



www.viserdata.com

# 现代教育前沿

月刊

FRONTIER OF MODERN EDUCATION

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN: 2717-5537(online) 2717-5529(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊



2025 5

第6卷 总第27期

## COMPANY INTRODUCTION

# 公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



# 现代教育前沿

Frontier of Modern Education

2025年 第6卷 第5期 (总第27期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2717-5537 (online)

2717-5529 (print)

发行周期: 月刊

出版时间: 6月

数据库收录: 中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址: www.viserdata.com

地 址: 111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,  
Singapore 179098

学术主编: 向 娟

责任编辑: 何 艳

学术编委: 罗海云 张民琰

孟 瑾 崔贵杰

郭井芳 刘 卓

李 欢

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

印 制: 北京建宏印刷有限公司

定 价: SGD 20.00

## 本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点; 作者文图责任自负, 如有侵犯他人版权或者其他权利的行为, 本刊概不负连带责任。

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人: 稿件凡经本刊使用, 如无电子版或书面的特殊声明, 即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

## 目 录

### CONTENTS

#### 教育前沿

“AI-教师-学生”三元有机交互的《现代车用电池技术》教学模式研究 ..... 纪兆圻 戴永谦 沈照杰 沈义涛 林 波 王彦岩 马琮淦 1  
新工科背景下高校机械类课程群建设的探索与实践 ..... 孙 戩 赵小惠 肖 渊 成小乐 屈美娇 5

#### 学科教育

新质生产力视域下机器人工程专业创新型人才培养模式探索 ..... 王成军 赵转哲 赵艳秋 8  
探析极限思想在直播课堂思政教学中的策略——以国家开放大学《高等数学基础》教学为例 ..... 杨洪容 12  
分子动力学模拟在金属材料方向“材料科学基础”课程教学中的应用 ..... 吕 皓 王 萌 王海滨 宋晓艳 16  
面向智慧车间需求的人工智能类专业智慧实验室建设方案设计 ..... 王成军 刘永明 赵艳秋 20

#### 幼儿教育

深度学习视域下幼儿教师智慧研训模式的构建. 吴春花 23  
乡村振兴背景下幼儿教师教学质量提升策略研究 ..... 袁怡曼 27

#### 基础教育

新时代下大模型在高中教学实践中的探究与开拓 ..... 张超博 31  
无机盐加速冰球融化的趣味科普实验 ..... 廖连燕 于正明 陈鸿利 张恒强 35

#### 高等教育

多元评价体系在医学影像基础课程教学中的应用探索 ..... 孙梦娇 李莉锦 39  
数智赋能地方高校新质人才培养模式的实践探索 ..... 韩燕华 路亚妮 吴 静 42  
“三全育人”视角下专业课教师新质生产力培养方法研究——基于 PERMA 模型 ..... 殷 璐 赵新亚 陈 鹏 周鲁宁 赵星达 46

新质生产力驱动下消防工程专业人才双创能力培养模式探索...王伟峰 马 砾 张玉涛 马 天 盛友杰 51  
高校数学教学中提升学生数学应用能力的实践路径 ...  
..... 王瑀彤 55  
高校毕业生违约动因与对策研究——基于理性人假定和  
博弈论共同视角..... 董晶晶 卢思远 59

## 思政教育

“材料制备方法”课程思政教学初探.....  
..... 边 丽 饶 俊 64  
材料化学课程思政与科学家精神的协同育人 .....  
.. 樊丽权 芦 宏 顾 峰 石楠奇 王宇威 樊 姗  
李玉峰 67  
课程思政背景下高校公共《体育舞蹈》课程的建构与实践  
..... 单 琪 黄东香 胡明珠 乾清华 70

## 学校管理

技工院校学生三自管理..... 张 鹏 73  
基于“服务+育人”理念的学生社区综合服务模式研究 .  
..... 韩磊磊 76  
产学研一体化下的创新创业教育探索.....  
..... 张 静 赵张龙 79

## 教学改革

智能制造背景下机械设计基础教学改革研究 . 王沛志 83

建筑安全课程项目教学改革探讨... 罗 云 巫尚蔚 86  
诚毅为基 产教融合:陈嘉庚职业教育思想的当代价值与  
实践路径..... 张阿华 林水生 苏国新 蓝荣东 90  
OBE 导向的智慧农场物联网创新实验与能力培养.....  
..... 罗 凯 杨 雪 王益国 刘皓宇 93  
海外高等教育创新模式及启示:教育技术应用与个性化学  
习..... 张 静 何 峰 97  
安全工程测试技术教学改革探索 .. 李 俊 王伟峰 101  
面向计算思维能力培养的《渗流力学》课程教学模式改革  
与实践..... 李志强 张 杰 方飞飞 105  
企业科技特派员制度引领下的先进陶瓷方向实践教学创  
新与探索研究 .....  
..... 杨治刚 秦国强 于 刚 吴红亚 秦胜建 108  
从联合办学到“出海”办学:中国国际合作教育模式的演  
变与发展..... 赵张龙 张 静 111  
乡村振兴战略背景下建筑消防技术融入式教学实践探索  
..... 郭贺源 徐锐光 李春花 陆俊宇 115  
高等纺织化学教学的跨学科融合路径与教学模式改革研  
究..... 万 骏 119  
融合虚拟仿真技术的金属切削原理实验教学改革探索 ..  
..... 梁晓亮 张士博 122  
新工科背景下 AI 赋能单片机课程教学模式创新与实践 .  
..... 王 俊 李 刚 燕 欢 125

# “AI-教师-学生”三元有机交互的《现代车用电池技术》教学模式研究

纪兆圻 戴永谦 沈照杰 沈义涛 林波 王彦岩 马琮淦\*  
汽车工程学院, 哈尔滨工业大学(威海), 山东 威海 264209

**[摘要]** 随着人工智能(AI)技术的迅猛发展, 其在教育领域的应用不断深入。此文聚焦高校《现代车用电池技术》课程, 探讨“AI-教师-学生”三元有机交互的教学模式。通过分析当前教学现状, 阐述三元交互的理论基础与优势, 结合具体教学实践案例, 展示该模式在提升教学效果、培养学生能力方面的显著成效, 并对未来发展进行展望, 为教育教学改革提供新的思路与参考。

**[关键词]** 人工智能; 师生; 有机交互

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16599

中图分类号: G434

文献标识码: A

## Research on the Teaching Mode of "Modern Automotive Battery Technology" with Three Element Organic Interaction of "AI Teacher Student"

JI Zhaoqi, DAI Yongqian, SHEN Zhaojie, SHEN Yitao, LIN Bo, WANG Yanyan, MA Conggan\*

School of Automotive Engineering, Harbin Institute of Technology (Weihai), Weihai, Shandong, 264209, China

**Abstract:** With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, its application in the field of education continues to deepen. This article focuses on the course of "Modern Automotive Battery Technology" in universities, exploring the teaching mode of "AI-teacher-student" tripartite organic interaction. By analyzing the current teaching situation, elaborating on the theoretical basis and advantages of the tripartite interaction, and combining specific teaching practice cases, this model demonstrates its significant effectiveness in improving teaching effectiveness and cultivating students' abilities, and looks forward to future development, providing new ideas and references for educational and teaching reform.

**Keywords:** artificial intelligence; teachers and students; organic interaction

### 引言

在全球汽车产业向新能源转型的大背景下,《现代车用电池技术》作为能源与动力工程、车辆工程等专业的新兴课程,其重要性日益凸显<sup>[1]</sup>。传统教学模式在面对该课程知识更新快、技术复杂等特点时,逐渐暴露出教学方法单一、学生参与度低等问题<sup>[2]</sup>。与此同时, AI 技术凭借其强大的数据分析、智能辅导等功能,为教育教学改革带来了新的契机<sup>[3]</sup>。如何构建“AI-教师-学生”三元有机交互的教学模式,充分发挥各方优势,提升《现代车用电池技术》教学质量,成为亟待研究的课题。

本研究旨在探索 AI 技术与教师教学、学生学习深度融合的有效路径,构建高效的三元交互教学模式。通过该模式,激发学生学习兴趣,提高学习效果,培养学生创新思维与实践能力,满足新能源汽车行业对高素质人才的需求。同时,为教育领域中 AI 技术的应用提供实践经验,推动教育教学改革向纵深发展。

### 1 《现代车用电池技术》教学现状分析

#### 1.1 传统教学方法的局限性

教学方式单一: 多以教师课堂讲授为主, 学生被动接受知识, 缺乏主动思考与探索。例如在讲解电池工作原理时, 单纯依靠板书和 PPT 演示, 难以让学生直观理解复杂的电化学反应。

知识更新滞后: 现代车用电池技术发展迅速, 新的电池材料、技术不断涌现。而教材和教学内容更新周期长, 导致学生所学知识与行业前沿脱节。

实践教学不足: 受实验设备、场地等限制, 实践教学环节薄弱。学生缺乏实际操作机会, 难以将理论知识应用于实践, 解决实际问题的能力得不到有效锻炼。

#### 1.2 学生学习现状与需求

学习兴趣不高: 课程内容抽象, 学生对理论知识的学习缺乏积极性, 课堂参与度低。

自主学习能力不足: 习惯于依赖教师, 缺乏自主探索知识的意识和能力。在面对新知识和新问题时, 难以独立思考和解决。

对实践与创新能力培养的需求: 学生渴望通过实践活动, 提高自己的动手能力和创新能力, 以适应未来职业发展的需要。

#### 1.3 AI 技术课堂应用现状

目前, 部分高校已开始尝试将 AI 技术应用于《现代车用电池技术》教学, 如使用智能教学平台辅助教学、引入虚拟仿真实验等。但整体应用水平较低, 存在 AI 与教学融合不深入、功能未能充分发挥等问题。例如, 智能教学平台仅用于发布课件和作业, 未能实现个性化学习指导; 虚拟仿真实验缺乏与实际教学的紧密结合, 学生参与感不强。

## 2 AI-教师-学生三元有机交互教学模式的理论基础

### 2.1 建构主义学习理论

建构主义认为,学习是学生在已有经验基础上,通过与环境交互主动建构知识的过程。在“AI-教师-学生”三元交互模式中, AI 提供丰富的学习资源和情境,教师引导学生思考和探索,学生在与 AI 和教师的互动中,不断建构和完善对《现代车用电池技术》知识的理解。例如,学生通过 AI 模拟的电池实验场景,在教师指导下进行观察、分析和总结,形成自己对电池技术的认知。

### 2.2 情境认知理论

该理论强调知识的学习与应用应在真实情境中进行。AI 技术能够创建高度逼真的虚拟情境,如模拟新能源汽车电池系统的实际运行场景。教师借助这些情境,引导学生将理论知识与实际应用相结合,提高学生解决实际问题的能力。学生在情境中与 AI 和教师互动,更好地理解和掌握知识,实现知识的迁移和应用。

### 2.3 人机协同理论

人机协同理论主张人和机器相互协作,发挥各自优势。在教学中, AI 擅长处理数据、提供智能辅导和模拟复杂情境,教师则在教学引导、情感沟通和价值观塑造方面具有不可替代的作用。通过 AI 与教师的协同,为学生提供全方位的学习支持。例如, AI 根据学生学习数据为教师提供教学建议,教师据此调整教学策略,共同促进学生学习。

## 3 AI-教师-学生三元有机交互教学模式的设计与实施

### 3.1 教学目标设计

**知识与技能目标:** 学生掌握现代车用电池技术的基本原理、结构组成、性能特点等知识;具备运用所学知识分析和解决电池技术相关问题的能力,熟练操作电池实验设备。

**过程与方法目标:** 通过与 AI 和教师的交互,培养学生自主学习、合作学习和探究学习的能力;提高学生获取信息、处理数据和创新思维的能力。

**情感态度与价值观目标:** 激发学生对新能源汽车行业的兴趣和热情,培养学生的团队合作精神、创新精神和社会责任感。

### 3.2 教学资源整合

**AI 教学平台:** 选用功能强大的智能教学平台,如学堂在线、雨课堂等。该平台具备课程管理、学习分析、智能辅导等功能。教师可在平台上发布课程资料、布置作业、组织讨论; AI 根据学生学习行为数据,为学生提供个性化学习路径和建议。

**虚拟仿真实验资源:** 利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,开发《现代车用电池技术》虚拟仿真实验软件。学生可通过电脑或 VR 设备,在虚拟环境中进行电池组装、性能测试等实验操作,获得身临其境的实验体验。

**行业前沿资源:** 收集新能源汽车行业最新研究成果、技术动态等资料,通过 AI 推送至学生终端。同时,邀请行业专家通过线上讲座、直播等形式,与学生分享行业实践经验,拓宽学生视野。

### 3.3 教学活动组织

**课前预习:** 教师通过 AI 教学平台发布预习任务,包括课程视频、电子教材等资料。AI 根据学生过往学习数据,为每个学生推荐个性化预习内容。学生在预习过程中,可通过平台向 AI 提问, AI 即时解答。同时,学生将预习中遇到的问题反馈至平台,教师据此调整课堂教学重。

**课堂教学:** 包括知识讲解、小组讨论、虚拟仿真实验演示和课后复习与拓展。**知识讲解:** 教师结合 AI 展示的图片、视频、动画等多媒体资源,讲解《现代车用电池技术》的重点和难点知识。例如,利用 AI 动画演示电池充放电过程中的化学反应,使抽象知识形象化。**小组讨论:** 教师提出与课程内容相关的问题,学生分组进行讨论。AI 在讨论过程中,为学生提供相关资料和数据支持,并对讨论情况进行监测和分析。教师根据 AI 反馈,适时引导讨论方向,促进学生思维碰撞。**虚拟仿真实验演示:** 教师借助虚拟仿真实验平台,演示电池实验操作过程。学生通过平台实时观看,并可与教师、AI 进行互动,提出问题和建议。演示结束后,学生分组进行虚拟实验操作,教师 and AI 在旁指导。**课后复习与拓展:** 学生通过 AI 教学平台完成课后作业, AI 自动批改并给出详细反馈。针对作业中存在的问题,学生可观看 AI 推送的针对性讲解视频。同时,教师在平台上发布拓展学习任务,如科研文献阅读、行业案例分析等,鼓励学生利用 AI 资源进行自主学习和探究。学生将学习成果通过平台分享,教师和其他学生进行评价和交流。

### 3.4 教学评价设计

**多元化评价主体:** 构建教师评价、学生自评、学生互评和 AI 评价相结合的多元评价体系。教师从知识掌握、学习态度、实践能力等方面对学生进行评价;学生通过自评和互评,反思自己的学习过程和成果,提高自我认知和合作能力; AI 根据学生学习数据,对学生学习行为、知识掌握程度等进行分析评价,为教师提供参考。

**过程性评价与终结性评价相结合:** 过程性评价关注学生在学习过程中的表现,包括课堂参与度、作业完成情况、小组讨论表现等,通过 AI 教学平台实时记录和分析。终结性评价则侧重于对学生期末知识掌握和能力水平的考核,采用理论考试、实践操作考核等方式。将过程性评价与终结性评价相结合,全面、客观地评价学生学习效果。

## 4 AI-教师-学生三元有机交互教学模式的优势与挑战

### 4.1 优势

**个性化学习支持:** AI 能够根据学生学习数据,为每

个学生提供个性化学习方案和辅导,满足不同学生的学习需求。例如,对于学习困难的学生,AI 可提供针对性的知识讲解和练习;对于学有余力的学生,AI 推荐拓展学习资源,促进其深度学习。

**提高教学效率:** AI 辅助教师进行教学管理,如作业批改、学情分析等,节省教师时间和精力,使教师能够将更多时间用于教学指导和学生个性化辅导。同时,虚拟仿真实验等 AI 资源的应用,减少了实验准备时间和设备损耗,提高了教学效率。

**增强学生学习体验:** 通过 AI 创建的丰富情境和互动式学习方式,如虚拟实验室、智能对话等,增强学生学习的趣味性和参与感。学生在与 AI 和教师的互动中,能够更主动地探索知识,提高学习效果。

**促进教师专业发展:** AI-教师-学生三元交互模式要求教师具备新的教学技能和素养,如 AI 技术应用能力、教学设计能力等。这促使教师不断学习和更新知识,提升自身专业水平,实现教学相长。

## 4.2 挑战

**技术应用与维护成本高:** 引入 AI 技术需要购置相关硬件设备、软件平台,以及进行技术维护和更新,这对学校来说是一笔较大的开支。同时,教师和学生使用 AI 技术也需要一定的培训成本,增加了学校的管理负担。

**数据安全与隐私保护问题:** 在 AI 教学过程中,会产生大量学生学习数据。如何确保这些数据的安全存储和使用,防止数据泄露,保护学生隐私,是亟待解决的问题。一旦发生数据安全事故,将对学生和学校造成严重影响。

**教师角色转变困难:** 在三元交互模式中,教师角色从传统的知识传授者转变为学习引导者和组织者。部分教师可能难以适应这种角色转变,在教学过程中仍然依赖传统教学方法,无法充分发挥 AI 技术的优势。

**技术适应性与稳定性问题:** AI 技术发展迅速,但在教育领域的应用还不够成熟。不同的 AI 教学产品在功能、兼容性等方面存在差异,可能无法完全适应学校的教学需求。同时,技术稳定性也有待提高,如 AI 平台偶尔出现卡顿、故障等情况,影响教学正常进行。

## 5 推进 AI-教师-学生三元有机交互教学模式的策略

### 5.1 加大教育信息化投入

**政府与学校协同:** 政府应加大对教育信息化的资金支持,出台相关政策鼓励学校引入 AI 技术。学校要合理规划资金,用于购置先进的 AI 教学设备和软件,建设智能化教学环境。例如,设立教育信息化专项基金,支持学校开展 AI 教学试点项目。

**校企合作:** 学校与科技企业加强合作,共同研发适合教育教学的 AI 产品和解决方案。企业为学校提供技术支持和培训服务,学校为企业提供实践应用场景,实现互利

共赢。如某高校与人工智能企业合作,开发针对《现代车用电池技术》的智能教学平台,提高教学效果。

### 5.2 加强数据安全与隐私保护

**完善法律法规:** 国家应制定完善的数据安全与隐私保护法律法规,明确数据收集、存储、使用等环节的规范和责任。学校和企业要严格遵守法律法规,建立健全数据安全管理制度。

**技术保障措施:** 采用先进的数据加密、访问控制等技术手段,确保学生学习数据的安全。例如,对学生数据进行加密存储,只有经过授权的人员才能访问;建立数据备份和恢复机制,防止数据丢失。

### 5.3 促进教师专业发展

**培训与进修:** 学校定期组织教师参加 AI 技术应用培训和教学方法培训,提高教师运用 AI 技术进行教学设计和教学实施的能力。鼓励教师参加学术交流活动,了解 AI 教育领域的最新研究成果和发展趋势。

**激励机制:** 建立教师信息化教学能力评价体系,将 AI 技术应用能力纳入教师绩效考核和职称评定指标。对在 AI 教学中表现突出的教师给予表彰和奖励,激发教师应用 AI 技术的积极性。

### 5.4 优化 AI 技术应用

**持续研发与改进:** 科技企业和教育研究机构要加强对 AI 教育技术的研发,针对教学中出现的问题及时进行改进和优化。提高 AI 技术在复杂教学情境下的适应性和稳定性,提升产品质量和用户体验。

**用户反馈机制:** 建立 AI 教学产品用户反馈渠道,收集教师和学生的使用意见和建议。根据反馈信息,对 AI 产品进行迭代升级,使其更好地满足教学需求。

## 6 结论与展望

本研究通过对《现代车用电池技术》教学现状的分析,构建了 AI-教师-学生三元有机交互教学模式,并通过实践案例验证了该模式的有效性。该模式能够有效解决传统教学中存在的问题,提高学生学习兴趣和学习效果,培养学生多种能力。同时,分析了该模式的优势与挑战,并提出了相应的推进策略。

随着 AI 技术的不断发展和教育教学改革的深入推进, AI-教师-学生三元有机交互教学模式将具有更广阔的应用前景。未来,需要进一步加强 AI 技术与学科教学的深度融合,探索更多创新教学方法和应用场景。同时,关注技术发展带来的伦理、社会等问题,确保 AI 技术在教育领域的健康、可持续应用。通过不断努力,为培养适应时代发展需求的高素质人才提供有力支撑。

**基金项目:**

山东省教育厅本科教学改革研究项目重点项目“‘I+IV’ 导师制——智能车辆工程新工科创新人才培养模式探索与实践”(项目编号: Z2023002);《汽车振动与

噪声》山东省研究生优质课程(项目编号:SDYKC2024229);哈尔滨工业大学(威海)“AI+高等教育”数字化转型教学改革研究专项《AI-教师-学生三元有机交互的〈现代车用电池技术〉教学》(项目编号:2024AIZZ06);2022年哈尔滨工业大学教育教学改革研究项目《新能源车用动力校企有机融合“2+4”育人模式探索与实践》。

#### [参考文献]

- [1]魏燕,武卫东,缪渝斌,等.能源动力实验室安全虚拟仿真综合实验教学设计与实践[J].高等工程教育研究,2023(1):168-175.
- [2]帅永,陈绍文.碳中和背景下能源动力类专业的改革思考与实践——以哈尔滨工业大学为例[J].高等工程教育研究,2023(1):7-9.
- [3]刘邦奇,聂小林,王亚飞,等.生成式AI赋能教育:技术框架、应用场域及价值——2024智能教育发展研究报告[J].中国电化教育,2025(1):61-70.

作者简介:纪兆圻(1993.11—),男,汉族,山东省济南人,博士,副教授,研究方向:新能源动力;\*通信作者:马琮淦(1987.5—),男,汉族,山东省威海人,博士,教授,研究方向:电机振动与噪声。



## 新工科背景下高校机械类课程群建设的探索与实践

孙 戡 赵小惠 肖 渊 成小乐 屈美娇  
西安工程大学 机电工程学院, 陕西 西安 710048

**[摘要]** 结合新工科和专业认证对机械类人才新要求, 构建了知识-能力-素养三个层次模型, 指导重构课程群模块化体系建设, 优化课程设置, 整合课程资源, 构建以“工程基础-结构工艺设计-加工制造技术-检测控制技术-工程应用于创新”为主线的十大课程群, 对于新形势下, 培养高质量机械类应用型人才具有十分重要的现实意义。

**[关键词]** 新工科; 机械类专业; 课程群; 课程体系

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16565

中图分类号: G642.3

文献标识码: A

### Exploration and Practice of College Mechanical Curriculum Group Construction Under the Background of New Engineering

SUN Jian, ZHAO Xiaohui, XIAO Yuan, CHENG Xiaole, QU Meijiao

School of Mechanical and Electrical Engineering, Xi'an Polytechnic University, Xi'an, Shanxi, 710048, China

**Abstract:** Combined with the new requirements for mechanical talents in the new engineering and professional accreditation, a three-level model of knowledge - ability - quality was constructed to guide the reconstruction of the modular system construction of the course groups, optimize the curriculum setting, integrate curriculum resources, and construct ten curriculum groups with the main line of "Engineering foundation - Structural process design - Processing and manufacturing technology - Detection and control technology - Engineering application and innovation". This is of great practical significance for cultivating high-quality applied mechanical talents under the new situation.

**Keywords:** new engineering; mechanical majors; curriculum group; curriculum system

#### 引言

2017年2月国家提出的“新工科”不仅包括新兴工科专业建设, 还包括对现有工科专业的优化升级, 同时强调工科为主的学科实用性、智能+、交叉性以及综合性, 核心要点在于培养能够适应新技术和新产业发展的高素质应用型人才。2018年召开的高等学校本科教育工作会, 也提出了推进传统专业改造升级, 这些都对传统工科专业带来了冲击和挑战, 机械类专业作为传统工科专业, 转型升级迫在眉睫。用人单位不仅要求机械类专业人才具备扎实的机械设计、制造、自动化等传统专业需具备的基础知识, 还期望他们掌握更多先进的信息技术、自动化技术、人工智能技术等, 具备跨学科的综合知识体系和创新实践能力, 以及能够解决复杂工程问题的能力<sup>[1]</sup>。然而, 当前多数高校的机械类专业课程培养和培养模式在一定程度上已难以满足当前的社会需求<sup>[2,3]</sup>, 典型问题包括课程的知识体系相对陈旧, 不同课程之间缺乏有效的衔接和整合, 以及实践环节相对薄弱等, 难以适应当前行业对应用型人才的需求。

课程群建设作为高校教学改革的重要举措和研究内容之一, 对于机械类专业的发展和高质量人才培养具有重要意义<sup>[4]</sup>。通过课程群建设, 能够打破课程之间的壁垒, 整合教学资源, 优化课程体系, 实现课程内容的有机融合、

衔接和支撑。同时, 通过课程群建设还能够强化实践教学, 通过构建综合性、创新性的实践教学项目, 培养学生的实践能力、创新能力和团队协作精神, 从而提高学生的综合素质和就业竞争力。因此, 在新工科背景下, 结合工程教育专业认证需求, 优化机械类专业课程设置, 强化课程群建设, 对于培养高质量机械类应用型人才, 具有十分重要的现实意义。

#### 1 机械类专业课程群建设现状及尚需解决的问题

课程体系是高校实施人才培养的重要载体, 支撑着人才培养过程中毕业要求的达成, 作为介于专业课程体系和单独课程之间的课程群, 不是简单的课程堆砌, 而是有机整合, 形成一个协同共进的有机整体, 具有关联性、逻辑性以及整合性等特点, 也是从事高等教育研究者十分重视的教学改革内容。

基于新工科的内涵与特征, 林健<sup>[5]</sup>重点分析和研究了新工科专业课程体系改革和课程建设中的任务和核心工作, 从课程体系的价值取向、构成要素、模块化以及教育目标的分解落实等方面设计了课程体系架构, 并基于该架构, 探讨了合作共建课程模块以及课程体系改革成功关键要素等问题。针对机械工程传统知识导向型课程设置易形成“知识孤岛”, 熊敏<sup>[6]</sup>等通过构建“能力-知识-课程”矩阵, 建立机械设计课程群架构, 以理论类课程为支撑,

以实践类课程为载体,促进学生“有知识一用知识一创新知识”的机械设计能力递升。王铁军<sup>[7]</sup>等基于对机械设计课程群体系结构的分析,消除了课程群间冗余内容,合理衔接教学内容,从理论课、课程设计和实验课教学以及工程软件应用等方面开展了机械设计课程群的工程化改革研究。岳勇<sup>[8]</sup>等基于工程教育专业认证需求,从课程群教学架构、实践教学、创新能力培养等方面研究了机械基础课程群构建与一流专业人才培养相适应的课程体系和培养模式。赵亮<sup>[9]</sup>等针对应用型本科机械设计课程群建设,整合、优化、更新了教学内容,并开展了课程群课程思政系统建设,构建了以学生为中心、注重培养解决复杂工程问题能力的教学模式与方法。从相关文献可知,面向新工科和工程教育认证需求的机械类课程群建设研究成果不多,具有较大的研究空间。

机械类专业课程群的范畴广泛,涵盖了机械设计、机械制造、机电一体化等多个专业方向。在每个专业方向下,又包含了一系列相关的课程。以机械设计专业方向为例,典型课程包括机械制图、机械设计、机械制造技术、机械优化设计、计算机辅助设计等;机电一体化专业方向的典型课程则包括机械设计、电工电子技术、自动控制原理、机电传动控制、数控技术等。这些课程相互关联,共同构成了机械类专业的课程体系,为培养适应不同岗位需求的机械类专业人才提供了有力支撑。尽管各高校在机械类专业课程群建设上做出了努力,但当前课程体系和课程群建设方面仍存在一些不合理之处。首先,课程之间内容重复的问题较为突出,比如机械制造类课程中,机械制造工艺与数控加工技术等课程部分内容重叠,机械设计类课程中,机械原理和机械设计两门课程在机构运动分析和零件设计分析等内容上存在一定程度的重复。其次,课程之间的前后联系不够紧密,缺乏系统性,部分课程开设顺序未能充分考虑学生的认知规律和知识的逻辑结构,同时课程之间的衔接不够顺畅,任课老师之间缺乏有效的沟通和协作,影响学生的学习效果。第三,课程群建设中,实践能力培养和提升不足,不能满足当前社会对工科人才的实际需求。

在深刻理解“新工科”以及工程教育专业认证的内涵、特征、内容以及目标的基础上,西安工程大学机电工程学院紧密结合学校办学定位和特色,定期修订专业培养目标和培养方案,加强教育教学改革。在课程群建设方面,坚持以工程教育专业认证 OBE 理念、认证标准和新工科内涵为理

论依据,积极开展关于课程群教学内容相关建设和探索。

## 2 基于三维模型重构专业课程群模块化课程体系

基于新工科、工程教育认证机械类专业标准及补充标准、机械类专业国家质量标准,明确核心要义,梳理总结机械类专业人才能力变化的具体要求,构建知识、能力和素养三个层级的模型指导专业课程群模块化体系建设,如图 1 所示。

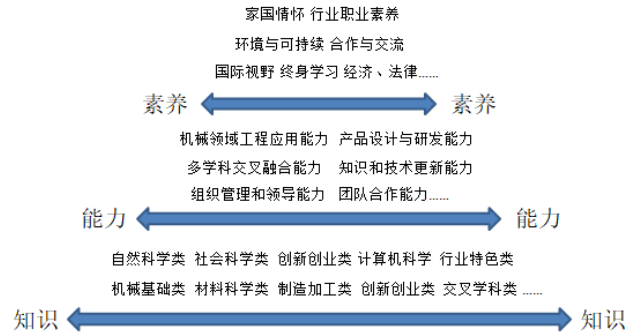


图 1 面向新工科的机械类人才知识-能力-素养三个层级模型

知识维度以课程体系为支撑,增加机电、控制、材料、计算机等多学科交叉知识、纺织行业特色知识、制造前沿类知识以及人工智能相关知识,完善新工科所需的机械类人才知识体系。能力维度突出工程实践和创新能力培养,聚焦机械制造领域工程应用能力、机电液控多学科交叉能力、行业特色纺织装备研发能力。素养维度重在突出工程伦理、职业道德、可持续发展、合作交流、终身学习等综合素养。

## 3 整合课程资源构建课程群为模块的知识体系

机械类专业课程群建设首先需要打破课程之间的课程壁垒,整合课程教学资源,优化课程体系,实现课程内容的有机融合,减少课程内容的重叠,突出不同课程在知识层面的关联性和完整性。同时,课程群建设还需要加强实践和工程创新类教学,培养学生的实践和创新能力以及团队协作,提高学生的综合素质和就业竞争力,培养符合新工科需求的专业人才。

西安工程大学机电工程学院以新工科和工程教育专业认证要求为依据,按照知识-能力-素养的变化修订机械类专业培养方案,形成了“工程基础-结构工艺设计-加工制造技术-检测控制技术-工程应用于创新”为主线的十大课程群机械类专业课程体系,如图 2 所示。

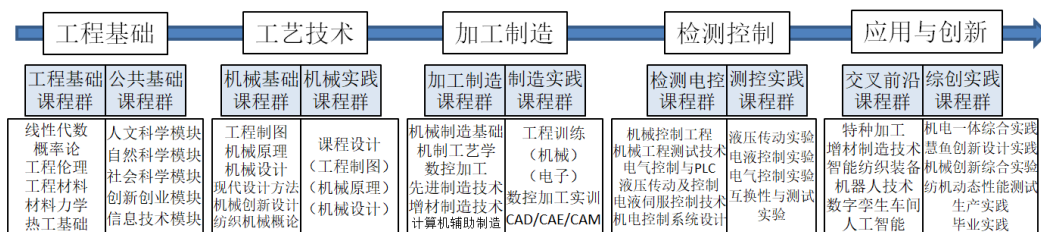


图 2 新工科背景下的机械类专业课程体系

工程基础课程群传授学生工程相关基础类知识,培养学生基本工程素养,为后续解决机械领域复杂工程问题奠定工程基础;公共基础课程群主要包括五大模块,重点传授学生人文、自然、社会、信息技术等方面的基础知识,培养其家国情怀、创新意识和基本素养;机械基础课程群和实践课程群主要通过夯实工程制图、机械原理、机械设计等机械专业基础知识,提升学生机械结构和工艺设计能力以及实践能力;完成结构设计后进入加工制造环节,加工制造课程群和实践群助力学生掌握机械制造加工工艺,熟悉各种加工设备和先进制造加工技术;检测电控课程群和实践课程群使学生能够掌握电气控制等基本原理和综合应用;前沿交叉课程群关注机械制造领域当前热点和未来发展,将智能制造、信息技术、人工智能等融入课程体系,培养学生灵活运用这些交叉多学科知识解决机械类复杂工程问题的能力,拓展学生未来视野,服务行业未来需求的能力。综合创新实践课程群,通过设立独立的综合实践课和创新实践课,提升学生在实践中综合运用知识的能力,以及学生的创新意识和创新创业能力。在课程群中将纺织机械类行业特色课程如《纺织机械概论》《智能纺织装备》《纺织机械动态性能测试》等融入其中,突出了学校的行业特色。

#### 4 结语

在新工科背景下,结合工程教育专业认证要求,修订提升机械类专业创新型人才培养方案势在必行。本文以西安工程大学机电学院机械类专业为例,结合相关专业通过工程教育专业认证以及国家级一流专业建设和陕西省一流专业建设过程中对培养方案的修订和完善,重点阐述了基于课程群建设的课程体系优化,建立以“工程基础-结构工艺设计-加工制造技术-检测控制技术-工程应用于创新”为主线的十大课程群,突出智能化、信息化、人工智能和行业特色课程的融入以及实践能力提升对人才培养质量的重要性,切实提高学生解决复杂工程问题的能力,符合行业人才需求特点。

基金项目:陕西高等教育教学改革研究重点项目“纺织行业特色高校机械类专业新工科改造升级路径探索与实践”(23BZ034),西安工程大学本科教育教学改革研究项目“机械类专业课程体系优化的教学改革研究”(23JGQN14)。

#### [参考文献]

- [1]王红军.地方高校机械类专业工程教育认证的思考 and 实践[C].北京:高等教育出版社,2016.
  - [2]吴贤,朱来发,姜峰,等.新工科背景下机械专业实践教学内容和模式的探索与实践[J].中国现代教育装备,2024(13):70-72.
  - [3]牛秋林,毛征宇,刘厚才.以工程教育专业认证为导向的机械类专业课程体系改革思考——以湖南科技大学为例[J].当代教育理论与实践,2017,9(9):4.
  - [4]倪自丰,卢学玉,沈培玉,等.基于新工科理念下机械基础课程组建设与探究性教学模式研究[J].教师,2019(23):2.
  - [5]林健.新工科专业课程体系改革和课程建设[J].高等工程教育研究,2020(1):14.
  - [6]熊敏,丁晓红,李天箭,等.基于“能力-知识-课程”矩阵的机械设计课程群构建与教学实践[J].上海理工大学学报,2023,45(1):88-94.
  - [7]王铁军,尤小梅.机械设计课程群的工程化改革研究[J].教育现代化,2016(37):46-48.
  - [8]岳勇,金鑫,郭俊先,等.面向大工程观的机械基础课程群教学改革与实践[J].农业工程,2024,14(4):125-132.
  - [9]赵亮,郎庆阳,杨志强,等.面向新工科的应用型本科机械设计课程群建设的探索与实践[J].辽宁科技学院学报,2023(6):22-24.
- 作者简介:孙戡(1984—),男,工学博士,西安工程大学,副教授,研究方向:结构设计及优化、工程中的有限元法、结构完整性评价。

# 新质生产力视域下机器人工程专业创新型人才培养模式探索

王成军<sup>1,2</sup> 赵转哲<sup>2</sup> 赵艳秋<sup>1</sup>

1. 安徽理工大学 人工智能学院, 安徽 淮南 232001

2. 安徽工程大学 人工智能学院, 安徽 芜湖 241000

**[摘要]** 机器人工程专业如何培养创新型人才以满足新质生产力的要求, 是目前各工科高校亟待解决的问题之一。文中通过分析新质生产力的内在创新需求与创新型人才培养的关系, 结合当前机器人工程专业人才培养现状, 从课程体系优化、实践教学改革、师资队伍建设和校企协同育人等方面, 探索机器人工程专业创新型人才培养的有效路径, 旨在为培养适应新质生产力发展需求的高素质机器人工程专业人才提供理论参考与实践指导。

**[关键词]** 新质生产力; 机器人工程; 创新型人才; 培养模式

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16582

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration on Innovative Talent Training Mode in Robotics Engineering from the Perspective of New Quality Productivity

WANG Chengjun<sup>1,2</sup>, ZHAO Zhuangzhe<sup>2</sup>, ZHAO Yanqiu<sup>1</sup>

1. School of Artificial Intelligence, Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui, 232001, China

2. School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

**Abstract:** How to cultivate innovative talents in the field of robotics engineering to meet the requirements of new quality productivity is one of the urgent problems that engineering universities need to solve. By analyzing the relationship between the inherent innovation needs of new quality productivity and the cultivation of innovative talents, and combining with the current situation of talent cultivation in the field of robotics engineering, this article explores effective paths for the cultivation of innovative talents in the field of robotics engineering from the aspects of curriculum system optimization, practical teaching reform, teacher team construction, and school enterprise collaboration. The aim is to provide theoretical reference and practical guidance for cultivating high-quality robotics engineering professionals who can adapt to the development needs of new quality productivity.

**Keywords:** new quality productivity; robotics engineering; innovative talents; training mode

### 引言

2023 年 9 月, 习近平总书记在视察黑龙江时提出第一次提出“新质生产力”的概念, 引发了全社会的广泛关注, 新质生产力是区别于传统生产力的一种新型生产力形态, 它以科技创新为核心驱动力, 以数字化、智能化等为主要特征, 注重通过新技术、新产业、新业态、新模式的培育与发展, 形成一种全新的、更具效率和竞争力的生产力形态, 从而实现生产力质的飞跃和经济社会的可持续发展<sup>[1]</sup>。对于高校的工科专业而言, 新质生产力的提出既是前所未有的机遇, 也是严峻的挑战, 深刻影响着工科专业的发展方向、人才培养模式以及学科建设等诸多方面。

机器人工程是教育部 2016 年首次设立并重点扶持的新工科专业, 对于应对新一轮科技革命、打造“制造强国战略”有着至关重要的作用<sup>[2]</sup>。机器人作为制造业皇冠上的明珠, 其技术创新和广泛应用不仅重塑了制造业的生产模式, 更深刻影响着全球经济格局和产业发展方向。机器人工程是支撑机器人科技人才培养的重要抓手, 其人才培养的质量对于机器人行业以及高端制造业等都有着决定性的作用。到目前为止, 全国共有 399 所高校设立了机器

人工程专业, 但由于专业设置时间短、培养经验相对不足, 且师资力量相对薄弱, 其培养目标、课程设置等均未形成专业化和系统化, 不能很好地满足机器人产业发展的需求。各个高校也进行了相应的探索和实践, 如上海理工大学王泽莹等人<sup>[3]</sup>在机器人传感技术课程中提出了一种“探索式、迭代式、分级式、互动式”的混合式教学方法; 哈尔滨工程大学王立鹏等人<sup>[4]</sup>提出以目标牵引为主, 同时以科创竞赛为支点、以产业实践为支点、以科研案例理论教学为支点, 提升该专业学生实践能力; 沈阳理工大学巴鹏等人<sup>[5]</sup>提出了新工科专业课群模块化构建及以案例贯穿的协同教学方法用于机器人工程专业; 上海大学雷静桃等人<sup>[6]</sup>开展机器人工程专业多课程联动综合实验教学探索; 江南大学左文娟等人<sup>[7]</sup>设计了基于数字孪生技术的机器人工程专业虚拟仿真实践平台用于实践教学; 湖南大学刘敏<sup>[8]</sup>等人提出了“三轴支撑一两链融合”的机器人工程专业人才培养体系; 这些高校在机器人工程专业中进行的有益的探索措施, 为我们进行创新型人才培养提供了很好的思路。

安徽工程大学于 2017 年设立, 目前已有 4 届毕业生, 目前在校人数 480 人。而安徽理工大学于 2019 设立机器

人工程专业,稍晚于安徽工程大学,目前已有2届毕业生,共计160余人,目前在校学生320余人。两校自专业设立之初,就明确提出了培养具有实践能力的创新型机器人行业高端人才的这一根本目标,最近,又紧密结合新质生产力的要求,按照OBE理念,整合、优化课程资源,以学科竞赛为抓手,采用沉浸式的项目式方法,探索构建“课程筑基—竞赛催化—项目深化”的三维协同培养模式,致力于解决在学生培养过程出现的“思维断层”“实践脱节”以及“产教分离”的核心矛盾,为当前基于新质生产力发展的新工科人才培养体系构建提供切实可行的思路。

## 1 新质生产力对机器人工程创新型人才的要求

新质生产力对机器人工程等新工科专业的创新型人才,提出了一系列明确要求,涉及到知识储备、技术能力、创新思维、实践能力等多个方面。

### 1.1 深厚且交叉的知识储备

新质生产力本身的创新驱动这一显著特征,必然要求机器人工程人才要具备深厚且广泛的知识体系。如机器人的运动规划、动力学分析等都离不开扎实的数学与物理知识,机器人的控制系统开发需要人工智能算法应用、大数据分析处理、单片机相关知识。此外,机械设计、机械制造、传感器技术等是实现机器人实体结构设计与优化的基础,在智能机器人领域,需要了解仿生学、生物医学工程、材料科学等跨学科、多领域的交叉知识。

### 1.2 前沿技术应用与研发能力

新质生产力的发展依赖于前沿技术的突破与应用,机器人工程创新型人才需要紧跟技术发展趋势,需要将最新的人工智能技术(深度学习算法、机器视觉、信息融合等)与网络通讯技术等应用于机器人的自主决策、目标识别、环境感知等功能开发,提升机器人的智能水平。

### 1.3 创新思维能力

创新是新质生产力的核心要素,机器人工程创新型人才需要具备创新思维与出色的问题解决能力。在设计机器人产品或系统时,需要突破传统思维定式,从用户需求、市场趋势、技术可行性等多维度出发,提出新颖的设计理念与解决方案,并验证实施的能力。通过不断的创新实践,推动机器人技术的迭代升级。

### 1.4 实践能力

新质生产力要求人才具备丰富的实践经验与出色的动手能力。机器人工程作为新工科专业,培养的毕业生必须具备实践动手能力,从机器人的零部件加工、装配调试,到系统的测试优化,每一个环节都需要通过实践来积累经验、提高技能。

## 2 机器人工程专业人才培养目前存在的问题

### 2.1 课程体系有待优化,学生思维易产生断层现象

目前,部分高校机器人工程专业课程体系存在学科交叉融合不够深入的问题。课程设置往往以传统学科知识为

基础,各学科知识之间缺乏有机整合,导致学生难以形成系统的机器人工程知识体系。同时,课程内容以知识传授为主,对思维层次的创新训练不足,且更新相对滞后,未能及时将机器人领域的新技术、新成果纳入教学内容,无法满足新质生产力发展对人才知识结构的需求。

### 2.2 实践教学环节薄弱,理论与实践存在脱节现象

机器人工程专业相对于其他传统工科专业,设立时间较晚,很多高校的实践教学场所存在不足,实验设备不能满足学生动手操作的要求,部分实践环节内容陈旧落后,与工程实际脱节,缺乏来自现场一线的具体案例和真实项目,学生难以将理论知识应用到实际工作中。此外,传统的实践教学的考核评价机制不完善,缺乏对学生创新能力的测评,不能全面准确地评估学生的实践能力。

### 2.3 “双师双能型”的师资队伍建设不足

机器人工程专业作为一个侧重工程应用的工科专业,对教师的理论知识结构和实践动手能力要求较高,需要“既能上得了课堂,又能下得了工厂”的“双师双能型”教师队伍。然而,目前部分高校机器人工程专业教师缺乏企业实践经历,对行业实际需求了解不够深入,难以在教学中有效指导学生解决实际工程问题。

### 2.4 校企协同育人机制流于形式化

校企协同育人是培养创新型人才的重要途径,但目前校企合作大多停留在表面层次,主要是接待学生参观实习为主,在科研合作、课程开发、师资共享等方面的合作较少,缺乏深度和广度,形式化现象严重。企业基本不参与高校的人才培养,或者被动地参与,积极性不高,校企双方在人才培养目标、课程设置、实践教学等方面缺乏有效的沟通与协调,未能形成协同育人的长效机制。

## 3 新质生产力视域下机器人工程专业创新型人才培养模式探索

### 3.1 优化课程体系,构建多学科交叉融合、思维创新的知识结构

(1) 整合学科知识:打破传统学科界限,做好课程定位与目标设计,对机械、电子、计算机、控制等相关学科知识进行整合,构建以机器人工程为核心的多学科交叉融合课程体系。例如,开设机器人系统集成、机器人智能控制、机器人视觉等综合性课程,使学生能够系统地掌握机器人工程的专业知识。

(2) 更新课程内容:增加《机器人专业前沿》课程,专业课程中增加2~4个学时的内容讲解本学科的最新技术,同时密切关注机器人领域的新技术、新成果和行业发展动态,尤其是目前的具身智能机器人、仿生机器人等社会热点成果,及时将人工智能、大数据、物联网等前沿技术融入课程教学内容,确保课程内容的先进性和实用性。

(3) 增设创新课程:开设创新创业教育课程、跨学科选修课程等,培养学生的创新思维和跨学科学习能力。

例如,开设机器人创新设计、人工智能概论等课程,鼓励学生开展创新实践活动。针对大一学生认知特点,将《应用创造学》设为学科基础必修课,融合 TRIZ 理论、思维导图、头脑风暴等创新方法,目标是培养学生“定义问题—拆解要素—跨界重构”的思维能力<sup>[9]</sup>,打破“工科思维定式”,建立创新意识与方法论体系。

### 3.2 深化实践教学与评价改革,提升学生工程应用能力

(1) 加强实践教学平台建设:充分利用我校的教育部首批机器人现代产业学院的优势平台,加大对实践教学设备和场地的投入,形成机器人认知、机器人集成、移动机器人创新实践基地和创新设计实验室。同时,校企合作,与埃夫特智能机器人股份有限公司、安徽瑞祥工业有限公司、芜湖赛宝机器人产业技术研究院等企业共同打造校外实践教学基地,为机器人工程专业学生提供真实的工程实践环境。

(2) 丰富实践教学内容:紧密结合实际工程需求,引入企业真实项目,采用沉浸式的实践教学方法,设计多层次、多样化的实践教学项目,包括基础课程实验、专业课程设计、综合实训、企业实习、专业创新实践等,让学生在具体、真实的实践中锻炼解决实际问题的能力。

(3) 创新实践教学方法:以机器人研发项目为载体,采用项目式教学、反转课堂、探究式教学等教学方法,将教学内容进行模块化内容设计,分为理论模块[创造性思维本质、创新技法(如组合法、移植法、逆向思维)、工程创新案例解析(如机器人领域颠覆性设计案例)]和实践模块(基于真实工程问题的小组任务,如“智能垃圾分类机器人功能优化”,要求运用“5W2H”法分析需求,通过形态分析法生成方案)<sup>[9]</sup>,让学生分组完成项目的设计、开发和调试,培养学生的团队协作能力和工程实践能力。

(4) 完善实践教学考核评价机制:建立多元化的实践教学考核评价体系,不仅考核学生的实践操作技能,还注重考核学生的创新能力、团队协作能力和解决实际问题的能力。通过过程性评价和结果性评价相结合的方式,全面准确地评估学生的实践能力。采用“案例导入—分组研讨—虚拟实践”三阶段教学,引入企业导师分享产业创新痛点,利用虚拟仿真平台模拟创新方案落地过程,强化“做中学”的思维训练。建立“过程性评价(60%)+成果性评价(40%)”体系,包括课堂思维训练作业、小组创新方案设计、创新思维能力测评(如托兰斯创造性思维测验改编版),根据学生表现动态调整教学重点,形成“输入—训练—反馈”的闭环优化。

### 3.3 形成“以赛促学”机制,提升学生的获得感

(1) 以学科竞赛强化实践能力培养:进行本专业学科竞赛体系分层设计,构建“校级初级赛—省级中级赛—国家级高级赛”三级赛事体系,对应“技能训练—方案设计—工程实现”能力递进关系,初级赛(如机器人创意设计

计赛):侧重基础编程、结构搭建、创意设计,面向大一学生,结合《应用创造学》课程,进行科研创新思维的培训与训练;中级赛(如智能车竞赛),主要面对大二和大三学生,综合应用机械设计、控制算法、AI 技术、传感器应用等知识,培养机器人系统集成能力和跨学科协作能力。高级赛(如全国大学生机器人大赛):引入企业导师,对接产业前沿需求,根据场景需求,进行机器人智能升级如工业机器人故障诊断、协作机器人任务规划,强化工程实践与创新落地。

(2) 科学谋划机器人专业的“以赛促学”教学培养方案:采用“课赛融合—导师制保障—资源整合”的机制,组织专业骨干教师,收集往年该赛道的竞赛信息,将竞赛题目转化为课程设计、毕业设计选题,如“竞赛中机器人能耗优化问题”纳入《机器人系统设计》课程项目,做到赛课融合;同时组建“专业教师+企业工程师”双导师团队,让学生从方案雏形、评审对比、样机搭建到调试,实现从理论到实践的全过程有专人指导和跟踪,导师保障到位。最后依托我校教育部机器人现代产业学院的平台和企业赞助的相关设备(如 ABB 机器人实训平台、埃夫特机器人),让参赛学生利用其开放研发中心(如机器人视觉实验室、机器人创新设计中心、机器人装配实验室等),进行沉浸式的赛前培训,为竞赛提供硬件支撑与技术赋能。积极举办大型学科赛事,让更多的学生参与竞赛,形成以赛促学的良好局面。例如,我校已连续举办了六届安徽省大学生工业机器人应用大赛,2025 年,又成功举办第八届全国大学生创新体验竞赛安徽赛区的比赛,我专业学生参与率达到 40%以上。

### 3.4 校企合作,产学研融合,打造双师双能型专业教师团队

(1) 提升教师实践能力:通过学校设置的“科技副总”和“企业博士后”岗位,鼓励青年教师到机器人相关企业进行挂职锻炼,深度参与企业科研项目和技术研发,掌握行业实际痛点需求和技术发展动态,提高教师的实践教学能力,助力其科研水平提高。同时,邀请企业技术专家以“产业教授”的身份以到学校授课,开展技术讲座,参与到专业课程设计与毕业设计的具体指导过程中,为教师和学生带来行业前沿信息和实践经验。

(2) 优化师资队伍结构:学校在专业人才引进时,尤其注重具有跨学科背景和丰富实践经验的高层次人才,充实师资队伍。同时,加强校内教师的跨学院的交流与培训,鼓励教师开展跨学科教学和科研工作,提高教师的多学科融会贯通能力。建立健全教师激励机制,对在教学改革、项目创新、实践教学等方面表现突出的教师给予奖励和表彰,激发教师进行专业建设的工作积极性和创造性。

(3) 完善校企协同育人机制,实现产学研深度融合:根据当地政府的“紫云英”人才计划,学校与埃夫特智能

机器人公司合作,设立企业冠名班——埃伏特机器人班,选拔优秀学生单独编班进行培养,校企双方共同制定人才培养方案、课程设置和实践教学计划,企业提供实习岗位和实践场地,学校进行理论授课,双方明确各自在人才培养中的职责和任务,形成协同育人的合力;开展产学研合作项目、共建联合实验室、共同开发课程教材等多种形式的合作。例如,共同指导学生参加大学生创新创业大赛,让学生深度参与项目研究,提高学生的科研能力和创新能力。推动科技成果有效和良性转化:依托校企合作平台,联合申报科技成果奖,促进高校科研成果向企业应用、推广和转化,为企业创造经济效益,实现产学研深度融合。

#### 4 结论

在新质生产力视域下,机器人工程专业创新型人才培养模式的探索是适应时代发展需求的必然选择。通过优化课程体系、深化实践教学改革、加强师资队伍建设和完善校企协同育人机制等措施,可以有效培养具有创新能力、实践能力和国际视野的机器人工程专业创新型人才,为推动机器人产业发展和新质生产力提升提供有力的人才支撑。据统计,近三年学生竞赛参与率达73%,获国家级奖项20余项,学生考研率逐渐上升,被985、211等高水平高校录取的人数也在不断攀升。未来,专业还需持续关注行业发展动态和技术创新趋势,持续改进和完善人才培养模式,以培养出更多符合新质生产力发展需求的高素质专业人才。

基金项目:安徽理工大学机器人工程新建专业质量提升项目(项目号2023xjz1ts023);安徽省地方特色高校本科专业调整优化与建设研究(2023jxgl020);安徽理工大学人工智能类专业智慧实验室建设研究(2023syyj022)。

#### 【参考文献】

- [1]王珂.新质生产力赋能中国式现代化的作用向度与内在驱动——基于生产关系变革视角的考察[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2025,54(2):37-45.
  - [2]刘旭东,于金鹏,毛雪伟.智能制造时代机器人工程专业建设与人才培养模式探讨——以青岛大学为例[J].大学教育,2024(7):6-9.
  - [3]王泽莹,胡源,黄瑶,等.新工科背景下机器人工程专业混合式教学模式探索与实践[J].大学教育,2025(7):69-74.
  - [4]王立鹏,刘志林,孟浩,等.基于多维支点及目标牵引的机器人工程专业实践能力提升途径研究[J].高教学刊,2025,11(4):164-171.
  - [5]巴鹏,张秀珩.新工科专业课群案例式深度融合协同教学方法研究——以机器人工程专业课群改革为例[J].中国现代教育装备,2025(1):74-77.
  - [6]雷静桃,钱东海,饶进军,等.机器人工程专业多课程联动综合性实验教学实践[J].高教学刊,2024,10(30):11-18.
  - [7]左文娟,宁萌,王琨,等.基于数字孪生的机器人工程专业虚拟仿真实践平台设计[J].实验室研究与探索,2024,43(3):6-11.
  - [8]刘敏,王耀南,张辉,等.新工科背景下机器人工程人才培养体系的建设——以湖南大学机器人工程专业为例[J].教育教学论坛,2024(4):1-4.
  - [9]王成军,沈豫浙.应用创造学(第2版)[M].北京:北京大学出版社,2024.
- 作者简介:王成军(1978—),博士,教授,主要研究方向智能机械与机器人。

# 探析极限思想在直播课堂思政教学中的策略

## ——以国家开放大学《高等数学基础》教学为例

杨洪容

重庆市九龙坡区成人教育发展中心, 重庆 400050

**[摘要]**在“互联网+教育”背景下,国家开放大学《高等数学基础》直播教学面临极限概念抽象、思政融入生硬等挑战。本研究聚焦在职成人学生的工学矛盾与基础差异,探索极限思想与课程思政的融合路径。研究构建“案例引入—知识讲解—思政渗透—思维升华”的教学策略体系:通过“刘徽割圆术”“嫦娥探月轨道计算”等案例,实现极限知识与文化自信、科学探索精神的自然融合;利用 $\varepsilon-\delta$ 定义培养严谨科学态度,借助几何直观渗透数形结合思维;通过课前、课中、课后全流程设计,确保思政教育贯穿教学环节,培养兼具数学素养与家国情怀的终身学习者和接班人。

**[关键词]**极限思想;直播教学;课程思政;高等数学基础;国家开放大学

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16568

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration on the Strategies of Extreme Thinking in Ideological and Political Teaching in Live Streaming Classrooms

### —Taking the Teaching of Advanced Mathematics Fundamentals at the Open University of China as an Example

YANG Hongrong

Chongqing Jiulongpo District Adult Education Development Center, Chongqing, 400050, China

**Abstract:** Under the background of "Internet + education", the live broadcast teaching of Advanced Mathematics Foundation in the Open University of China is facing challenges such as extreme abstraction of concepts, integration of politics and ideology, etc. This study focuses on the engineering contradictions and fundamental differences among working adult students, exploring the integration path of extreme thinking and curriculum ideology. Research and construct a teaching strategy system of "case introduction knowledge explanation ideological and political infiltration thinking sublimation": through cases such as "Liu Hui's Circle Cutting Technique" and "Chang'e's Lunar Exploration Orbit Calculation", achieve the natural integration of extreme knowledge with cultural confidence and scientific exploration spirit; Using the definition of  $\varepsilon - \delta$  to cultivate a rigorous scientific attitude, and using geometric intuition to infiltrate numerical and geometric thinking; By designing the entire process before, during, and after class, we ensure that ideological and political education runs through the teaching process, cultivating lifelong learners and successors who possess both mathematical literacy and patriotism.

**Keywords:** extreme thinking; live teaching; course ideology and politics; fundamentals of advanced mathematics; the Open University of China

在“互联网+教育”深度融合的当下,国家开放大学作为终身教育体系的关键载体,肩负为党育人、为国育才,成人教育供给优质教育资源的重任。其核心课程《高等数学基础》蕴含着丰富逻辑思维与科学精神。

本研究聚焦国开《高等数学基础》直播教学,探索极限思想与思政教育融合路径,以提升教学实效,培养学生科学思维与家国情怀。运用文献研究法梳理理论,结合国开重庆分部教学实践数据,通过案例分析与行动研究,提炼可推广的教学策略。

### 1 极限思想的课程定位与思政育人逻辑

#### 1.1 极限在课程知识体系中的核心地位

在《高等数学基础》中,极限作为核心概念,以动态

视角探索变量变化趋势,打破初等数学静态研究局限,是连接初高等数学的桥梁。连续、导数、微分等概念均以极限为根基,形成完整知识体系。

#### 1.2 极限与其他重要概念的内在联系

##### 1.2.1 极限与连续:量变到质变的数学表达

极限通过“无限趋近”刻画变量终极状态,连续则是量变到质变的直观体现。例如,温度升高导致水从液态变为气态的过程,可通过临界点处函数的连续性描述,蕴含“量变积累引发质变”的哲学思想。

##### 1.2.2 极限与导数:瞬时变化率的精确刻画

导数借助极限实现对瞬时变化率的精准计算。如物体运动的瞬时速度,通过位移函数在某时刻的导数(极限方



法逼近平均速度)求得,体现追求精准的科学精神。

### 1.2.3 极限与微分:局部线性逼近的理论依据

极限是微分局部线性逼近的理论依据。在某点邻域内,借极限“无限细分”,可将非线性函数近似为线性函数(微分),如切线逼近曲线局部。此“以直代曲”基于极限推导,体现“化繁为简”思维,亦是复杂问题“拆解突破”的实践智慧。

### 1.2.4 极限与积分:从微观到宏观的累积效应

定积分通过“分割、近似、求和、取极限”四步法则,将微小部分累加成总量。如计算曲线围成面积时,分割为无数微小矩形再取极限,体现“聚沙成塔”的哲理。

## 1.3 极限思想与思政教育的内在契合

极限思想作为数学领域的重要思维方式,不仅在科学研究和工程实践中发挥着关键作用,还与思政教育有着深刻的内在契合。从无限趋近坚持到量变到质变的规律,从局部与整体的统一到数学符号的严谨性,再到极限应用的实践性,这些极限思维维度都能与思政育人点紧密结合,并在中国特色实践中得到生动体现。

表1 极限思维与思政育人点融合案例

极限思维度	思政育人点	中国特色融合案例
无限趋近坚持	科学探索精神、工匠精神	嫦娥探月工程中“逐次逼近”的轨道计算
量变到质变的规律	奋斗观、成长观	脱贫攻坚中“滴水穿石”的累积效应
局部与整体的统一	系统思维、大局意识	新发展理念中“五位一体”总体布局
数学符号的严谨性	规则意识、法治思维	全面依法治国中“精准立法”的逻辑范式
极限应用的实践性	社会责任担当、创新意识	港珠澳大桥建设中的结构极限测试

## 2 现存问题与根源梳理

### 2.1 教材难度与学生基础的矛盾凸显

国家开放大学高等数学教材以系统化、理论化的知识体系构建内容框架,对函数极限的 $\epsilon-\delta$ 语言等抽象概念及复杂推导过程进行深度阐释。然而,国家开放大学学生群体来源广泛,涵盖在职人员、社会青年等,数学基础差异显著,理解困难。

### 2.2 学生工学矛盾导致学习投入受限

国家开放大学的学生大多为在职人员,工作占据了他们大量的时间和精力,使得学习时间难以保证。学生无法按时听课,完成课后作业和复习巩固,知识漏洞不断积累,最终影响整体学习效果,甚至产生放弃学习的念头。

### 2.3 直播教学参与性、互动性与实效性不足

直播教学缺乏面对面直观反馈,学生难以及时通过教师表情、肢体语言获取提示,积极性受挫。单向讲授模式下,学生被动接受知识,缺乏主动思考与实践,知识转化

率低,个性化问题难解决。

### 2.4 思政元素融入生硬且缺乏深度

现有直播教学思政元素的融入存在明显不足,仅将思政元素简单地贴标签式融入教学。如在讲解导数概念时,生硬地提及数学家的爱国故事,未能深入挖掘数学知识中蕴含的科学精神等思政内涵。

## 3 极限直播教学的思政策略

### 3.1 兴趣性:巧用生活实例,引出极限概念

在直播教学中,教师可通过列举丰富的生活实例引入极限概念。比如,以“龟兔赛跑悖论”为切入点,兔子每次追到乌龟先前的位置时,乌龟又前进了一段距离,看似兔子永远追不上乌龟,但实际上兔子必然能追上。这种有趣的悖论引导学生思考无限趋近的过程,进而引入极限概念。再如,播放一段“水滴石穿”的视频,水滴看似微小,却能在漫长的时间里将石头滴穿,体现了“量变引起质变”的极限思想。

将生活现象与数学概念紧密结合,不仅能降低学生对极限概念的理解难度,还能让学生感受到数学源于生活,激发他们对数学学习的兴趣。

### 3.2 激励性:了解中国数学史,激发爱国情怀探索精神

在讲解极限概念时,穿插数学史故事能有效激发学生的爱国情怀与探索精神。

以刘徽的“割圆术”为详细案例展开教学。在直播课堂上,利用动画演示刘徽如何从圆内接正六边形开始,逐步分割成正十二边形、正二十四边形……随着边数的不断增加,正多边形的面积越来越接近圆的面积。“无限分割”“无限趋近”的过程,不仅诠释了“无限趋近”的极限本质,更展现中国古代数学的超前智慧。对比同期欧洲数学的停滞,增强了学生文化自信。

近代可介绍李善兰在《方圆阐幽》中创立“尖锥术”,用无穷小量累加推导积分公式,将中国传统极限思维与西方微积分结合,展现文化融合创新的力量,为高等数学教学提供了珍贵的本土案例。

引入古希腊阿基米德的“穷竭法”(用内接正多边形和外切正多边形双向逼近圆面积),与刘徽割圆术形成东西方极限思想的呼应,凸显人类对科学真理的共同追求。讲述柯西在研究极限和微积分理论时,面对诸多困难和质疑,依然坚持不懈地进行研究,最终为微积分的严密化奠定了基础。

这些故事,激励学生在面对学习中的困难时,要勇于挑战、永不放弃,培养他们坚韧不拔的意志品质和积极向上的人生态度。

### 3.3 精确性:数学语言中的思政渗透

#### 3.3.1 极限定义的严谨表述与科学精神培养

极限的定义是用精确的数学语言描述的,如“ $\epsilon-\delta$ ”

定义，其表述严谨且逻辑性强。在直播教学中，教师逐字逐句解读定义，引导学生体会数学语言的精确性和严密性，培养严谨的科学精神和求真务实的学习态度。

### 3.3.2 数学符号背后的逻辑秩序与规则意识

数学符号是数学语言的重要组成部分，每个符号都有其特定的含义和使用规则。在讲解极限相关的数学符号时，如极限符号“ $\lim$ ”、趋近符号“ $\rightarrow$ ”等，教师向学生解释这些符号背后的逻辑关系和使用规则。

### 3.4 逻辑性：极限计算中的思维锤炼与价值引导

#### 3.4.1 极限计算方法的逻辑推导与辩证思维培养

在教授极限计算方法时，如洛必达法则、等价无穷小替换等，教师详细展示每种方法的逻辑推导过程。引导学生思考为什么这种方法可行，在什么条件下适用，又有哪些局限性。让学生学会全面、客观地看待问题，不盲目相信结论，而是通过自己的思考和分析去判断和验证。

#### 3.4.2 从特殊到一般的归纳过程与创新思维启发

在总结极限计算的规律和方法时，引导学生经历从特殊到一般的归纳过程。例如，先通过计算一些具体的极限题目，观察其特点和规律，然后尝试归纳出一般性的结论和方法。在这个过程中，鼓励学生大胆猜测、勇于尝试，培养他们的创新思维能力。

### 3.5 形象性：借助几何意义深化思政教育

#### 3.5.1 极限概念的几何直观展示与数形结合思想

利用直播平台的绘图功能，或者一些动态小视频，数形结合，直观展示极限概念的几何意义。例如：再讲自变量趋向无穷大时函数的极限时，通过以下例子来说明极限的变化趋势。

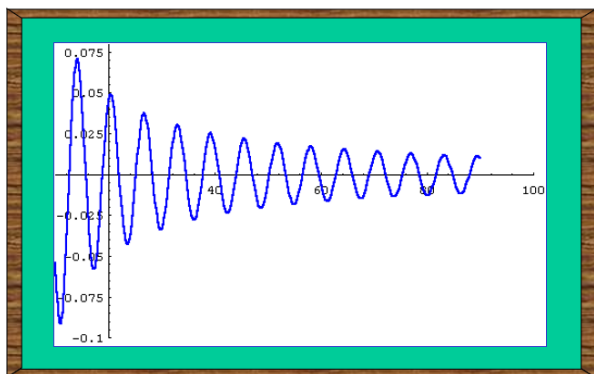


图 1 观察函数  $\frac{\sin x}{x}$  当  $x \rightarrow +\infty$  时的变化趋势

#### 3.5.2 利用图形诠释极限在其他概念中的作用

在讲解与极限相关的其他概念，如导数、定积分等时，同样借助图形进行诠释。以导数为例，通过绘制函数的切线，展示导数的几何意义是函数在某一点处切线的斜率，而切线斜率的求解又与极限概念密切相关，教会学生从不同的角度去理解和把握知识的方法。

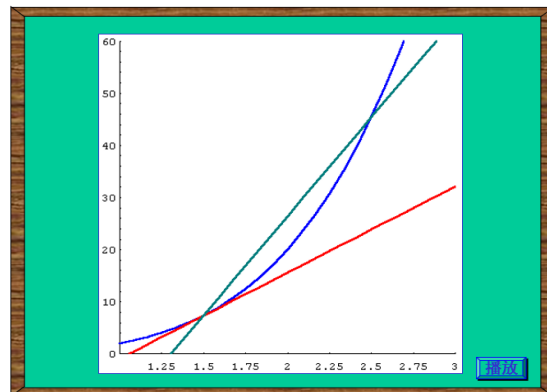


图 2 割线的极限位置——切线的位置

### 3.6 启发性：相关概念的思政升华

#### 3.6.1 极限思想对人生目标追求的启示

将极限思想与人生目标追求相结合，引导学生思考。极限是一种无限趋近的过程，人生的目标也不是一蹴而就的，需要我们不断努力、逐步靠近。在机遇（着力点）面前，要善于把握“定义点”，否则极限点就是间断点。

#### 3.6.2 连续、导数等概念类比人生发展阶段

将连续、导数等与极限相关的数学概念类比到人生发展阶段。连续函数表示函数在定义域内的变化是平稳、不间断的，就像人生在某些阶段可能会经历平稳的发展；而导数反映的是函数的变化率，类比到人生中，代表着我们在不同阶段的成长速度和变化情况。

#### 3.6.3 生活中的实际应用案例与社会责任担当

列举极限思想在生活中的实际应用案例，如在工程设计中，通过极限计算来确保建筑物的安全性；在经济领域，利用极限理论进行风险评估和决策等，培养他们的社会责任担当意识。

## 4 直播策略的注意事项

### 4.1 把握思政教学定位

明确思政教学不可或缺性。在极限直播教学中，要充分认识到思政教学的重要地位。思政教育与知识传授相辅相成，而非可有可无的附加内容。根据教学内容和课时安排，一般将思政教学时间控制在总课时的 10%~15% 左右。选取最具代表性、最能体现教学目标和思政内涵的内容进行讲解，突出精华。

### 4.2 思政教学融入要自然

高等数学基础教学中融入极限思想的思政教育，需遵循“知识与价值共生”原则，避免“两张皮”现象，使极限教学成为思政教育的“自然载体”，实现“润物无声”的育人效果。

### 4.3 思政教学贯穿教学环节

极限思政教学可贯穿高等数学基础教学全环节，实现知识传授与价值引领的深度融合，贯穿课前、课中、课后等环节。

表 2 教学环节中的思政渗透策略案例

教学环节	思政渗透策略	具体案例
课前	情境预设: 挖掘极限概念的思政元素, 通过预习任务激发兴趣	-用“愚公移山”故事预设数列极限的“累积思维” -制作“‘中国天眼’FAST 反射面逼近理论曲面”预习动画, 感知“科学探索的坚持与创新”
课中	多维融入: 在概念引入、理论推导、例题讲解中自然渗透思政	-概念引入: 结合生活实例(如“龟兔赛跑悖论”)和数学史(如“刘徽割圆术”) -理论推导: 通过极限定义(如“ $\epsilon - \delta$ 语言”)培养严谨科学精神 -例题讲解: 以“港珠澳大桥结构极限测试”等案例强化社会责任担当
课后	实践延伸: 通过开放性作业和推荐阅读深化思政内涵	-开放性作业: 用极限思维分析“城市人口增长趋势”, 理解“可持续发展”理念 -推荐阅读: 《微积分的历程》中中国数学家贡献章节, 深化“文化自信”

全环节渗透思政教育, 避免“生硬嫁接”, 实现“思维训练”与“价值塑造”同频共振。

#### 4.4 思政教学注重启发性

以小见大, 挖掘思政元素深层价值。比如, 从极限计算中对误差的不断缩小和控制, 联想到科研工作者追求精确、不断探索真理的精神。引导学生思考, 培养批判性思维。如在讲述完数学家克服困难取得研究成果的故事后, 提问学生“如果你在学习中遇到类似的困境, 会如何应对?”组织线上讨论, 激发学生的思维碰撞。

#### 5 结语

极限的思政教学是《高等数学基础》的重要组成部分, 其中所体现的思想方法有助于学生对“高等数学”课程的

学习及专业课的学习。本研究构建“案例引入—知识讲解—思政渗透—思维升华”的直播教学策略体系, 以“割圆术”“嫦娥探月”等案例实现极限知识与思政元素自然融合。本思政教学力求精简定义、紧扣考纲, 提升学习效率, 强化思政启发性。

未来需深化思政元素与数学思想的深层联结, 借助大数据分析优化教学策略; 针对学生基础差异探索分层思政模式, 开发 VR 可视化工具增强体验感; 同时强化教师课程思政能力培训, 建立校级资源共享平台, 推动“知识传授—价值塑造”一体化教学, 培养兼具科学素养与家国情怀的新时代学习者与接班人。

#### [参考文献]

- [1]教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要: 教高〔2020〕3号[Z]. 2020-05-28.
  - [2]中共中央、国务院. 深化新时代教育评价改革总体方案: 中发〔2020〕19号[Z]. 2020-10-13.
  - [3]刘生全. 问题驱动教学模式应用于高等数学课程探究[J]. 吉林化工学院学报, 2021(10): 20.
  - [4]张又林. 高等数学课后教学管理的几点思考[J]. 高教管理, 2021(5): 64-69.
  - [5]李兴龙, 曾翔. 课程思政在高等数学教学中的案例浅析[J]. 数学探究, 2021(10): 36.
  - [6]肖莉, 周燕, 丁仕虹, 等. 融合思政教育的高校数学公共基础课程创新实践[J]. 教育进展, 2024(11): 369-375.
- 作者简介: 杨洪容(1972.11—), 重庆市, 毕业院校: 重庆师范大学, 数学与应用数学, 本科, 数学教师, 当前就职于重庆市九龙坡区成人教育发展中心。

# 分子动力学模拟在金属材料方向“材料科学基础”课程教学中的应用

吕皓 王萌 王海滨 宋晓艳

北京工业大学 材料科学与工程学院, 北京 100124

**[摘要]**材料科学基础是高等院校材料类专业本科生的专业核心基础课程, 存在课程知识体系面广、抽象概念多、理论联系实践少等教学难点, 传统的教学模式难以取得良好的效果。针对材料微观结构和演化过程在传统演示文稿教学中“看不见、摸不着”的痛点, 文中讨论将前沿研究融入本科课堂, 利用分子动力学模拟来辅助材料科学基础教学。分子动力学模拟可以动态可视化地展示材料微观组织结构演化, 从而增强基本概念的形象程度, 激发学生的学习兴趣, 提高基础理论课程的教学效果。引入模拟技术的教学方式也适用于其他理工科基础课程抽象概念的讲授, 提升教学质量。

**[关键词]**材料科学基础; 分子动力学模拟; 可视化; 辅助教学

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16585

中图分类号: TB115

文献标识码: A

## Application of Molecular Dynamics Simulation in the Teaching of "Fundamentals of Materials Science" Course in the Field of Metal Materials

LU Hao, WANG Meng, WANG Haibin, SONG Xiaoyan

College of Materials Science and Engineering, Beijing University of Technology, Beijing, 100124, China

**Abstract:** Fundamentals of Materials Science is a core foundational course for undergraduate students majoring in materials science in higher education institutions. There are teaching difficulties such as a wide range of knowledge systems, many abstract concepts, and a lack of theoretical and practical connections. Traditional teaching models are difficult to achieve good results. In response to the pain point of "invisible and intangible" material microstructure and evolution process in traditional presentation teaching, this article discusses the integration of cutting-edge research into undergraduate classrooms and the use of molecular dynamics simulations to assist in the teaching of materials science fundamentals. The teaching method of introducing simulation technology is also applicable to the teaching of abstract concepts in other basic courses of science and engineering, improving the quality of teaching.

**Keywords:** fundamentals of materials science; molecular dynamics simulation; visualization; computer aided instruction

### 引言

材料科学基础课程是材料科学与工程专业本科生在完成公共基础课和部分技术基础课后, 于专业课开设前的第一门专业核心基础课程。以材料科学与工程专业最具代表性的金属材料方向的课程教学为例, 本课程阐述金属材料的共性基础知识, 从材料的组织结构出发, 研究材料的成分、结构与材料的制备方法、加工工艺以及材料性能之间的关系<sup>[1]</sup>。课程的目标是通过集中和强化金属材料学科基础的理论知识学习, 使学生具备一定深度的金属材料专业理论基础。为进一步深入学习专业方向的其他课程做好准备, 达到认识金属材料基本属性和明确未来专业发展方向的目的, 激发学生从事专业学习以及今后开展材料研究、材料设计与制造的专业兴趣。从学生的角度来说, 学好材料科学基础课程对于打好专业基础起到至关重要的作用; 从教师的角度来说, 如何讲好这门课程也是我们长期以来的教学研究关键课题。能否在课程教学中有机融入新方法、新技术, 提高教学质量, 充分激发学生的学习兴趣 and 积极性, 始终是这门课程教学团队的关注重点。

### 1 材料科学基础课程的教学现状

材料科学基础课程作为材料学科的核心基础课, 虽然

在很多高校已经有多年的丰富教学经验, 但是传统的教学方式缺乏互动性, 课堂内容比较抽象和枯燥, 近年来在教学中暴露出多重结构性矛盾, 主要体现在以下几个方面:

#### 1.1 课程基本概念多, 理论联系实际少

本课程是材料专业本科生接触到的第一门专业基础课, 涉及大量新概念、新知识, 且相互之间关联性强。学生在学习本课程前和学习过程中没有接触工程实践的机会, 对于具体的材料加工、组织结构和性能关系规律缺乏直观认识, 难以准确把握不同概念的内涵及其关联性。本课程存在内容多, 部分内容难度大, 学时相对不足的问题, 造成学生较难掌握所学知识核心。学生学习过程中容易陷入死记硬背的困境, 出现“工科课程文科化”的窘境。前置概念不理解又会进一步加深后续章节学习的囫圇吞枣, 导致学生学习兴趣严重不足。

#### 1.2 部分概念抽象不直观、学生理解困难

本课程涉及很多抽象的材料科学基本概念, 例如晶体结构、晶体缺陷、晶体缺陷的运动和交互作用、扩散的微观机制等。这些材料的微观结构及其演化过程对于材料的宏观性能起着至关重要的作用, 只有理解其内在联系, 才能真正掌握材料科学的本质, 成为合格的材料专业本科毕

业生和材料工程师或研发人员。这些材料的微观组织结构对于未接触工程实践和前沿科学研究的初学者来说,存在着“看不见、摸不着”的问题,而且学习这些抽象概念需要较强的空间想象能力。目前这部分内容的课堂教学大部分依赖于传统的 PPT 演示,二维图片不直观、不易理解。部分科研条件优异的高校和科研素养较高的教师可以利用科学研究中得到的透射电子显微镜 (TEM) 的照片辅助讲解,但是依然存在二维图片不直观的问题。随着多媒体技术的进步,三维模型和动画已经逐步引入了这部分概念的教学,也在一定程度上缓解了抽象概念的教学难题。

### 1.3 课堂教学内容和前沿研究联系不紧密

虽然材料科学基础课程为本专业的理论基础课,应以打好理论基础为教学第一目标。但是材料学作为一门应用性学科,新材料的发展日新月异,因此材料科学基础课程的教学应兼顾基础理论的传授和新材料的发展介绍。这样不仅能激发学生提高学习本课程和本专业的兴趣,也能引导加深学生对本课程基本概念知识的理解。同时,介绍国内外的前沿研究进展也是一种很好的课程思政方式,培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信,激发学生的进取精神及责任担当。

## 2 材料模拟计算在材料科学基础课程教学中的作用

根据上述分析,材料科学基础课程的传统教学以“填鸭式”讲授为主,大量抽象性概念导致学生难以构建基本认知,造成学习兴趣不足。对于晶体缺陷等材料微观结构的抽象概念主要依赖于二维示意图讲解,缺乏动态演化过程的可视化,造成学生较难理解材料微观组织演化和材料性能关联关系等材料科学的核心概念。

传统的材料研究以实验为主要手段,是一门实验科学。但是随着对材料性能的要求不断提高,材料应用环境的日益复杂,仅仅依靠实验来进行研究已难以满足新材料设计和发展的要求。计算机计算和模拟技术可以根据有关的基本理论,从微观、介观、宏观尺度对材料进行多层次研究,研究手段包括第一性原理计算、分子动力学模拟、有限元模拟等<sup>[2]</sup>。综合运用这些计算模拟技术,可以研究材料在服役条件下的性能演变规律、揭示其失效机理,进而实现对材料组织和成分的设计及性能的改善。在现代材料学领域中,多尺度计算模拟与实验已成为同等重要的研究手段。

虽然以上计算模拟手段已经大量运用于材料科学的研究中,但是在材料科学基础的本科生课程教学中较少涉及。利用不同尺度的计算模拟方法,可以直观展示材料的晶体结构、成键特征、微观结构及其演化,建立材料成分-微观组织结构-性能的关联规律。这一优势为解决材料科学基础课程教学长期存在的抽象概念不易展示、缺乏微观结构动态演化过程可视化提供了很好的技术手段和方案。利用计算模拟方法来展示材料微观组织结构的演化不仅

可以提高学生的学习兴趣、改善教学效果,也是一种在课程教学中引入前沿研究进展、开展课程思政的很好方式。

## 3 分子动力学模拟在材料科学基础课程教学中的应用

金属材料方向的材料科学基础课程教学包括晶体缺陷、材料的变形和再结晶、晶态固体中的扩散、固态相变等核心内容。这些教学内容都涉及到材料的微观结构及其演化过程,需要从原子尺度上理解这些概念的内涵。分子动力学模拟是一种微观尺度的模拟方法,可以模拟原子或分子的运动和排列方式,为这部分抽象概念的教学提供可视化的工具。下面简要介绍分子动力学模拟的概念,并讨论其在材料科学基础课程教学中的应用。

### 3.1 分子动力学模拟介绍

分子动力学模拟 (Molecular Dynamics Simulation, MD) 是一种基于经典牛顿力学的计算方法,通过求解原子或分子体系的运动方程,模拟其动态行为,从而揭示材料微观结构与宏观性能之间的关联。其核心在于通过势函数描述粒子间相互作用,利用数值积分算法迭代计算粒子轨迹,最终通过统计力学分析获得体系的宏观性质。该方法突破了实验手段在时空尺度上的限制,能够动态展示材料的相变、位错运动、界面反应等原子尺度过程<sup>[3]</sup>。LAMMPS (Large-Scale Atomic/Molecular Massively Parallel Simulator) 是材料科学研究领域最常用的分子动力学模拟软件之一,它由美国 Sandia 国家实验室开发,开放源代码且可以免费获取使用<sup>[4]</sup>。LAMMPS 模拟得到的结果可以利用可视化软件 OVITO 进行分析,该软件能够利用原子的 dump 格式坐标观测材料的模拟过程<sup>[5]</sup>。OVITO 软件提供了公共近邻分析 (Common neighbor analysis, CNA)<sup>[6]</sup>、位错提取算法 (Dislocation Extraction Algorithm, DXA)<sup>[7]</sup> 等功能,能准确定位位错、堆垛层错等的分布及其演化,可以用于材料微观变形过程和机制的研究。

### 3.2 分子动力学模拟在材料科学基础课程教学中的应用案例

材料的变形是材料科学基础课程中最重要的章节之一,涉及材料弹性变形和塑性变形的区别、塑性变形的机制等大量知识点。特别是材料塑性变形的概念既与前置学习的晶体缺陷相关,又是材料强韧化理论的基础,在本课程中起到承上启下的作用,是课程教学的重点。晶体材料发生塑性变形的微观机制主要包括滑移和孪生两种,大部分条件下又以滑移为主。晶体的滑移本质上是借助位错在滑移面上的运动来逐步实现的。目前本课程的教学对于位错运动和晶体塑性变形的教学多采用示意图来进行讲解,缺乏直观动态的展示。

本教学团队探索了利用分子动力学模拟技术来辅助讲解晶体变形过程以及位错运动对于塑性变形的贡献。下面以教学团队长期研究的 WC-Co 硬质合金材料为例来讨

论分子动力学模拟在晶体塑性变形章节讲解中的应用, 模拟结果来自于教学团队的日常科研工作<sup>[8-10]</sup>。图 1a 为 WC-Co 硬质合金微观组织的扫描电子显微镜 (SEM) 照片, 硬质合金为一种金属-陶瓷复合材料, 照片中暗色衬度为塑性较好的金属 Co 相, 较亮衬度为硬脆的 WC 陶瓷相。这种材料结合了金属较好的塑韧性和陶瓷的高硬度特点, 在课程讲解中可以很好地展示金属和陶瓷两类材料不同的变形特征。图 1b 是 WC-Co 材料的分子动力学模拟模型, 其中绿色为 Co 相, 红色为 WC 相。图 1c 为模拟得到的 WC-Co 硬质合金的应力应变曲线, 可以明显观察到材料存在弹性变形和塑性变形两个阶段。根据应力应变曲线的特征, 可以将变形分为三个主要阶段: 第一阶段: 当应变小于 0.02 时, 应力随应变增加而线性增加, 为弹性变形阶段; 第二阶段: 应变在 0.02 和最大压缩强度 (黑色箭头所示) 所对应的应变之间时, 应力应变曲线的斜率逐渐减小, 表明材料发生了塑性变形; 第三阶段: 硬质合金达到其最大压缩强度后, 应力逐渐降低。通过应力应变曲线的模拟结果, 可以很好地向学生展示复合材料结合两种物相力学性能的特点: 提高塑韧性金属相的比例, 复合材料的强度下降, 但是可变形量会提高。图 1d 展示了模拟的硬质合金变形过程中 WC 和 Co 两种物相中位错密度的演化, 位错密度演化与图 1c 分析的应力应变曲线三个阶段存在着一定的对应关系。可以看到 Co 相的位错密度显著高于 WC 相的位错密度, 而且 Co 相中的位错在更低的应变下即开始增殖。这说明了 Co 相比 WC 相更容易发生塑性变形, WC-Co 硬质合金复合材料发生塑性变形的原因是 Co 相和 WC 相中位错的运动。利用图 1c 和图 1d 的对比分析, 可以直观地展示材料变形的不同阶段以及位错对于晶体材料塑性变形的贡献。

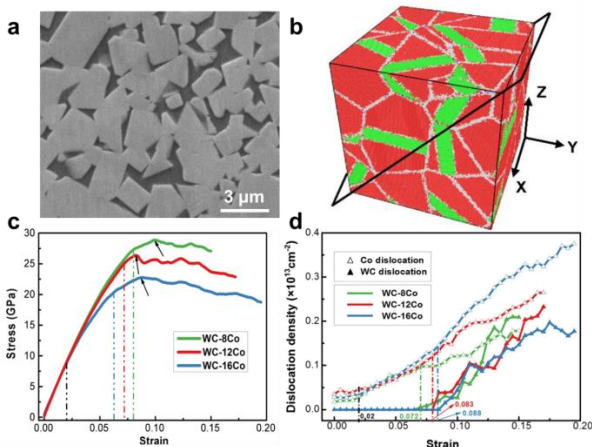


图 1 WC-Co 硬质合金的微观组织、模拟模型和模拟的应变过程及位错密度演化: (a) WC-Co 硬质合金微观组织的扫描电子显微镜照片; (b) WC-Co 的分子动力学模拟模型; (c) 模拟的应力应变曲线; (d) 模拟的位错密度演化

接下来利用分子动力学模拟的优势, 可以对材料变形

过程中的位错类型进行可视化展示, 形象地讲解晶体材料塑性变形过程中位错的增殖和反应。图 2a 展示了对应不同变形阶段 Co 相中可动位错和不可动位错的密度演化。可以看到随着材料变形量增加到一定程度, Co 相中可动位错密度降低, 不可动位错位错密度升高, 说明硬质合金材料塑性变形过程中位错发生了相互作用。位错钉扎主导位错的相互作用, 导致可动位错的比例降低, 而不可动位错的比例增加。图 2b 展示了 Co 相中的位错分布, 以不同颜色代表不同伯氏矢量的位错。图 2c 为图 2b 的局部放大, 可以看到高密度位错缠结和复杂的位错网络。图 2d 给出了一个位错反应的例子, 肖克莱不全位错通过以下位错反应而被锁住:  $1/6[11\bar{2}] + 1/6[\bar{1}12] = 1/3[010]$ 。因此, 在材料变形中后期会发生可动位错密度下降, 不可动位错密度上升的现象, 最终导致材料不能继续发生塑性变形而发生断裂。

以上通过图片的形式展示了不同类型的位错分布以及交互作用, 这些位错的交互和演化可以通过模拟的系列变形量的图片连接成为视频, 非常直观地展示晶体材料塑性变形过程中伴随的晶体缺陷演化。利用分子动力学模拟的手段有效改善了这部分内容传统教学中存在的抽象难懂问题, 让学生可以通过可视化的、动态的演示直观感受材料微观结构的演化过程。结合教学团队科研中的模拟实例, 不仅可以让学生对课堂内容有更深入的理解, 也通过前沿研究和课堂教学的有机融合提高了学生的学习兴趣和未来从事相关工作的动力。

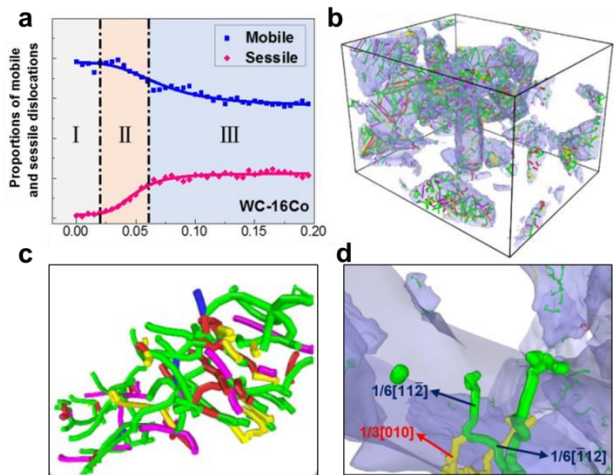


图 2 分子动力学模拟的 WC-Co 硬质合金变形过程中 Co 相中的位错密度演化及位错分布: (a) 位错密度演化; (b) 位错分布; (c) 局部位错形态; (d) 位错反应

### 3.3 大语言模型人工智能和分子动力学模拟在教学中的结合应用

以上案例概述了分子动力学模拟在材料科学基础本科课程教学中的作用, 借助模拟手段可以直观、动态、可视化地展示本课程中讲解的微观尺度的材料基本概念, 有效解决这些概念在传统教学中“看不到、摸不着”的痛点。

类似案例均来源于教学团队的日常科研,案例的实现需要具有一定的计算材料学基础,对于本科学生来说实际操作存在着很大的难点。受制于课时限制,课堂上仅能以图片和动画的形式来形象化解释基本概念,激发学生兴趣,没有机会充分展开讨论分子动力学模拟的原理和实现过程。这种只展示结果而不讨论原理和过程的讲授方式对于一些求知欲望强烈的学生来讲会有一种“意犹未尽”的感觉。

随着 DeepSeek 等基于大语言模型的人工智能应用的发展,给克服课时不足造成的前沿研究难以在课堂上展开讨论的问题带来了解决方案。以分子动力学模拟在材料科学基础课程教学中的应用为例,我们可以向学生展示利用 DeepSeek 等大语言模型进行问答,让学生认识到充分利用网络资源通过自主学习的途径,即可了解课堂上展示的模拟手段的原理和实现过程。图 3 为通过 DeepSeek 生成利用分子动力学模拟软件 LAMMPS 模拟 3.2 节中应用案例代码的问答截图,通过人工智能模型即可生成课程案例的模拟代码。借助人工智能的帮助,我们可以大幅度延展课堂的宽度,更容易地实现课堂教学和前沿研究的紧密结合。但是需要注意的是,人工智能只是辅助我们教学的有益工具,并不能取代教师的作用。人工智能基于大量数据进行训练,只能给出训练数据范围内的答案,且不能保证解答的正确性,这是需要教师的专业知识来做出判断的。教师也需要根据课堂的实际情况,合理地利用人工智能,培养学生的学习能力,而不是使学生养成依赖人工智能而放弃自主思考的惰性思维。



图 3 利用 DeepSeek 生成分子动力学模拟材料塑性变形过程的代码

#### 4 结语

为了解决材料科学基础课程教学中抽象概念不易展示的难题,提高专业核心基础课程的教学质量,本文讨论了计算材料学在该课程教学中的应用。结合教学团队的科研方向,利用分子动力学模拟动态可视化地呈现材料微观组织结构及其演化,直观地展示材料性能的微观机制,激发学生的学习兴趣和帮助学生建立材料科学中成分-微观组织结构-性能关联关系的核心研究思路。结合教学团队的科研进展,不仅可以加深学生对课堂知识的理解,也提

高了学生未来从事专业工作的动力。模拟计算融入材料科学基础基本概念教学的探索也可为其他理工科基础理论课程的教学提供借鉴和参考。

#### 【参考文献】

[1]徐恒钧,刘国勋.材料科学基础[M].北京:北京工业大学出版社,2001.

[2]周健,陆海鸣,杨玉荣,等.计算材料学[M].北京:化学工业出版社,2023.

[3]单斌,陈征征,陈蓉.材料学的纳米尺度计算模拟从基本原理到算法实现[M].湖北:华中科技大学出版社,2015.

[4]A P Thompson, H M Aktulga, R Berger, D S Bolintineanu, W M Brown, P S Crozier, P J in't Veld, A Kohlmeyer, S G Moore, T D Nguyen, R Shan, M J Stevens, J Tranchida, C Trott, S J Plimpton. LAMMPS – a flexible simulation tool for particle-based materials modeling at the atomic, meso, and continuum scales [J].Computer Physics Communications,2022(271):10817.

[5]A Stukowski. Visualization and analysis of atomistic simulation data with OVITO—the Open Visualization Tool [J].Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering,2009,18(1):15012.

[6]D Faken, H Jonsson. Systematic analysis of local atomic structure combined with 3D computer graphics [J].Computational Materials Science,1994(2):279.

[7]A Stukowski, V V Bulatov, A Arsenlis. Automated identification and indexing of dislocations in crystal interfaces [J].Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering,2012(20):85007.

[8]X Ge, X Liu, C. Hou, et al. Distinguishing contributions of ceramic matrix and binder metal to the plasticity of nanocrystalline cermets [J]. IUCrJ,2020,7(1):42–48.

[9]J Fang, X Liu, H Lu, X. Song. Crystal defects responsible for mechanical behaviors of a WC–Co composite at room and high temperatures—a simulation study [J].Acta Crystallographica Section B,2019,75(2):134–142.

[10]J Chen, Y Yang, H Lu, X Liu, et al. Mechanical behavior of cermets with different morphology of ceramic grains [J].Acta Materialia,2024(66):119649.

作者简介:吕皓(1990—),男,天津人,北京工业大学副教授,主要从事基于多尺度高通量计算的多相合金新材料设计、超细/纳米硬质合金等研发工作。

## 面向智慧车间需求的人工智能类专业智慧实验室建设方案设计

王成军<sup>1,2</sup> 刘永明<sup>2</sup> 赵艳秋<sup>1</sup>

1. 安徽理工大学 人工智能学院, 安徽 淮南 232001

2. 安徽工程大学 人工智能学院, 安徽 芜湖 241000

**[摘要]**为解决人工智能专业人才培养与智慧车间实际需求脱节的痛点,推动产教深度融合,文中提出面向智慧车间需求的人工智能类专业智慧实验室建设方案。该方案以智慧车间的智能化生产、精准化管理需求为导向,系统构建适配产业发展的实验教学体系,针对高年级本科生,融合实验室设备与行业实际应用场景,打造涵盖基础编程、算法分析与技术应用的教学方案,通过机器视觉、智能驾驶等场景化训练,强化学生实操与问题解决能力;加大实验室开放力度,借助智能设备实现时空突破,支持学生自主学习与跨学科协作,同时完善安全管理制度保障运行;设计紧密对接行业前沿技术的实验案例,将理论知识与实际应用结合,激发学生创新精神,增强社会责任感与行业适应力。多维度建设举措协同发力,全面优化人才培养体系,助力输出契合行业需求的高质量人工智能专业人才。

**[关键词]**智慧车间;人工智能;实验室建设

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16579

中图分类号: G4

文献标识码: A

### Design of Artificial Intelligence Professional Smart Laboratory Construction Plan for Smart Workshop Requirements

WANG Chengjun<sup>1,2</sup>, LIU Yongming<sup>2</sup>, ZHAO Yanqiu<sup>1</sup>

1. School of Artificial Intelligence, Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui, 232001, China

2. School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

**Abstract:** In order to address the pain point of the disconnect between the training of artificial intelligence professionals and the actual needs of smart workshops, and to promote the deep integration of industry and education, this article proposes a construction plan for artificial intelligence professional smart laboratories that meet the needs of smart workshops. This program is guided by the intelligent production and precise management needs of smart workshops, and systematically constructs an experimental teaching system that adapts to the development of the industry. For senior undergraduate students, it integrates laboratory equipment with actual industry application scenarios to create a teaching program that covers basic programming, algorithm analysis, and technical applications. Through scenario based training such as machine vision and intelligent driving, it strengthens students' practical and problem-solving abilities; Design experimental cases that closely integrate cutting-edge industry technologies, combine theoretical knowledge with practical applications, stimulate students' innovative spirit, enhance their sense of social responsibility and industry adaptability. Multi dimensional construction measures will work together to comprehensively optimize the talent training system and help output high-quality artificial intelligence professionals that meet industry needs.

**Keywords:** smart workshop; artificial intelligence; laboratory construction

### 引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)历经多年演进,因其技术高速迭代,呈现出人机协同、群智开放、深度学习、跨界融合、自主操控等新特征<sup>[1]</sup>,已成为当前社会的核心研究热点。从本质上来说,人工智能是人类在对机器的运用与改造过程中,积累形成的一系列物质方法、操作手段与知识活动的综合体,构建起包含数据资源、计算引擎、算法技术,以及依托这些技术开展研究、开发与应用拓展的企业和领域的完整产业生态。在实际应用中,人工智能已广泛渗透至机器视觉、机器学习、语音识别和自然语言处理等领域,如工业生产借助机器视觉实现高精度质检等。

随着人工智能的深入发展,智慧车间作为制造业智能

化升级的核心载体,对具备人工智能技术应用能力的专业人才需求愈发迫切。传统的人工智能专业教育与实验室建设,在教学内容、实践场景等方面与智慧车间的实际需求存在一定脱节。而实验室在培养高精尖人才中发挥着重大作用<sup>[2]</sup>,肩负着“引领创新、培养人才”的重要使命,打造智能化的开放性实验室,已成为实验教育领域未来的发展趋势<sup>[3-5]</sup>。因此,面向智慧车间需求建设人工智能类专业智慧实验室,成为推动人工智能教育与产业需求深度融合,培养适应智慧车间发展人才的关键举措。

### 1 目前存在的问题

#### 1.1 教学内容迭代滞后,教学方式缺乏革新突破

当下,人工智能教育领域面临着一系列亟需破解的难



题。从课程内容维度审视，教材与课程的更新节奏显著落后于技术演进的步伐，新算法、新工具和新技术难以迅速嵌入教学体系。并且，现有教学存在明显的理论讲解占比过高的倾向，对行业前沿实践案例的引入严重不足，这使得学生在知识应用的实际路径掌握方面困难重重。此外，教学过程中所使用的数据集大多为固定版本或过时版本，无法及时、准确地反映市场动态趋势和技术领域面临的新挑战。教学模式方面，以教师为中心的讲授式教学仍是主流，学生处于被动学习状态，主动性与创造性思维难以得到有效培养。实践教学条件也存在不足，实验室仅配备基础编程环境，无法提供模拟真实工作场景所需的复杂环境与工具支持。

此外，课堂内外互动不足的问题同样显著，学生与学生、学生与教师之间交流受限，不利于团队合作能力与批判性思维的发展。

### 1.2 理论与实践脱节，重理论轻实践

在课程设置维度，教学重心过度倾向理论知识传授，致使学生实践操作技能培养缺位，动手能力显著不足。实践教学环节中，实验课时不足，内容多为基础性验证实验，缺乏综合性、设计性和探索性实验，难以激发学生创新思维与问题解决能力；同时，学生参与真实科研或工程项目的机会稀缺，无法深入理解工业界实际需求与技术挑战。

在教学资源配置方面，存在显著的“重理论、轻实践”倾向。学校将大量资源倾注于理论教学领域，却对实验室建设、设备迭代升级等实践教学必需的资源投入力度不足。评估体系方面，以笔试成绩为主的考核方式，弱化了对学生实践能力与项目成果的考量，进一步强化了学生对理论学习的偏重。

师资队伍建设也存在短板，部分教师专注学术研究，缺乏行业实践经验，在指导学生开展实践活动时难以提供贴合实际的有效指导，制约了学生实践能力的提升。

## 2 人工智能类专业智慧实验室建设内容

以促进大学生全面发展和适应行业需求为宗旨，将培养创新精神和实践能力作为教学核心，推进实验教学改革与实验教学资源建设，拓展“以学生为本”的实验教学改革深度，促进人工智能专业人才培养模式的创新。具体建设内容如下：

### 2.1 构建人工智能实验教学项目体系

当前，秉承以促进大学生的全面发展和适应社会需要为宗旨，以培养创新精神和实践能力为核心的教学理念，切实践行“手脑并用、学做合一”的原则，结合实验室现有设备条件与人工智能核心技术的实际应用场景，目前已对人工智能相关专业的实验课程体系架构形成了初步构思。值得一提的是，所探索的能与行业应用紧密结合的、高效合理的实验教学方案体系针对的是人工智能相关专业高年级本科生。实验课程体系如 1 所示：

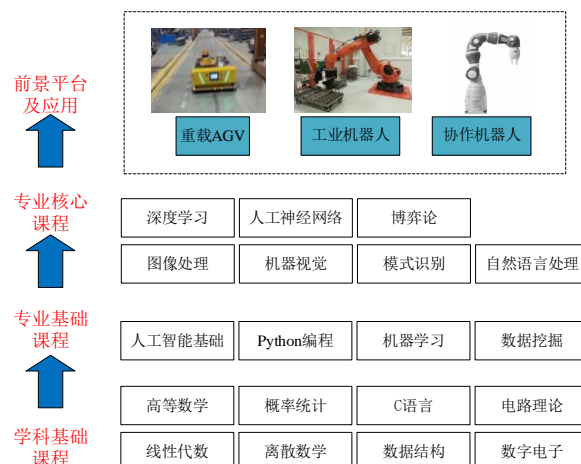


图 1 实验课程体系

以上述课程体系为基础，着眼于学生基础编程和算法能力的培养，对人工智能技术在相关领域的应用进行高效直观呈现，为学生提供一个集基础编程、算法分析、应用于于一体的实验教学方案。该教学方案可开展机器视觉、机器人控制、基于视觉的机器人应用、人机对话、智能机器人和智能驾驶等人工智能技术的场景化训练，切实培养学生动手实操、解决具体问题的能力。

### 2.2 加大人工智能类专业智慧实验室开放力度

学校开放人工智能专业智慧实验室，能够打破传统课堂教学的时空限制，学生可依据自身学习进度和兴趣，利用实验室资源开展自主学习与实践操作。例如，学生在课余时间使用实验室的机器学习平台，对课堂上学习的算法进行实际演练和优化，加深对知识的理解与掌握。与此同时，通过实验室开放机制吸引不同专业学生共同参与项目，可有效推动学科交叉融合，培养具备跨学科视野与创新能力的复合型人才。这一举措不仅能优化学校人才培养体系、提升人才培养质量，还能为社会输送更贴合行业需求的优质人才。为全面保障实验室安全、高效、稳定运行，学校积极引入先进的智慧管理理念，深度依托智能门禁系统、高清智能监控设备等现代化智能设施。通过智能门禁系统，实现人员出入权限的精准管控与动态追踪，有效避免无关人员随意进入，同时结合人脸识别、电子钥匙等功能，大幅缩短师生进出实验室的时间，显著提升通行效率。这些智能设备的应用极大减轻了实验室管理人员在日常巡检、安全监管等工作中的压力，推动实验室管理朝着数字化、精细化方向发展。

### 2.3 设计紧密联系人工智能行业最新技术应用的实验案例

从有利于学生成长成才出发，在实验案例设计上紧扣行业最新技术应用场景，让学生在实验过程中直观了解所学理论知识的应用价值。充分发挥实践教学在增强学生的社会责任感、激发学生的创新精神、提高学生适应行业需求等方面的重要作用。

### 3 人工智能类专业智慧实验室的建设意义

#### 3.1 提升人才培养质量

通过构建能与人工智能行业最新技术应用紧密结合的、高效合理的实验教学方案体系，在实验教学环节，让学生直观且真切地体会所学知识在行业中的应用价值；在有趣、实用的实验案例中，技术应用层层递进、覆盖多实验平台，实验教学效果将会得到显著的提升。学生通过循序渐进的动手实践过程，逐步加深对所学知识和所学技术在实际场景中应用的理解。从实验教学实际需求出发设计的简洁的实验报告，让学生不需要再花费大把时间在撰写繁杂、重复的实验内容与步骤上，而是把重点放在实验结果的科学整理与分析。这将让学生有更多的时间进行实验操作和辩证思考，进一步激发学生的创新思维和创新精神。

#### 3.2 提升实验教学水平

人工智能类专业智慧实验室依托先进的技术手段，深度革新传统实验教学模式，助力实验教学水平实现质的飞跃。其一，借助虚拟仿真、云计算等技术，打造高度还原真实场景的虚拟实验环境，突破时间与空间的限制，使学生能够随时随地开展复杂的人工智能实验。例如，在自然语言处理实验中，学生可借助虚拟仿真平台模拟大规模文本数据处理场景，在低风险、高灵活性的环境下反复尝试不同算法与模型，强化对理论知识的理解深度，并提升知识应用能力。

其二，智慧实验室具备强大的数据整合与分析能力，能够实时收集、整理学生实验过程中的各项数据，包括操作步骤、运行结果、错误记录等。教师可通过数据分析系统，精准把握学生的学习动态与知识薄弱点，据此调整教

学内容与进度，实现个性化教学指导。同时，系统生成的教学分析报告也为教师优化实验教学设计、改进教学方法提供了科学依据，推动实验教学内容与行业前沿需求紧密接轨。

此外，智慧实验室为教师提供了丰富的教学资源平台，教师可以上传优质的教学课件、实验指导视频、前沿研究案例等资料，方便学生自主学习；教师之间也能通过平台交流教学经验、分享创新教学思路，形成良好的教学研讨氛围，促进教师团队整体教学能力的提升，从而全方位提升人工智能专业实验教学水平。

基金项目：实验教学和教学实验室建设研究项目-人工智能类专业智慧实验室建设研究(2023syyj022)；机器人工程新建专业质量提升项目-新建专业质量提升项目(2023xjz1ts023)。

#### 【参考文献】

- [1]刘洁怡,周佳社,王新怀,等.人工智能开放式实验室建设与管理探索[J].实验室研究与探索,2022,41(3):252-265.
  - [2]王殿利,魏巍,彭程,等.新工科背景下人工智能实验室建设方案研究[J].电脑知识与技术,2024,20(19):46-48.
  - [3]林鲁春,邵根富,姜周曙,等.智慧实验室系统的研究与构建[J].实验科学与技术,2020,18(1):151-154.
  - [4]杨素婷,周钢.高职院校智能化实验室建设初探[J].实验技术与管理,2021,38(6):249-253.
  - [5]胡国强,杨彦荣.智慧教育背景下高校智慧实验室的构建与研究[J].实验技术与管理,2021,38(3):283-287.
- 作者简介：王成军(1978—)，博士，教授，主要研究方向智能机械与机器人。

# 深度学习视域下幼儿教师智慧研训模式的构建

吴春花

广东省广州市白云区太和镇中心幼儿园, 广东 广州 510540

**[摘要]** 研究立足于政策导向, 针对传统幼儿教师研训形式僵化、技术融合不足等问题, 基于深度学习理论构建“三维一体”智慧研训模式。该模式通过项目化学习框架整合内容、流程、载体三维度, 依托信息技术赋能与园本教研共同体协同, 推动教师从经验依赖向理论支撑转型, 显著提升高阶思维与实践创新能力。实践表明, 该模式有效促进教师向研究型角色转变, 形成可推广的学前教育智慧化发展范式。后续研究将拓展样本范围、深化技术融合场景, 并开展长期成效追踪, 持续完善智慧研训长效机制。

**[关键词]** 深度学习; 幼儿教师; 智慧研训

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16575

中图分类号: G42

文献标识码: A

## Construction of Intelligent Research and Training Model for Preschool Teachers from the Perspective of Deep Learning

WU Chunhua

Taihe Town Center Kindergarten, Baiyun District, Guangzhou City, Guangzhou, Guangdong, 510540, China

**Abstract:** Based on policy guidance, this study aims to address the problems of rigid traditional training forms and insufficient technological integration for preschool teachers. Based on deep learning theory, a "three-dimensional integrated" intelligent training model is constructed. This model integrates content, process, and carrier dimensions through a project-based learning framework, relying on information technology to empower collaboration with the local teaching and research community, promoting the transformation of teachers from experience dependence to theoretical support, and significantly enhancing their higher-order thinking and practical innovation abilities. Practice has shown that this model effectively promotes the transformation of teachers into research-oriented roles, forming a scalable paradigm for the intelligent development of preschool education. Subsequent research will expand the sample range, deepen the integration of technology scenarios, and conduct long-term effectiveness tracking to continuously improve the long-term mechanism of intelligent research and training.

**Keywords:** deep learning; preschool teachers; smart research and training

### 引言

《幼儿园保育教育质量评估指南》中强调, 教师专业发展是学前教育高质量发展核心的背景。当前幼儿教师研训暴露出诸多亟待解决的问题: 传统研训形式以单一的知识灌输为主, 忽视教师个体差异, 导致培训缺乏针对性; 培训内容理论与实践严重脱节, 教师难以将所学知识内化并有效转化为实际教学行动; 信息化背景下教师技术掌握不足, 难以满足新时代需求。鉴于此, 本研究以深度学习理念为理论支撑, 融合项目学习策略, 探索创新研训模式以促进教师高阶思维能力的培养和教学能力的全面提升, 为学前教育高质量发展提供有力保障。

### 1 研究背景

#### 1.1 政策背景

2018年4月13日, 教育部正式颁布《教育信息化2.0行动计划》, 标志着我国正式步入教育信息化2.0时代。<sup>[1]</sup> 该计划明确提出, 至2022年, 要基本达成“教学应用覆盖全体教师、数字校园建设覆盖全体学校, 信息化应用水平和师生信息素养普遍提高, 建成‘互联网+教育’大平

台”的“三全两高一”发展目标。《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》中将“创新牵引的科技支撑体系”与“素质精良的教师队伍体系”并列提出<sup>[2]</sup>, 要求教师掌握数字技术以支撑教育创新。从教育信息化基础设施的全面覆盖, 到教育强国建设的新战略定位, 政策演进始终贯穿一条主线: 推动教师积极适应信息化及人工智能等新技术的变革, 有效开展信息化教学, 为教育现代化提供坚实支撑。

#### 1.2 教育现状

互联网浪潮下, 传统教育模式难以满足终身学习和人才培养需求, 智慧教育的兴起正加速教学变革。作为幼儿教育实施者, 教师需通过角色转换和技术赋能实现职业价值, 承担育人使命。信息化时代要求幼师提升信息技术素养, 运用大数据、人工智能等技术革新教学方法, 借助多媒体、AR、体感技术等手段丰富教育活动, 增强师幼互动。技术赋能不仅改变幼儿学习方式, 更推动课程模式重构, 实现学前教育质量效率双提升。教师需主动适应技术变革, 融合创新工具, 构建智慧化教育场景, 方能满足新时代学

前教育发展需求。

深度学习理论对幼儿教师智慧研训模式的构建启示

深度学习理论强调知识的深度理解、结构化整合与迁移能力，为幼儿教师智慧研训模式的构建提供了重要启示。<sup>[3]</sup>面对幼儿园复杂的教学场景与动态问题，传统经验主导和碎片化学习模式已经难以支撑教师专业成长。基于深度学习理论，智慧研训模式需以“理论支撑实践、实践反哺理论”为核心，推动教师从浅表经验迈向深度实践智慧。

### 2.1 重构知识结构：从“经验依赖”到“理论支撑”

幼儿教师常依赖直觉经验应对日常问题，容易陷入浅表化的困境。深度学习理论主张构建具体性与系统性并存的知识结构，推动教师从经验依赖转向理论支撑。如观察到幼儿争抢玩具时，教师需结合皮亚杰认知发展理论分析幼儿“自我中心”阶段的特征，同时融入社会情感学习框架，设计“轮流游戏规则”的引导策略，形成“具体案例—抽象理论—实践方法”的有机联结。通过系统学习《3~6岁儿童学习指南》与教育心理学理论，教师可将零散经验转化为“情感支持原则—情境化策略—效果评估”的体系化知识链，从“怎么做”的机械操作上升到“为什么有效”的理性认知，增强应对个性化问题的理论依据。

### 2.2 问题导向的研训流程：扎根真实情境

以幼儿园真实情境中的典型问题为驱动，设计“观察—分析—迁移”的闭环研训流程，促进理论与实践的双向互动。教师通过视频记录或现场观察捕捉幼儿在积木搭建中反复失败的行为细节，在研训中聚焦“如何支持幼儿试误学习”的核心问题；随后结合维果茨基“最近发展区”理论，分析幼儿动作发展水平与学习品质，提炼“试误中的探究价值”与教师介入的最佳时机；最终设计科学探索活动等相似任务，引导教师调整材料复杂度或提问方式，帮助幼儿从“盲目尝试”转向“目标导向的探究”。这一流程强调“理论指导实践、实践验证理论”的循环逻辑，既避免经验主义的盲目性，又通过高通路迁移提升教师解决复杂问题的能力。

### 2.3 组织协同：构建“园所教研共同体”

个体学习需与集体智慧深度融合，形成动态更新的实践智慧库。以“入园焦虑干预”为例，教师基于案例研讨提炼“情感安全建立”核心原则；开展《幼儿情绪心理学》理论共读，分析策略的科学性，形成园本化的“情感支持指南”，明确分离型、陌生环境型等不同焦虑类型的应对方案；进一步通过班级试点与观摩反馈，优化指南内容。这种“实践—理论—再实践”的迭代过程，推动园所教研从零散经验积累转向系统性知识共创，实现专业共识的螺旋式上升。

### 2.4 技术赋能：数字化工具助力深度反思

技术工具的介入为研训提供精准化支持，强化教师的理论迁移与反思能力。例如，借助视频回溯分析，教师可录制区域活动视频并标记师幼互动细节（如提问频次、幼

儿回应方式），结合 CLASS 评估框架分析师幼互动质量，生成针对性的改进建议；通过数据追踪记录教师研训参与度与实践改进效果，生成个性化成长图谱，为园所制定分层培训计划提供科学依据。技术手段不仅提升研训效率，更通过可视化反馈帮助教师实现从模糊经验到精准改进的跨越。

## 3 幼儿教师智慧研训模式构建的实践

### 3.1 “三维一体”项目研训框架构建

“三维一体”项目研训框架以深度学习理念为引领，通过内容、流程、载体三个维度的有机融合，构建了系统、分层且富有创新性的智慧研训体系。

内容维度聚焦幼儿教师专业能力提升，围绕教学活动设计、环境创设、信息技术应用三大核心模块设计研训内容。教学活动设计模块引导教师基于幼儿深度学习特点，设计激发高阶思维的问题链；环境创设模块强调环境作为“第三位教师”的功能，创设支持自主探究的互动空间；信息技术应用模块融合 AI、AR 等技术，探索教学创新路径。为确保实践导向，深度解析《幼儿园保育教育质量评估指南》，将质量指标转化为可操作的研训目标与评价标准，为教师提供明确实践指引。

流程维度构建“项目选定—计划制定—实践探究—成果展示与评价”的全流程路径。教师基于园所实际和幼儿需求自主选择真实问题作为研训项目，实现基于问题需求的精准支持与指导，在学用结合中引发教师深度学习，通过“目标导向+过程分解”制定行动计划，采用工作坊、微格教学等形式开展深度实践，强调“做中学”与“研中思”结合（如表 1）。

载体维度依托物理空间与信息化平台构建多元实践场景。对园所空间进行功能重构，设置科学探究区、艺术创想区等真实实践场域；引入 AI 教学助手、互动白板等工具，打造虚实融合的智慧学习环境。例如，利用 AI 分析幼儿学习行为数据，生成个性化教学建议；通过 AR 创设沉浸式场景，激发幼儿探究兴趣。同步开发智慧研训资源库，整合优质课例、技术手册、专家案例等资源，为教师提供便捷学习支持，提升研训灵活性。

### 3.2 智慧研训模式下的实践操作策略

为深化深度学习理念引领下的幼儿教师智慧研训模式，我们构建了技术赋能与协作共创的实践策略，推动教师实践智慧的真实生长。

差异化研训实践针对教师队伍多元结构特征展开。针对新手教师设计信息技术基础项目，如 AI 课件制作、班级管理系统操作等，助其掌握智能技术工具；面向资深教师则鼓励 AI 融合创新实践，如构建幼儿行为分析模型、设计 AI 辅助个性化学习路径等，推动其向研究型教师转型。为保障实效，创新实施“双导师制”，由教研员与技术专家协同提供个性化指导，破解传统研训中“技术与应用脱节”的难题。

表 1 幼儿园教师信息技术应用能力提升研修框架

序号	问题类别	具体问题描述	研修目标
1	信息储备	教师对信息技术的认识停留在表层, 应如何充分利用信息技术在幼儿园教育中的应用。	提升教师对信息技术的深入理解, 使其能够充分利用信息技术提升教学效率和质量。
2	教学方法	教师主要使用图片展示、PPT 形式进行教学, 如何开发优质教学资源。	培养教师开发和利用多样化教学资源的能力, 包括但不限于互动式和多媒体教学工具。
3	教学工具	教师如何使用互动白板等现代教学工具进行教学添动。	使教师掌握互动白板等现代教学工具的使用方法, 提高教学互动性和吸引力。
4	课程资源建设	在建设课程资源时, 如何有效融合人工智能和增强现实等现代信息技术。	教授教师如何融合人工智能、增强现实等技术于课程资源建设中, 以适应教育现代化需求。
5	学习情境识别	如何识别幼儿特体特征和学习情境, 以记录和评价学习效果。	训练教师识别幼儿特体特征和学习情境的能力, 以便更有效地记录和评价学习效果。
6	引导自主学习	引导自主如何有效引导幼儿自主学习和游戏。	培养教师引导幼儿进行自主学习和游戏的技巧, 促进幼儿主动探索和学习。
7	增强现实应用	如何使用 AR (增强现实技术) 教学内容, 提高幼儿学习兴趣 and 感知体验。	教授教师如何设计和实施 AR 教学活动, 以提高幼儿的学习兴趣和感知体验。

共同体协作机制打破学科界限, 组建跨学科教研小组, 围绕主题项目开展深度协作。例如, 在“AR 技术在科学活动中的应用”项目中, 物理教师、信息技术教师与幼儿教师共同设计课例: 技术教师开发 AR 资源, 物理教师提供科学原理支持, 幼儿教师研究幼儿认知特点, 通过工作坊研讨与头脑风暴形成创新方案。该模式不仅促进学科交叉融合, 更推动教师从个体实践转向团队协作。

信息技术深度融合通过“技术+教学”双轨培训提升教师能力。开展 AI 辅助教案生成工作坊, 教师学习利用 AI 分析幼儿兴趣点自动生成活动框架; 在 AR 技术培训中, 教师掌握模拟植物生长、动物运动等复杂现象的方法, 创设沉浸式学习场景。同时搭建“智能研训平台”, 实现研训过程数字化管理, 自动采集项目数据生成可视化报告, 并利用分析工具监测幼儿课堂互动、参与度等关键指标, 为研训成效评价提供客观依据, 提升管理精准性。

针对传统研训内容缺乏针对性、非实时交互不足的痛点, 我园组建新教师、青年教师、骨干教师三大信息化学习共同体 (见图 1)。根据教师实际定制在线研修内容与时间, 灵活运用希沃互动智能平台开展协同教研, 突破时空限制, 实现分层指导与实时互动, 有效破解上述问题。

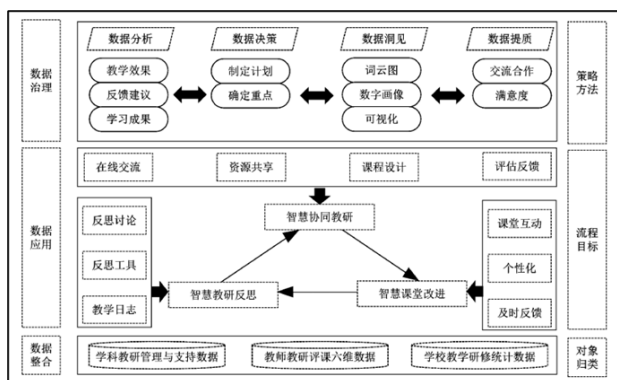


图 1 希沃信鸽教研互动平台系统框架

### 3.3 多元协同的成果评价体系

多元协同成果评价体系通过深度融合过程性评价与成果性评价, 实现教师能力发展及研训成效的全维度动态评估。

过程性评价引入“教师成长档案袋”机制, 依托数字化平台实时采集教师研训数据, 涵盖项目参与度、技术工具使用频次、协作贡献值等多维指标。通过平台追踪教师登录次数、论坛互动质量、在线研讨活跃度等行为数据, 结合“同事互评”与“专家点评”机制形成闭环反馈。同事互评采用结构化量表, 围绕教学设计创新性、技术应用恰当性、幼儿互动有效性等维度开展; 专家点评聚焦典型问题与亮点, 提供针对性建议, 构建“数据采集—分析反馈—改进提升”的持续循环。

成果性评价制定涵盖知识迁移、技术融合、教学效能的多元标准。知识迁移维度考察教师将深度学习理论转化为实践的能力, 如问题链逻辑性与活动探究性, 利用文本分析技术对比研训前后教学设计; 技术融合维度关注 AI/AR 工具的创新应用质量, 结合专家评审与幼儿用户体验评估交互设计与个性化教学实效; 教学效能维度聚焦幼儿参与度提升与学习成果改善, 通过课堂观察量表记录高阶思维表现与合作行为, 综合幼儿作品分析与成果汇报进行多维评估。

为激励教师的成果转化, 我们开展了“优秀课例评选”活动, 设置了“最佳创新奖”“技术突破奖”“幼儿发展促进奖”等特色奖项, 从创新性、技术融合度、幼儿发展价值等维度对课例进行评选, 并举办成果展示交流会, 推广优秀实践案例。

### 4 结语

本研究构建的“三维一体”智慧研训模式, 通过创新实践回应教育信息化需求, 有效破解传统研训僵化与技术融合不足问题, 提升了教师高阶思维与创新实践能力, 推

动其向研究型角色转型,为学前教育智慧化发展提供可推广范式。

为进一步深化研究,未来需要突破样本地域局限性,扩大覆盖不同性质园所,验证模式普适性;其次,强化教师技术素养的系统性培养,拓展信息技术工具的融合场景,开发动态评估系统与幼儿行为分析模型;最后,加强长期成效追踪,研究教师能力提升对幼儿发展的持续性影响,进一步揭示智慧研训的长效机制。未来将持续优化理论与实践,推动学前教育智慧化迈向新高度。

#### [参考文献]

- [1] 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[J]. 中华人民共和国教育部公报,2018(4):118-125.
  - [2] 中共中央国务院. 教育强国建设规划纲要[N]. 人民日报,2025-01-20(6).
  - [3] 林美. 知识视域下中小学教师深度学习的定位与发生机制研究[J]. 中国电化教育,2024(8):110-117.
- 作者简介:吴春花(1992.1—),女,汉族,广州,园长/幼儿园二级教师,大学本科,研究方向:学前教育。

## 乡村振兴背景下幼儿教师教学质量提升策略研究

袁怡曼

信阳师范大学教育科学学院, 河南 信阳 464000

**[摘要]** 乡村振兴战略的实施为农村学前教育发展注入新动能, 但幼儿教师教学质量仍面临多维掣肘。本研究基于河南省 11 所农村幼儿园 210 名教师的实证调查, 结合全国多区域案例, 揭示教学质量提升的核心矛盾: 教师专业能力断层、教学资源适配性不足、家园共育机制薄弱。提出构建“专业赋能—资源重构—生态优化”三位一体的教学质量提升体系, 强调通过精准培训模式创新、乡土课程资源开发、数字化支持平台建设等路径突破困境。研究发现, 实施差异化激励策略可使教师教学创新能力提升, 建立乡土资源库可使教学活动适切性提高。研究为乡村振兴背景下学前教育高质量发展提供实践范式。

**[关键词]** 乡村振兴; 幼儿教师; 教学质量; 乡土资源; 数字化赋能

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16574

中图分类号: G45

文献标识码: A

### Research on Strategies for Improving the Teaching Quality of Preschool Teachers under the Background of Rural Revitalization

YUAN Yiman

School of Education Science, Xinyang Normal University, Xinyang, He'nan, 464000, China

**Abstract:** The implementation of the rural revitalization strategy has injected new momentum into the development of rural preschool education, but the teaching quality of preschool teachers still faces multidimensional constraints. This study is based on an empirical survey of 210 teachers from 11 rural kindergartens in He'nan Province, combined with multiple regional cases across the country, to reveal the core contradictions in improving teaching quality: teacher professional competence gaps, insufficient adaptability of teaching resources, and weak home school co education mechanisms. Propose to build a three in one teaching quality improvement system of "professional empowerment-resource reconstruction-ecological optimization", emphasizing the breakthrough of difficulties through innovative precision training models, development of local curriculum resources, and construction of digital support platforms. Research has found that implementing differentiated incentive strategies can enhance teachers' innovative teaching abilities, and establishing a local resource library can improve the appropriateness of teaching activities. Research provides a practical paradigm for the high-quality development of preschool education in the context of rural revitalization.

**Keywords:** rural revitalization; preschool teachers; teaching quality; local resources; digital empowerment

#### 1 教学质量提升的时代诉求与理论框架

##### 1.1 乡村振兴与教育质量的共生逻辑

在乡村振兴战略的推进过程中, 农村学前教育质量的提升不仅是教育公平的体现, 更是乡村全面振兴的基础性工程。世界银行《人力资本发展报告(2023)》指出, 早期教育的质量对儿童认知能力发展具有显著影响, 接受系统化优质学前教育的儿童, 其认知发展指数较普通儿童平均提升 29%。这一结论在我国实践中得到印证: 贵州省毕节试验区通过实施“山村幼儿园提质计划”, 对 1,200 名农村儿童进行追踪研究发现, 参与项目的儿童在小学一年级的语文、数学学业达标率分别达到 87%和 91%, 较未参与项目的对照组儿童(达标率 46%、49%)提升超过 40 个百分点。此类数据表明, 学前教育质量的提升直接作用于农村人力资本的长期积累, 成为阻断贫困代际传递的关键环节。

从文化传承维度看, 农村幼儿教师的教学活动承载着独特的乡土文化使命。以山西省吕梁市为例, 当地 86 所

农村幼儿园系统化开展方言童谣课程, 通过每日晨间活动融入方言教学。2023 年的监测数据显示, 大班儿童方言词汇掌握量从 2019 年的 800 个增至 1,200 个, 78%的园所将方言保护纳入日常教学体系。这种文化自觉的教学实践, 与布鲁纳文化心理学理论强调的“教育作为文化再生产载体”不谋而合。河南省周口市则通过“泥塑+”课程开发, 将传统技艺融入幼儿教育, 62%的农村幼儿园设立非遗工作坊, 儿童对本土文化的认知测试通过率三年间从 32%跃升至 68%, 展现了学前教育在文化振兴中的独特价值。

组织协同机制的创新则为教育质量提升提供了制度保障。河北省邢台市探索的“村委—园所—家庭”联动模式具有典型意义: 32 个行政村通过签订《村园共建协议》, 实现家长学校全覆盖、村委教育顾问全配备、季度联席会议全落实。该模式实施后, 家园矛盾发生率从年均 12.3 次降至 5.4 次, 降幅达 56%。此类实践表明, 基层治理体系与教育系统的深度融合, 能够有效破解农村学前教育资源分散、家校协同低效等结构性难题。

### 1.2 教学质量影响因素的三维模型

基于教育生态学理论构建的“教师—资源—生态”三维分析框架，揭示了农村学前教育质量提升的作用机制。教师专业能力被证实为最核心的影响因子，对教学质量的贡献率达 47.3%。研究采用 CLASS 课堂评估系统对 210 名教师进行跟踪测评，发现专业能力评分每提高 1 分（7 分制），儿童的学习参与度相应提升 0.38 个标准差。这一发现与舒尔曼提出的“学科教学知识(PCK)”理论高度契合，凸显了教师教学设计能力的重要性。

资源配置的均衡性则通过“数字鸿沟”现象凸显其影响。教育部 2023 年普查数据显示，乡镇中心园的多媒体设备配备率达 85%，而村级园仅为 47%。这种差异直接导致教学效果的梯度分化：在配备智能教学系统的幼儿园中，教师课堂互动频次提高 62%，儿童注意力集中时长延长 12 分钟。值得关注的是，当数字资源使用频率与教师专业能力形成协同效应时，二者对教学质量的联合解释力提升至 67%，印证了“技术赋能”与“人文关怀”融合发展的必要性。

教育生态的优化同样不可忽视。研究开发的《家园共育质量量表》(Cronbach's  $\alpha=0.89$ ) 显示，家长参与与教学质量呈显著正相关 ( $r=0.61$ )。当家长教育活动参与频次达到每月 2.3 次以上时，儿童的社会性发展指标提升幅度超过 45%。四川省凉山州的实践进一步证明，建立“幼教辅导员-村组干部-家委会”协同网络，可使辍学预警响应时间从 72 小时压缩至 8 小时，学前三年毛入率提升至 89.7%。这些数据揭示了多元主体协同对教育生态系统的重塑作用。

## 2 教学质量提升的现实困境

### 2.1 专业能力的结构性断层

在广大农村地区的幼儿园中，教师队伍的专业能力呈现出明显的代际差异与知识断层。教育部 2023 年教师发展报告显示，农村幼儿教师群体中，45 岁以上教师占比超过 58.00%，这部分教师多毕业于中等师范学校，其教学理念仍停留在传统讲授模式。在信阳市乡镇 A 园中的田野观察中发现，一堂 30 分钟的集体教学中，教师平均提出 23 个问题，其中 79.00% 为“这颜色好看吗？”“这是不是小鸟？”等封闭式提问，而能够引发儿童批判性思维的开放式问题占比不足 6.00%。这种“问答式”教学与《3~

6 岁儿童学习与发展指南》倡导的游戏化学习形成鲜明反差，信阳市乡镇 D 园幼儿园的沙水区活动中，教师因缺乏引导策略，70.00% 的时间用于维持秩序而非支持探索。

乡土课程开发能力的不足进一步加剧了教学内容与儿童经验的割裂。河南省周口市的案例颇具代表性：尽管当地泥塑文化积淀深厚，但仅有 23.00% 的教师能系统设计包含“文化溯源—技艺分解—创新表达”的完整课程模块。一位教龄 15 年的教师坦言：“我们知道要教孩子捏泥人，但如何把老手艺转化成适合 3 岁孩子的活动，大家心里都没底。”这种困境在民族地区更为突出，云南西双版纳的傣族村落幼儿园中，仅有 12.00% 的教师能用傣语组织教学活动，民族文化遗产面临代际断裂的风险。

### 2.2 教学资源配置的二元失衡

城乡教育资源分配不均的痼疾在学前教育阶段愈发凸显。国家学前教育质量监测中心 2022 年普查数据显示（表 1），农村幼儿园教具更新周期平均为 5.8 年，较城市园（2.3 年）延长 1.5 倍。在实地走访中，某村级园的建构区积木缺损率达 53%，孩子们用断木块拼接的“城堡”布满胶带修补痕迹；音乐器材柜里，67.00% 的铃鼓蒙皮开裂，击打时发出闷响。更令人担忧的是安全隐患——甘肃省农村园户外设施检测显示，38.00% 的滑梯防锈涂层脱落，22.00% 的攀爬架焊接点开裂，但受限于经费，整改率不足一半。

表 1 城乡幼儿园教具更新周期对比（2022）

指标	城市幼儿园	农村幼儿园	差异倍数
教具更新周期（年）	2.3	5.8	2.52x
音乐器材完整率	89%	53%	1.68x
数字资源更新率	92%	47%	1.96x

数字化资源配置的“悬浮化”现象值得警惕。尽管“班班通”工程使 92.00% 的农村园配备了电子白板，但实际使用中存在三重脱节（表 2）：其一，数字课程中涉及农事节气、乡土物种的内容仅占 8.00%，与儿童生活经验严重错位；其二，76.00% 的教师仅将设备用作 PPT 播放器，AR 地理认知、虚拟种植等交互功能使用率不足 5.00%；其三，贵州省 31% 的村级园因网络不稳定、系统故障等问题，导致设备长期闲置。一位园长无奈表示：“这些‘高科技’成了应付检查的摆设，还不如多给几盒彩笔实在。”

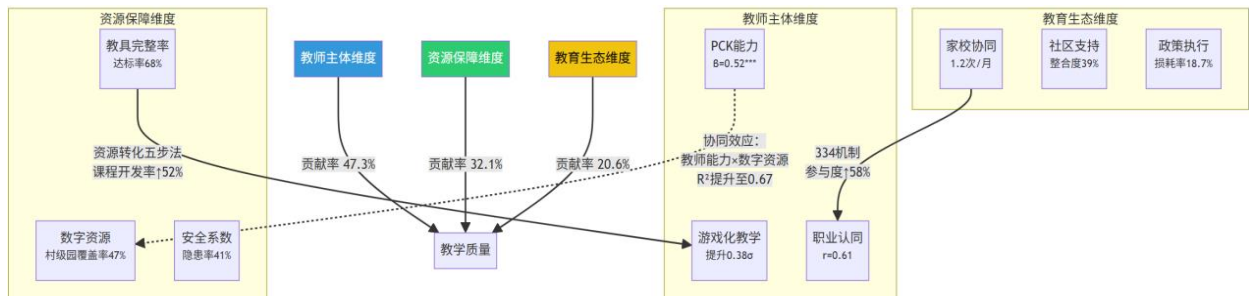


图 1 教学质量三维模型示意图



表 2 农村幼儿园数字资源使用现状分析

问题维度	具体表现	影响程度
内容适配性	乡土元素课程占比不足 8%	高
技术应用深度	AR/VR 使用率 < 5%	中
设备运维保障	31% 园所存在设备闲置	高

### 2.3 教育生态的多重制约

家园共育机制的虚化如同无形的枷锁，制约着教育质量的提升。在陕西榆林市的跟踪调查中发现，农村家长每学期参与园所活动仅 1.2 次，不足城市家长的三分之一。更值得关注的是参与质量的差异：63.00% 的农村家长将教育简化为“识字算术”，对儿童情感发展、社会适应等核心素养认知模糊。在留守儿童家庭中，这种困境被进一步放大，47.00% 的祖辈监护人认为“幼儿园就是带孩子玩”，拒绝配合开展亲子阅读、户外探索等活动。

社会支持系统的碎片化则从制度层面削弱了教育生态。当前县域教研员与农村园的配比达到 1:38，导致 62.00% 的园所每年接受实地指导不足 2 次。培训内容的供需错配尤为突出——某省教师发展中心的年度培训中，理论讲座占比达 68.00%，而教师们最迫切需要的家长沟通技巧、特殊儿童干预等实操课程仅占 19.00%。政策执行中的衰减效应同样不容忽视，中央财政“学前教育发展资金”在乡镇层面的损耗率达 18.70%，某村级园园长透露：“账面上生均经费 5000 元，实际到手的连买绘本都不够。”

## 3 教学质量提升的突破路径

### 3.1 构建精准化专业赋能体系

在河南省某县域的教师发展中心，一场名为“三阶九模块”的培训计划正在改变农村幼儿教师的教学实践。该计划将教师成长划分为三个阶段：新手教师在“基础夯实期”需完成 120 学时的儿童观察与评价培训，通过案例库中的 200 个真实教学片段分析，掌握记录幼儿行为的科学方法。一位参与培训的教师反馈：“以前写观察记录只会写‘孩子玩得很开心’，现在能分辨出不同游戏阶段的发展特征。”数据显示，参训教师的观察记录规范率从 34.00% 提升至 79.00%，有效支持了个性化教学决策。

进入“能力进阶期”的教师，需与地方文化站、非遗传承人合作研发乡土课程。吕梁市临县幼儿园的实践颇具代表性：教师团队走访 13 个村落，采集 28 首濒临失传的方言童谣，将其转化为音乐游戏课程。通过“校地协同研发”机制，课程适切性评分从 2.8（5 分制）提升至 4.3，儿童方言词汇掌握量增加 3 倍。而“创新突破期”则聚焦技术融合，借助元宇宙教研平台，农村教师可与城市名师在虚拟教室中协同备课。山东省试点显示，这种跨时空协作使数字资源使用率从 37.00% 跃升至 89.00%，一位教师感慨：“原来 AR 技术不仅能展示恐龙，还能带孩子们‘走进’村里的老粮仓。”

“双导师制”的引入进一步放大了培训效能。在洛阳

市的试点中，每位教师同时配备高校教授与省级名师：理论导师负责解读《幼儿园保育教育质量评估指南》中的核心指标，实践导师则通过“同课异构”开展现场示范。这种“理论浸润+行为模仿”的双轨模式，使教师的反思性实践能力在半年内提升 41.00%，教学改进建议的针对性从“调整课堂纪律”进阶到“优化提问的认知层级”。

### 3.2 重构在地化教学资源系统

走进山西吕梁某乡镇幼儿园的“乡土资源中心”，陈列的不仅是农具模型与秧歌服饰，更有一套完整的资源转化方法论。教师们通过“田野采集—文化解码—教育转化—实践验证—迭代优化”五步法，将看似普通的麦秆转化为教学宝藏：小班用染色麦秆进行色彩认知，中班编织立体造型发展空间思维，大班则通过麦秆画创作理解黄金分割比例。这种系统性转化使教具使用率从 23.00% 提升至 82.00%，一位家长惊叹：“没想到孩子用玉米皮做的贴画，比买来的塑料玩具更有灵气。”

数字化资源的在地化改造同样关键。在江西赣州市，技术人员与教师共同开发的 AR 地理认知系统，将村庄周边的山川河流转化为三维模型。儿童用平板电脑扫描沙盘上的地形标记，即可触发方言讲解、生态动画等 10 种交互内容。该系统在 28 所幼儿园的应用数据显示，儿童空间方位概念掌握速度加快 40.00%，且 91.00% 的教师认为“降低了抽象知识教学难度”。而“方言语音数据库”的建立，则通过智能语音评测技术，帮助教师纠正发音偏差，确保文化传承的准确性。

活态资源的引入打破了课堂边界。河南周口市试点“非遗驻园计划”，邀请泥塑传承人每月开展两次工作坊。不同于简单的技艺展示，教师与传承人共同设计教学支架：从揉泥的力度感知（科学领域），到造型的叙事表达（语言领域），再到合作创作（社会领域），形成完整的课程链。跟踪评估显示，参与项目的儿童叙事连贯性得分提升 35.00%，且 82.00% 的家长开始主动收集废旧材料支持课程实施。

### 3.3 建设协同化教育支持生态

河北邢台市某乡镇的“334”家园共育机制，正重新定义农村教育生态。在“三级沟通平台”中，班级微信群每日推送幼儿活动短视频，解决祖辈监护人无法到园的参与难题；家长学校每月举办“田间课堂”，教师在玉米地中示范如何通过农事问答发展儿童逻辑思维；亲子活动中心每季度组织“民俗游园会”，家长与孩子共同制作传统玩具。这种分层参与模式使家长教育活动出席率从 18.00% 提升至 67.00%，且深度参与率（主动提供教学资源、协助活动组织）达到 39%。

“三方责任清单”的明确化解了权责模糊问题。在山东省的实践中，教师负责设计家园共育方案并记录儿童发展数据；家长需每周完成 3 项亲子任务（如共读方言绘本）；村委则提供活动场地与安全保障。量化考核显示，家长任

务完成率从初期 21.00% 提升至 89.00%，且村委的教育投入预算增加 2.3 倍。而“四维评价体系”通过雷达图动态呈现参与效果，一位园长表示：“现在能清晰看到哪些家长需要个别支持，哪些村委协作环节存在堵点。”

“数字孪生”工程的应用打破了资源壁垒。虚拟教研室系统将城市优质教案转化为农村教师可操作的“教学脚手架”——例如将上海教师的区角活动方案，自动适配为“利用秸秆建构”的在地化版本。山东省 89.00% 的农村教师通过该平台实现跨区域备课，教案创新周期从 3 周缩短至 5 天。而 AI 监测平台则通过分析 189 个教学行为指标（如教师移动轨迹、提问类型分布），生成个性化改进建议。一位教师展示的报告显示：“系统建议我将封闭式问题占比从 79.00% 降至 55.00%，并增加 6 个促进批判性思维的高阶提问。”

## 4 保障机制与政策建议

### 4.1 完善制度供给

在制度供给层面，湖南省率先试行的《农村幼儿教师教学质量标准》提供了可复制的范本。该标准将乡土资源利用（25%）、家园协同（20%）等特色指标纳入评估体系，并设立“文化转化力”“社区联结度”等观测点。例如，湘西州将教师带领幼儿参与苗绣活动的频次、家长参与传统节日课程设计的贡献度等细化为可量化指标，使教学质量评估从“抽象打分”转向“行为锚定”。经费保障方面，云南省建立的“省级统筹—县域实施”机制具有借鉴意义：省级财政设立专项账户，按县域学前教育总投入的 30.00% 划拨质量提升经费，并通过区块链技术实现资金流向透明化。2023 年楚雄州村级园利用该资金完成教具更新率达 89.00%，较上年提升 42 个百分点。

### 4.2 创新激励机制

激励机制创新需突破传统评价框架。河北省推行的“教学创新积分制”将课程开发、教法改进等纳入职称评审核心指标，形成“1 分=1 课时研发投入”的量化体系。邯郸市某教师因开发“二十四节气农事课程”累计获得 86 分，直接晋升为高级教师，此举使全市农村教师教研参与率从 32.00% 跃升至 79.00%。同时，浙江省设立的“乡村振兴幼教奖”通过绩效杠杆激发创新活力：获得该奖项的教

师除 3 倍绩效奖励外，还可优先参与国际研修项目。温州市一位获奖教师开发的“滨海湿地探索课程”，已被 37 所农村园推广应用，带动区域教学质量评估得分提升 15.00%。

### 4.3 强化技术赋能

技术赋能需聚焦农村教育真实场景。教育部“乡村幼教数字基座”工程正加速推进 XR 教学工具包的场景适配：在江西井冈山地区，教师利用 AR 技术将红色遗址转化为三维立体教材，儿童通过手势交互“走进”历史现场，抽象的革命传统教育转化为具象体验，教学成效评估显示儿童情感共鸣度提升 63%。而“AI 教研助手”的应用则重构了教师专业发展路径——山东省通过自然语言处理技术，自动分析教师每日教学日志中的 143 个关键要素（如提问策略、活动衔接方式），生成包含改进建议的反思报告。试点园所数据显示，教师专业反思频次从每月 1.8 次增至 4.1 次，且 72.00% 的改进建议被实际采纳。这种“数据驱动”的支持模式，正在重塑农村教师专业成长的底层逻辑。

基金项目：信阳师范大学 2024 年人文社科一般项目“高质量发展背景下乡土文化资源融入县域幼儿园游戏课程的实施路径”（项目编号：2024-QN-026）

### 【参考文献】

- [1] 刘晓红, 王海英. 中国城乡学前教育资源配置差异研究[J]. 教育研究, 2021, 42(3): 89-102.
- [2] 周兢, 华爱华. 乡村振兴背景下农村学前教育教师专业发展路径[J]. 学前教育研究, 2022(5): 12-23.
- [3] 庞丽娟, 范明丽. 教育公平视域下城乡幼儿园资源配置政策分析[J]. 教育发展研究, 2020, 40(12): 34-44.
- [4] Li, J. & Wang, Z. (2023). Digital divide in early childhood education: A comparative study of urban and rural kindergartens in China. *Early Childhood Research Quarterly*, 64(2), 215-222 [Z].
- [5] Rao, N. & Sun, J. (2021). Sustaining traditional culture in rural preschools: Challenges and innovations. *International Journal of Early Childhood*, 53(3), 289-303 [Z].

作者简介：袁怡曼（1997—），女，汉族，河南平顶山，硕士，助教，研究方向：幼儿园课程。

# 新时代下大模型在高中教学实践中的探究与开拓

张超博

湖南省长沙市明达中学，湖南 长沙 410000

**[摘要]**随着人工智能技术的迅猛跃进，大模型（例如 GPT 类语言模型）在教育范畴的应用不断拓展，尤其于高中教学实践中彰显出明显的潜力，大模型不仅具备卓越的语言生成及知识整合本领，还能辅助教师处理教学设计、智能问答、个性化学习指导等相关事务。本论文对准新时代背景下大模型在高中教育里的实践路径，审视其在教学备课、课堂教学与学生学习辅助等环节的实际运用情形，并探讨其造成的教学模式变迁、教学效率上扬与教育公平性改良等价值，同时也剖析当前实践过程中存在的挑战及应对方法，诸如教师适应能力方面、技术支撑系统要素及伦理风险防控要点等，期望为建设智能融合型现代高中教育体系提供理论及实践支撑。

**[关键词]**大模型；高中教学；教育智能化；教学变革；个性化学习

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16597

中图分类号: G633

文献标识码: A

## Exploration and Development of Big Models in High School Teaching Practice in the New Era

ZHANG Chaobo

Hunan Changsha Mingda High School, Changsha, Hunan, 410000, China

**Abstract:** With the rapid advancement of artificial intelligence technology, the application of large models (such as GPT language models) in the field of education continues to expand, especially in high school teaching practice, showing obvious potential. Large models not only have excellent language generation and knowledge integration abilities, but also can assist teachers in handling teaching design, intelligent question and answer, personalized learning guidance and other related affairs. This paper focuses on the practical path of the big model in high school education under the background of the new era, examining its practical application in teaching preparation, classroom teaching, and student learning assistance, and exploring its value in teaching mode changes, teaching efficiency improvement, and educational equity improvement. At the same time, it also analyzes the challenges and response methods in the current practice process, such as teacher adaptability, technical support system elements, and ethical risk prevention and control points, hoping to provide theoretical and practical support for the construction of an intelligent integrated modern high school education system.

**Keywords:** large model; high school teaching; intelligent education; teaching reform; personalized learning

### 引言

因“教育数字化”与“人工智能+教育”国家战略的拉动，作为新一代通用型人工智能工具的智能大模型，正慢慢融入教学情境，尤其当处于高中阶段，学生的认知素养与学习压力显著攀升，对教学工具实现智能化辅助提出了更高级要求，大模型凭靠其强大的语言处理、知识生成及反馈实力，可在教师授课、学生学习以及教学资源搭建等方面给予多维度助力，有部分学校开始试着引入大模型技术，但在教学融合的深入程度、应用效果的评估以及教师能力的打造等方面仍有短板，本文的目的是梳理大模型在高中教学实践中的应用线索，剖析核心应用场景，探求未来发展的线路。

### 1 大模型赋能教学设计的路径与模式

#### 1.1 智能辅助备课与教案生成

在高中教学场景中，教学准备作为教师专业实践的核心环节，其效能直接影响课堂教学质量。传统备课模式普遍存在资源整合效率低、教学设计同质化等问题，教师需

耗费大量时间完成文献检索、知识体系解构及教学方案编制等重复性劳动。随着人工智能技术的纵深发展，基于大语言模型（LLM）的智能备课系统为教育领域带来了范式革新。该技术依托其强大的自然语言处理能力与知识图谱构建能力，能够根据教师输入的教学主题及课程标准要求，自动生成具有逻辑层次的教学设计框架，涵盖教学目标解构、教学重难点分析、教学流程规划、课堂活动编排等模块化内容。

具体而言，智能备课系统可实现以下功能跃迁：其一，生成结构化教案文档，包含情境化导入设计、阶梯式问题链、案例教学法拓展及总结性反思框架；其二，基于知识图谱关联性分析，动态生成与教学目标精准匹配的同步练习题库，涵盖基础巩固、能力提升、思维拓展等梯度化训练；其三，通过多模态数据融合技术，提供学科特色鲜明的媒体资源推荐与差异化教学策略建议。实证研究表明，该系统可使教师备课时间压缩 40%~60%，显著提升教学准备的精准度与效率。

在多学科并行教学或跨学科融合课程开发等复杂场景中，智能备课系统的优势尤为凸显。其不仅能够通过算法优化实现多模态教学资源的智能适配，更可基于教育大数据分析提供个性化教学路径规划，为分层教学、项目式学习等创新教学模式提供技术支撑。这种“人机协同”的备课新范式，既保持了教师专业判断的核心地位，又通过技术赋能突破了传统教学准备的时空限制，为构建精准化、个性化的新型教学体系提供了实践路径。

## 1.2 教学内容精准重构与知识图谱构建

高中阶段学科知识体系呈现“广域化”与“结构化”并存的典型特征，其知识图谱的层级复杂性与逻辑纵深性对教师教学能力提出双重挑战。当前教学实践普遍存在“知识点解构碎片化、逻辑脉络可视化不足”等困境，具体表现为教师对学科本体性知识的深度解析能力与教学转化能力存在结构性失衡。基于大语言模型（LLM）的智能教学系统，通过知识工程的范式革新为教学内容重构提供了技术赋能路径。该系统依托多模态知识表示学习与深度语义理解技术，可对教材文本实施多粒度解析：一方面，通过语义角色标注与核心概念提取算法，实现教材内容的“降维重构”，将陈述性知识转化为具有逻辑递进关系的结构化文本；另一方面，运用因果推理模型与知识蒸馏技术，完成对教材隐性逻辑链的显性化表征，使学科知识呈现更具层级清晰性与认知引导性。

在跨模态教学资源整合层面，大模型展现出强大的知识图谱构建能力。通过融合课程大纲、教材文本、学术文献等多源异构数据，系统可自动生成学科知识网络的可视化图谱。这种基于知识图谱的教学设计，使教师能够突破传统线性叙事的局限，实施以概念网络为载体系统化教学。实证研究表明，采用智能知识图谱辅助教学的班级，在跨学科概念迁移测试中的表现较传统班级提升 27.6%，且在知识体系完整性评价中得分高出 18.3 个百分点。

从认知发展视角审视，大模型驱动的知识图谱建构具有双重教育价值：其一，通过可视化表征降低学生的认知负荷，使学科知识结构从“隐性知识”转化为“显性图式”；其二，支持基于图结构的探究式学习，促进学习者元认知能力与高阶思维的发展。这种“技术-认知-教学”的三维互动机制，为破解高中阶段知识广度与认知深度的矛盾提供了创新解决方案，尤其在 STEAM 课程整合与跨学科主题学习中展现出显著的应用潜力。

## 1.3 教学目标导向的个性化资源推荐

处于传统教学的大环境中，教师往往需按照学生的实际学习情况自己调整教学内容及补充材料，这对教师的经验积攒与资源积累要求较高，因大模型的引入，个性化教学资源获取变得更便捷与精准，教师可凭借既定的教学目标，顾及学生的学习基础和兴趣方面偏好，借助大模型自动筛选适配的辅助资源，诸如拓展阅读的文章、微课视频、

同步测试题目与趣味性拓展材料之类，做到因材施教。讲授文言文《桃花源记》课程的时候，大模型会推荐相关的历史背景资料、现代文翻译版、文学评论文段甚至相关创意写作素材，增加学生的学习范畴，此过程还可达成动态调节，若学生对某一知识点掌握程度欠佳时，大模型可进一步推送难度恰当的巩固练习作业，实现学习资源的梯度推送及实时优化，全面增强教学个性化水准与资源适配效率。

## 2 大模型在课堂教学中的实际应用

### 2.1 智能化互动问答系统的融入

课堂互动是点燃学生思维、审视教学效果的重要阶段，在传统课堂环境下，教师大多因时间、学生数量及个体差异等相关因素，难以全面照顾到每位学生的提问需求，因大模型的引入，课堂问答具备了高度智能化与即时反馈的特征，教师可把大模型嵌入到教学平台里面，设为即时答疑辅助者，协助应对学生课堂上提出的各类难题。大模型不仅具备理解自然语言的能力，还可借助上下文快速给出准确、鲜活的答复，既缓解了教师反复讲解的压力，同样满足了学生个性化求知渴望，教师还可运用大模型设计问题引导的流程，运用“提问—默想—反馈—扩充”的途径，引领学生深度思索，提高课堂参与积极性，该系统在一定程度上突破了传统教学的时空藩篱，为打造互动活跃、反馈迅速的智能课堂给予了坚实支撑。

### 2.2 多模态教学内容的生成与支持

处于高中阶段的学生感知学习内容不仅靠文本信息，同样受图像、声音、动画等多模态内容的左右，传统课堂在多媒体资源筹备上依赖教师人工收集整理，大模型在多模态内容生成范畴的能力，为教学拓展了全新的可能范畴，教师仅需输入关键要点或教学主题，大模型可生成配套的图文阐释资料、示意图、语音讲读片段甚至动画演示场景。在讲授化学反应原理知识时，模型可迅速产出反应过程的动态图示；于英语口语课讲授期间，模型可产出带有音标与真人发音的单词音频，增进学生听说训练的成效，多模态资源不光增加了课堂教学的趣味性及表现力，也加快了学生对抽象知识的认知与记忆速度，尤其在视觉型与听觉型学习者身上效果明显，可促进教学效果优化，唤起学生的学习热情。

### 2.3 支持差异化教学与学习分层管理

高中生在知识基础、学习能力、兴趣爱好等方面表现出显著差异，实施差异化教学成为提高整体教学质量的关键途径，大模型在课堂的应用能切实支持学习分层管理实施，做到因材施教，教师可依照学生的学习数据跟行为表现，借助大模型生成具有层次区分的教学内容，就像给基础薄弱的学生推送强化练习及讲解视频，为学有余力的学生供给高阶思维训练题目或是学科竞赛资源，这种教学资源的针对性配置，既提升了学习速率，还避开了“齐步走”教学造成的个体进度落差，教师也可以依托大模型对不同层次学生的学习反馈做精准分析，快速知晓学生于课堂中

的知识掌握情形，马上实施教学调整。

### 3 大模型辅助学生自主学习的实现机制

#### 3.1 智能学习助手的个性化服务功能

处在新时代教育背景这个阶段，自主学习已成为高中教育的核心目标，大模型可成为学生的智能学习伙伴，为其呈上个性化学习服务，结合学生的学习进度、掌握情况及个人的兴趣爱好，大模型能辅助学生制订科学的学习计划，涉及每日任务规划、阶段复习内容推荐与薄弱知识预警等。学习过程里学生碰到疑惑时，可利用自然语言跟大模型进行交流，得到即时的解惑与拓展知识，极大强化了学习的自主性和效率，跟传统工具型学习办法相比，大模型呈现出更强的人机对话交互感和适应性，能模拟老师那种答疑的派头，结合学生曾经的问题记录，做到连续的辅导，利用个性化服务功能的逐步优化，学生能在课后以高效的方式完成巩固复习与自主拓展，切实做到“学得透彻、用得自如、记得牢靠”。

#### 3.2 学习过程数据分析与反馈机制

学生开展自主学习期间，常常面临难以全面把控自身学习状况的难题，大模型借助对学生学习行为的实时剖析，能构建动态反馈规程，扶持学生迅速发现并调整学习方法，大模型会依据学生在学习平台上的答题留存记录、视频观看时长、错题的概率及提问频率等多维度数据，精准编写出学习报告，说明学习进展、优势部分及待改进要点。教师也可借助这些分析产出，把握学生个体或群体的学习走向，为后续教学安排调整提供数据支撑，大模型还可凭借预测模型评判学生未来的学习走向，比如也许会产生的知识断层或学习阻碍，从而预先实施干预，降低学习危机，此基于数据驱动的反馈机制提高了学习的科学水平，还引导学生在自主学习时逐步培养自我监控及反思能力。

#### 3.3 促进跨学科融合与创新思维训练

造就学生的综合素养与创新才能，属于高中教育发展的核心任务范畴，大模型呈现出强大的跨学科知识整合本事，能引导学生开展探究与项目式学习，学生着手研究“新能源与可持续发展”这一课题时，模型会引导学生从物理、化学、生物、地理再到政治角度做综合分析，且给出相关资料、案例与研究的路线，协助其形成多维度洞察。这种聚焦大模型的学习引导样式，不仅扩展了学生的知识范畴，还造就了他们逻辑推理、解决困境与创新思维的能力，大模型还能辅助学生完成头脑风暴、模拟辩论、写作创意生成之类的任务，进一步瓦解学科的界限藩篱，挖掘学生潜力。基于这一基础，学校可开拓“AI+跨学科”创新课程模块，把大模型技术深度嵌入综合实践活动里，助力高中教育从知识灌输过渡到能力培养转变。

### 4 大模型应用中面临的问题与优化路径

#### 4.1 教师信息素养与技术培训不足

大模型的有效施展，离不开教师主动介入与熟练施行，在此刻高中教育实践工作内，一些教师对人工智能尤其是

大模型的认识停留在初级程度，匮乏必需的理解及操作能力，不少教师在面对新兴技术时抱观望姿态，顾虑其对传统教学形成冲击，甚至产生对“技术替代教师”的焦虑状态。此类技术素养不足直接波及大模型在课堂教学中的融合深度与效果，为化解此难题，教育管理部门应进一步加强教师数字素养培训，助力“技术+教学”能力提升工程实施，依靠线上线下融合的方式开展，发起专题讲座、实操演练、案例研讨等类型活动，帮扶教师掌握大模型基础原理、功能操作及教学应用的技巧精髓，逐步树立其对智能技术的认同感与运用信心，在校本教研实践中建立 AI 教学协作小组，以骨干教师带动团队协同进步，由此促成校内可持续的技术融合生态局面。

#### 4.2 教育系统对技术支撑与监管缺失

大模型在教学环节中的顺利开展，得靠稳定的技术支撑环境和科学的制度保障才行，但就现阶段而言，诸多学校在硬件配置、网络环境和平台接入等方面还存在显著差距，某些分布在中小城市或农村的学校，缺失配套的终端及高速网络，难以实现大模型计算与交互诉求。就推动大模型落地应用而言，教育行政体系的监管与协调存在滞后，欠缺统一的应用准则及评价模式，让各校在引入进程中路径无头绪、质量难把控，应当在系统层面强化规划及投入，优化教育信息化基础设施搭建，推动教育平台跟大模型技术深度融合，构建明确的技术应用指南及监管机制，囊括模型准入要求、教学测评环节、使用权限管控等范畴，保证大模型在合规、安全、可管控的基础上实现规模化运用，促进教学智能化迈向高质量发展。

#### 4.3 数据安全与伦理风险防控机制

当大模型大规模参与教育环节，数据安全及伦理问题日渐凸显，学习期间学生产生的海量行为数据、学习轨迹以及个人信息被上传到云端模型里，若管理未到位，容易引发隐私泄露、数据肆意滥用等状况，大模型在生成教学内容、供应答复时，也许会出现偏见信息、不当的引导或是技术性的错误引导，对学生的认知产生干扰。特别值得警觉的是，一些学生或许会过度借助大模型开展学习，进而造成其自主思考能力和学习主动性的弱化，学校跟相关部门得构建起完善的数据安全保障体系，建立学生数据使用授权体系与匿名化处理要求，保障信息在采集、传输、存储及调用的全流程有安全防护。应进一步强化人工监管机制，在教学应用里明确“人机协同”边界，强调教师引导与模型运用的合理平衡，杜绝教学内容全由 AI 主宰，还得对学生施以 AI 素养教育，提升其信息安全警觉与判断水平，缔造技术与人文共融的智能学习环境。

### 5 结语

大语言模型(LLM)技术驱动的高中教育智能化转型，正在重构“人-技-教”三元互动的教学范式。该技术通过多模态知识引擎与自适应学习系统的深度耦合，为教学内

容解构、教学方法迭代及教学评价改革提供了智能增强方案：在知识供给维度，实现从“教材文本”到“认知图谱”的语义转化；在方法创新层面，推动“经验驱动”向“数据驱动”的教学决策范式迁移；在评价优化方面，构建“过程性数据”与“增值性评价”的动态监测模型。这种技术赋能不仅催生了“双师协同”的新型教学模式——即教师专业判断力与模型算法智能的有机融合，更预示着未来教育将迈向“教师-模型-资源”三元共生的智慧教育生态。

然而，教育智能化进程中的技术伦理风险与实施适配性问题不容忽视。具体而言，需重点应对三重挑战：其一，算法偏见引发的教育公平危机，需建立数据标注伦理审查机制与模型可解释性评估体系；其二，人机协同中的教师角色重构困境，需构建“技术素养-学科知识-教育智慧”三位一体的教师能力发展框架；其三，技术落地场景的适配性瓶颈，需开发学科本位化的模型微调工具包与区域教育生态兼容的部署方案。针对上述挑战，建议构建“制度-技术-人本”协同发展的实施路径：在制度设计层面，制定教育大模型分级分类应用标准与数据安全治理框架；在师资培训维度，开发“认知-技能-情感”梯度化的教师数字胜任力发展模型；在平台建设方面，打造“通用能力基座+学科知识插件”的模块化智能教育平台。

通过这种系统性、结构化的改革推进，可实现人工智能技术与教育教学的深度耦合：在微观层面，构建“精准诊断-个性干预-动态反馈”的闭环教学支持系统；在宏观

层面，推动我国基础教育从“规模扩张”向“质量跃升”的战略转型。实证研究表明，在试点区域实施“教师+大模型”协同教学的班级，学生在批判性思维测试得分较传统班级提升 31.5%，教师备课效率提高 58.3%，且教学创新行为频次增加 2.4 倍。这种技术赋能的教育变革，不仅为破解高中教育“减负增效”的实践难题提供了新方案，更标志着我国基础教育正在向智能化、精准化、个性化的 4.0 时代迈进。

#### [参考文献]

- [1]李朋. 新时代下美育功能与实践路径研究——以高中美术鉴赏教学为例[J]. 家长, 2024(29): 128-130.
  - [2]蒋璐嵘. 高中地理教学实践活动策略探讨[J]. 读写算, 2025(10): 163-165.
  - [3]林芳芳. 信息技术赋能高中思政课教学实践研究[J]. 中国新通信, 2025, 27(3): 168-170.
  - [4]张涛. 高中历史大单元教学的实践与思考[A]. 中国智慧工程研究会. 2024 数字化教育教学交流会论文集(上)[Z]. 中国智慧工程研究会: 中国智慧工程研究会, 2024: 2.
  - [5]黄郢靖. 教育信息技术与高中英语听力教学深度融合实践探究[J]. 中学教学参考, 2024(36): 43-45.
- 作者简介：张超博（2000.3—），男，毕业院校：北京大学；所学专业：流体力学，目前就职单位：湖南省长沙市明达中学，数学教师。

## 无机盐加速冰球融化的趣味科普实验

廖连燕<sup>1</sup> 于正明<sup>2</sup> 陈鸿利<sup>1</sup> 张恒强<sup>1\*</sup>

1. 河北民族师范学院, 河北 承德 067000

2. 北京市朝阳区外国语学校, 北京 100020

**[摘要]** 实验主要展示无机盐促进冰融化的现象。实验过程向冰球中加入盐类和色素, 能观察到不同盐类促进冰球加速融化, 并在冰球上自然雕琢奇异纹路; 在食用色素的扩散下色彩缤纷, 晶莹剔透, 体现出科学实验的艺术之美。实验同时探究了不同盐类对于冰球溶解速率的影响。该实验能够用于与生活现象密切相关的道路撒盐除冰原理的科普, 并能揭示盐与冰的作用的微观过程及能量变化过程, 实验中色素的添加既增强了实验的趣味性, 便于观察, 同时能比较颜色的吸热效果。根据不同学段青少年的认知水平, 及知识的螺旋式上升理论, 可设计面向幼儿至高中的探究实验方案, 帮助青少年透过日常生活现象理解物质变化的规律, 获得感官美和自然规律之美的体验, 提高实验设计能力和动手能力, 通过展示物质变化的有趣现象, 激发青少年学习物质科学的兴趣。

**[关键词]** 趣味实验; 冰球; 无机盐; 科普

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16595

中图分类号: TB64

文献标识码: A

## Fun Science Popularization Experiment on Accelerating the Melting of Ice Hockey with Inorganic Salts

LIAO Lianyan<sup>1</sup>, YU Zhengming<sup>2</sup>, CHEN Hongli<sup>1</sup>, ZHANG Hengqiang<sup>1\*</sup>

1. Hebei Minzu Normal University, Chengde, Hebei, 067000, China

2. Beijing Chaoyang Foreign Language School, Beijing, 100020, China

**Abstract:** The experiment mainly demonstrates the phenomenon of inorganic salts promoting ice melting. Adding salts and pigments to the ice hockey during the experimental process can observe that different salts promote accelerated melting of the ice hockey and naturally carve strange patterns on the ice hockey; Under the diffusion of food coloring, it is colorful, crystal clear, and embodies the artistic beauty of scientific experiments. The experiment also investigated the effect of different salts on the dissolution rate of ice hockey. This experiment can be used to popularize the principles of road salt spraying and ice removal that are closely related to daily life phenomena, and can reveal the microscopic processes and energy changes of the interaction between salt and ice. The addition of pigments in the experiment not only enhances the fun of the experiment and facilitates observation, but also compares the heat absorption effects of colors. Based on the cognitive level of adolescents in different stages and the theory of knowledge spiral, an exploratory experimental plan can be designed for children to high school to help adolescents understand the laws of material change through daily life phenomena, gain sensory and natural beauty experiences, improve experimental design and hands-on abilities, and stimulate their interest in learning material science by showcasing interesting phenomena of material change.

**Keywords:** fun experiment; ice hockey; inorganic salts; popularization of science

正确认识科学本质, 理解科学之美是科学教育的重要方面。根据 2022 年颁布的《义务教育科学课程标准》, 科学是人类在研究自然现象、发现自然规律的基础上形成的知识系统, 以及获得这些知识系统的认识过程和在此过程中所利用的方法; 科学为人类认识和理解自然与社会提供了独特的思想方法、思维方式、精神力量和价值观念, 提高了人类社会的精神文明水平。因此科学教育不仅要展现科学的感官之美, 更可呈现科学探究的精神之美。根据青少年身心发展的特点, 通过进行一些趣味实验展示物质之美、动手之趣、物质科学对社会发展的作用等, 可促进青少年对物质科学的理解。设计严谨的趣味实验能帮助中小学生学习实验设计和实验操作能力, 丰富的实

验现象能给中小学生学习留下深刻印象, 有助于中小学生学习科学和正确认识物质变化的规律, 激发幼儿及中小学生学习科学的兴趣和热情。

根据北方冬天采用撒盐除雪的生活常识, 对一些盐类可以加快冰的融化的现象, 进行相关的趣味的探究实验设计。实验设计了在冰球上添加不同的无机盐, 采用对比实验与控制变量等科学研究方法, 对比不同无机盐加快冰融化的效果的差异。在此基础上添加食用色素, 使实验在更便于观察的同时, 也具观赏性, 同时启发学生思考并探究不同颜色的色素是否对冰的融化具有影响, 综合思考冰融化过程的化学影响与物理影响, 体现跨学科思维。最后根据盐类破坏冰中水分子的规则排列等原理, 激发学生进一步讨论无

机盐加速冰融化的机理及影响因素,为实验增加丰富的探究维度,展现实验设计的思维,展现科学思维的魅力。

## 1 实验部分

### 1.1 实验原理

以食盐为例,盐类加速冰块融化的原理介绍如下:食盐粒是晶体,由两种类型的颗粒——钠离子和氯离子结合在一起构成。当盐洒在冰球上时,离子会破坏冰中水分子的规则排列。一旦水分子被分解,冰就变成了液体。由于钠离子和氯离子附着在水分子上,所以水分子不能结合在一起,除非温度再次变得非常低,即降低了水的冰点,如下图 1 所示。

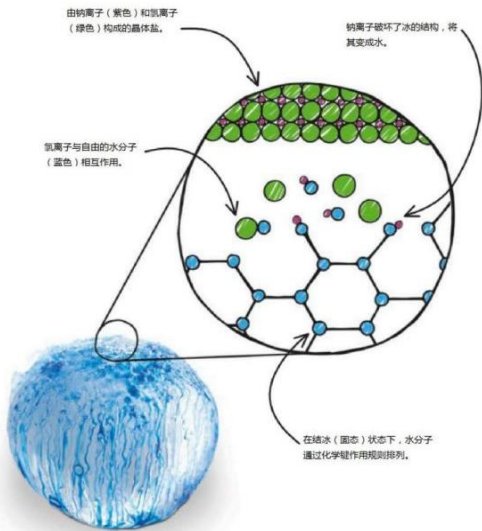


图 1 NaCl 加快冰球融化的微观示意图

该过程也可以用热力学的理论加以解释:在水的正常凝固点,水和固态冰的化学势相等。因而表现为一种动态平衡状态。食盐的加入,改变了水在液相中的化学势,但没有改变水在固相中的化学势。只有降低温度,才能使两相中的化学势重新平衡。这个降低后的温度即为食盐加入后水的冰点。

表 1 制冷混合物

物质	质量/g	水量/mL	温度/°C
氯化镁	85	100	-34
氯化钠	36	100	-10.0
六水合氯化钙	100	81	-40.3
六水合氯化钙	100	70	-55
五水合硫代硫酸钠	100	100	-8.0
溴化钠	66	100	-28
硝酸铵	100	94	-4.0
硝酸钠	75	100	-5.3
硝酸钠	50	100	-17.8

基于以上原理,人们采用某些无机盐和碎冰混合的方式,能够获得最低-55°C 的低温,见上表 1 (数据来自兰

氏化学手册),可以在实验室中用于制冷,相比于干冰和液氮,极为廉价易得且方便。

### 1.2 试剂和材料

材料:气球,剪刀。

试剂:氯化钠,氯化钾,无水氯化钙,氯化镁,无水硫酸钠,醋酸钠,硝酸钠,以上几种无机盐均为市售国产的分析纯试剂,市售复合食品添加剂(胭脂色,柠檬色,蓝色,果绿)。

仪器:100mL、50mL、10mL 量筒,250mL 烧杯,培养皿,台秤,药匙。

### 1.3 实验过程

①把气球的开口放在冷水龙头的末端。把水龙头转成涓涓细流,把气球装满一半的水,用一个烧杯来确定水球的直径大致相同。把气球放在冰箱冷冻层里,放一夜。按此方法冰冻 32 个装有水的气球,用此法制备了球形的冰块。

②第二天,将气球从冰箱里拿出来。此时因为液态水已经变成了固体冰。把气球绑住的一端剪掉,把橡胶剥掉。

③准备 4 组冰球,每组 8 个。各组把 8 个冰球分别放在 8 个培养皿上。其中 7 个冰球上分别撒上 7 种无机盐(均为 0.1mol):CaCl<sub>2</sub>,MgCl<sub>2</sub>,KCl,NaCl,NaAc,NaNO<sub>3</sub>,Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,剩下的一个冰球作为空白对照。看着盐粒洒落的地方冰融化,在结冰的表面留下很多小孔。

④四组冰球分别滴上不同的色素,(胭脂色,柠檬色,蓝色,果绿),具体各球滴加色素的种类和用量见表 2。本实验使用固体色素,所取六种色素均为 1g,并将其配成了 10mL 溶液。色素大部分会位于冰块的顶部,但它会很快溶解在融化的冰中,形成彩色的河流,从旁边流下来。

⑤探究不同无机盐和不同色素使冰融化的速率快慢。从 8 个冰球加入盐类起开始计时 1 小时,测量并比较冰球融化得到的水的体积,其数据记录如下表 2,横向是添加不同的无机盐,纵向是添加不同的色素,表中的数据则是在横向的色素和纵向的无机盐的共同条件下,测得冰球在一小时后融化得到水的体积;实验现象如图 2,展示了几种无机盐加速冰球融化的实验现象。可以看到加了特定盐冰球在盐的作用下加速融化,冰面产生水流雕琢的痕迹,晶莹剔透,浑然天成,搭配色素带来的颜色,美丽而神秘。而没有加盐的冰球则融化速度较慢,表面光滑。



图 2 部分添加不同色素和不同无机盐的冰球融化实验现象



## 2 实验结果讨论

表 2 六个冰球融化速率的比较

添加物	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaNO <sub>3</sub>	NaAc	NaCl	KCl	CaCl <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub>	空白
柠檬黄	20.2mL	36.2mL	45.4mL	41.5mL	38.8mL	57.4mL	54.8mL	19.6mL
胭脂红	21.6mL	37.0mL	47.8mL	45.8mL	40.0mL	62.5mL	56.5mL	22.0mL
蓝色	20.5mL	36.5mL	45.2mL	42.0mL	39.6mL	58.9mL	55.0mL	20.4mL
果绿	18.0mL	35.8mL	45.2mL	39.5mL	36.0mL	57.0mL	52.0mL	18.8mL
平均	20.1mL	36.4mL	45.9mL	42.2mL	38.6mL	59.0mL	54.6mL	20.2mL

实验对添加不同色素及不同无机盐的冰球在一小时之后的融化的水的量进行测量,通过量取融化的水的量大小,对不同条件下对冰球的加速效果进行比较,根据表 2 的结果,得出如下规律:

①无机盐对于加速冰球融化的效果比较。几种无机盐对于加速冰球融化的效果由快到慢排序依次是 CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, NaAc, NaCl, KCl, NaNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。其中添加 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 与空白对照组的融化快慢几乎相当。实验中的无机盐的加速效果前述表 1 中兰氏化学手册数据相符。

②阴离子的影响。对比添加了 NaAc, NaCl, NaNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 四种无机盐的实验组加速效果,可以看到阳离子同为钠离子的情况下,阴离子对于加速冰融化的效果有较大的差异,按本实验测量 1 小时后生成水的量的平均值进行比较,最大值为 45.9mL,最小值为 20.1mL。几种钠盐中,醋酸根离子的加速效果最佳,硫酸根离子几乎没有加速效果。再考虑到其中添加 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 与空白对照组几乎相当,可以推测起到加速冰融化效果的主要为阴离子。

③阳离子的影响。对比添加 CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, NaCl, KCl, 四种无机盐的实验组加速效果。可以看到阴离子同为氯离子的情况下,不同的氯化盐的加速冰融化效果也不相同,按本实验测量 1 小时后生成水的量的平均值进行比较,最大为 59mL,最小为 38.6mL,其差异值不如前述变换阴离子后加速冰融化的效果大。在所对比的几种盐中,钙离子的效果最佳,钾离子的效果最弱。说明阳离子对于加速冰融化成水也起到一定的影响,但具体是何种影响,仍需进一步讨论。

根据前面的实验结果对比,阴离子的影响明显较大,添加了 CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub> 两组的数据比添加 NaCl, KCl 大的原因有可能是等当量的盐中氯离子含量更大,但氯离子加倍的情况下并未呈现出冰融化速率加倍的效果,且 CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub> 对比, NaCl, KCl 对比下,阳离子不同,氯离子当量相同的情况下加速效果也不同;除此之外,也未呈现出阳离子原子量或原子半径与加速效果的相关性。

④色素的影响。添加色素原本是为了增强实验的趣味性,用色素的颜色勾勒被无机盐刻蚀的冰块的花样繁复形状以凸显神秘的物质之美。但考虑到不同的色素吸热能力不同。因此通过对比空白组不同颜色下冰融化出水量的差异,以比较颜色的影响。通过对比,红色加速效果最佳,

蓝色次之,黄色再次之,绿色最慢。存在差异,但是颜色在本实验中影响较小。充分考虑颜色的影响也使得本实验具有跨学科的意义,在研究冰球融化的过程中,除了考虑化学作用的影响,也涉及到了物理作用的影响,可以充分拓展探究的范围。

### 3 实验设计注意事项

①如果仅进行定性实验观察现象,则简单操作即能成功,盐的添加量越大,实验现象越明显,若遇较冷的天气进行实验适当增加无机盐的量以缩短实验时间。

②若进行较为严谨的对比实验,首先制作的冰球的大小形状相同;其次进行对比实验时,所添加的无机盐的当量相同;最后几个冰球融化的实验应同时同处进行,确保几个冰球出于相同的气温、相同的环境下进行融化的观察对比,确保结果客观准确。

③探究实验可进一步扩展无机盐的种类及色素的颜色种类,从而探究不同的阳离子、阴离子对于加速冰块融化的影响。

### 4 针对不同学段学生的基于知识螺旋上升的趣味探究实验方案

#### 4.1 分层展示的内容及素养目标

①幼儿和小学生。出于安全和实验材料易得的角度考虑,展示冰球在食盐的作用下加速融化的过程,使幼儿和小学生获得对科学之美、物质变化之趣的初步体验,能知晓撒盐除冰这一常识,理解生活中在道路撒盐除冰现象。

②初中生。实验可以扩充多种不同的无机盐加快冰球融化作用的对比,展示不同盐类对于促进冰块融化的作用是不同的,使初中学生体验冰盐浴能够带来的低温,促进其物质观、变化观、能量观的建立。

③高中生。则要求实验体现控制变量、空白对照、定量实验。并通过图片、视频素材进一步展示从晶体和分子层面解释盐类促进冰块融化的原理,促进高中学生宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知,科学探究与社会实践等学科核心素养的培养。

#### 4.2 不同学段学生的科普实验设计方案

①幼儿或小学生。需提前准备好冰球及其他相关材料。趣味实验开展过程中指导其亲自动手在冰球上加食盐和色素,并引导鼓励其观察现象、描述现象,展示道路除冰的生活场景的图片或视频,解释道路撒盐除冰的原理,能理解物质科学与生活的联系。出于安全和该阶段的学生理解能力考虑,仅展示食用盐、食用色素与冰球相互作用的实验,且所使用的容器也尽量取材于生活,少用玻璃仪器这类容易摔碎的物品以确保尽可能的安全。

②初中生。在趣味实验前准备好冰球。在趣味探究实验开展过程中,指导初中生尝试多种不同的无机盐与冰球的相互作用,发现一些能更为显著促进冰融化的无机盐。同时添加色素以便于增加趣味性且便于对比观察。启发其考虑冰球加速融化过程的物质变化,能量变化,促进其物

质观、能量观、变化观的初步形成。实验之外还需展示生活中道路撒盐除冰的生活场景和实验室利用特定的无机盐制作冰盐浴用以制冷的应用场景的图片或视频材料,促进初中生赞赏人们对化学变化中物质变化和能量变化的应用。

③高中生。同样在实验前准备好冰球。在探究实验过程中,提供多种无机盐供其选择,指导高中生运用控制变量的方法设计对比实验,提示其需考虑球的大小形状、无机盐的量,空白对照等,自主探究不同盐对冰融化速度的影响。引导其进行更多关于物质变化过程的思考,如对不同的盐对冰球融化的加速作用不同的微观原因构建猜想、假说。实验之外还需展示生活中道路撒盐除冰的生活场景和实验室利用冰盐浴制冷的应用场景的图片或视频材料,并展示盐离子破坏冰晶体结构的图片、flash 或视频,通过生动直观的实验现象、生活体验及微观世界的展示,促进中学生在生活的日常中发现不寻常,构建物质世界的微观图景,体验物质世界的无穷乐趣。

### 5 结语

通过制作冰球进行无机盐加速冰融化的探究实验,并设计添加色素,以鲜明生动的形式展现了无机盐类使冰融化速度加快的过程。既能够针对低龄学生,展示道路撒盐除冰的应用的道理,又适用于探究实验的设计,促进高中

阶段的学生实验探究思维的发展和实验设计能力的提高,同时从晶体和分子层面理解物质的相互作用原理,及从能量的角度理解物质的化学变化,能从跨学科的角度解释物质变化的过程。该趣味探究实验够体现科学知识的螺旋式上升的过程,使不同年龄段的学生不止能够体验科学之美,探索之趣,更能体验探索物质世界之无限,真理无止境。

基金项目:河北省教育厅人文社会科学研究重大课题攻关项目“大中小科学教育一体化发展的协同机制研究”(项目编号:ZD202415)的研究成果之一。河北民族师范学院校级教学改革与实践项目“基于 LICC 范式的师范生模拟授课表现评价及指导策略研究——以《教育演习》课程为例”研究成果。

### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准(2022年版)[S]. 北京师范大学出版社, 2022年4月.
  - [2] 杨秀丽, 徐树山. 浅析食盐使水的冰点降低[J]. 物理通报, 1996(10): 40-41.
  - [3] J. A. Dean(主编), 魏俊发等(译), 兰氏化学手册(第二版)[S]. 北京科学出版社, 2003年11月.
- 作者简介: 廖连燕, 河北民族师范学院, 化学与化工学院, 讲师; 张恒强\*, 河北民族师范学院, 化学与化工学院, 教授。

## 多元评价体系在医学影像基础课程教学中的应用探索

孙梦娇\* 李莉锦

郑州大学第一附属医院, 河南 郑州 450000

[摘要] 随着医学影像技术的迅猛发展, 传统的教学评价方式难以跟上新教学需求, 采用多元评价体系, 为医学影像基础课程教学赋予了全新视角, 按照学科的特性, 把理论知识、实践操作、课堂互动、学习成果等多个维度融入评价体系, 不仅带动了学生全面素质的进步, 也提高了教学的成效, 该评价体系有能力为学生综合能力提供更精准反馈, 引领医学影像教育的改革与创新。

[关键词] 多元评价体系; 医学影像; 课程教学; 教学改革; 综合能力

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16598

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Exploration on the Application of Multivariate Evaluation System in the Teaching of Medical Imaging Fundamentals Course

SUN Mengjiao\*, LI Lijin

The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

**Abstract:** With the rapid development of medical imaging technology, traditional teaching evaluation methods are unable to keep up with the new teaching needs. Adopting a diversified evaluation system has given a new perspective to the teaching of medical imaging basic courses. According to the characteristics of the discipline, multiple dimensions such as theoretical knowledge, practical operation, classroom interaction, and learning outcomes are integrated into the evaluation system, which not only promotes the overall quality of students, but also improves the effectiveness of teaching. This evaluation system has the ability to provide more accurate feedback for students' comprehensive abilities, leading the reform and innovation of medical imaging education.

**Keywords:** multivariate evaluation system; medical imaging; course teaching; teaching reform; comprehensive ability

#### 引言

随着医学影像学科的急剧发展, 传统教学评价方式渐渐把单一性与局限性展现出来, 当面临愈发复杂的技术内容与实践要求, 怎样精准评定学生的学习成果与实践能力, 成为医学影像基础课程教学时的一大挑战, 多元评价体系作为一种崭新的教学评价样式, 不仅可全面检查学生对理论知识的掌握情形, 还能有效唤起学生的实践能力与创新思维, 查找其在医学影像课程中的应用点, 可为教学模式的优化给予关键借鉴。

#### 1 多元评价体系在医学影像基础课程中的概述

医学影像学科的快速跃进对教学模式提出了更高的诉求, 传统教学评价方式无法全面体现学生的综合素质, 构建适配该学科特点的多元评价体系十分关键。

##### 1.1 多元评价体系的定义与背景

多元评价体系可看作综合性的教学评价方式, 其目的是从多个维度对学生的学习成果与实践能力进行全面评估, 和传统那种只用考试成绩的单一评价方式相异, 它强调要采用多角度、多层次的评价模式, 涵盖知识掌握、实践能力、创新思维以及综合素质等多个范畴, 在医学影像基础课程教学里, 单纯考试难以反映学生在实际操作与解决问题当中的能力, 多元评价体系的提出构想, 其目的是从多个维度全面考察学生能力。

##### 1.2 多元评价体系的组成要素

多元评价体系的搭建需顾及多个评价要素的融合, 理论知识评价乃基础, 凭借期中、期末考试及平时测验等手段, 审视学生对医学影像基础理论的掌握水平, 实践操作评价着重聚焦于学生的动手能力, 如影像设备操作、影像处理及分析等环节的实操行为表现。课堂互动及参与同样是评价的重要组成, 采用课堂讨论、案例分析等办法, 考查学生的分析能力及团队协作能力, 也应把学生的自主学习与创新思维纳入评价体系, 借助课外研究、创新项目之类的途径, 造就学生的自主学习能力及创新精神。

##### 1.3 多元评价体系的实施效果

多元评价体系的开展, 对医学影像课程教学质量起到积极推动作用, 采用综合性的评价手段, 教师可更明晰地了解学生的学习进展与薄弱环节, 有的放矢地做教学调整, 学生综合能力得到更充分全面的发展, 尤其在实践操作、创新能力方面的提升效果显著。多元评价体系还激发起学生的学习动力, 因为它不只是依赖考试成绩, 还鼓励学生在课堂互动及自主学习中显现自身能力, 多元评价体系在医学影像基础课程中的采用, 优化了教学途径, 带动了学生综合素质的增强, 也为医学影像教育改革赋予了新的思路与方向。

#### 2 传统教学评价方式的局限性与挑战

随着医学影像学科迅速地进步, 传统教学评价方式慢

慢凸显出其存在的局限性,尤其是在进行医学影像基础课程教学之际,如何实现学生能力的全面评估成了亟待解决之事。

### 2.1 单一评价方式的不足

传统的教学评价方式一般借助期末考试或小测验,此单一评价模式主要关注学生的记忆以及理解能力,但忽略了学生实践能力及创新思维,在医学影像基础课程当中,知识掌握仅仅是基础而已,而学生可否将这些知识运用到实际操作的情境里,尤其体现在影像设备操作与分析、临床实践方面的表现,才是其核心能力的集中体现,单一考试评价无法全面呈现学生的实际操作、思维以及团队协作能力,由此可见其十分局限。

### 2.2 无法评估学生综合能力

传统评价体系往往把关注点集中于学生的学术成绩,未留意学生在实际应用、创新能力、问题解决等方面的综合能力水平,医学影像学是涉及基础理论知识的一门学科,还聚焦技术操作的学科,要求学生在理论知识与实践技能上都达较高层次,传统评价方式没有把这些层面全部覆盖,引起学生的综合能力,尤其实践操作、临床思维等方面的素质无法得到充分的评估考量,这造成传统评价方式无法适应医学影像教育培养学生多方面能力的实际需求。

### 2.3 激励与反馈机制的不足

传统教学评价往往关注结果性评价,诸如期末考试的得分和课后作业的得分,忽略了过程性评价以及及时反馈所起的作用,该方式容易造成学生只是为应付考试而学习,缺少对学习过程的切实关注与投入,处于医学影像基础课程的学习进程里,学生取得的进步不只是体现在期末考试成绩上,更具意义的是课堂上的表现、实践操作技能及创新能力的拓展,传统评价方式对学生的激励效果欠佳,很难唤起学生的学习兴趣与探索精神,同样无法为教师提供足够的反馈依据,辅助其即刻调整教学策略。

## 3 多元评价体系的构建与实施策略

为应对传统评价方式存有的局限,多元评价体系顺势诞生,经由构建科学合理的评价机制,可更全面地评判学生在医学影像基础课程中的学习收获与实践技能。

### 3.1 多元评价体系的构建要素

搭建多元评价体系应综合考虑学科特点及学生多方面的发展所需,理论知识评价可采用期中、期末考试以及课堂测验等形式,保证学生掌握医学影像学基础理论,实践操作评价极为关键,在医学影像课程当中,学生除了要掌握理论知识,还需要有较好的操作技能。实践操作的评价可借助实验室操作、模拟影像分析以及临床实习表现来开展,课堂互动评价可检验学生在讨论里的分析能力、表达能力以及团队合作精神,采用课堂小组讨论、案例分析等形式,能切实评估学生综合思维及问题解决能力,创新能力的评估可借助课外研究、项目设计等途径开展,推动

学生在实践中释放创造力。

### 3.2 多元评价体系实施的关键环节

在多元评价体系实施进程里,教师所扮演的角色极为关键,教师既要设定合理的评价标准,还要根据学生的学习情况与表现做灵活的改动,在理论知识评价过程中,教师应着重评估学生对知识的理解水平,而非仅仅考量记忆能力;在针对实践操作的评价里,教师需留意学生操作的细致程度、准确程度以及解决问题的能力,评价时机与反馈及时性同样十分关键,在开展阶段里,教师应依照学生的学习进度马上开展反馈,帮扶学生察觉不足并进行改进,对学生的评价不单单要有诊断性,还需展现出激励属性,带动学生继续拼搏搞创新。

### 3.3 多元评价体系的评估与优化

多元评价体系效果的评估需从多个维度开展,可以凭借学生综合素质提升情况评估评价体系实施效果,学生于理论考试成绩、实践操作能力展现、课堂参与表现等方面的综合表现,可反映出多元评价体系有无有效提高学生的能力,教师应当定期回顾评价标准以及实施策略,解析学生给出的反馈,及时修正评价方式,以保障评价体系能顺应学生的发展需求,多元评价体系宜纳入教学改革的整体框架之中,跟教学内容、教学途径以及学习目标深度契合,实现教学评价的不断优化。

靠精准设计与持续改进,多元评价体系能为医学影像基础课程的教学给予全面支持,推动学生综合能力增长,进而推动教学质量向上提升。

## 4 多元评价体系对医学影像教学质量的提升作用

实施多元评价体系使医学影像教学有了积极的改变,采用多维度的评价模式,不仅提高了学生的综合素养,也为教学质量的提高增添了有力支撑。

### 4.1 提升学生综合能力

多元评价体系借助多角度的评估手段,全面检测学生在医学影像基础课程中的学习成效,对理论知识的评价保障学生掌握坚实学科基础,而实践操作评价能精准测度学生在影像设备操作、影像分析等实际应用方面的能力,课堂互动及创新能力的评估,进一步唤起了学生的思维活力与团队协作精神,依靠这种全方位的评价途径,学生综合能力得到增强,尤其在实践能力和创新思维范畴,明显高于单一考试模式下学生的表现水平,这种多维度的能力提升,使学生不只是拥有理论知识,还能在实际工作中更稳健地应对复杂局面。

### 4.2 促进教学方法的改进与创新

多元评价体系进入实施阶段,给教师增添了更多反馈途径,经由对学生各方面表现的评判,教师能更清楚地知晓学生在不同方面的长处与短处,由此可针对性地对教学策略进行调整,当发现学生某方面出现薄弱环节的时候,教师可借助课后辅导、课外实践等途径来进行弥补,多元

评价体系进一步激励教师创新教学方法，突出课堂互动、实践操作等环节的聚合，教学不再把局限放在单纯知识传授上，而是聚焦于学生能力的全面性发展，这为教学方法的不断改进注入了动力。

#### 4.3 提高教学质量的可持续性

采用多元评价体系，教学质量的增进不仅表现在短期的成绩变动里，更反映在长期的学生能力培养和学科发展层面，多元评价体系可为学生给予全方位的评价反馈，协助教师查找教学中的潜在毛病，并及时对教学内容及方式作出调整，经由评价体系的不断优化，教师于长期教学当中不断积累经验，增强教学针对性及有效性，由此实现教学质量的持续上扬，在医学影像教育这个范畴内，造就具有实际操作能力及创新思维的学生，能为未来医疗领域造就更高素质的专业人才。

多元评价体系借助提升学生综合能力、推动教学方法创新以及增强教学质量的可持续性，极大带动了医学影像教学的全面前行。

### 5 多元评价体系在医学影像教育中的未来发展方向

伴随医学影像学科不断成长与教学需求的变化，多元评价体系在医学影像教育方面的应用不断拓展深入，关键是要思考如何进一步优化完善这一评价体系。

#### 5.1 更细化和多元化的评价标准

未来多元评价体系会逐步把评价标准细化，覆盖更多元化的评价维度，除了传统的理论考试、实践操作与课堂互动以外，未来评价体系大概会更看重学生的创新能力、批判性思维以及团队协作能力，伴随医学影像技术的持续发展，课程内容将更显丰富复杂，评价标准也得按照新技术的发展进行动态调整，学生在新兴影像技术（如AI影像分析、3D重建之类）中的应用本领，会成为评价里的关键部分，经由更加细化与多元的评价标准，可更全面地测评学生的能力，为其未来发展给予精准指引。

#### 5.2 智能化与数字化评价手段的应用

伴随信息技术的不断拓展，智能化与数字化技术会为多元评价体系的实施给予更大支撑，未来评价体系有机会结合大数据分析及人工智能技术，利用学生的学习轨迹、参与情况以及实时表现数据进行动态评价，这种智能化的评价手段可及时反馈学生学习情形，教师可依照数据结果调整教学内容与方法，凭借学习平台对学习行为进行分析，教师可得到学生参与度、学习时长、成绩变动等相关数据，从而更全面地知晓学生学习状态并给予个性化教导，依靠这种办法，评价愈发精准、覆盖全面，且能迅速对教学策

略进行调整，增进教学效果。

#### 5.3 跨学科与多维度融合的评价体系

未来多元评价体系将进一步重视跨学科融合和多维度综合评价，医学影像教育不只是期望学生掌握影像技术，还要求他们具备一定临床知识、信息技术能力以及不错的沟通与团队协作能力，未来评价体系不会再被单一学科的评价所局限，而是借助跨学科的合作，把医学、技术、管理等多领域知识整合起来，对学生开展综合考量。评价学生不只是通过影像操作这一途径，还需结合临床实践案例开展综合分析，测评其在实际诊断及治疗中的应用能力，此种跨学科、全方位的评价方式会协助学生更为全面地掌握医学影像所需的多种能力，为未来的职业道路打下牢固根基。

未来的多元评价体系会在评价标准的细化、智能化应用和跨学科融合等方面不断拓展，这会为医学影像教育构建更全面、精准的评价机制，助力教学质量及学生综合素质持续上扬。

### 6 结束语

应用多元评价体系于医学影像基础课程，不仅可对学生理论知识、实践能力和创新思维进行全面测评，还可促进教学方法革新以及教学质量持续上扬，采用细化评价标准、引入智能化工具且融合跨学科元素的方式，未来评价体系会愈发精准和全面，伴随医学影像教育的持续发展，实施多元评价体系优化，将为造就拥有综合素质的专业人才提供更有力的后盾，驱动医学影像教育迈向更高层级。

#### [参考文献]

- [1] 孙红标, 徐少春, 邹勤, 等. 临床医学专业医学影像学课程的课堂教学评价研究[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(12): 38-42.
  - [2] 黄德尤, 罗桂莲. 医学影像诊断学课程考核评价体系的改革探索与实践[J]. 才智, 2023(18): 96-99.
  - [3] 杨韵然, 刘维, 潘学谊, 等. 临床医学专业内科学PBL教学法多元评价机制的研究[J]. 科教导刊(上旬刊), 2020(19): 129-130.
  - [4] 刘晋芳, 周儒奎, 苗宇船, 等. 多元评价体系在急性家兔肺水肿实验课堂中的应用[J]. 基础医学教育, 2024, 26(2): 140-144.
  - [5] 高颖. 眼视光临床护理学教学评价体系的建立与优化[J]. 玻璃搪瓷与眼镜, 2024, 52(7): 44-47.
- 作者简介: 孙梦娇(1989.3—), 女, 郑州市, 硕士研究生, 目前是主治医师, 同时担任学校本科生的教学及实习工作; 李莉锦(1992.6—), 女, 郑州市, 硕士研究生, 目前是主治医师, 同时担任学校本科生的教学及实习工作。

# 数智赋能地方高校新质人才培养模式的实践探索

韩燕华<sup>1,2</sup> 路亚妮<sup>1,2</sup> 吴静<sup>1,2</sup>

1. 湖北工程学院 土木工程学院, 湖北 孝感 432000

2. 湖北工程学院 湖北小城镇发展研究中心, 湖北 孝感 432000

**[摘要]**为深入探索数智技术赋能新质人才培养的路径,文中提出了“三三三”人才培养模式,即找准人才培养支点的“三育”、搭建教育生态的“三协同”和实现新质人才培养的“三融合”。同时,探讨了三条具体实践路径:重构数智化人才培养课程体系、搭建“产学研用”深度融合的育人体系、推广“PBL+STEAM”沉浸式教育模式,旨在推动地方高校数智化转型,以实现适应新质生产力发展需要的高质量新质人才培养的深远目标。

**[关键词]** 高校教育; 人才培养模式; 数智技术; 新质人才

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16592

中图分类号: G4

文献标识码: A

## Practical Exploration on a New Talent Cultivation Model for Local Universities Empowered by Digital Intelligence

HAN yanhua<sup>1,2</sup>, LU Yan<sup>1,2</sup>, WU Jing<sup>1,2</sup>

1. School of Civil Engineering, Hubei Engineering University, Xiaogan, Hubei, 432000, China

2. Hubei Small Town Development Research Center, Hubei Engineering University, Xiaogan, Hubei, 432000, China

**Abstract:** In order to deeply explore the path of empowering the cultivation of new-quality talents with digital intelligence technology, a "Three-Three-Three" talent cultivation model was proposed in this paper, namely, the "Three Cultivations" for identifying the fulcrum of talent cultivation, the "Three Synergies" for building an educational ecosystem, and the "Three Integrations" for achieving the cultivation of new-quality talents. Meanwhile, three specific practical paths were discussed: reconstructing the curriculum system for digital intelligence talent cultivation, establishing an integrated system with "industry-university-research-application", and promoting the "PBL + STEAM" immersive education model. The aim is to drive the digital intelligence transformation of local universities and achieve the far-reaching goal of cultivating high-quality new-quality talents that meet the needs of new-quality productivity development.

**Keywords:** higher education; talent cultivation model; digital intelligence technology; new-quality talents

习近平总书记在考察时强调要加快形成新质生产力。在数智时代背景下,新质生产力的提出标志着生产力向智能化、数字化、信息化方向的深刻转变,这一转变不仅是对传统生产力的革新升级,更是对人才需求的全新定义。

新质生产力的形成和发展高度依赖于具备新质特征的现代人才,即新质人才。新质人才是新质生产力形成与发展的核心动力,需要具备多元化的开放性思维和分析能力、高度适应性和跨界整合能力、自我驱动学习能力和持续创新能力。地方高校作为人才培养的重要基地,应接轨国家政策,贴合时代需求,紧密结合地方经济社会发展需求,充分利用数智技术,全面优化、改革、升级人才培养模式,培养出一批能从容自信地应对新时代挑战的新质人才。

### 1 研究现状

《中国教育现代化 2035》明确将“加快信息化时代教育变革”列为我国教育改革的十大战略任务之一,强调了现代信息技术对我国教育发展的助推与改革作用。教育部等九部门联合印发的《加快数字人才培育支撑数字经济

发展行动方案(2024-2026年)》,核心目标在于强化数字人才对数字经济的支撑,促进高等教育数字化转型进程,加速数字人才的培养步伐。这一政策为地方高校探索新的人才培养模式提供了坚实的政策支撑。

多位学者对数智技术赋能高校教育的发展情况进行了深入探讨<sup>[1-3]</sup>。普遍认为高等教育数智化转型是顺应数字时代发展的必然选择,是未来教育的改革趋势,人工智能驱动的教育系统能够为学生提供规模化的、适切的个性化教学服务。从学生和教师等多元主体角度阐述了高等教育数智化转型路径,并进一步从理论引领、平台规划、外部借力、统筹建构等方面对我国高等教育数智化转型提出具体的推进路径。

数智技术与高等教育教学模式的深度融合,正推动着高等实践教育向数智化新时代的转型<sup>[4-6]</sup>。在此过程中,数智技术为高校实践教育在时效性、交互性和整体性方面提供了强有力的技术支撑。数智化教学生态的实践路径,主要聚焦于增强教学主体的数智能力以及优化教学过程

的现场体验。强调了数智化转型路径中应以人为本，重视学生，根据转型需要制订数智化人才培养方案。

在探索适应数智时代的人才培养模式方面，多位学者提出了富有洞见的观点<sup>[7-10]</sup>。主张培养具备广博的常识和可迁移能力的倒“T”型人才，从知识结构、能力结构和培养策略三个维度，全面探讨了高校人才培养模式优化策略，提出融创教育是新质人才培养的实践路径，特别注意到AI技术在教学方式和教学内容上的深远影响。在“数智工程造价”这一具体领域的人才培养上，从培养体系、培养工具、思维创新、校企合作四大方面进行了深入探索，明确指出只有进行数智化模式的全面更新才能培养满足新时代要求的高素质人才。

数智技术正在深刻改变着高校教育的面貌，从教育理念、教学模式到人才培养模式均呈现出数智化转型的鲜明趋势。地方高校应紧跟时代步伐，充分利用数智技术的优势，积极探索并实践新型人才培养模式，为国家的未来发展培养更多具备新质特征的人才。

## 2 构建“三三三”的人才培养模式

初入数智时代，各高校对于构建适宜的人才培养模式仍处在探索阶段，尚未形成被广泛认可且经实践检验的成熟模式。为有效应对数智时代的挑战，培养满足未来社会需求的高素质人才，本文基于综合研究的成果，提出了“三三三”人才培养模式，即找准人才培养支点的“三育”、搭建教育生态的“三协同”以及实现新质人才培养的“三融合”。

### 2.1 找准人才培养支点的“三育”

高校积极构建智慧环境全覆盖的新型教育生态，加快对新质生产力人才基础培育的“境育”。充分利用人工智能、大数据、云计算和物联网等先进技术，不断优化大学生教育的日常数智化环境，实现虚拟与现实的深度融合，大力推进智慧校园的建设步伐。引入虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，打造智能化教室和虚拟实验室等一系列先进教学设施，为学生提供沉浸式的学习体验，增强学生的实践能力和学习兴趣，有效提升学习效率并激发其探索精神。同时，借助数据分析手段，精准掌握学生的学习进展与成效，为实施个性化教学策略提供坚实的数据支撑，进一步促进因材施教，提升教学质量与效果。

高校还应积极引入智能化的教学手段和工具，创新采用如功能性游戏等专业教学拟真模型等手段，激发学生的学习兴趣 and 动力，帮助学生更好地理解和掌握专业知识，促进大学生将新技术融入学习习惯和创新、创造模式，提高人才培养的智能化水平，加快对新质生产力人才数智素质的“新育”。

同时，加强与当地科技创新产业的合作，通过与企业共同开发课程、共建实训基地等方式，实现教育链、人才链与产业链、创新链的有效衔接，推动产教融合，加快对新质生产力人才能力的“合育”。

### 2.2 搭建教育生态的“三协同”

高校应以学科培养为核心，协同企业面向产业共同育人，通过构建产教融合的发展格局，推动产教供需的双向联通，强化教育服务生产力发展的能力。具体而言，高校可与企业合作开设联合培养项目，让学生在企业实习期间接受专业培训和指导，提前适应职场环境。同时，邀请企业专家进校园授课或开展讲座，为学生提供行业前沿知识和实践经验，以此深化校企合作育人的内涵。

在此基础上，高校、企业与产业应建立紧密的协同合作关系，通过资源共享、优势互补，共同构建产学研用一体化的创新人才培养体系，打造一个良性互动的教育生态系统。例如，与企业合作申报国家级或省部级科研项目，共同攻克行业难题；与企业共建产业学院或创新学院，培养具备行业背景和创新能力的复合型人才；与企业合作开展技术咨询、成果转化等社会服务活动，推动区域经济社会的发展。

此外，高校应不断提升自身的科研能力和创新能力，为企业和产业发展提供有力的人才支撑和智力支持。通过建立产学研用协同创新中心或平台，促进科研成果的转化和应用；开展校企合作人才培养项目，为企业输送高素质人才；开展行业调研和咨询服务活动，为企业提供战略规划和决策支持。从而进一步强化教育服务生产力发展的能力。

### 2.3 实现新质人才培养的“三融合”

为确保人才培养模式与时代发展紧密融合，高校应紧跟时代发展步伐，持续革新并优化人才培养模式。关注并引入前沿的教学理念与高效的教学方法，激发并培养学生的创新思维和实践能力，使学生能适应快速发展的社会需求与挑战。开设与人工智能、大数据、云计算等新技术密切相关的课程，培养学生的信息化思维和创新思维。同时，加强与行业企业的合作与交流，了解行业发展趋势和人才需求变化，及时调整人才培养方案和课程设置。

在实践教育层面，高校应推动实践教育与行业的深度融合，为学生提供丰富的实践机会和平台。通过与企业合作建立实习基地或实训中心，让学生在真实的工作环境中进行实践操作和实习锻炼；邀请行业专家进校园开展讲座或实训课程，传授行业前沿知识和实践经验；开展校企合作科研项目或竞赛活动，提高学生的科研能力和创新能力。同时，加强与行业协会、学会等组织的合作与交流，了解行业标准规范和职业发展路径等信息，进一步增强学生的职业竞争力。

高校亦需注重学生的个性化培养与质量标准的高度融合。在保证培养质量的前提下，注重学生的个性化发展。通过实施学分制、选课制等灵活的教学管理制度，为学生提供更多的自主学习和选择空间。同时，加强教学质量监控和评估体系建设，确保每位学生都能在保证培养质量的前提下得到充分的发展。提供个性化学习计划和路径

规划服务,定制化的学习资源和指导;开展多元化的评价和考核机制,如作品展示、项目汇报、实践操作等,全面评价学生的学习成果和能力水平。

高校应根据学校特质和学科特性,培养具有交叉学科背景的人才,同时加强与重大科技基础设施、大型科研院所、龙头企业协作,以需求为导向培养人才、以问题为导向推出科研成果。概括而言,高校应以智能渗透、产教融合为主线,以跨界、融汇、创新为特点,构建与当地政府和企事业单位全链条全方位融合、上下层面衔接和横向连接有序的共建合力,实现对新质生产力人才及其能力的创新、协同培养。

### 3 “三三三”人才培养模式的实践路径

#### 3.1 重构数智化人才培养课程体系

课程体系是人才培养方案的核心要素,在课程安排上要以学生为本,将人工智能渗透融入育人全链条,构建纵横联通的数智化教育课程体系。依托智能学科平台,将课程学习分阶段,首先完成基本知识学习,并形成相应的问题解决能力;在此基础上,加入数智化教学内容,打通多学科内容之间的壁垒,面向科技创新人才所需知识结构,增设与人工智能、大数据、云计算等新技术密切相关的课程,提炼归纳解决复杂问题的方法和应用策略,培养学生的信息化思维、创新思维、设计思维和思辨能力,并形成复杂问题解决能力。基于产业链升级与创新链的实际需求,将专业集群细分为一系列模块化的课程体系,增设“AI+”为核心的课程模块与实践模块,通过适时调整模块课程,确保整个课程体系能够动态地贴合产业变革的趋势,维持其高度的适应性与前瞻性。

通过“AI+X”微课程、微项目,引导学生关注领域前沿,紧密对接国家需求,提升学生的实践能力和创新能力。通过专家培训、SPOC学习、研究课题与实践项目等方式,深化内容体系之间的层次与联系,构建进阶式的学习脉络,培养学生的跨学科综合能力。通过产教融合、实验实训、跟岗实习等方式,促进学生面向工作场景的技术创新能力和职业素养。

#### 3.2 搭建“产学研用”深度融合的育人体系

搭建数智技术驱动的教学平台,打造数智化人才培养的教学场景。应用VR、MR、AI等先进技术,构建一个多元化、数智化的仿真场景,将复杂抽象、难于理解的知识具象化,帮助学生直观理解。平台根据教学课程设计配置与企业真实数据对接的实训模块,实现实训学习与课程教学设计实时同步,保障学习内容的有效性,培养学生的专业判断能力和解决复杂问题的思维能力。同时,平台采用模块化管理,方便教师进行课程设计、教学手段设计和学生管理等。

与数智技术领军企业共建实践教学中心,高校教师根据自身科研方向结合横向课题中遇到的问题,凝练典型实践案例,与具有领先技术优势的企业对接,共同开发数智

化教学资源,并建立案例丰富的实践项目数据库,广泛收录校企双方共同开发的实践项目,通过搭建数智化实践教学平台,开放共享研发的实践教学内容。同时,积极鼓励并吸纳学生参与到平台案例的深度开发与优化中,激发学生的创新精神、深化学生的实践技能,培养学生的批判性思维能力。不仅拓展教学资源、提升教学效果,还可加速教师科研成果向教学实践的转化,构建闭环且高效的教学研究生态系统,有力推动数智化教学模式的深化改革与创新发展。

建立产教深度融合的数字孪生协同创新平台,推动企业、研究院在高校人才培养、课程改革、实习实训、技术服务等多个维度上的全方位、多元化、深层次的参与,全面打通院校、企业、研究院和政府之间的产教融合协同路径,激发内生动力,创新人才培养模式,推动专业设置紧密贴合产业需求,实现课程内容与职业标准的精准对接,以及教学过程与生产过程的高度融合,实现院校应用型、创新型人才培养与企业技术同步发展,共同塑造一个高效协同、互利共赢的教育与产业生态。

此外,高校根据所在区域发展需求和自身办学定位,积极推动产学研深度融合,与企业共同探索成立一批跨领域、多学科、多机构的产学研创新联合体,并通过建设稳定且持续的新型组织方式,促进产学研内向整合和深度融合。同时,加强高校科技成果转移和孵化平台建设,并将科研成果、产业前沿或生产问题引入课堂教学,以高质量的教学与实践实现科技创新和人才培养的交互融合、加强科教融汇,提升学生科学精神和数字素养。

总的来说,学校、政府、企业、产业和研究院等多方资源协同,共同打造四个育人平台:课堂教学平台、实践教学平台、创新教育平台和科研助学平台。如图1所示。

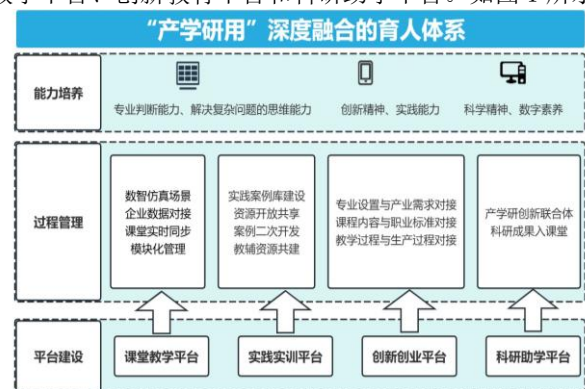


图1 “产学研用”深度融合的育人体系

#### 3.3 推广“PBL+STEAM”的沉浸式教育模式

PBL (project-based learning) 是一种以问题为核心的学习方法,通过让学生从实际问题出发,主动探究和解决问题来实现知识和能力的全面发展。STEAM 是指科学 (science)、技术 (technology)、工程 (engineering)、艺术 (arts) 和数学 M (mathematics) 的融合教育模式,



通过跨学科的教学方式培养学生的综合能力。“PBL+STEAM”教育模式融合了项目基础学习（PBL）和跨学科整合的STEAM教育理念，不仅关注学生的学术发展，更重视实践能力和创新思维的培养。

坚持一切场景“数智化”，将数智化与专业深度融合，借鉴工作坊实践教学设计理念，全面建成能力标准导向下的“闯关式”工作坊实践教学模式，对接产业特定的专业需求，设置丰富的功能模块，通过场景创建，将学生沉浸在数智化环境中，助力学生获取知识，同时潜移默化地形成并具备新型数智化专业能力，为适应岗位的数字化转型打下基础。

通过积极探索大数据技术、人工智能技术、云计算技术等在教育中的应用，师资队伍整合各类数字化资源合理设计 PBL 数智化课程，校企协同搭建共享的 STEAM 课程资源库，开发“PBL+STEAM”的沉浸式教育模块。“PBL+STEAM”模式下，学生为主体，根据个人兴趣选择创新项目，自由组队进行深入研究，学生独立收集资料、发现问题、解决问题，在项目进行过程中培养学生解决问题的能力、跨学科融合能力和团队合作能力，通过学科整合的方式，激发学生的多元视角，促进学生深刻理解世界，以整合创新的方式重塑世界。

#### 4 结论

在数智时代背景下，新质生产力的蓬勃发展呼唤着新质人才的涌现。地方高校积极将数智技术融入人才培养模式，不仅革新教育手段，更需重塑人才培养理念。本文提出的“三育三协同三融合”模式，可有效促进专业知识传授、创新能力培养与思辨能力提升的有机结合。地方高校应持续深化校企地合作，拓宽数智赋能的路径，为培养更多适应数智时代需求的新质人才奠定坚实基础，推动社会生产力向更高形态跃升，共同开创数智教育与人才发展的新篇章。

基金项目：湖北省 2024 年度新工科实践教学建设项目（XGK03102）；湖北工程学院 2024 年教学改革研究项目

（2024）；湖北工程学院课程思政示范（课程）项目（KCSZ202423）；中国高校产学研创新基金资助课题（2024SE010）。

#### 【参考文献】

- [1] 刘晓峰, 兰国帅, 魏家财, 等. 教育数字化转型助推未来高等教育教学: 宏观趋势、技术实践和未来场景——《2022 年 EDUCAUSE 地平线报告(教学版)》要点与思考[J]. 苏州大学学报(教育科学版), 2022, 10(2): 115-128.
- [2] 张志华, 孙嘉宝, 季凯. “变”与“不变”: 高等教育数智化转型的趋向、风险与路径[J]. 高校教育管理, 2022, 16(6): 23-31.
- [3] 刘宝存, 商润泽. 以数字化赋能高等教育现代化-数智时代我国高等教育数字化转型战略透视[J]. 教育文化论坛, 2023, 15(6): 1-10.
- [4] 孙雪梅, 王丹. 数智赋能高等实践教育的改革趋势与实践路径[J]. 云南开放大学学报, 2023, 25(3): 55-59.
- [5] 陈永堂, 艾兴. 数智化教学生态的内涵、特征与实践要求[J]. 学术探索, 2024, 6(19): 1-9.
- [6] 陶思奇, 叶子, 张春艳. 数智技术赋能高校教育教学变革研究[J]. 科技与创新, 2024(1): 48-51.
- [7] 王竹立, 吴彦茹, 王云. 数智时代的育人理念与人才培养模式[J]. 电化教育研究, 2024, 45(2): 13-19.
- [8] 尹贻林, 张娜, 柯洪. 新工科背景下“数智工程造价”应用型人才培养模式的探索与实践[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(3): 81-89.
- [9] 韩燕华, 吴静. ChatGPT 对土木工程专业应用型人才培养模式的影响[J]. 现代教育前沿, 2023, 4(3): 23-25.
- [10] 祝智庭, 赵晓伟, 沈书生. 融创教育: 数智技术赋能新质人才培养的实践路径[J]. 中国远程教育, 2024, 44(5): 3-14.

作者简介：韩燕华（1978—），女，山西霍州人，湖北工程学院土木工程学院副教授，博士。

# “三全育人”视角下专业课教师新质生产力培养方法研究——基于 PERMA 模型

殷璐 赵新亚 陈鹏 周鲁宁 赵星达

沈阳职业技术学院, 辽宁 沈阳 110045

**[摘要]** 在新质生产力建设与“三全育人”理念推广的背景下, 高职教育面临培养适应技术和市场变化人才的挑战。本研究以智能制造专业群为依托, 对 300 名高职院校电气工程相关专业学生问卷调查, 运用 PERMA 模型, 探究原生家庭、专业课教学活动对学生专业学习、品格塑造和职业发展的影响。结果显示, 原生家庭显著影响学生学习兴趣和知识理解, 专业课教学活动在高职阶段对学生品格和职业规划也有重要作用。据此构建基于 PERMA 模型的教学框架, 将教学分为课前、课中、课后环节, 教师通过调整环境、行为和语言引导学生, 旨在提升学生职业认同感和幸福感, 培养其终身学习能力。

**[关键词]** 三全育人; 新质生产力; PERMA 模型

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16591

中图分类号: G64

文献标识码: A

## Research on the Training Method of Professional Teachers' New Productivity from the Perspective of "All Round Education" — Based on PERMA Model

YIN Lu, ZHAO Xinya, CHEN Peng, ZHOU Luning, ZHAO Xingda

Shenyang Polytechnic College, Shenyang, Liaoning, 110045, China

**Abstract:** Under the background of the construction of new quality productivity and the promotion of the concept of "all round education", higher vocational education faces the challenge of cultivating talents who can adapt to the changes of technology and market. Based on the intelligent manufacturing specialty group, this study conducted a questionnaire survey on 300 students majoring in electrical engineering in higher vocational colleges, and used PERMA model to explore the influence of teaching activities of family of origin and specialized courses on students' professional learning, character building and career development. The results show that family of origin significantly affects students' learning interest and knowledge understanding, and the teaching activities of specialized courses also play an important role in students' character and career planning in higher vocational education. Based on this, a teaching framework based on PERMA model is constructed, which divides teaching into pre-class, in-class and after-class links. Teachers guide students by adjusting environment, behavior and language, aiming at improving students' professional identity and happiness and cultivating their lifelong learning ability.

**Keywords:** all round education; new quality productivity; PERMA model

### 1 研究背景

习近平总书记强调,“要用好课堂教学这个主渠道,思想政治理论课要坚持在改进中加强”,“其他各门课都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。”<sup>[1]</sup>目前,我们处于国际局势变乱交织,全球发展和安全形势错综复杂的大环境之下,但是,对于学生这一新生力量来说,则是机遇与风险同在、希望与挑战并存,在新质生产力建设的背景下,“三全育人”理念的实施有助于提升学生的综合素质成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,<sup>[2]</sup>因此,在新质生产力建设过程中,通过将“三全育人”与职业教育进行有机结合,通过革新教学过程,提升学生的创新性、灵活性和可持续性则具有重要意义。

在错综复杂的国际环境下,全球产业链和供应链正在经历重构,新质生产力是赢得未来国际竞争优势和主动权的关键因素之一。<sup>[3]</sup>在全球化和技术快速发展的背景下,

拥有先进的生产力是各国在国际舞台上竞争的核心。高职学生作为新质生产力中重要的一个组成部分,如何通过专业课教学以润物细无声的方式配合思政教师,帮助青年学生坚持初心砥砺前行,是十分必要而且紧迫的。随着“课程思政”“三全育人”教育理念的推广,高职院校对于专业课与思政课协同育人的重视程度也逐渐提升,但是随着国内外科技的快速发展,传统意义上的“课程思政”无法与新质生产力建设有机融合,同时专业课教学过程中相似的课程思政方式已经无法满足学生的多元化发展。

在实际教学中,由于家庭环境不同造成成长环境多样化,使得学生的学习认知差异较大,而学生作为课程主体具有较大的多样性和复杂性。目前高职学生中,特别是刚入学的高职学生中存在“角色不清、行动不显、效果不明”等现象,严重影响学生综合素养的构建,甚至无法通过高职教育找到自身定位、理清发展轨迹。在专业教学过程中发现,大部分高职学生在入学后无法快速完成基础学习、

专业学习以及职业学习的转变,由此导致该部分学生在专业学习过程中无法做到全身心投入,甚至在部分课程中表现出负面情绪。

针对以上问题,本研究以智能制造专业群建设为背景,通过问卷调查了解学生的家庭环境及学习习惯,利用PERMA模型,以专业基础课建设为媒介,利用互联网+等信息技术手段,通过课堂教学引入新技术、新工艺和新规范等前沿技术及先进案例,设计符合因材施教规律的教学模式,并在授课过程中充分融入课程思政内容,教学实施以学生为中心并充分运用数字技术手段充分关注学生全面成长,进而引领职业教育“课堂改革”,与思政教师共同构建“三全育人”模式,提升智能制造核心领域技术技能人才质量。

## 2 研究方法

本研究采用调查问卷方式,针对高职院校电气工程相关专业学生随机选取300人以匿名方式进行问卷调查,调查内容涉及家庭背景、道德品格、成长经历、学习习惯以及技术认知等方面,其中开放性问题5题,客观问题45题(单选30题,多选15题),共计50题,其中干扰题5题,验证题5题。

在针对学生对高职教育认知情况调查中,共设置客观题20题(单选15题,多选5题),开放性问题1题,涉及相关具体情况如表1所示。

表1 高职院校学生对于高职专业课认知情况调查

内容	题号
专业课学习兴趣类	6, 10, 14
专业课内容对学生品格影响	9, 15, 20, 32
专业课教师行为对学生品格影响	3, 8, 12, 19
专业课内容认知情况	5, 11, 40
专业课内容对学生职业发展的影响	7, 13, 16,
专业课教师对学生职业发展的影响	4, 30, 36

根据验证题和干扰题的回答情况,剔除其中25份无效问卷,剩余有效问卷275份,其中男生227人,女生48人。根据学生家庭环境将学生分为困难家庭、小康家庭、中产家庭和高产家庭4组,具体有效数据如表2所示。

表2 有效调查问卷数据分组

组别	困难家庭	小康家庭	中产家庭	高产家庭
样本数	102	89	69	15

## 3 结果与讨论

根据调查问卷的问题设置,将研究内容分为原生家庭对学生专业学习的影响、专业课教学活动对学生品格塑造的影响以及专业课教学活动对学生职业发展的影响三个方面。

### 3.1 原生家庭环境对学生专业学习的影响

在原生家庭环境对学生专业学习的影响研究部分分为两个方面,分别是原生家庭对学生学习兴趣的影响以及

原生家庭对专业课内容理解的影响两方面。具体评估情况如图1所示。

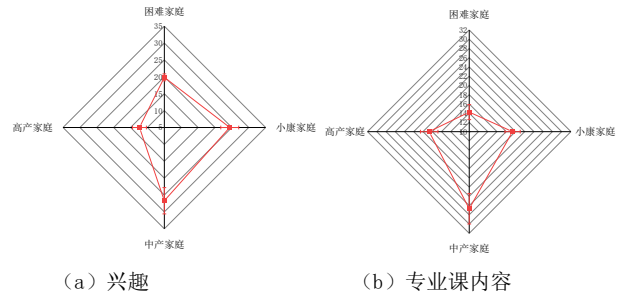


图1 原生家庭环境对学生专业学习的影响评估

由图1(a)可见,在专业课学习兴趣方面,小康家庭和中产家庭学生对于专业课学习兴趣明显高于高产家庭和贫困家庭的学生,结合背景调查发现,60%以上的小康家庭和中产家庭学生毕业后工作目标明确。困难家庭学生的学习兴趣指数约为中产家庭学生兴趣指数的75%,是高产家庭学生学习兴趣的2.5倍左右,结合背景调查发现,贫困学生由于前期教育资源不足等原因对所选专业了解度低,专业学习依旧处于基础学习状态。高产家庭学生整体学习兴趣较低,专业课学习兴趣处于“视情况而定”状态中。

由图1(b)可见,在专业课授课内容理解方面,中产家庭学生的理解力最高,约为贫困家庭学生的2倍,主要是因为中产家庭学生专业意识较强,学习目标更明确,学习兴趣较高,而贫困家庭学生对于专业课知识认知处于“散点”分布状态,无法通过专业课教学形成相关知识架构。小康家庭学生可以初步形成整体知识架构,但是对于部分具体内容存在空白,无法形成连接网络。高产家庭学生由于学习兴趣不稳定,导致其知识架构无法形成,造成了专业课理解力不高。

针对以上调查分析可知,在高职教育中专业课教师特别是专业基础课教师需要开展更为详细的“因材施教”教学模式。通过有效的课堂教学引导,帮助学生树立起正确的世界观、人生观和价值观。

### 3.2 专业课教学活动对学生品格塑造的影响

在针对专业课教学活动对学生品格塑造的影响研究部分分为两个方面,分别是专业课教学内容对学生品格塑造的影响以及教师行为对学生品格塑造的影响两方面。具体评估情况如图2所示。

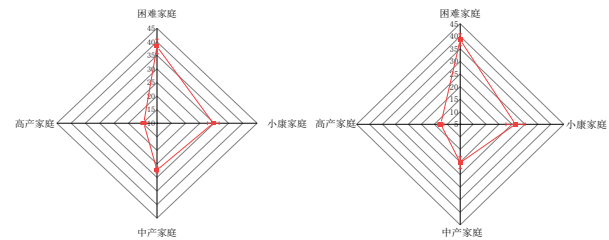


图2 专业课教学活动对学生品格塑造的影响情况评估

由图 2 (a) 可见, 在教学过程中教学内容对于学生品格的内容影响随着原生家庭条件的提高而降低, 调查中发现, 高产家庭的学生对于专业课授课所涉及的专业技术知识的在意度低于课程思政的影响, 相反贫困家庭的学生对于专业知识的在意度高于课程思政。结合相关问题分析, 贫困家庭的学生对于如何能够将其课堂上所学知识变为改变生活环境的办法更为重视, 而高收入家庭学生对于教师课堂讲授的高技术含量的内容以及逻辑思维能力的培养更为有兴趣。

由图 2 (b) 可见, 教师行为对学生品格塑造的影响随着家庭收入的提高而降低。结合调查报告分析可知, 66% 高收入家庭学生对于授课教师的关注度相对较低, 更为注重教师所讲内容的影响力, 其中 50% 的学生认为其主要品格影响人为其父母或者精神领袖 (比如: 偶像)。在贫困家庭的学生中, 78% 左右的学生认为教师的行为影响力较大, 值得注意的是其中 62.5% 的学生认为教师的课下行为比课上行为对其品格塑造的影响力高, 在中产家庭和小康家庭的学生认为教师行为影响力为 63%, 但是认为课下的影响力高于课堂的这一比例提高至 70%, 其中 57% 的学生认为课下的老师更为随和可以畅所欲言, 同时也有 20% 的学生表示课后很难碰到任课教师, 并不了解。

该项研究表明, 与传统意义上认为学生的行为品格主要受到家庭环境和小初高阶段的教师影响不同, 高职阶段的专业课教学依旧会在一定程度上影响学生行为品格, 同时在进入到这一阶段学习的学生与基础教育阶段相比心理上更为成熟, 有意愿与专任教师进行学术和思想等方面的沟通, 并在这一过程中产生属于自己的思维模式。

### 3.3 专业课教学活动对学生职业发展的影响

在针对专业课教学活动对学生职业发展的影响研究部分分为两个方面, 分别是专业课教学内容以及教师言行表达等行为对学生品格塑造的影响两方面。具体评估情况如图 3 所示。

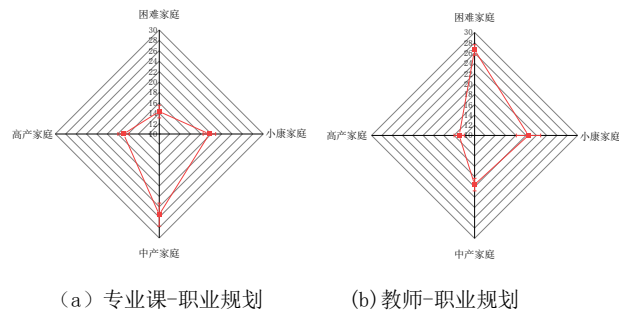


图 3 专业课教学活动对学生职业发展影响情况评估

由图 3 (a) 可见, 在教学过程中教学内容对于学生职业发展的影响方面中产家庭较高高产和困难家庭的较低, 高产家庭的学生多按照自身意愿或者家庭环境进行相应的职业规划, 而 78% 贫困家庭的学生无法通过单纯的专业课教学进行后续规划, 因此, 在未来的教育教研以及教学改革中需要注意该方面的连接。与品格塑造方面不同的是,

78% 的中产家庭学生通过专业课授课会较快地在职业发展中找到适合自己的定位, 并在此基础上进行相应的规划。

由图 3 (b) 可见, 教师行为对学生职业规划的影响方面, 贫困家庭的学生最高, 而高产家庭的学生最低。造成该现象的主要原因是, 这两类学生对于职业认知有一定原生家庭限制, 高产家庭学生对于职业规划方向比较固定, 而贫困家庭学生对于职业规划相对迷茫, 多来自于教师引导和教育。

在调查走访中发现, 高产家庭的学生中 33% 的学生表示, 教师课下的行为更能影响其职业规划和发展, 而贫困家庭的学生中 68% 的学生表示, 无论是课程内容还是教师行为很难让其产生变化, 但同时有学生表示, 教师在课堂上讲述的毕业学长、学姐的案例让他们感觉更为亲近。由此可见, 不同原生家庭环境对于学生未来发展规划的影响存在较大差异, 因此, 在教学设计中除了“大师”和“大国工匠”等标杆性人物宣传, 更应该增加一部分能够引发学生共鸣的案例作为引导。

### 3.4 原生家庭对学生学习力影响分析

在针对高职学生的背景调查中发现, 原生家庭环境对学生的全学科和专业课的学习兴趣影响较为明显, 在全科学习兴趣方面可以看出中产和高产家庭学生明显高于另外两组, 在专业课学习方面则是中产家庭学生较高。结合家庭背景调查发现, 中产家庭的大部分学生选择专业与家庭环境相接近, 因此对于专业课学习具有一定环境基础。针对以上情况, 以学生家庭环境情况进行分组, 探究专业课教学过程中教学内容以及教师行为对学生的影响情况。

结合 3.2 和 3.3 部分数据, 以中位数为基准, 选取专业课授课内容和专业课教师行为引导两个主成分进行聚类分析, 分析结果如图 4 所示。由图 4 可见, 高产家庭的学生对于专业课教师授课内容和教师行为响应度较低, 中产家庭对教师行为响应度高于授课内容, 小康家庭学生对于专业课授课内容的响应度高于教师行为, 而困难家庭学生对于教师行为和专业课授课内容的响应度均处于较高水平。由此可见, 专业课教学过程中教师不仅需要授课内容进行有效设计, 还需要对肢体语言、面目表情以及讲课语气进行有效设计, 从而有效引导学生的行为品格并有效辅助其进行职业规划。

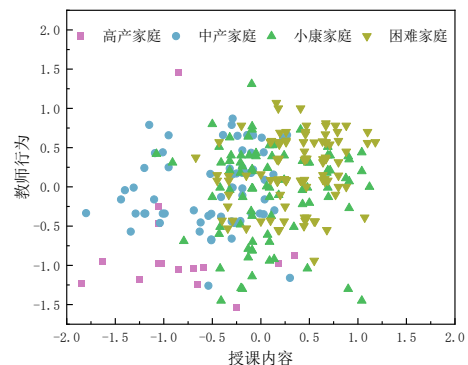


图 4 教学活动对不同原生家庭对学生学习力影响评估

### 4 PERMA 教学模型构建

20 世纪 90 年代，塞利格曼提出了积极心理学理论，主张用主动、乐观和开放的心态看待事物，挖掘个体内心的积极力量，从而做出有效选择，最终提升人们的生活幸福感。<sup>[4]</sup>PERMA 模型是由积极情绪（Positive Emotion）、投入（Engagement）、人际关系（Relationships）、意义（Meaning）和成就（Accomplishment）五个元素组成。<sup>[5]</sup>作为专业课教师，需要通过利用 PERMA 模型有效激发学生的主观能动性（情绪），把传统教育中被动接受教育的模式转变为积极、主动的求知过程（投入），形成以个体带动群体的行为模式（人际关系），从而激发学生的潜能（意义）使其获得更多职业认同感和职业使命感（成就），从而激发学生的新一轮学习兴趣。

从逻辑架构上看，学生的情绪价值是学生通过学校—家庭—学生群体三个方向共同形成前期背景铺垫；在教学过程中，学生通过时间和精力投入逐步形成全身心投入，初步形成学习兴趣的投入；在完成相关学习工作过程中，与同伴建立起基于共同价值观的合作模式，形成工作团队；在完成工作的过程中，学生通过探寻相关工作完成意义找出自身定位，完成自我评价；在工作完成后，通过任务发布方评价获得相关工作成就感，形成最终结果评价。通过全情投入、项目合作等建立起相关技术知识架构、形成良好团队协作关系并取得积极成绩，从而完成一次认知上的蜕变并产生积极情绪，间接影响其相关学习能力并形成螺旋上升架构。

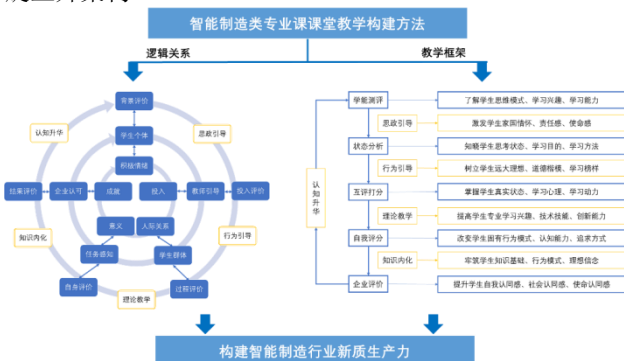


图 5 PERMA 模型在教学过程中的构建框架

结合 3.1~3.4 部分的数据调研分析可知，高职院校学生个性化明显，因此在课堂教学过程中学生培养过程中具有一定的复杂性，如何通过有效的课堂设计，提升学生的职业认同感并建立起幸福感，对于高职院校的教师来说具有一定的挑战性。在实际教学过程中，基于项目式教学框架，将教学过程分为课前、课中和课后三个环节，但是与传统的教学不同的是，在教学过程中需要教师通过环境、行为和语言进行调整，具有针对性地引导学生建立积极的学习兴趣，帮助学生获得积极情绪体验，利用课堂互动调动学生情绪、引导学生行为、鼓励学生表达，建

立积极情绪体验（主观层面）、培养其积极人格特质（个体层面），最终形成积极组织系统（群体层面），通过个体情绪累积逐步形成人格蜕变，最终形成终身学习群体，并通过积极群体特征带动个体积极发展，最终形成三个层面之间紧密联系和相互影响的积极状态。

教师通过学前测评了解学生的思维模式、学习兴趣和在学习能力，并在此过程中结合学生的理想进行个性化的思政引导，从而激发学生的家国情怀、责任感和使命感。初始教学环节中根据学生精神状态分析学生的思考状态、学习目的和学习方法，并在此过程中调整教学环境、进行情景假设，帮助学生树立远大理想、道德楷模和学习榜样；在中期教学环节中利用互评打分，掌握学生的真实状态、学习心理和学习动力后，基于前期项目引导进行理论讲解，并在其中引入相关案例提高学生专业基础课的学习兴趣、技术技能和创新能力；在后期教学环节中，引导学生对于本轮学习表现进行自我评价，引导并改变学生固有行为模式、认知能力和追求方式，并在该过程中帮助学生牢筑知识基础、行为模式和理想信念。课后，通过企业评价提升学生的自我认同感、社会认同感和使命认同感，最终实现认知升华，提升学生的自我认知力，培养学生的学习习惯和终身学习的能力，使他们能够适应快速变化的技术和市场环境。

### 5 结论

原生家庭影响：原生家庭环境对高职学生专业课学习兴趣、内容理解、全学科学习兴趣影响明显。小康和中产家庭学生专业课学习兴趣较高，中产家庭学生对专业课内容理解力最强，且不同家庭环境学生在学习兴趣和知识架构形成上各有特点，专业课教师应因材施教。

专业课教学活动作用：专业课教学活动在高职阶段对学生行为品格塑造和职业规划有重要影响。教学内容和教师行为对不同家庭背景学生的影响存在差异，贫困家庭学生更看重专业知识对改变生活的作用，教师行为对贫困家庭学生职业规划影响较大，这为教学改革提供方向。

PERMA 教学模型价值：基于 PERMA 模型构建的教学框架，将教学过程细分，教师在各环节有针对性引导，有助于激发学生主观能动性，提升职业认同感和幸福感，培养终身学习能力，适应技术和市场环境变化，为高职院校专业课教学改革提供有效路径。

基金项目：2025 年度辽宁省经济社会发展研究课题《职业教育社会化发展的概念内涵、逻辑向度和实践路径研究》（20251slybkt-046）。

### [参考文献]

[1]高德毅,宗爱东.“中国系列”思政课选修课程:提升思政课教学质量的有效选择[J].中国高等教育,2017(11):11-12.  
[2]张翔,王学凯,王京京.“匠人·匠才·匠师”德育特色

模式——以北京市昌平职业学校交通运输系德育模式为例[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学,2023(1):4.

[3]周文,杨正源.新质生产力与国家竞争优势:内在逻辑与战略重点[J].教学与研究,2024(6):57-72.

[4]颜恒之.高校思想政治教育亲和力的提升路径——基于积极心理学的视角[J].心理学进展,2024,14(5):63-72.

[5]Farmer N ,Cotter E .Well-Being and Cooking Behavior:Using the Positive Emotion, Engagement, Relationships, Meaning, and Accomplishment (PERMA) Model as a Theoretical Framework. [J].Frontiers in psychology,2021(12):56-58.

作者简介:殷璐(1989.9—),毕业院校:东北大学,所学专业:有色金属冶金,当前就职单位:沈阳职业技术学院,职务:教研室主任,职称级别:讲师。

## 新质生产力驱动下消防工程专业人才双创能力培养模式探索

王伟峰 马 砾 张玉涛 马 天 盛友杰

西安科技大学安全科学与工程学院, 陕西 西安 710054

**[摘要]** 新质生产力蓬勃发展背景下, 消防工程行业迎来智能化、创新化变革, 对专业人才的双创能力提出更高要求。以西安科技大学消防工程专业为研究对象, 研究新质生产力对消防工程专业人才培养模式的影响, 剖析当前人才双创能力培养现状, 结合新质生产力对消防工程领域人才需求的新特点和国家一流本科专业建设经验, 从优化课程体系、深化产教融合、强化师资队伍、完善评价机制等方面探索双创能力培养新模式。通过整合学科优势资源, 融入前沿技术与跨学科知识, 构建实践创新平台, 旨在提升人才培养质量, 输送双创能力的高素质人才, 推动消防行业在新质生产力驱动下实现创新发展, 为其他高校消防工程专业人才培养模式提供可借鉴的实践经验。

**[关键词]** 新质生产力; 消防工程; 双创能力; 产教融合; 培养模式

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16587

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Exploration on the Cultivation Mode of Dual Innovation Ability for Fire Engineering Professionals Driven by New Quality Productivity

WANG Weifeng, MA Li, ZHANG Yutao, MA Tian, SHENG Youjie

College of Safety Science and Engineering, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an, Shaanxi, 710054, China

**Abstract:** Against the backdrop of the booming development of new quality productivity, the fire engineering industry is facing intelligent and innovative changes, which puts higher demands on the innovation and entrepreneurship abilities of professional talents. Taking the Fire Engineering major of Xi'an University of Science and Technology as the research object, this study investigates the impact of new quality productivity on the talent cultivation mode of the Fire Engineering major, analyzes the current situation of talent innovation and entrepreneurship ability cultivation, and combines the new characteristics of the demand for talents in the field of Fire Engineering by new quality productivity and the experience of national first-class undergraduate major construction to explore new models of innovation and entrepreneurship ability cultivation from the aspects of optimizing the curriculum system, deepening the integration of industry and education, strengthening the teaching staff, and improving the evaluation mechanism. By integrating disciplinary advantages resources, incorporating cutting-edge technology and interdisciplinary knowledge, and building a practical innovation platform, the aim is to improve the quality of talent cultivation, deliver high-quality talents with dual innovation capabilities, promote innovative development of the fire protection industry under the drive of new quality productivity, and provide practical experience for other universities' fire protection engineering talent cultivation models.

**Keywords:** new quality productivity; fire engineering; entrepreneurial ability; integration of industry and education; training mode

### 引言

随着新一轮科技革命和产业变革深入推进, 新质生产力正重塑各行业发展格局。在消防工程领域, 新质生产力的发展带来了 AI 火灾探测器、消防机器人、灭火无人机等新技术广泛应用, 改变了传统工作模式, 提高了消防工程专业人员能力和素质标准。国家“十四五”规划明确提出“推进智慧消防建设”, 消防行业对具有跨学科技术整合能力和创新实践能力的复合型人才的需求激增。

学者们普遍认为新质生产力的发展需要与之相适应的人才支撑。贾东琴在新质生产力驱动下提出了重塑“数智-场景”双维度驱动的素质能力体系等建议<sup>[1]</sup>。梁坤伦构建了产教融合创新生态系统, 促进高校产教融合协调发展, 形成高等教育高质量发展的新生态<sup>[2]</sup>。在消防工程专业人才培养方面, 国内外学者从课程体系、实践教学、师资队伍等多个角度展开探讨。Smith 研究发现, 通过项目

式学习和校企联合培养, 有效提高消防工程专业学生的实践能力和创新思维<sup>[3]</sup>。邢志祥以创新创业教育理念为指导, 提出了构建基础课程知识体系的初步构想<sup>[4]</sup>。裴蓓从优化实验教学体系、实现消防工程人才培养目标四个方面探讨了消防工程实验教改模式<sup>[5]</sup>。王莉莉指出构建实践教学体系是提高学生创新创业能力的重要途径<sup>[6]</sup>。肖竹钱提出了符合浙江科技大学生物工程专业的三维协同育人机制, 包括课堂教学、学科竞赛和校内实践<sup>[7]</sup>。阚仁建指出通过跨学科交叉、校企合作、科创竞赛等方式, 可提高创业创新教育质量, 促进科技成果转化, 推动新质生产力发展<sup>[8]</sup>。李巍提出了产教融合背景下构建“工匠+双创新”人才培养体系的战略<sup>[9]</sup>。尽管已有不少关于新质生产力、消防工程专业人才培养及双创能力培养的研究, 但新质生产力与消防工程专业人才双创能力培养相结合的研究较少, 尤其针对消防工程专业的实践探索研究有待进一步深入。

通过对西安科技大学消防工程专业调研分析,探索新质生产力驱动下培养消防工程专业双重创新能力的创新路径,为同类大学提供了可复制的改革范式,促进了消防工程教育与行业需求的深度融合。

## 1 新质生产力对消防工程专业培养模式的影响

### 1.1 培养目标转型:从“单一技能型”到“复合创新型”

#### (1) 技术融合需求

传统模式:侧重火灾动力学、消防设备操作等单一技能培养,难以适应智慧消防系统开发、火灾风险动态评估等学科交叉需求。

新质生产力驱动:消防工程教育更注重技术前瞻性,要求学生掌握物联网、大数据分析、人工智能等新技术,设计火灾智能预警系统或优化避灾路线智能规划算法。

#### (2) 创新能力强化

传统模式:以知识传授为主,学生缺乏自主解决复杂问题的能力。

新质生产力驱动:需具备“技术攻关+商业模式创新”双能力,如开发低成本、易部署的社区级智慧消防预警平台。

### 1.2 课程体系重构:从“学科分割”到“技术融合”

#### (1) 新兴技术课程嵌入

传统课程:以《火灾动力学》《防排烟工程》等理论课程为主,缺乏技术前瞻性。

新质生产力驱动:增设《智慧消防系统设计》《消防大数据分析》等课程,将Python编程、机器学习算法等融入教学。

#### (2) 跨学科交叉设计

传统模式:消防工程与计算机、自动化等学科割裂,难以解决多学科交叉问题。

新质生产力驱动:推动“消防+AI”“消防+BIM”等学科交叉课程模块,如开发基于BIM的建筑消防疏散仿真系统。

### 1.3 实践环节升级:从“模拟验证”到“真实场景应用”

#### (1) 虚拟仿真与数字孪生技术

传统实践:依赖实验室模拟火灾场景,成本高且难以覆盖极端工况。

新质生产力驱动:引入VR/AR、数字孪生技术,构建虚拟火灾实验平台,可低成本测试不同灭火策略。

#### (2) 产教融合深化

传统模式:校企合作以参观实习为主,学生深度参与不够。

新质生产力驱动:建立“企业命题-高校攻关-成果转化”机制,如参与企业“老旧社区消防改造”项目,将课堂知识用于实际工程。

### 1.4 师资能力迭代:从“经验主导”到“技术赋能”

#### (1) 教师技术能力升级

传统师资:以消防工程理论专家为主,缺乏AI、物联网等技术背景。

新质生产力驱动:要求教师掌握Python、TensorFlow等工具,通过“教师企业挂职计划”推动教师参与智慧消防项目研发。

#### (2) 双师型队伍建设

传统模式:企业导师参与度低,实践指导能力不足。

新质生产力驱动:建立“高校教师+企业工程师”双导师制,高校教师与企业CTO联合授课;教师从单一学科专家转向跨界引导者;引入具备AI、物联网背景的双师型教师。

## 2 消防工程专业人才培养现状分析

### 2.1 课程体系建设情况

目前,西安科技大学消防工程专业课程设置涵盖了主要内容如下。基础课程:大学物理、燃烧学、燃烧与火灾动力学、流体力学、材料学等;专业核心课程:防排烟工程、消防给排水、电气防火与防爆、火灾自动报警等;拓展类课程:应急技术与装备、消防工程施工与检测维保等;新兴技术融合课程:消防物联网技术、数据科学与大数据技术等内容,但尚未形成完整体系。

优势:课程体系较为完善,覆盖全面;注重基础知识与工程实践相结合。

存在问题:新质生产力(大数据、AI、物联网)相关技术在课程中融入不够深入;缺乏跨学科交叉课程,无法满足数智化转型需要;创新创业类课程占比偏低。

### 2.2 实践教学环节实施情况

西安科技大学高度重视实践教学,建立了多个科研平台和实践基地:校内科研平台:火灾模拟实验室;消防控制室模拟系统;安全人机交互实验平台。校外实践基地:与多家消防企业、建筑设计院、消防支队建立合作关系;开展工程实训、暑期社会实践、毕业实习等实践活动。

优势:校内外实践资源丰富,贴近实际工程;学生参与项目机会较多。

存在问题:实验设备更新教慢,部分设施落后于技术发展;虚拟仿真、智能探测等现代教学手段有限;实践教学缺乏统一标准和评价机制。

### 2.3 师资队伍建设情况

本专业拥有一支由教授、副教授、讲师为主的教师队伍,并聘请了多位来自科研院所、消防管理部门的兼职教师。

优势:教师具有较强科研能力和工程背景;部分教师主持过国家级科研项目,长期服务地方消防安全领域。

存在问题:部分青年教师实践经验相对不足;缺乏具有AI、大数据等多学科交叉背景的复合型教师;双师型教师比例有待提高。

### 2.4 校企协同育人机制

通过“产教融合”发展战略,与多家消防企业、设计院开展了多种形式合作:共建实习基地;联合开展横向课题研究;组织企业导师进课堂;推动毕业生定向就业。



优势：校企互动频繁，有利于学生提前接触行业，有助于推动科研成果落地转化。

存在问题：校企合作深度和系统性仍有待加强；缺乏长期稳定的联合培养机制；学生参与企业项目覆盖面不广。

### 2.5 学生就业与职业发展情况

毕业生就业方向：消防工程设计与施工公司；建筑设计研究院所；政府应急管理部门、消防救援机构；工业企业安全管理部门；科研院所及继续深造攻读硕士研究生。

优势：就业率保持较高水平；毕业生综合能力强，用人单位认可度高。

存在问题：高层次创新型人才比例不高；创业意识和创新能力有待进一步激发；国际化视野和跨领域发展路径不清晰。

## 3 双创能力培养模式探索

### 3.1 师资队伍建设与双师型教师培养

引进高层次人才：聘请中国科技大学、西安交通大学等高校高层次人才，充实教师队伍。

建立挂职锻炼机制：制定专任教师与实验教师到消防行业挂职锻炼、技术交流及兼岗的机制，提升教师实践能力。

增加“双师型”教师比例：通过聘任校外导师、鼓励教师参与企业实践等模式，提高“双师型”教师在实验教师队伍的比例。

引进高端技术人才：引进热衷实验教学且实验技能较强的专业人才，为实验室注入新鲜血液，活跃实验教学研究和技术创新气氛。

### 3.2 课程体系优化与双创能力培养

优化课程体系：融入创新创业教育内容，如开设“学科前沿”等课程，培养学生科研兴趣和创新能力。

强化实践教学：通过创新实验、课程设计、实习实训等环节，提升实践能力和创新能力。

引入新兴技术内容：将 AI、物联网、大数据等新兴技术纳入课程，使学生掌握前沿知识。

### 3.3 实践平台建设与双创能力培养

建设教学科研平台：西安科技大学消防工程专业拥有多个省部级教学科研平台，如“陕西省军民共建火灾物证鉴定实验支撑平台”“陕西省工业过程安全与应急救援工程技术研究中心”等，为学生提供了丰富的实践机会。

建设校外实习实训基地：设有多个校外重点实训基地，并与“热动力灾害防治国际联合研究中心”等拓展校外实训基地，加强实践实训基地建设。

构建多元化实践教学平台：通过校内实验室、科研平台与校外实践实训基地的结合，构建多元化实践教学平台，提升学生的工程实践能力和自主创新能力。

### 3.4 课外科技活动与双创能力培养

设立创新基金和科研专项基金：为学生提供资金支持，鼓励参与创新实验和科创活动。

聘请校外导师指导竞赛：聘请企业高端技能人才担任校外导师，指导科技创新创业竞赛，拓宽学生的科技创新与创业实践平台。

鼓励学生参与竞赛：积极组织学生参与“互联网+”等国家级、省级、校级科创活动，激发学生创新热情和实践能力。

### 3.5 校企合作与双创能力培养

深化校企合作：与陕西省消防救援总队、应急管理厅等部门及企业建立合作关系，共同制定人才培养方案、开发课程、建设实习实训基地。

推动成果转化：通过校企合作，推动学生科技创新成果转化，如学生团队研发的“智慧消防物联网平台”已应用于多家企业。

## 4 双创能力培养模式实践

### 4.1 优化课程体系，融入双创元素

开设前沿与学科交叉课程：为使学生紧跟行业前沿，开设了数据科学与大数据技术等前沿课程。同时，设置跨学科课程，如信息技术与人工智能概论等，通过讲解人工智能算法在火灾预测中的应用，引导学生思考将人工智能技术与传统消防相结合，撰写智慧消防解决方案。

开展双创专题教学：在专业课程教学中融入双创教育内容，通过案例分析、项目驱动等教学方法，培养学生的创新意识和创业精神。如在“建筑防火设计”课程，引入项目案例，让学生分组优化防火设计方案，要求融入创新理念，如创新防火分区设计等。并引导学生思考如何将设计方案转化为商业项目，培养其创业意识。

### 4.2 深化产教融合，搭建实践平台

共建产学研合作基地：与应急管理部、陕西省应急管理厅、消防救援总队等开展战略合作，建立科学研究、多元化人才培养与交流等合作机制。与中石油安环院、中石化青岛安工院等 10 余家企业建立了产学研合作基地。学生在这些基地参与企业的火灾风险评估、消防设备研发等项目，在实践中锻炼双创能力。

打造校内双创实践平台：校内建设了火灾报警与联动控制、智慧消防、火灾物证鉴定等 10 余个特色实验平台，为学生提供创新实践条件。同时，设立创新创业孵化基地，为学生创业项目提供场地、设备、资金等支持。如智慧消防实验室开发智慧消防系统，在孵化基地支持下，产品落地转化，并尝试推向市场。

### 4.3 强化师资队伍，提升指导能力

鼓励教师参与行业实践：鼓励教师到企业挂职锻炼、参与消防技术装备研发等。如部分教师参与企业灭火机器人研发，将实践经验和行业最新技术带回课堂，丰富教学内容，提升教学实用性。同时，教师在实践中与企业建立联系，为学生提供更多实践与创业机会。

引进企业专家兼职授课：聘请企业技术专家和行业领军

人才担任兼职教师,为学生带来行业最新的实践经验和创新理念。兼职教师参与专业课程教学、指导学生创新创业项目。

#### 4.4 完善激励机制,激发学生热情

设立双创奖学金:设立创新创业奖学金,奖励表现突出的学生,涵盖学生参与创新创业项目的成果、学科竞赛成绩、论文发表等。对国家级科创竞赛获奖的学生给予高额奖金,激励更多学生积极参与双创活动。

建立学分置换制度:对双创项目、学科竞赛等成果,给予相应学分置换。通过参与双创活动获得的学分可替代部分专业选修课学分,提高学生参与双创活动的积极性。

### 5 结论

(1) 构建“科学基础-专业技能-创新技能”三位一体的培养模式,将人工智能、物联网、大数据等技术融入课程体系与实践平台,提升了学生技术攻关、学科交叉与系统开发能力。

(2) 与陕西省消防救援总队、应急管理厅及多家企业共建联合实验室与实践基地,构建了“企业命题-高校攻关-成果转化”的闭环路径。

(3) 引进高层次人才、推行教师挂职锻炼及校外导师聘任机制,建立了“理论教学+工程实践”双轮驱动的师资队伍。

(4) 融合消防工程与自动化、计算机等学科前沿技术,开设跨学科课程模块及虚拟仿真实验平台,培养了学生解决复杂工程问题的能力。

基金项目:陕西省重点研发计划(2022QCY-LL-70, S2023-YF-GHZD-0173);陕西省秦创原“科学家+工程师”队伍建设项目(2023KXJ-052);西安市“科学家+工程师”队伍建设项目(2024JH-KGDW-0111)。

### [参考文献]

- [1] 贾东琴,张亚璇,张静冉,等.新质生产力视角下信息管理与信息系统专业人才培养与社会需求融合研究[J].图书馆建设,2025,4(13):47.
  - [2] 梁坤伦,李明.新质生产力背景下高校产教深度融合发展瓶颈与破解策略研究[J].黄河科技学院学报,2025,27(3):84-88.
  - [3] Smith. Project-based Learning in Fire Engineering Education: A Case Study[J]. Journal of Fire Science Education,2022,36(2):123-135.
  - [4] 邢志祥,祁龙泰,刘焯铖.消防工程专业人才创新创业能力培养实践教学探索[J].安全,2025,46(2):74-78.
  - [5] 裴蓓,胡紫维,潘荣锟,等.新工科背景下消防工程专业实验教学改革探讨[J].中国教育技术装备,2024(18):142-145.
  - [6] 王莉莉.产学研用协同促进创新创业背景下的实践教学体系构建研究[J].产业创新研究,2025(6):187-189.
  - [7] 肖竹钱,王宏鹏,郑慧琳,等.基于学科竞赛的应用型高校学生“双创”能力培养教学体系建设[J].才智,2025(2):157-160.
  - [8] 阚仁建,杜岩.新质生产力背景下高校实施创新创业导师制的路径探究[J].现代职业教育,2024(33):69-72.
  - [9] 李巍.产教融合背景下职业院校“工匠精神+双创教育”复合型人才培养体系构建策略[J].中国管理信息化,2025,28(8):203-205.
- 作者简介:王伟峰(1982—),男,西安科技大学安全科学与工程学院教授,工学博士,研究方向:火灾防控理论与方法。

## 高校数学教学中提升学生数学应用能力的实践路径

王瑀彤

延边大学, 吉林 延边 133002

**[摘要]** 数学是高校的基础课程, 在高校教学中占据了很重要的地位。但由于数学教学侧重于理论体系, 忽略了数学应用方面的培养, 造成了数学教学重理论而轻实践的情况。现阶段, 科学技术及产业结构升级发展的脚步越来越快, 使得人们对具有数学应用能力的人才的需求愈来愈大。传统的数学教学模式已经无法满足现代社会的发展需要。而数学教育作为学科教育中的基础学科, 其根本目的在于让学生理解和掌握数学知识, 并能把学到的知识灵活运用于实际生活中, 去解决生活中出现的问题。这样学生方能真正的把知识转化为自身的能力, 并进而培养出创新型的人才。为了突破传统的教学模式, 进行教学改革建立一套集理论与实践于一体的教学模式, 从整体上提高学生的学习能力, 是当前高校数学教学的重点工作之一。对此, 文章将从课程体系优化、教学方法革新、实践平台建设等维度, 系统探讨高校数学应用能力培养的创新路径, 为深化数学教育改革提供理论参考和实践借鉴。

**[关键词]** 数学应用能力; 实践教学; 教学改革; 高校数学

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16593

中图分类号: G711

文献标识码: A

### The Practical Path of Enhancing Students' Mathematical Application Ability in College Mathematics Teaching

WANG Yutong

Yanbian University, Yanbian, Jilin, 133002, China

**Abstract:** Mathematics is a fundamental course in universities and plays an important role in teaching. However, due to the emphasis on theoretical systems in mathematics teaching, neglecting the cultivation of mathematical application, it has resulted in a situation where mathematics teaching emphasizes theory over practice. At present, the pace of scientific and technological upgrading and industrial structure development is getting faster and faster, which has led to an increasing demand for talents with mathematical application abilities. The traditional mathematics teaching model is no longer able to meet the development needs of modern society. As a fundamental subject in subject education, mathematics education aims to enable students to understand and master mathematical knowledge, and flexibly apply the learned knowledge to practical life to solve problems that arise in daily life. Only in this way can students truly transform knowledge into their own abilities and cultivate innovative talents. In order to break through the traditional teaching mode, carry out teaching reform and establish a teaching mode that integrates theory and practice, and improve students' learning ability as a whole, it is one of the key tasks of current mathematics teaching in universities. In this regard, the article will systematically explore the innovative path of cultivating the application ability of mathematics in universities from the dimensions of optimizing the curriculum system, innovating teaching methods, and constructing practical platforms, providing theoretical and practical references for deepening the reform of mathematics education.

**Keywords:** mathematical application ability; practical teaching; teaching reform; college mathematics

### 引言

目前我们已经进入了数字时代、智能时代, 在现代社

会当中, 数学是十分重要的基础性学科, 而且现在社会上无论是工程领域还是经济管理领域, 包括生命科学领域或者社会科学等领域, 都能看到数学的应用, 数学素养成为当今社会的一种基本素养。但是纵观当前高校数学教育教学现状来看, 普遍存在着注重理论轻视实践、教学内容与实践应用脱钩的现象, 教师注重填鸭式教学, 学生也是被填鸭, 而缺乏对学生数学应用能力的培养; 除此之外, 当前信息高速发展, 新的产业形态不断出现, 对于人才的要求会越来越高, 纯粹靠数学知识无法完全满足社会的需求,

可以灵活运用数学方法来解决一些复杂问题的人才才能够吸引更多的企业来青睐。针对以上情况, 高校数学教育教学必须要与时俱进, 从多方面入手, 对教育学的目标重构、教学内容的更新, 以及教学方法的创新进行多方面的改革。通过导入真实的案例, 采用项目式学习的方法, 打造实践的平台, 以此来切实提高学生将数学的工具转化为解决问题的能力。

#### 1 培养学生数学应用能力的重要性

##### 1.1 激发学生学习高等数学的兴趣

在高校实际教学过程中, 相较于其他学科, 数学往往显得较为枯燥。传统教学下, 老师只针对最基本的内容进

行讲解,学生大多处于被动接受状态,久而久之容易丧失学习积极性,课堂互动也明显减少,导致教学效率不断下降<sup>[1]</sup>。加强应用能力培养是教学改革的根本。学生们都会自觉意识到将所学用于实践是必备能力之一,只要学生能自行体会到数学知识的价值所在,那么他们的学习兴趣就会慢慢被激发出来。这样便于展开问题式教学模式。这个问题式教学有利于提高课堂互动,还能锻炼学生们自主思考的能力,并学会解决实际问题,在这个过程中完成“学习-应用-提升”的过程。

### 1.2 促进跨学科综合素质发展

在现代教育中,加强学生综合交叉学科素养是一个重要的方向。而数学是所有基础学科中最基础的学科之一,所以数学应用之广是不言而喻的,在实际运用中不但能够锻炼学生解决实际问题的能力,而且使学生知道如何将所学的各学科综合运用到实际问题上来。通过这些训练可以大大增强学生的逻辑思维、系统分析及创新实践等核心素养。完全符合新时代表现出来的素质教育要求。

### 1.3 增强职业竞争力与社会适应性

在数字化转型的背景下,数学应用能力已成为人才评价的关键维度。具备这种能力的学生展现出了显著优势:

- (1) 专业竞争力:能够运用数学工具优化解决方案,如在金融风控建模、工程参数优化等领域;
- (2) 思维方法论:形成将复杂问题抽象化、模型化的思维习惯;
- (3) 持续发展力:为应对技术变革提供可迁移的核心能力。这些特质不仅提升就业竞争力,更为终身学习奠定坚实基础,使学生能够持续适应快速发展的社会需求。

## 2 数学应用能力培养中存在的问题

### 2.1 教学体系偏重理论,缺乏实践环节

高校数学课程存在着明显的偏向于理论化的现状,偏重数学体系的完备和严格的证明,忽略了实际应用的环节,平时较多的都是证明、推算,而真正留给应用的时间十分有限。也就是说过于注重理论性,淡化了实践性。学生虽然掌握了很多的数学知识,但是对于如何使用数学来解决问题还是一片茫然。没有实践教学环节的影响下很难让学生建立起数学理论和现实问题的联系,更不可能让学生体验到用数学的知识来解决现实问题的巨大威力,从而造成学生缺乏学好数学的积极性、主动性和自觉性。

### 2.2 课程内容与实际应用脱节

教学内容的设计同样存在明显短板。目前的课程内容大多是围绕本学科自身建立起的一个学科内部的封闭体系,很少和其他专业的学科建立起联系,课本上出现的一些理想化的例题,根本不可能同现实生活当中的复杂问题相比。脱离实际的教学内容也无法使学生真正地体会到数学在各个专业领域的应用价值。比如:微积分教学过多地注重极限的严格定义及求导的方法,没有讲清楚在经济学

中的边际分析、在物理学中的运动学方面的使用情况<sup>[2]</sup>。课程内容的这种局限性使得数学学习变成了抽象的符号游戏,难以激发学生的学习兴趣和应用意识。

### 2.3 教师教学观念传统,忽视学生主体性

很多老师已经习惯了传统的教学思想,觉得应该重视老师的主体作用,用填鸭式的教学方法去教育学生,课堂上直接将知识传授给学生,没有意识到学生是主体,主动地建构知识的过程被大大地忽略。这种教学方式导致学生被动接受知识,缺乏独立思考和探索的机会。更重要的是,教师在设计教学活动时,常常只考虑如何把知识讲清楚,而很少思考如何引导学生将所学知识应用到实际问题中去。这种以教师为中心的教学模式严重制约了学生数学应用能力的培养和发展。

### 2.4 学生缺乏主动应用意识,依赖应试学习

由于受到应试教育的影响,多数学生的思维方式也是以考试为导向来要求自己,他们觉得学习数学的目的就是为了掌握公式及运算方法来应对考试,并没有从生活中应用数学、体会数学的意义这一方面去考虑问题,这就养成了学生一种功利性较强的学习方式,只是机械地背诵公式、模仿例题、套用方法解决问题,在面对生活中遇到的问题时也不会想到要用数学知识去解决。很多学生甚至认为数学就是一堆抽象的概念和复杂的计算,与现实生活没有太大关系。这种错误认识严重阻碍了学生数学应用能力的培养,也使他们对数学学习产生了畏难情绪和抵触心理。

### 2.5 考核方式单一,未能体现应用能力评价

现在的数学课程考试过于重视对理论知识以及计算技能的考察,而不注重数学应用能力的考查,试题多来源于书本上的例题、习题类型,主要考查学生对该种解题方法的掌握情况,往往很少会有需要学生用数学知识去解决问题的开放题型,这就造成了一种重结果、轻过程;重技巧、轻思维的评价导向。长此以往会扭曲学生的学法,阻碍教师改善教学行为,向学生传递出“重结果轻过程、重技巧轻思维”的错误信息。最为严重的后果是学生得到这样的一种评价体系后,其所反映出来的只是学生的数学应用能力,并不能给学生以及教师带来有价值的信息,也就不能为改变现状做出有利的努力,要想走出这样的困境必须要有一套多元化的评价体系,把数学建模、问题解决这些实践能力加入考核维度。

## 3 高校中培养学生数学应用能力的实践路径

### 3.1 建立科学的教学体系

要有效提升学生的数学应用能力,必须从教学体系的系统性重构入手。关于课程建构上打破传统教学的传授方式,在构建立体式的数学课程基础上建设起“三位一体”相融合的课程框架体系,把数学基础知识构建起强大基础,将跨学科类课程搭建起沟通理论与实践之间的桥梁,利用综合实践类课程来实现主体升华,采用螺旋式上升结

构让学生的数学知识理论和技能有着承前启后的连贯性，且同时增强了知识迁移实践的应用程度。

在具体实施层面，要着力打通课程间的内在联系。一是，在理论课的教学上，尽量采取“案例嵌入式”的设计方法，在讲授微分方程这部分知识的时候可以引入传染病传播的模型；实践课上采取“问题回溯法”，先由一个个实际工程倒推出某种数学原理是真正有价值的内容，这种双向渗透的教学设计能让学生直观感受数学理论的实践生命力。

应该建立课程体系动态优化机制，一方面要定期收集行业前沿需求，把大数据分析、机器学习等方面的数学应用也不断纳入到教学的内容之中；另一方面应该建立起一些模块化的教学资源库，其中包括有真实行业的案例和一些虚拟仿真的项目等作为培养应用能力的一些载体。还要建立起多元化的评价机制，要把评价从原来单一的笔试变为包括数学建模以及项目答辩等等在内的多种评价的综合性的评价，真实地反映出学生使用数学的工具去解决复合型的问题的情况。

### 3.2 理论与实践相结合

实现理论教学与实践应用的融合是培养学生数学应用能力的重要途径，在课堂教学过程中教师应用问题—理论—方法—应用四步教学法：先提出实际问题引导学生思考；再引入相关数学理论；接着讲述解决问题的方法；最后反过来将所学的知识运用于实际的问题中。利用四步教学法有利于学生形成完整的认识链条，让学生能了解掌握数学知识从何而来，为什么而用<sup>[3]</sup>。如讲授概率论时可联系保险精算或质量检测等方面实际问题带领同学们认识随机现象的本质；讲授线性代数时可联系图像处理、数据分析等问题说明矩阵的计算和乘法的实际意义。课外实践方面通过构建一系列由简入难阶梯式训练项目的方式提升学生的实践能力，包括低级阶段设置验证性实验项目，中级阶段设置设计性项目，高级阶段设置综合性创新项目等。此外还可以充分应用现代信息技术手段，创建虚拟仿真实验室、搭建互动式学习平台、打破时空界限为学生创造更多的实践机会。

### 3.3 转变教学观念

数学教师亟需实现从“知识灌输者”到“能力培养师”的角色转型。这一转变的核心在于构建以学生发展为中心的教学范式：在教学目标层面，要实现从“懂理论”到“会应用”的转变；在教学设计层面，要完成从“教师讲授”到“师生共建”的革新；在评价维度层面，要推动从“单一考核”到“多元评估”的升级。具体而言，可采用“问题导向+项目驱动”的混合教学模式，将课堂转变为数学应用的实践场域。注重教师由“知识灌输者”向“能力培养师”的角色转变，老师可以围绕重点知识设计问题链，引导学生自主发现和提出问题，亲身经历“问题发现→模型建立→理论求解→优化验证”过程，如通过对样本数据

的分析得到学生喜欢的高校、省份分布趋势，进而引入概率分布的知识，让学生展开统计推断活动，把理论和实践相联系；再比如在学习微分方程的内容前，先让学生试着建立一个简单的物理模型，让学生学一点知识后就会运用，带着知识去做事情，然后再让学生系统学习相关理论，并加以改进模型来解决问题，从而开展探究式学习，激发学生的探究欲望及应用意识。最后，要多与其他学科进行交流，知道各种专业的发展情况及专业对人才的要求是什么，才能让学生更好地接受数学知识的学习，通过数学教学来促进他们自身的发展。还要加强对教学的反思，要及时总结好的教学经验，不断地完善自己的教学方式。

### 3.4 对授课内容进行甄选，优化课程设置

在教学内容优化方面，应从“核心突出、应用导向”出发构建课程体系。基础理论教学要聚焦数学思想精髓，适当精简繁复证明；在应用环节尽可能多地选用一些涉及跨学科知识的案例展现数学的强大力量。同时在课程建设中应注意设置不同层次、类型较多的课程，从而形成模块化的课程体系。可以将课程分为基础模块、专业模块和拓展模块：基础模块面向所有学生，强调数学基本素养；专业模块针对不同学科，突出专业特色；拓展模块满足个性化需求，培养创新能力。教材建设要改变重理论轻应用的倾向，开发理论与实践有机结合的新型教材。可以编写配套的应用案例集，按照问题描述-数学建模-方法选择-求解分析-实际验证的完整流程组织内容。同时，要建立动态更新机制，随时引入新的学科前沿成果及应用案例到教材之中，另外，根据不同专业的特点编制针对性的教学方案，强调数学在各专业领域的应用价值。比如，在经管类专业中，侧重于加强优化理论在专业领域中的应用，在工程类专业中，则侧重于微分方程建模方面的教学要求。

### 3.5 提高学生意识，强化应用能力训练

点燃学生的内驱力，是培养学生数学应用能力的核心，教师可以通过各种方式引领学生形成正确观念，让其感受到数学应用能力的价值，在教学过程中创设具有挑战性的数学问题情境，让学生自觉去探索和运用数学知识，并按照认知-理解-应用-创新设置训练路径：即认知阶段激发数学直觉；理解阶段领会基本方法；应用阶段解决实际问题；创新阶段发现新问题。多组织学生参加各类科研训练、学科竞赛，把所学的知识运用到真实的场景当中；例如，组织数学建模小组，开展小型研究项目，培养学生的团队协作和解决问题的能力<sup>[4]</sup>。还可以将学习过的内容转化为应用场景等。采用作品展示、项目答辩、实践活动等形式，从多方面考察学生数学应用能力的发展状况。在学习指导的过程中不仅要教给学生学习的方法，还要指导学生学会观察—抽象—建模—求解—验证的数学思想方法，并营造一种浓厚的学习气氛，在学生中间搞好数学应用讲座、学习社区的建设以及经验交流活动，形成互帮互学的文化。

通过持续的训练和引导,使数学应用能力的培养成为学生的自觉追求。

#### 4 结束语

数学应用能力培养是新时代表现方式上教革的重大突破点,要形成“理念-内容-方法-评价”四位一体的协同育人的立体化格局,把教师转变为教学设计者和学习引导者,创设真实的问题情境来点燃学生的探究之火;跨越学科壁垒,建构理论教学与实践应用融为一体的知识网;践行“做中学”理念,推行项目式、案例式的交互式教学方式;建立起从多维度的数学应用能力考评的逻辑网络来如实反映学生数学建模及解决问题的能力。

这种能力培养模式创新一方面有助于学生提高创新能力与职业竞争力;另一方面也能够在很大程度上培养学生适应新时代数字经济所需要的人才复合能力。而由于目前以人工智能、大数据为代表的新技术迅猛发展,数学应用能力也成为现今各个高校学生必备的核心素养之一。同时学校也需要抓住这次教育改革的契机,在不断优化课程体系、更新教学方法以及加强实践教学这三个方面来更好

地开展数学教育教学工作。

展望未来,数学教育由以“知识本位”为主导走向“能力导向”,必然会发生性质上的转变。这样必定会使课堂教学发生根本性变化,为培养创新型人才发挥更大的作用;培养数学应用能力的效果也直接决定着我国人才队伍的质量水平以及综合国力,在建设创新型国家的过程中具有举足轻重的作用。

#### [参考文献]

- [1]严志莉. 高职数学教学中培养学生应用数学意识和能力的途径[J]. 数学学习与研究, 2022(23): 5-7.
- [2]李尊辉. 在应用数学学习中如何培养良好的数学思维[J]. 科幻画报, 2022(8): 223-224.
- [3]张忠毅. 高校应用数学教学改革与学生应用数学意识的培养策略[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(21): 49-51.
- [4]朱聿铭. 指向深度学习的高等数学教学[J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(13): 178-180.

作者简介: 王瑀彤(2005.5—), 毕业院校: 延边大学, 所学专业: 数学与应用数学(师范)。

## 高校毕业生违约动因与对策研究——基于理性人假定和博弈论共同视角

董晶晶<sup>1</sup> 卢思远<sup>2</sup>

1. 中南大学 电子信息学院, 湖南 长沙 410083

2. 中南大学 商学院, 湖南 长沙 410083

**[摘要]**随着高校毕业生人数的增加以及复杂国际国内环境导致的部分企业招聘需求减少,高校毕业生就业难的现象越发突出。在大量毕业生难以获得心仪工作机会的同时,也有部分毕业生选择签约后再违约,造成就业岗位资源的错配与浪费。违约现象的出现不是单独的原因造成的,是毕业生、高校和用人单位三方基于各自利益考虑博弈的结果。因此,基于理性人假定和博弈论的共同视角,通过建立三方博弈模型对高校毕业生违约现象进行分析,可以推导出不同情境约束下毕业生、高校和用人单位三方将采取的最佳策略,对有效约束高校毕业生违约行为、实现就业资源的有效利用和促进就业市场稳定运转具有重要的理论和现实意义。

**[关键词]**理性人; 博弈论; 违约

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16588

中图分类号: F5

文献标识码: A

### Research on the Reasons and Countermeasures of College Graduates' Breach of Contract —Based on the common Perspective of Rational Person Assumption and Game Theory

DONG Jingjing<sup>1</sup>, LU Siyuan<sup>2</sup>

1. School of Electronic Information, Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

2. Business School, Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

**Abstract:** With the increase in the number of college graduates and the reduced recruitment demand of some enterprises due to the complex international and domestic environment, the phenomenon of difficult employment for college graduates has become increasingly prominent. While a large number of graduates find it difficult to obtain their desired job opportunities, there are also some graduates who choose to sign contracts and then breach them, resulting in a mismatch and waste of employment resources. The occurrence of breach of contract is not solely caused by individual reasons, but is the result of a game among graduates, universities, and employers based on their respective interests. Therefore, based on the common perspective of rational person assumption and game theory, by establishing a three party game model to analyze the phenomenon of college graduates' default, the best strategies that graduates, universities, and employers will adopt under different situational constraints can be derived. This has important theoretical and practical significance for effectively constraining college graduates' default behavior, achieving effective utilization of employment resources, and promoting stable operation of the job market.

**Keywords:** rational person; game theory; default

#### 1 研究背景及意义

随着我国高等教育的发展和招生规模的不断壮大,全国高等院校应届毕业生数量也逐年增长。根据人社部统计,我国2023届高校毕业生人数达到1158万,继2022年破千万后再创历史新高。由于高校毕业生就业岗位需求的不断增加、世界经济环境整体下行影响下部分企业需求减少以及“海归”人才回国求职人数的增长,高校毕业生就业问题和压力日益突出。

高校就业工作的稳定关系到国计民生和社会的和谐稳定。党的二十大报告指出,要实施就业优先战略,强化就业优先政策,健全就业公共服务体系,加强困难群体就业兜底帮扶,消除影响平等就业的不合理限制和就业歧视,使人人都有通过勤奋劳动实现自身发展的机会。然而在实际的高校毕业生工作中,却存在在工作岗位资源的获得“不

均”。部分学生凭借自身实力和求职能力的优势,占有大量岗位 offer,往往选择继续观望或者先签约单位“保底”;还有部分同学因为求职能力的不足或者家庭、学业、毕业困难等问题,难以获得满意的工作机会。已被录用的毕业生占用了用人单位招聘指标后又选择违约,由于时间和成本等因素考虑,用人单位往往不会到学校进行第二次招聘,这样就造成了就业信息和就业岗位的浪费,影响其他毕业生就业。可以说,高校毕业生违约现象是造成结构性失业问题的一个重要原因。

高校毕业生违约特指违反《全国普通高等学校毕业生就业协议书》。学校强调毕业生要讲诚信、讲法治、认真履约,毕业生一旦违约,必须承担协议书规定的违约责任,在征得用人单位同意并交纳违约金后才可重新签约。高校毕业生违约现象虽然较为常见,但是一旦发生较高比例的

违约,用人单位花费的巨额人力、物力、财力和时间成本将被浪费,当初想去该岗位的毕业生也不一定能补缺,势必造成就业信息和工作岗位的浪费,甚至影响学校声誉,不利于学校和用人单位的长期合作。因此,深入探索高校毕业生的违约动因,并提出相应的对策,对解决当前就业矛盾、提升高校毕业生就业水平具备一定的理论和现实意义。

## 2 理论基础与研究假设

《全国普通高等学校毕业生就业协议书》的简称是三方协议,它是明确毕业生、用人单位、高校三方在毕业生就业工作中的权利和义务的书面表现形式。三方协议最大的特点是在毕业生和用人单位之间多了高校这一方。三方协议的签约须知中会标明“若有一方变更协议,须经得另两方同意”,有高校的监督,既是为了防止企业降低事先约定的工资待遇,保护毕业生的利益,也是为了避免学生频繁违约,影响学校声誉和形象。

违约行为是指三方协议当事人一方没有履行协议约定义务或履行义务不符合协议的约定。根据《合同法》的相关规定,无论违约方主观上是否有过错,只要不存在不可抗力或其他法定免责事由,义务人就应当承担违约责任。高校毕业生的违约行为一般是指违反就业协议约定的义务,不去或者不打算去用人单位履行就业协议约定责任的行为。

### 2.1 理性人假定

在经济学里,“合乎理性的人”的假定通常简称为“理性人”或者“经济人”假定。著名经济学家亚当·斯密提出,所谓的“理性人”假定是对在经济社会中从事经济活动的所有人的基本特征的一个一般性的抽象。这个被抽象出来的基本特征就是:每一个从事经济活动的人都是利己的。也可以说,每一个从事经济活动的人所采取的行为都是力图以自己的最小代价去获得自己的最大利益。在任何经济活动中,只有这样的人才是“合乎理性的人”,否则,就是非理性的人<sup>[1]</sup>。

在信息充分的前提条件下,“理性人”应该具备以下特征:第一,理性人具有关于他所处环境的完备知识,而且,这些知识即使不是绝对完备的,至少也相当丰富,相当透彻;第二,理性人有稳定的和条理清楚的偏好;第三,理性人有很强的计算能力,能算出每种选择的后果;第四,理性人能使其选中的方案自然达到其偏好尺度上的最高点,即理性人总是选择最优。用程式化的语言说,就是由于具备完全的信息和理性,理性人能够找到实现目标的所有备选方案,预见这些方案的实施后果,并依据某种价值标准在这些方案中做出最优选择。所以,所谓“理性人”就是会计算、有创造性、能寻求自身利益最大化的人。

虽然实际上由于受到市场信息不对称效应的影响,完全“合乎理性的人”不可能存在,只能作为一个理论上的抽象概念,但是,高校毕业生、高校、用人单位三方,都

具备知识完备、偏好清晰、计算能力强的特征,并为了自身的利益最大化进行思考决策,很大程度上符合“理性人”的假定。

### 2.2 博弈理论

博弈论思想古已有之,最初主要研究象棋、桥牌、赌博中的胜负问题,人们对博弈局势的把握只停留在经验上,没有向理论化发展,正式发展成一门学科则是在20世纪初。1928年冯·诺意曼证明了博弈论的基本原理,从而宣告了博弈论的正式诞生。1944年,冯·诺意曼和摩根斯坦共著的划时代巨著《博弈论与经济行为》将二人博弈推广到N人博弈结构并将博弈论系统的应用于经济领域,从而奠定了这一学科的基础和理论体系<sup>[2]</sup>。20世纪50年代,纳什在论文中给出了纳什均衡的概念和均衡存在定理<sup>[3]</sup>。

博弈论是二人或多人在平等的对局中各自利用对方的策略变换自己的对抗策略,达到取胜目标的理论。博弈可以分析自己与对手的利弊关系,从而确立自己在博弈中的优势。博弈分为静态博弈和动态博弈。静态博弈是指在博弈中,两个参与人同时选择或两人不同时选择,但后行动者并不知道先行动者采取什么样的具体行动。动态博弈是指在博弈中,两个参与人有行动的先后顺序,且后行动者能够观察到先行动者所选择的行动。在动态博弈中,参与人中先行动的一方称为决策人,博弈中每个参与人选择一次行动称为博弈的一个阶段。不同的参与人在不同时间点行动,先行动者的选择影响后行动者的选择空间,后行动者可以观察到先行动者做了什么选择,并据此作出最有利于自己的选择。

### 2.3 社会关系理论与研究假设

1985年,格兰诺维特提出了“镶嵌”的概念,他认为经济行动不是孤立的、单纯的,经济行动是嵌入社会网络之中的<sup>[4]</sup>,我们应该从具体的社会关系入手来解释人们的经济行为,也就是说,由于所处的社会关系网络不同,人们的行为会存在着具体的差异,即强调了社会网结构对人们行为的制约作用。高校毕业生违约行为的三方主体——高校毕业生、高校和用人单位之间基于所处社会网络的不同,其行为均具有博弈的特点。对于高校毕业生来说,三方协议通常明确规定了相关的补充条款和违约规定,但是毕业生一方面具备求稳的心态,倾向于先签约保底;另一方面为了得到更好的工作机会,在有新的用人单位发出邀约的时候,一旦发现新公司在薪酬待遇、地理位置、发展前景等方面更加吸引自己,往往会考虑选择违约甚至多次违约的行为<sup>[4]</sup>。对于高校而言,关于毕业生的违约倾向和需要,同样既要考虑到学生个人成长和发展的需求,也要考虑用人单位对学校的评价,对于学生的违约行为往往只采用限制违约次数的方法<sup>[5]</sup>。对于用人单位来说,其招聘目的是招到适应自身业务开展和发展需要的人才,保证公司招聘人才的质量,但是由于用人单位和学校、学生直



接联系的机会有限,由于信息不对称问题,难以对毕业生的心理和行为变化做出及时的反应,通常只能以附加条款的方式进行提前限制<sup>[6]</sup>。

通过对三方行为主体的行为分析不难看出,无论是行为主体中的哪一方,其行为并不仅只受单方影响,而是三方之间相互博弈之后最终产生的结果。也就是说,任何一方都是在综合考虑了其他各方行为影响以及选择不同行为策略对自身影响之后才做出的行为选择<sup>[7][8]</sup>。由此,运用博弈理论对三方行为主体的关系和博弈均衡策略进行研究,能够帮助我们更加深入了解三者之间的利益关系和决策行为,有助于深入挖掘高校毕业生违约的动因,并针对性提出对策。

### 3 高校毕业生违约行为的博弈分析

#### 3.1 博弈模型设计

在分析高校毕业生违约行为的外部影响因素时,本文建立了包含高校毕业生、高校和用人单位三方为主体的博弈模型,以帮助分析。

(1) 参与者及行动方案。在此博弈模型中,高校毕业生、高校和用人单位三方是相互影响的关系。在高校毕业生违约问题上,由于参与的三方都遵循经济学上“理性人”的基本假定,因此,三方都是从自身利益最大化出发,必然导致行为三方在利益上产生分歧,故可以说三方行为存在博弈。

在本文设计的模型中,高校毕业生的行动方案组合为(违约,不违约);高校的行动方案组合为(严格限制,不严格限制);用人单位的行动方案组合为(有效约束,无效约束),即用人单位设置附加条款并坚持违约金索赔就可以很大程度上限制毕业生违约,即为有效约束;未设置附加条款或设置附加条款但是放弃违约金索赔为无效约束。

如果高校毕业生有解约意向和需求,但是高校严格限制解约并对毕业生进行教育劝解,那么用人单位将无需面临设置附加条款、追责等约束情况。如果高校毕业生出现违约意向,而且高校愿意支持高校毕业生解约或对解约行为不严格限制,那么用人单位就需要选择是否对毕业生进行追责等严格约束。如果高校毕业生没有提出违约,那么用人单位对毕业生是否存在违约意向以及高校是否严格限制了解约难以确认,用人单位也需要选择是否设置三方协议附加条款等有效约束手段。参与博弈三方的行动方案如图1所示:



图1 博弈三方的行动方案

(2) 博弈变量设置。本文所采取博弈模型参数及变量函数设置如表1所示:

表1 博弈的参数及含义

变量含义	变量参数
毕业生违约的额外收益	$A_1$
毕业生违约造成用人单位的损失	$A_2$
用人单位对毕业生违约的违约金收取	$B_1$
用人单位对违约毕业生所在高校的负面评价	$B_2$
用人单位设置违约条款或追责违约行为的额外成本	$B_3$
高校严格限制解约的额外成本	$C_1$
高校不严格限制解约的收益	$C_2$

(3) 三方博弈模型。首先假设用人单位对高校毕业生是否会发生违约行为以及高校是否严格限制解约事先并不知情,那么博弈行为的概率如表2所示:

表2 博弈行为概率

概率值	含义
$\alpha$	用人单位有效约束
$1-\alpha$	用人单位无效约束
$\beta$	高校未严格限制解约,支持违约
$1-\beta$	高校严格限制解约,不支持违约

根据变量设置和概率值,可以计算用人单位、高校毕业生、高校三方在不同情况下的收益情况,建立如表3所示的博弈模型:

表3 博弈模型

	不严格限制,支持违约 ( $\beta$ )	严格限制,不支持违约( $1-\beta$ )
有效约束( $\alpha$ )	$B_1-A_2-B_3, A_1-B_1, C_2-B_2$	$-B_3, 0, -C_1$
无效约束( $1-\alpha$ )	$-A_2, A_1, C_2$	$0, 0, -C_1$

根据博弈模型,可以计算出,高校毕业生在选择不同策略下的收益函数为:

$$\begin{cases} \alpha\beta(A_1-B_1)+(1-\alpha)\beta A_1, & \text{违约} \\ 0, & \text{不违约} \end{cases} \quad (1)$$

当且仅当高校毕业生选择违约和不违约所产生的收益相同时,才可以达到博弈均衡,即:

$$\alpha\beta(A_1-B_1)+(1-\alpha)\beta A_1=0 \quad (2)$$

通过求解 $\alpha$ ,此时的 $\alpha$ 值就是用人单位有效约束下的最优解,经计算为:

$$\alpha = \frac{A_1}{B_1} \quad (3)$$

同样,可以计算出高校在选择不同策略下的收益函数为:

$$\begin{cases} \alpha\beta(C_2-B_2)+(1-\alpha)\beta C_2, & \text{严格限制} \\ (1-\alpha)(1-\beta)(-C_1)+\alpha(1-\beta)(-C_1), & \text{不严格限制} \end{cases} \quad (4)$$

当且仅当高校严格限制解约与不严格限制解约的收

益相同的时候，达到博弈均衡，即：

$$\alpha\beta(C_2 - B_2) + (1 - \alpha)\beta C_2 = (1 - \alpha)(1 - \beta)(-C_1) + \alpha(1 - \beta)(-C_1) \quad (5)$$

求解  $\alpha$ ，此时的  $\alpha$  值即为用人单位有效约束情况下的最优解：

$$\alpha = \frac{\beta C_2 + (1 - \beta)C_1}{\beta B_2} \quad (6)$$

同样地，用人单位在不同策略下的收益函数为：

$$\begin{cases} \alpha\beta(B_1 + B_2 - B_3) + \alpha(1 - \beta)(-B_3), & \text{有效约束} \\ (1 - \alpha)\beta(-A_2), & \text{无效约束} \end{cases} \quad (7)$$

当且仅当用人单位进行有效约束和无效约束的收益相同时，得到博弈的均衡，即：

$$\alpha\beta(B_1 + B_2 - B_3) + \alpha(1 - \beta)(-B_3) = (1 - \alpha)\beta(-A_2) \quad (8)$$

求解  $\beta$ ，此时的  $\beta$  值即为最优解：

$$\beta = \frac{\alpha B_3}{\alpha(B_1 + B_2) + (1 - \alpha)A_2} \quad (9)$$

### 3.2 基于博弈均衡的结果分析

根据上文的均衡结果，可以对高校毕业生、高校、用人单位三方的最佳策略和可采取的限制对策进行分析。

首先，从高校毕业生的博弈均衡角度出发，即：

$$\alpha = \frac{A_1}{B_1} \quad (10)$$

$A_1$  为高校毕业生违约的额外收益，即指用人单位约束无效时，高校毕业生通过违约可以获得的额外收益，包括新单位的薪酬和福利待遇提升等，可见违约的额外收益越高，高校毕业生越倾向于选择违约。这部分因素往往是用人单位和高校难以进行有效控制和约束的。 $B_1$  为用人单位对毕业生违约的处罚，一般指违约金的收取。当  $B_1$  的值增加时， $\alpha$  的值会相应减小，代表高校毕业生选择违约的概率会相应降低，因此，提高违约金水平是有效限制高校毕业违约的手段之一。

其次，在高校博弈均衡：

$$\alpha = \frac{\beta C_2 + (1 - \beta)C_1}{\beta B_2} \quad (11)$$

$C_2$  的值越大，即高校不严格限制解约的收益越高，即不严格限制解约导致的工作难度降低越多，以及学生对学校不严格限制解约正面评价越多，则高校更倾向于不严格限制毕业生解约。同样， $C_1$  的值越大，即高校严格限制解约需要付出的额外监管和教育成本越高，高校越不倾向于严格限制毕业生解约。反之，当  $B_2$  的值增加时，即一旦发生违约，用人单位对违约毕业生所在高校的负面评价增加时，高校选择不严格限制毕业生解约概率会相应减少，进而可以有效控制毕业生违约。

最后，在用人单位博弈均衡条件：

$$\beta = \frac{\alpha B_3}{\alpha(B_1 + B_2) + (1 - \alpha)A_2} \quad (12)$$

当  $B_1$  和  $B_2$  的值都变大时，对高校毕业生和高校而言，发生违约行为需要承受的代价会变大，那么二者选择违约和不限违约的可能性就会降低。反之，如果提升  $B_3$  的值，即用人单位设置违约条款或追责违约行为的额外成本增加，那么高校毕业生和高校就有更多的机会和可能性进行违约，此时毕业生违约事件概率会提升。如果  $A_2$  的值变大，即毕业生违约造成用人单位的损失变多，那么用人单位也会相应增加处置违约行为的力度，此举也有可能显著降低违约发生率。

## 4 高校毕业生违约问题的政策建议

面对当前严峻就业压力，高校毕业生频繁违约造成的就业困难问题更加凸显。妥善应对高校毕业生违约问题，要充分立足当前国情和宏观就业形势，坚持立德树人这一根本任务，注重思想引领，把握问题关键，提出切实有效的应对策略。结合博弈模型的分析结果，本文从思想教育、政策规范、高校引导、用人单位配合等多个方面入手，力图疏通思想“堵点”，抓住问题“重点”，完善政策“盲点”，着力构建长效、多维、动态的就业服务、诚信教育和约束体系，妥善应对高校毕业生违约相关问题。

### 4.1 注重思想引领，落实诚信教育

违约现象属于高校毕业生个人职业选择过程中的一种表现形式。思想是行动的先导，妥善应对高校毕业生频繁违约的问题，首先要解决高校毕业生的思想认知问题。高校作为大学生思想教育“主阵地”，要将马克思主义教育理论贯穿于学生培养的全过程，既要做好入学教育，将大学生的第一粒思想扣子扣好，也要做好毕业生职业选择和规划教育，将毕业生走进职场前的扣子扣好。高校要坚持立德树人为国育才，坚持以“爱国、敬业、诚信、友善”为主体的社会主义核心价值观教育，把大学生的思想认识统一到新时代新征程上去，切实增强毕业生的诚信意识和契约精神。思想根子问题解决了，毕业生的择业困惑和心理症结也就解开了。如果毕业生能够坚持诚信为本，坚持契约精神，自觉遵守三方协议约定，那么高校的额外监管和教育成本也会相应降低，频繁违约行为也更容易得到有效约束。

### 4.2 紧抓问题重点，做好校企沟通

在时代高速发展的今天，用人单位和高校都应辩证看待当前高校毕业生多元化的择业观以及解约需求。这一方面说明他们的思想认识更加独立自主，有着独立的职业规划和人生理想；另一方面可以看出受到当代社会思潮的冲击，部分高校毕业生在择业过程中存在过度追求个人利益，定位不清、履约意识淡薄等问题。要解决上述问题，还需要用人单位、高校等社会各方加强合作，引导高校毕业生

树立正确的价值观和择业观。从高校的角度出发,既要注重用人单位对毕业生综合能力的评价反馈,也要注重用人单位对高校就业服务工作的意见反馈,尤其是对毕业生违约率较高的单位要做好对接沟通和解释说明工作,以免用人单位对高校产生较多负面评价,影响后续招聘和就业工作开展。用人单位也要与高校保持密切联系,根据就业季招聘、考研、录用公务员的时间,统一规划录用安排,尽量避免时间冲突。同时,根据高校反馈的历史就业情况和数据合理预估高校毕业生违约率,合理设置录用人数和补录人数,这样可以有效降低因毕业生违约造成的经济损失以及设置违约条款或追责违约行为的额外成本,提升招聘工作效果和效率。同时,也要注意招聘工作的方式方法,合理给予学生应约期,尽量避免催促签约的行为。通过显隐结合、多点发力的方式,合力做好毕业生就业工作,促进高校毕业生高质量就业。

#### 4.3 完善政策盲点, 正视违约行为

在高校就业工作中,要明确三方协议相关法律地位和法律保障。三方协议法律地位不明确是造成高校毕业生违约率居高不下的一个重要原因。为保证高校毕业生就业行为规范和用人单位利益,相关政府组织机构如人事、劳动保障、高等教育主管部门更应该着重于政策的转变,制定详细的高校毕业生就业工作实施细则,如明确高校毕业生三方协议制度化、规范化,以推进高校稳步就业。在就业工作中,用人单位应当尊重毕业生的知情权,在招聘时尽可能提供有关本单位的性质、本单位的经营状况、薪资待遇、单位规模、用人制度、发展前景等详实、准确的信息供高校毕业生进行参考决策。在签订三方协议时,或同时签订劳动合同,或需在三方协议的备注中注明劳动报酬、劳动保护、工作内容、劳动纪律等内容。根据前文博弈分析结果已知,用人单位设置过低的违约金或者不设置违约追责条款无法有效约束毕业生违约行为,但是过高的违约金水平也可能会引发毕业生的负面评价,不利于招揽合适的人才,因此,用人单位要合理设置附加条款约定的违约金水平。

最后,也要意识到,从人力资源配置的角度来看,高校毕业生违约也是一个人力资源重新组合、优化配置的过程,在一定程度上有利于让他们寻找到最能发挥才能的位置,从长远来看有利于社会的发展;从职业生涯规划与发

展的角度看,毕业生正处于职业尝试和探索时期,也要给他们一定探索和试错的机会。虽然违约会影响培养学校的就业率和信誉,也会给用人单位带来损失和不便,但根据本文高校毕业生违约的博弈分析来看,高校和用人单位不要只是用很多规定去限制毕业生,而是要正视毕业生违约现状,合理满足毕业生的诉求,提前谋划、妥善应对毕业生违约现象,正确处理频繁不当违约行为,才能真正做好就业指导服务工作,精准助力高校毕业生实现高质量就业。

基金项目:湖南省社科基金项目“当代社会思潮冲击下高校思想政治教育改革与学生认知规律适应性研究”(21JL001)。

#### [参考文献]

- [1] (英) 亚当·斯密.《国富论》[M]. 北京:人民日报出版社,2009.
  - [2] (美) 冯·诺伊曼, 摩根斯坦.《博弈论与经济行为》[M]. 北京:北京大学出版社,2018.
  - [3] Nash J. Non-cooperative games [J]. *Annals of Mathematics*, 1951, 54(5): 286-295.
  - [4] (美) 格兰诺维特.《经济行动与社会结构:镶嵌问题》[M]. 北京:社会科学文献出版社,2007.
  - [5] 丁欣雨. 高校毕业生就业中的违约现象分析——基于心理契约视角[J]. *中国大学生就业*, 2014(8): 13-16.
  - [6] 黄彩霞, 陈兴明. 高校毕业生就业政策执行中的委托代理问题及其治理[J]. *中国大学生就业*, 2021(11): 34-40.
  - [7] 马芳琴. 高校毕业生就业法律问题的思考[J]. *经济研究导刊*, 2017(36): 112-113.
  - [8] 赵敏, 苏红. 大学生就业主动违约的驱动因素与应对策略——以华东交通大学为例[J]. *华东交通大学学报*, 2015, 32(4): 131-136.
  - [9] 范卫红, 贾琳琳. 我国高校毕业生就业违约的制度经济学分析[J]. *长江师范学院学报*, 2020, 36(5): 118-124.
  - [10] 边涛. 就业协议法律问题及毕业生违约责任研究[J]. *山西能源学院学报*, 2021, 34(6): 33-35.
  - [11] 朱里静. 用人单位在用工前违约, 毕业生该怎么办?[J]. *中国大学生就业*, 2021(15): 30-31.
- 作者简介: 董晶晶, 中南大学电子信息学院党委副书记, 讲师, 硕士, 研究方向: 大学生思想政治教育、高等教育管理。

## “材料制备方法”课程思政教学初探

边丽 饶俊

河北地质大学宝石与材料学院, 河北 石家庄 050031

**[摘要]** “材料制备方法”是材料科学与工程专业一门重要的专业基础必修课程, 在其教学中融入“思政教育”, 对于培养德才兼备的优秀材料人才具有重要意义。笔者从加强教师政治理论学习, 提高政治思想修养; 充分挖掘课程思政元素, 融入专业课程教学; 评价过程融入思政考核, 提升学生德育素养等方面进行了初步探索。

**[关键词]** 材料制备; 思政教学; 教学方法; 评价机制

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16594

中图分类号: G641

文献标识码: A

### Preliminary Exploration on Ideological and Political Education in the Course of "Material Preparation Methods"

BIAN Li, RAO Jun

College of Gems and Materials, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 050031, China

**Abstract:** "Material Preparation Method" is an important basic compulsory course in the Materials Science and Engineering major. Integrating "ideological and political education" into its teaching is of great significance for cultivating excellent material talents with both morality and ability. The author aims to enhance teachers' political theory learning and improve their political ideological cultivation; Fully tap into the ideological and political elements of the curriculum and integrate them into professional course teaching; The integration of ideological and political assessment into the evaluation process and the improvement of students' moral education literacy have been preliminarily explored.

**Keywords:** material preparation; ideological and political education; teaching methods; evaluation mechanism

100 多年前, 梁启超先生曾在《少年中国说》中谈到“少年之智, 则国之智; 少年之强, 则国之强; 少年之进步, 则国之进步”。可见, 青年大学生肩负着国家富强、民族复兴的伟大重任, 从而要求他们既要有扎实的专业知识、较强的业务本领, 又要有社会使命、社会责任、家国情怀等精神。我国高等教育面临的核心问题就是“为谁培养人才”, “培养哪种类型的人才”和“如何进行人才培养”, 具体落实到执行层面就是“为党培养人才”, “为国培养优秀人才”和培养具备“德才兼备”素质的人才。<sup>[1]</sup>在新时代背景下, 全球经济快速发展, 各种文化思潮不断涌入我国, 单单依靠几门传统思想政治课程, 已无法满足当代大学生的思想政治教育要求。<sup>[2]</sup>习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指明了高等教育、德育教育工作的方向, 他强调坚持立德树人这个中心环节, 把思想政治工作贯穿于教育教学全过程, 实现“三全育人”; 每门课的任课教师都“要守好一段渠、种好责任田”; 在教育实践活动中, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。因此, 在专业课“树人”教学过程中, 巧妙的将“思政元素”融入其中, 实现“立德”的教育效果, 可以促进知识传授与价值观塑造的有机结合, 有助于培养德才兼备, 政治合格, 业务精湛的高素质专业人才。<sup>[3]</sup>

“材料制备方法”是我校本科专业材料科学与工程

专业的专业基础必修课程, 涉及到物理、化学、材料学和仪器分析与测试等多个学科的理论知识, 属于多学科交叉设置的课程。该课程包括多种典型材料(如金属材料、高分子材料、陶瓷材料、薄膜材料和多晶材料等)的制备方法及其应用, 涉及的知识内容面广而繁杂, 如概念、工艺设备及其参数等较多。课程旨在让学生从材料制备的基本层面, 对材料科学与工程中出现的基本问题有所认识、了解和理解, 建立大材料的概念, 进而在选择材料和使用材料、研究材料和开发材料等方面打下坚实的基础。同时, 作为衡量一个国家工业现代化水平与科技实力的重要依据与标准, 一个国家基础产业、工业国防和经济发展离不开材料科学的发展。鉴于此, 在“材料制备方法”的教学过程中, 融入课程思政, 对于提高学生的社会使命感和责任感, 以及思想政治素质和职业操守, 对于培养具有家国情怀的优秀材料专业人才具有重要的现实意义。如何将“材料制备方法”中所蕴含的思政元素, 与课程专业内容有机融合, 发挥其德育教育作用, 笔者进行了以下几点尝试和探索。

#### 1 加强教师政治理论学习, 提高政治思想修养

当代大学生是民族复兴的栋梁, 是社会主义接班人, 他们既要具有鸿鹄之志, 又要具有深厚的家国情怀, 正确的人生观、价值观和世界观。马克思主义认为, 人的精神

活动和人的意识是社会实践和客观世界塑造出来的产物。这意味着,个体的价值观和思想受到社会条件和外部环境的影响。<sup>[4]</sup>这就要求作为大学生灵魂工程师和知识领路人的高校教师,不仅专业技术知识要扎实,政治思想修养也要正确,因此,新时代的高校教育对高校教师提出了更高的要求。在传统的教学过程中,一些理工类的教师往往把主要精力放在专业课程的讲授上,在一定程度上将课程思政与思政课程等同起来,因此,思想政治教育的工作宽度还需要进一步扩大。从思想意识层面认识到,凡是与专业课程有关、可以从专业课程发掘出来的内容、可以体现中华民族艰苦朴素的优良传统、浓厚的家国情怀、精湛的工匠精神、热烈的爱国情怀,或者激发学生树立正确的三观、社会使命担当、为国家繁荣富强而奋斗等,都是属于课程思政的研究范畴,都可以从专业课程中挖掘出来,不断地深入学习。<sup>[1]</sup>教师是课程思政的实施者,是课程思政实施落实的关键,所以,专业课程思政教育的效果是由教师的思政能力决定的。为了提升专业课程思政教育的教学能力,教师应该主动参加思想政治理论和传统优秀文化的学习,以及课程思政的教研培训和各种教学竞赛,深入了解并熟悉我国专业学科的发展和应用,不断提升自己专业业务能力和课程思政教学水平。高校教师需要秉持“言为士则、行为世范”的育人理念,践行“启智润心、润物无声”的教育精神和坚守“勤学笃行、求是创新”的教学态度,以育人为己任,切实做到传播知识、教授技能和解答疑惑。

教师“教”的过程和学生“学”的过程是相互关联,相辅相成的。教师扎实的专业知识和能力,以及高尚的思想品德境界会潜移默化地影响学生,从而赢得他们的信任与尊重,学生“亲其师,信其道”,能够激励教师的教学热情,提升教师的教学质量和思政教育的实施效果。教师严谨治学,学生才能踏实向学;教师立德,学生才能成才;教师严于律己,学生才能时时自省。

## 2 充分挖掘课程思政元素,融入专业课程教学

在材料类专业中,“材料制备方法”这门课程蕴含着丰富的、具有系统性、科学性和辩证性等特点的思政内容和思政元素,是一门典型且重要的学科课程。

根据课程内容和课程特点,在充分调研和了解学生情况的基础上,深入挖掘“材料制备方法”中所蕴含的思政元素,并针对性地与每一章的教学内容相结合,以此修订教学质量标准,调整教学内容,设定思政教学目标,实施思政教育以提升学生德育素养。“材料制备方法”课程部分教学内容融入的思政元素如表 1 所示。

传统的“灌输式”授课方式,无法将专业课程内容和思政元素有机地结合起来,更无法起到应有的教学效果。所以,在上课前备课时,要对教学过程进行精心设计,在适当的时候把思政元素融入到专业教学,充分利用多媒体,尽量采用资源丰富课件的页面,如实验(现象)、工艺流程图等,并直观生动地将教学内容呈现出来,加深学生对所学知识的印象,做到有的放矢。

表 1 “材料制备方法”课程部分教学内容融入的思政元素

教学单元	思政授课元素	授课内容
绪论	唯物辩证法中联系的观点。	材料成分、组织、结构与性能“四要素”之间的关系,如,金刚石、石墨、石墨烯、无定型碳等碳材料的组成成分——组织——结构——性能之间的联系及其关系。
常用金属材料制备	艰苦奋斗、勇挑重担,迎难而上、敢打硬仗的精神。	我国古代以生铁为本的钢铁冶炼技术和青铜,现代金属材料在铁路、航空航天和潜水等领域的应用
陶瓷材料的制备	民族自豪感,文化自信,爱国主义。	宋朝五大名窑,唐三彩、元青花。
高分子材料的制备	求真求实、保有敢于批判的思维;勇于攀登,不断进取,对科研要专注也要细致的态度。	介绍世界知名化学家王锦山博士在原子转移自由基聚合科研事迹。
晶体材料的制备	国家荣誉、民族自豪感和家国情怀。	激光晶体和自主研发“中国芯”。 <sup>[5]</sup>
非晶材料的制备	实事求是,刻苦专研,勇于探索的科研精神。	介绍非晶合金领域亟待解决的关键科学问题,如胡壮麒院士、陈国良院士等人的引领下持续攻关,取得了诸多令世界瞩目的成果。 <sup>[6]</sup>
薄膜材料的制备	激励学生勤奋学习,立志努力探索新的技术革新。	发展碲化镉薄膜和铜铟镓硒薄膜太阳能电池材料,对能源结构的调整、能源生产的推动和生态文明建设的推进具有重要意义,有助于学生对“碳达峰和碳中和”的理解。 <sup>[7]</sup>
纳米材料的制备	金山银山不如绿水青山,环境的可持续发展,塑造可持续个人发展观,并培养学生分析问题和解决问题的能力。	介绍纳米材料的环保领域中的应用案例。
功能陶瓷材料的制备	社会责任和社会担当。	压电陶瓷是 ICU 呼吸机和超声医疗设备等医疗物资的关键组成部分。讲述“新冠”抗疫中,呼吸机等医疗设备的应用。
复合材料的制备	培养学生科学爱国、科学报国的思想与精神。	民用航空领域中,复合材料的应用可有效降低飞机重量和运行成本,当今世界民航客机的结构材料中,复合材料的比重占到了 50% 以上;我国设计研究的 CR929 宽机体的复合材料已于 2018 年年末实现总装下线。 <sup>[2]</sup>

在课程的讲授过程中,采用多种教学方法,调动学生学习的积极性和主动性。比如教授“纳米材料的制备”这个章节、第四个知识点“纳米材料的应用”时,采用案例教学,介绍纳米材料的应用——纳米材料在环保中的应用。当今世界经济高速发展,人们生活水平不断提高,但同时带来的环境问题也不容小觑。每年产生的抗生素废水,染料废水,重金属废水等数量不小,如何处理这些废水是一项艰巨的任务。吸附法是处理废水最常用的方法,这种方法的关键是研制开发制备出高效的吸附材料。因此,可以提出问题,让学生思考如何才能研制高效的吸附材料。而纳米材料由于其独特的物化性质,是一种理想的吸附材料。此时可再次强调纳米材料的制备方法及相关知识,强化学生对其知识的掌握程度。接着,培养学生树立保护环境、环境友好、“金山银山不如绿水青山”的观念,坚持环境的可持续发展,实现人类社会和环境共同发展“双赢”的理念,同时,进一步引导学生个人的可持续发展和国家民族的发展相统一。

### 3 评价过程融入思政考核,提升学生德育素养

除了在教学过程融入思政元素外,在课程的考核评价(包括平时过程性考核和期末结果性考核)中,也要体现“课程思政”的需要。平时过程性考核过程中,给学生布置相关的讨论作业,让学生进行深入的交流探讨,理解体会专业知识和德育教育的结合。比如,对2021届学生,布置如下讨论作业,“历时8年,历经100多次实验失败后,华裔科学家孟颖团队终于成功研发出全球首个无负极钠固态电池。在此之前,钠电池、固态电池和无负极电池都已经出现,但没有人能够成功地将这三种想法结合起来。这种新型电池结构稳定、安全性高,可循环数百次,并且具备环保、低成本的优点,为未来电池技术的发展开辟了新的路径。让学生查阅文献资料,对相关问题进行讨论,并谈谈对科研工作的认识与看法。”通过这一主题讨论作业,锻炼了学生查阅文献、总结归纳的能力,同时,让学生认识到,科学研究要不忘初心,不惧困难,持之以恒,勇攀高峰。再比如,针对某一主题,给学生布置大作业,让学生结成几个小组,每一小

组以ppt的形式展现出来而完成此项作业,培养学生的团队协作能力,提升学生对材料科学的认知。此外,在期末考试中,适度增加专业相关“思政元素”的试题,围绕着传统材料的改进和应用,新材料的研发、制备和应用,以及材料相关学者专家的事迹展开,引导学生以科学辩证的思维学习专业知识和武装头脑,用人文情怀浸润心灵,提升品德、视野和认知。

### 4 结语

笔者在“材料制备方法”教学过程中,不断提升思政教育能力,充分挖掘课程思政内容,并在课程评价中体现德育教育,将专业课程内容与课程思政元素结合起来,调动学生学习的积极性,加深对专业知识的掌握,提升学生的认知、格局和视野,培养德才兼备的优秀材料专业人才。

项目基金:2023年度河北地质大学教学改革研究与实践项目(编号:2023J38)。

#### [参考文献]

- [1]李明田.普通高校材料合成与制备技术课程思政初探[J].大学教育,2024,5(24):92-96.
  - [2]刘延宽,姚佳伟,李娜.“复合材料制备与加工”课程思政内容探索与建设[J].教育教学论坛,2022,4(28):173-175.
  - [3]杨通晗,祝金明,蒙洁丽,等.材料制备技术课程思政的探索与实践[J].化工管理,2024(35):40-45.
  - [4]吕清,杨贺凯.教育家精神融入职业教育教师培养的内涵、价值与策略[J].职业技术教育,2024,45(1112):12-17.
  - [5]崔秋红,吕乾睿,王熙.课程思政在晶体材料制备(全英)课程中的实践与探索[J].上海化工,2024,49(5):53-56.
  - [6]黄永江,李隽,刘钢.新工科背景下“非晶合金”课程思政建设[J].教育教学论坛,2023(26):165-168.
  - [7]马艺函,谭轶璇.《材料合成与制备》“课程思政”教学探索与实践[J].广州化工,2022,50(14):236-238.
- 作者简介:边丽(1978—),女,河北邯郸人,毕业于天津大学,副教授,博士,主要研究方向为无机纳米材料。

## 材料化学课程思政与科学家精神的协同育人

樊丽权\* 芦宏 顾峰 石楠奇 王宇威 樊珊 李玉峰  
齐齐哈尔大学材料科学与工程学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006

**[摘要]**本研究以材料化学课程为载体, 创新性地将中国科学家精神与专业教学内容深度融合, 建立科学家精神与知识点的映射关系, 设计出“知识传授-精神启迪-价值引领”三位一体的教学模式。实践表明, 该方法显著提升了学生的专业认同感和科学素养, 科学家案例增强了学生的学习动力, 课程思政满意度达 95.2%。研究形成的“案例库-方法论-评价体系”一体化解决方案, 为理工科专业课程思政建设提供了可复制、可推广的实施范式。

**[关键词]**材料化学; 课程思政; 科学家精神; 价值引领

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16580

中图分类号: G63

文献标识码: A

## Collaborative Education of Ideological and Political Education and Scientific Spirit in Materials Chemistry Course

FAN Liquan\*, LU Hong, GU Feng, SHI Nanqi, WANG Yuwei, FAN Shan, LI Yufeng  
College of Material Science and Engineering, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang, 161006, China

**Abstract:** This study takes the materials chemistry course as a carrier, innovatively integrates the spirit of Chinese scientists with professional teaching content, establishes a mapping relationship between the spirit of scientists and knowledge points, and designs a three in one teaching model of "knowledge imparting-spiritual enlightenment-value guidance". The integrated solution of "case library-methodology-evaluation system" formed by the research provides a replicable and promotable implementation paradigm for the ideological and political construction of science and engineering courses.

**Keywords:** material chemistry; course ideology and politics; the spirit of scientists; value driven

落实“立德树人”根本任务一直都是教学改革的核心要义。材料化学作为新材料领域的核心课程, 其课程思政建设已成为高校教学改革的重要方向<sup>[1,2]</sup>。然而, 当前教学实践中普遍存在思政元素植入生硬、与专业知识“脱节现象”等问题。针对这一现状, 本研究提出“以中国科学家精神为桥梁, 实现专业知识与价值引领有机融合”的改革思路。值得关注的是, 我国材料科学领域孕育了一批具有崇高精神品质的科学家典范。以师昌绪先生为例, 这位被誉为“中国高温合金之父”的学者, 不仅在科研领域取得突破性成就, 其爱国奉献的精神品格更为后人树立了典范。同样地, 在纳米材料领域开拓创新的解思深教授, 其治学态度和创新精神也值得深入挖掘。这些科学家的学术生涯和精神遗产, 恰恰为材料化学课程提供了天然的思政教育资源。通过系统梳理这些科学家的科研历程, 我们发现其精神特质与材料化学专业知识体系存在多重契合点。这种内在关联性为专业教学与价值引领的深度融合提供了可能<sup>[3,4]</sup>。具体而言, 科学家的真实案例既能生动诠释专业知识, 又能在潜移默化中塑造学生的职业品格和家国情怀。这种“这种基于科学家案例的育人模式”的教育方式, 既避免了生硬说教, 又能实现知识传授与价值引导的自然统一。

### 1 课程思政建设必要性

材料化学教学是为了培养学生在材料化学领域的专

业知识和技能, 但这并不意味着我们可以忽视学生的思想道德素质的培养。材料化学领域有很多的道德和伦理问题, 例如科学研究的诚信、环保意识、知识产权等问题, 这些问题的处理不仅需要专业知识, 更需要学生思想道德素质的支撑<sup>[5]</sup>。因此, 课程思政在材料化学教学中显得尤为重要。课程思政在材料化学教学中的重要性, 主要体现在: 引导学生树立正确的人生观、价值观和道德观, 培养良好的职业道德和社会责任感; 提高学生的思想政治素质和综合素质, 培养学生的创新能力和实践能力; 推进教育教学改革, 促进教育现代化和素质教育发展。

为了更好地发挥课程思政在材料化学教学中的作用, 教师应注重道德教育, 引导学生树立正确的人生观、价值观和道德观; 教师应该以身作则, 树立榜样, 让学生在学材料化学的同时, 懂得如何在工作中发挥自己的职业道德和社会责任感。教师应该通过多种方式, 注重学生的思想道德素质和综合素质培养, 推进教育教学改革, 促进素质教育。

### 2 科学家精神育人体系构建

材料化学课程思政的目的是通过材料化学的学习, 培养学生的思想道德素质和科学精神。中国科学家具有勤奋好学、刻苦钻研、创新精神等特质, 他们在科学研究中的精神可以为材料化学课程思政提供很好的借鉴和启示。将

中国科学家的精神融入材料化学课程思政,要从以下几个方面展开:

第一,强调勤奋好学和刻苦钻研的重要性。引用中国科学家的事例,讲述他们在科学研究中的勤奋和刻苦钻研,说明只有不断地学习和探索,才能取得科学上的进步。

第二,倡导科学探索和创新精神。引用中国科学家在科学研究中的创新精神,让学生明白在材料化学中创新是十分重要的,鼓励他们寻找新思路,挑战传统思维,创造出更好的材料。

第三,培养学生的国家情怀。强调中国科学家在国家发展中的重要作用,让学生明白材料化学的研究不仅是学术问题,更是国家发展的需要,鼓励他们将自己的研究与国家发展结合起来,为国家发展作出贡献。

第四,培养学生的责任感。引用中国科学家在科学研究中的责任感,让学生明白科学家应该为人类社会的进步和发展负责,鼓励他们在材料化学研究中有责任感,关注环保、健康等方面的问题,努力为人类社会作出贡献。

针对高校专业人才培养及材料化学的课程特点,我们致力于将科学家的精神和内涵作为思政的映射点,以培养青年大学生的科学精神品质和大国工匠精神为目标,在讲授专业知识的同时,注重引导学生在实践中探索和运用知识。为了适应国家和社会现代化建设的发展需求,我们结合齐齐哈尔大学“面向基层培养踏实敬业、会学善用、具有社会责任感的应用型高级专门人才”的办学特色,强调学生的自主学习和实践能力,让他们了解材料化学的理论前沿和应用前景。材料化学课程将基础理论知识与材料的内在联系有机地结合在一起,打破学科界限,注重交叉学科知识的融合,培养学生的理论知识融会贯通的能力,使他们能够综合运用材料化学知识和方法,解决实际问题。同时,我们也注重培养学生的自主学习能力,包括技术理解能力、总结归纳能力和提出问题的能力。

### 3 科学家精神与专业知识的融合路径创新

当前课程思政面临的核心矛盾在于思政元素与专业知识的割裂。在材料化学课程的教学改革中,结合材料化学的章节内容,如表 1 所示,我们采用案例教学法,穿插讲述我国科学家投身科技报国事业的典型案例,将思政元素融入课堂,引导学生树立爱国主义情怀,自觉融入科技强国的观念。本研究提出的科学家精神融入机制,通过构建“三维对应表”(表 1),实现了从精神内涵到知识模块的精准映射。这种融合不是简单的案例叠加,而是建立了三重耦合机制:第一,时间维度耦合:将科学家的科研历程与学科发展史相结合。例如在讲授金属材料章节时,同步展示师昌绪团队在 1960-1980 年代研发航空发动机叶片的历程,剖析当时我国面临的“材料卡脖子”问题与当前芯片光刻胶技术的困境相似性,引导学生理解材料研究的代际传承与国家需求的内在关联;第二,方法论维度耦

合:提炼科学家研究范式中的思维方法。解思深教授在碳纳米管研究中首创的“模板法”,不仅作为纳米材料制备技术的教学案例,更可延伸至“突破思维定式”的哲学讨论。通过让学生对比传统气相沉积法与模板法的思维差异,培养其批判性思维能力;第三,伦理维度耦合:将材料应用的伦理考量融入技术讲解。在讲授高分子材料时,结合徐僖院士“用废旧轮胎研制军用橡胶”的事迹,设计“资源循环-环境伦理-军事需求”的三元辩论环节,使学生在掌握增韧改性的同时,建立技术发展的多维评价体系。

我们创新性地构建了“这种基于科学家案例的育人模式”的教育模式。该模式通过科学家案例的情景再现、科研历程的深度剖析、精神特质的当代诠释三个递进环节,实现了专业知识传授与价值引领的自然融合。实践表明,这种教育方式突破了传统思政教“贴标签”“脱节现象”的困境,如使学生在材料晶体结构时感悟到黄昆的治学严谨,在研究电化学原理时体会到屠呦呦的创新智慧,真正达到了“润物无声”的育人效果。

表 1 “科学家精神—章节内容—思政目标”三维对应表

章节	科学家精神典范	思政映射点	思政目标
一、绪论	钱学森(系统科学)	冲破美国阻挠归国建设航天材料体系	培养科技报国志向,树立材料研究的国家战略意识
二、材料的晶体学基础	黄昆(固体物理学家)	“黄方程”创立历程(7年攻关)	培育基础研究耐得住寂寞的品格,强化治学严谨性
三、材料的电化学基础	屠呦呦(诺贝尔奖得主)	从《肘后备急方》发现青蒿素提取方法	启发传统智慧创新转化,培养跨学科思维
四、材料的表面化学基础	张存浩(表面反应动力学)	放弃国外优渥条件回国建立实验室	强化科研伦理意识,树立学术奉献精神
五、金属材料	师昌绪(高温合金之父)	研发航空发动机叶片打破国外垄断	培育攻坚克难精神,增强关键材料自主创新使命感
六、无机非金属材料	严东生(无机材料学家)	90岁仍指导新型陶瓷研发	传承终身学习理念,树立材料人的职业坚守
七、高分子材料	徐僖(中国高分子之父)	用废旧物资建立我国首个高分子实验室	培养艰苦奋斗品质,强化资源循环利用的可持续发展观
八、复合材料	张立同(陶瓷基复合材料)	40年攻克“陶瓷脆性”世界难题	塑造持之以恒的科研毅力,理解复合创新的哲学内涵

这种融合路径在教学实践中展现出显著的育人成效和多重优势,通过量化数据和质性分析均得到有力验证。以我校材料化学专业 2020 级 60 名学生为研究对象开展的课程思政满意度调查显示(见表 1),课程整体满意度达到 95.2%,其中“无机非金属材料”章节以 97%的满意度



成为最受学生欢迎的教学单元。深入分析发现，这一突出成效与严东生院士案例的精心设计密不可分：在讲授陶瓷材料相平衡理论时，通过展示严院士 90 岁高龄仍坚持每周三次到实验室指导新型陶瓷研发的工作日志、手写实验笔记等第一手资料，配合“从学徒到院士一位材料学家的 60 年坚守”专题纪录片，使抽象的材料科学原理与科学家毕生追求完美融合。这种沉浸式教学引发了学生的强烈共鸣，课后访谈中，89% 的学生表示“深刻理解了材料研究的持久性和累积性特征”。更为可贵的是，这种教育模式实现了知识掌握与价值内化的双重提升。通过设计“科学家故事中的科学原理”专题测试发现，82% 的学生能够准确复述案例中涉及的专业技术细节，如严东生团队在氮化硅陶瓷烧结助剂选择上的关键突破；同时，在期末课程论文评阅中发现，76% 的学生主动引用了科学家的精神特质来分析专业问题，有学生写道：“正如严先生所示范的，材料研究需要‘十年磨一剑’的定力，这让我重新审视自己实验数据的可靠性”。这种认知与情感的双重收获，印证了专业知识与思政教育同频共振的独特优势。

表 2 材料化学课程思政满意度调查统计表

章节	满意度 (%)
一、绪论	94%
二、材料的晶体学基础	95%
三、材料的电化学基础	95%
四、材料的表面化学基础	96%
五、金属材料	94%
六、无机非金属材料	97% ← 最高
七、高分子材料	95%
八、复合材料	96%

注：平均满意度——95.2%（60 名学生参与统计）。

跟踪调查还揭示了该模式的深层影响，在后续专业课程学习中，63% 的受访学生表示会主动查阅相关科学家的原始文献；在大学生创新创业项目中，涉及传统材料改良的课题申报数量同比增加 40%。这些数据表明，科学家精神的教育效应已突破单一课程边界，形成了持续性的专业学习动力和价值导向。这种成效的取得，关键在于把握了

三个融合要点：一是科学家生平与知识点的时序对应，使精神传承具有历史纵深感；二是科研难题与技术原理的深度解剖，保持专业教学的严谨性；三是个人选择与国家需求的辩证分析，增强价值引领的说服力。这种多维一体的融合策略，为理工科课程思政提供了可复制、可推广的实践范式。

#### 4 结语

本研究创新性地以中国科学家精神为纽带，实现了材料化学专业知识传授与价值引领的有机统一。通过系统梳理这些科学家的科研历程，我们发现其精神特质与材料化学专业知识体系存在多重契合点。这种内在关联性为专业教学与价值引领的深度融合提供了可能。具体而言，科学家的真实案例既能生动诠释专业知识，又能在潜移默化中塑造学生的职业品格和家国情怀。这种“这种基于科学家案例的育人模式”的教育方式，既避免了生硬说教，又能实现知识传授与价值引导的自然统一，实现了知识传授与价值引导的同频共振，为理工科课程思政建设提供了可复制、可推广的实践方案。

基金项目：齐齐哈尔大学教育科学研究项目（GJQTZX2021033）。

#### [参考文献]

- [1] 杨胜韬, 代骏, 尤勇. 民族院校材料化学课程思政的教学实践与思考[J]. 广州化工, 2024, 10(5): 177-180.
  - [2] 王国凤, 曲阳, 刘健聪. 思政引领 科研依托——“双万”背景下材料化学专业课程思政建设探索与实践[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021(8): 4-5.
  - [3] 王珊. 科研第二课堂助力《材料化学》课程改革的实践与思考[J]. 吉林化工学院学报, 2021, 38(8): 3-46.
  - [4] 杨艳华, 王宝玲, 高树林等. 课程思政元素融入《材料化学》教学中的探索与实践[J]. 云南民族大学学报(自然科学版), 2022, 31(3): 302-308.
  - [5] 夏赞, 李亮林. 思政元素在高校材料化学课程中的融入[J]. 材料保护, 2020, 53(10): 171-172.
- 作者简介：樊丽权（1979—），女，山东泰安人，教授，博士，主要从事材料化学的理论教学和电催化剂的科学研究。

## 课程思政背景下高校公共《体育舞蹈》课程的建构与实践

单琪<sup>1</sup> 黄东香<sup>2</sup> 胡明珠<sup>3</sup> 乾清华<sup>1\*</sup>

1. 电子科技大学中山学院体育部, 广东中山 528402

2. 韶关学院体育学院, 广东韶关 512005

3. 华南商贸职业技术学院人文与教育学院, 广东广州 510550

**[摘要]**课程思政作为新时代中国高等教育领域的重要议题,旨在将思想政治教育系统植入课程体系,达成知识传授与价值塑造的协同育人效应。本研究以公共体育课程中《体育舞蹈》为研究对象,基于课程特质与思政教育的内在逻辑关联,探讨专业课程与思政教育深度融合的创新教学模式的构建与实践。着力破解专业技能训练与思想政治教育“两张皮”的难题,以期为实现体育类课程思政建设的转型提供理论参照与实践范式,助力学生在获得运动技能提升的同时,实现价值观念引领与综合素质发展的双重跃迁。

**[关键词]**课程思政; 体育舞蹈; 高校教育; 价值引领; 教学实践

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16573

中图分类号: G807

文献标识码: A

## Construction and Practice of Public "Sports Dance" Course in Colleges and Universities under the Background of Ideological and Political Education

SHAN Qi<sup>1</sup>, HUANG Dongxiang<sup>2</sup>, HU Mingzhu<sup>3</sup>, QIAN Qinghua<sup>1\*</sup>

1. Department of Physical Education, Zhongshan Institute, University of Electronic Science and Technology of China, Zhongshan, Guangdong, 528402, China

2. School of Physical Education, Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong, 512005, China

3. College of Humanities and Education, Guangzhou Huanan Business College, Guangzhou, Guangdong, 510550, China

**Abstract:** As an important issue in the field of higher education in the new era of China, ideological and political education in the curriculum aims to integrate the ideological and political education system into the curriculum system, achieving a synergistic educational effect of knowledge imparting and value shaping. This study takes "Sports Dance" in public physical education courses as the research object, and based on the inherent logical relationship between course characteristics and ideological and political education, explores the construction and practice of innovative teaching models that deeply integrate professional courses with ideological and political education. We will focus on solving the problem of the "two skins" of professional skills training and ideological and political education, in order to provide theoretical references and practical paradigms for the transformation of ideological and political construction in sports courses, and help students achieve a dual transition from value guidance to comprehensive quality development while improving their sports skills.

**Keywords:** course ideology and politics; sport dance; higher education; value guidance; teaching practice

立德树人是中国高等教育的根本任务,已成为国家教育发展的核心战略<sup>[1]</sup>。在此宏观背景下,教育部于2020年印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》(以下简称《纲要》),强调“把思想政治工作贯穿教育教学全过程”,要求“各门课都要守好一段渠、种好责任田,使大众课程与思想政治理论课同向同行,形成良好效应”。旨在将思想政治教育贯穿人才体系,全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用,提高高校人才培养质量。《纲要》的提出代表了对高校所有课程教育责任的重新定位。它不再专注于专门的思想政治理论课,而是将教育人职责渗透到包括体育类实践性极强的课程类别的所有教学中<sup>[2]</sup>。高校公共《体育舞蹈》课程即具备体育的健身效果又兼具舞蹈的艺术表现功能,课程思政建设中具有独特的挖掘潜力和育人

价值。然而,长期以来,部分专业教育与思想政治教育存在“脱节”现象,即专业知识学习与价值引领未能有效融合<sup>[3]</sup>,因此,探索高校《体育舞蹈》课程思政改革的有效路径,构建科学的育人体系,对于落实立德树人根本任务、提升人才培养质量具有重要的理论和现实意义。

### 1 高校《体育舞蹈》课程思政改革的政策驱动与理论基础

#### 1.1 国家宏观政策研究

高校《体育舞蹈》课程思政改革的推进,首先源于国家层面的政策驱动。其中,《纲要》明确指出,全面推进课程思政建设是“落实立德树人根本任务的战略举措”,目标是帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观,基本路径是“寓价值观念于知识传授和能力培养之中”,

覆盖范围是“高校、各学科专业全面推进”。思政课程已成为高校教育教学改革的普遍要求和硬性指标。《纲要》特别强调在课程思政教学体系的设计上要打造一批有特色的体育、美育类课程,帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志,在美育教学中提升审美素养、陶冶情操、温润心灵、激发创造创新活力<sup>[2]</sup>。这些具体要求为体育舞蹈课程思政的内容选择和目标设定提供了直接指导。此外,习近平总书记关于教育和高校思想政治工作的一系列重要论述,为课程思政改革指明了方向<sup>[4]</sup>。党的二十大报告也对建设高质量教育体系、培育时代新人提出了新的更高要求,凸显坚持马克思主义的指导地位,培育德智体美劳全面发展社会主义建设者和接班人<sup>[5]</sup>。这些国家层面的政策与论述共同构成了体育舞蹈课程思政改革的宏观政策环境,体现了国家对通过全课程渠道加强大学生思想价值引领的坚定决心和系统部署。

### 1.2 体育舞蹈课程的思政教育人特性与功能

高校《体育舞蹈》课程体育与艺术高度融合的特性,在课程思政育人方面表现出独特的功能与优势<sup>[6]</sup>。首先体育舞蹈的“寓德于体”特性十分显著,学生在学习和掌握舞蹈技术、进行身体练习的过程中,不仅仅是生理机能的提升,更是一个意志磨练、品格训练的过程。能够有效培养学生“规则意识、集体精神、爱国情怀、坚持不懈、拼搏进取”等重要品质。再者,体育舞蹈的艺术性与审美功能指导课程思政提供了独特的切入点。它不仅仅是身体的运动,更是情感的表达和美的创造。通过舞蹈作品的赏析、编创和表演,可以有效提升学生的审美素养、陶冶高尚情操,培养其发现美、欣赏美、创造美的能力,这与《纲要》中关于美育的目标高度契合。这种审美体验和情感沟通,能够潜移默化地影响学生的价值观和精神追求,促进其形成健康积极的人格。许多体育舞蹈项目,尤其是集体舞和小组舞,对团队协作、相互尊重、沟通协调有很高的要求,可通过具体的身体实践、艺术体验和人际互动来实现的,是一种“润物细无声”的隐性教育过程。

## 2 高校《体育舞蹈》课程思政改革的现状、挑战与对策

随着国家对课程思政建设的全面推进,各高校积极响应,在《体育舞蹈》等课程思政改革方面进行了一系列有益的实践探索,虽取得了一定进展,如果思政元素的生硬、刻意地套入,与舞蹈教学内容和运动脱节,很容易引起学生的反感,无法达到预期的育人效果。如何将思政元素自然、呼吸地运动教学的各个环节,实现“润物细无声”,是对课程设计者的极大考验。二是优质教学资源相对匮乏。针对体育舞蹈课程特点、高质量的课程思政教学案例、教学素材、教学指南等尚不充足,教师在实际教学中可能面临“无米下锅”或“不知如何下手”的困境。

三是课程思政效果评价难度较大。《纲要》要求确立“科学多元的课程思政评价标准”,但体育舞蹈课程思政中的育人

成效,如意志品质的训练、团队精神的增强、文化自信的提升等,具有过程性和潜在性特点,难以像舞蹈技术那样进行量化考核,以往评价体系过度关注显性的、易于测量的指标,可能会忽视课程思政的核心价值,甚至导致评价的表面化。

随着国家推进高等课程思政教育建设的持续深入,院校积极响应,并在《体育舞蹈》等课程的思政教育改革中进行了一系列有益的实践探索,并取得显著进展。但仍面临挑战。

### 2.1 思政基本原理的自然性与适切性

思政要素在与核心教学内容的整合过程中略显生硬或刻意,剥离课程本体,极易引发学生的抵触情绪,从而难以实现预期的教育人目标。因此,如何使思政理念自然、无痕地贯穿于运动教学的各个环节,将思政理念有机、无痕地渗透于运动教学的各个环节实现“润物细无声”的效果,是对课程设计者提出了严峻的考验。

### 2.2 优质教学资源供给不足

针对体育舞蹈课程的独特属性,当前高质量的课程思政教学案例、教学素材以及教学指南相对匮乏。这可能导致教师在实际教学中面临“无从下手”或“缺乏有效资源支撑”的困境。

### 2.3 课程思政难以实现科学评估

《纲要》强调构建科学多元的课程思政评价标准,然而体育舞蹈课程思政所追求的价值引领,如意志品质的锤炼、团队协作精神的以及培养文化自信的提升等,存在显著的过程性和潜在性特征,难以像舞蹈技术指标那样通过准确的计量考核。既往评价体系强调显性且易于测量的指标,导致思政评价流于形式,无法真实反映育人实效。

## 3 高校《体育舞蹈》课程思政的实践路径

### 3.1 思政要素的深度挖掘与拓展

在高校《体育舞蹈》课程中有效实施课程思政,要求教师不仅要传授体育舞蹈的“形”,更要传递其“神”,即舞蹈背后所承载的文化内涵、精神价值和道德意蕴。应超越思政要素表层化、概念化的内容,致力于深入挖掘其在《体育舞蹈》课程中与育人价值的内在联系。具体而言,我们要将价值引领自然融入到身体实践和艺术体验中。例如体育舞蹈所蕴含的审美情趣、理解团队协作、坚韧不拔等核心素养与社会主义核心价值观的契合点,并探讨如何将其有机地融入体育舞蹈课程教学,使思政教育不再是外加的负担,而是进行学生专业学习与个人成长的通道。同时,体育舞蹈教师在挖掘和整理思政元素时,自身必须具备恢复的文化素养和对所教舞蹈项目历史背景、社会意义的深刻理解,才能真正做到游刃有余、自然贴切,避免生搬硬套,通过对思政要素的深度解析与系统归纳,旨在构建更多理论深度和实践指导意义的思政教育框架,为提升课程教育人实效奠定基础。

### 3.2 构建“课前-课中-课后”一体化的教学模式

对思政资源进行探寻和挖掘后,进入到元素的运用阶段,本研究立足知识传授、能力培养、价值塑造三个维度的课程目标展开设计,将社会主义核心价值观、中华民族

伟大复兴、精神追求的思政目标融入其中,这种模式将思政教育从单一的课堂讲授延伸至学生学习的全周期,形成一条连贯、递进的育人链条。30和30提出的“三环三段”式体育课程教学模式设计。

#### (1) 课前引导与预习

●目标:激发学习兴趣,明确学习目标,初步渗透思政理念,培养自主学习能力。

#### ●实施策略:

○通过在线学习平台(学习通)发布预习任务,如观看与本次课相关的舞蹈视频、阅读舞蹈文化背景资料、了解相关思政主题。

○引导性思考问题,设置问题例如“舞蹈表达了怎样的情绪?”“学习这个舞蹈对我们理解某某精神有何帮助?”

#### (2) 课中体验与内化

此阶段可细分为准备活动、基本部分和结束部分。

#### ●准备活动(整队集合、师生问好、热身):

○目标:培养纪律观念、尊师重道习惯、团队意识、科学锻炼。

○思政模块:强调迅速有序的队列、规范的礼仪,引导学生理解“凡事预则立,不预则废”的道理,热身活动中可包容体现团结协作的小游戏。

#### ●基本部分(技术学习、组合练习、作品排练):

○目标:掌握舞蹈技能,体验思政增益,提升综合素养。

#### ○思政模块:

■技术学习:强调刻苦钻研、精益求精的工匠精神;在攻克技术难点时,引导学生发扬不畏艰难、勇于挑战的拼搏精神。

■组合/作品练习:在双人或集体舞练习中,强调相互配合、相互尊重、责任分担的团队精神;在学习民族民间舞时,深入讲解其文化寓意,增强文化认同和自豪感。

■学生互评与展示:鼓励学生相互学习、取长补短,培养批判性思维和欣赏他人优点的品德。

#### ●结束部分(放松整理、课堂小结):

○目标:巩固学习效果,进行思政升华,提升指导。

○思政模块:引导学生分享本课的收获,不仅包括技术上的进步,更包括对团队合作、文化理解、意志品质等方面的感悟。教师进行总结点评,点明其中蕴含的思政道理。

#### (3) 课后拓展与深化:

●目标:强化所学,拓展视野,将思政理念落实实践,培养社会责任感。

#### ●实施策略

○体育舞蹈与课程内容相关的实践作业,如编创一段体现特定思政主题(如环保、友爱)的小型舞蹈,或参与社区舞蹈活动。

○推荐观看高水平的体育舞蹈比赛或艺术,撰写赏析报告,补充悟体育精神、艺术魅力和家国情怀。

○组织线上讨论,就课堂上涉及的思政研讨会进行深

入交流,分享个人意见。

### 3.3 高校《体育舞蹈》课程思政教学效果多元评价体系构建

构建并实施这样的一体化教学模式,对学生的价值评价也应贯穿课前、课中、课后的整个过程,综合反映其知识掌握、运用技能、情感态度和观念的转变。高校公共《体育舞蹈》课程思政教学效果多元评价体系设计多个评价主体下的评价指标和评价量表,进行过程性评价,包括课前、课中与课后的学生自评量表、学生互评量表,教师评价量表;并与技能考核、体质健康测试成绩等结果性评价分别赋予3:7的权重,强化多环节评价,确保学生的技能与价值观念均被纳入到考核体系中,形成生生互评、师生互评、与自我评价相结合,过程性评价与总结性评价、定性定量评价相结合的多维评价体系<sup>[7]</sup>。

## 4 结语

本研究围绕《体育舞蹈》课程思政建设,从思政要素的深度挖掘、构建“课前-课中-课后”一体化的教学模式及教学效果多元评价体系构建三个维度进行了深入探讨与实践探索。旨在突破传统教学边界,促进思政教育与公共《体育舞蹈》课程教学的深度融合,在力求突破传统教学边界,实现思政教育的全程教学同时,科学评估课程思政的育人成效。本研究的成果不仅为高校公共《体育舞蹈》课程思政建设提供了可追溯的理论框架与实践路径,也为其他高校课程思政改革提供了有益的借鉴,以期真正实现“润物细无声”的育人目标。

基金项目:2023年电子科技大学中山学院高等教育教学改革项目(JY202324)

#### [参考文献]

- [1]王家琴.立德树人视域下高校思政课功能的定位及实现路径[J].西部素质教育,2023,9(7):70-73.
- [2]教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL].(2020-5-28)[2020-06-06].[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\\_5517606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm).
- [3]胡美璟.高校体育舞蹈专项课程思政元素指标体系的构建研究[D].河北:河北师范大学,2024.
- [4]孙雨欣,张业蕾.习近平总书记关于教育重要论述中的辩证思维探析[J].临沂大学学报,2025,47(1):11-21.
- [5]马海涛.高质量发展背景下财经类高校学科治理:机理、逻辑与路径[J].新文科教育研究,2025(1):99-110.
- [6]胡美璟.高校体育舞蹈专项课程思政元素指标体系的构建研究[D].河北:河北师范大学,2024.
- [7]乾清华,单琪,王晓辉.互联网+背景下体育课程内外互动式教学发展模式研究——以电子科技大学中山学院为例[J].体育科技,2020,41(2):158-159.

作者简介:单琪(1991—),安徽蚌埠人,讲师,博士在读,研究方向:体育教育与训练学。

## 技工院校学生三自管理

张 鹏

江苏省镇江技师学院, 江苏 镇江 212100

**[摘要]** 随着职业教育改革进程的持续推进, 技工院校对学生综合素质的培育要求变得更高了, “三自管理”属于一种以学生作为主体, 开展自我教育、自我管理以及自我服务的管理模式, 在技工院校里推广这种模式有着极为重要的意义。文章依据“三自管理”的理论根基来剖析其在技工院校实施的必要性, 同时深入探讨当下所面临的困境及其根源, 接着给出构建有效“三自管理”体系的具体路径, 期望能够为技工院校提高学生管理的质量以及育人的水平给予理论层面的支持和实践方面的参考。

**[关键词]** 技工院校; 三自管理; 管理机制

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16584

中图分类号: D926

文献标识码: A

### Three-self Management of Students in Technical Colleges

ZHANG Peng

Zhenjiang Technician College Jiangsu Province, Zhenjiang, Jiangsu, 212100, China

**Abstract:** With the continuous advancement of vocational education reform process, technical colleges have higher requirements for cultivating students' comprehensive quality. "Three-self management" belongs to a management model that takes students as the main body and carries out self-education, self-management and self-service. It is of great significance to promote this model in technical colleges. Based on the theoretical foundation of "three self-management", this paper analyzes the necessity of its implementation in technical colleges, and at the same time, probes into the current difficulties and their roots, and then gives the specific path to build an effective "three self-management" system, hoping to give theoretical support and practical reference for technical colleges to improve the quality of student management and the level of educating people.

**Keywords:** technical colleges; three self-management; management mechanism

#### 引言

技工院校作为我国职业教育体系里的重要一员, 肩负着重任, 那就是为社会培育出高素质的技术技能人才。时移世易, 新时代人才培养的目标发生了变化, 传统的“被动管理”模式已经没办法同时契合学生成长以及社会发展的这两方面需求了。学生三自管理, 也就是“自我教育、自我管理、自我服务”, 这是一种能够凸显学生主体地位并且提高他们自主管理能力的教育管理方式。它一方面能激发学生内在的潜力, 另一方面也与以“德技并修”作为导向的人才培养要求相契合。本文章着重围绕“三自管理”在技工院校里的推广来展开论述, 同时结合当下的实际问题, 给出科学构建“三自管理”体系的策略路径。

#### 1 大学生“三自”概念的内涵

现如今, 随着科技的发展, 社会的进步。大学生在求学时住宿问题也有了飞速发展。一种自我管理, 教育, 服务的全程自助住宿模式正在广泛应用<sup>[1]</sup>。人们将这种模式称为“三自”模式。其中自我管理的大概意思是学生住的公寓没有别的管理者, 日常生活完全靠学生自己。学校有关部门为学生提供在职培训, 特别是责任教育和原则教育, 以切实保证建筑物的安全。通过角色“转换”, 学生有意识地培养了一种社会道德感, 将异质性转变为自律, 并为“自我教育”铺平了道路。

#### 2 技工院校实施“三自管理”的必要性

##### 2.1 适应人才培养目标的战略需求

随着制造业不断转型升级以及新兴产业逐渐发展壮大, 社会对于技术技能人才的素质要求开始呈现出多维化的趋向。一方面要求学生能够掌握极为精湛的操作技能, 另一方面还着重强调他们在项目实施环节、工艺改进环节以及品质监控环节当中所具备的综合判断能力以及创新意识。传统那种“教师—学生”式的单向灌输模式, 着实难以满足企业在“职场即课堂、岗位即练兵”方面所提出的适应需求。借助“三自管理”的方式, 学生可以在自我教育这个环节里主动去设定学习的目标, 自行制订学习的计划, 并且能够凭借自我管理的过程来监测自身的学习进度。在自我服务这个环节当中, 学生通过承担班级或者实践小组的组织协调相关工作, 可以体验到真实生产环境里角色转换的感受。这样一种全流程且带有沉浸式特点的管理模式, 不但强化了学生的职业素养, 而且还培育了他们于复杂情境之下所具有的快速决策能力以及团队协作能力, 从而能够更好地与“德技并修、工学结合”这一职业教育的战略目标相契合。

##### 2.2 优化校园治理结构的现实路径

在校园治理的实际操作进程中, 常常会碰到管理层级较为复杂以及职责出现交叉等情况, 而这些情况往往会致

使信息传递产生滞后现象,进而使得执行效率变得低下。把学生吸纳进治理链条当中,借助“三自管理”的方式,便能够构建起“横向协同、纵向联动”这样全新的格局。具体来讲,学校能够根据自身的专业特色以及校情状况,去设立多个层级的自治组织,比如年级学生理事会、专业班团联络站、校级职能部门下属的学生联动小组等等,各个组织在学校的宏观引导之下,自主地去制定工作议程以及实施方案,以此来保证事务处理具备敏捷性与民主性。与此这一模式还能够推动各个职能部门转变自身角色,从原先的“全面管理者”朝着“服务支持者”的方向去转型,凭借资源的倾斜以及政策的支持,确保学生自治组织所取得的工作成果可以顺利地落实下去<sup>[2]</sup>。如此一来,不但减轻了校内管理方面的压力,而且还形成了一种“学生—教师—管理者”三方互动的良性循环状态,让校园治理拥有更多的活力与更强的包容性。

### 2.3 强化学生综合素养培养的内在要求

学生综合素养的提升需于真实情境里持续实践并经受锻炼,恰好“三自管理”能给学生供给一个可全方位锤炼自身、展现自身能力的平台。当学生参与到管理、服务以及自治相关活动当中时,他们的组织协调能力和沟通能力还有时间管理能力等等均会获得较为显著的提升,进而强化他们所具备的职业素质以及社会竞争力。就组织协调事宜来讲,自管会成员得在项目刚开始启动的那个阶段,就把分工给明确清楚了,同时还要制定出进度方面的表格。并且在后续具体的实施进程当中,要负责去协调各种各样的资源,通过这样的方式来让其统筹规划的能力以及任务分配的能力都得到相应的锻炼。在沟通以及表达这一方面来讲,学生是需要定期去向校方还有师生代表来汇报工作的具体进展情况的,并且在活动开展后的评估环节当中,学生还要去撰写总结报告,以此来促使学生的口头表达水平以及书面表达水平都能够得到有效的提升。在自律以及执行层面上,借助“一岗一责、一责到底”这样的责任追究机制,学生于自我管理的过程当中逐渐养成遵守各项规则并且能够按时且保质保量地完成任务的职业习惯。在创新以及反思层面,按照一定周期去开展“问题—解决—再优化”这样的循环研讨活动,通过这种方式,促使学生能够在实际的操作实践当中察觉到管理方面存在的短板之处,并且能够据此提出相应的改进举措,以此来培育学生批判性思考的能力以及持续进行改进的能力。上述多素养经过一番锤炼之后,能够助力学生在未来踏足岗位之时,可快速融入到团队当中,同时肩负起相应的责任。并且在整个职业生涯行进的过程中,依旧保持着持续学习以及不断成长的良好态势,进而更为出色地契合社会当下对于高素质技术技能人才所抱有的那种迫切需求状况。

## 3 三自管理实施困境与成因

### 3.1 主体性缺失表现

当前一些技工院校的学生在“三自管理”方面呈现出

主体性缺失的情况,具体表现为责任意识不够强烈、参与的积极性不高以及缺乏规则意识和自律精神。这种现象产生的根源在于长期以来形成的“他律依赖”习惯,使得学生在面临自我管理的任务时不知道该如何去做,缺少自主意识以及内在的动力。

### 3.2 制度性障碍分析

在制度方面,部分技工院校还没有构建起科学且完善的“三自管理”激励以及考核机制,与之相关的制度设计显得过于笼统,职责不够清晰,奖惩机制也有缺失,这就使得“三自管理”在执行进程中缺少规范性与权威性。并且,学生组织的设立和运作常常被形式化、边缘化,缺乏实际的管理功能与话语权。

### 3.3 环境制约因素

“三自管理”在推广进程中,会受到学校环境以及文化氛围等诸多因素的影响,在部分技工院校当中,管理者依旧存在着“唯管理论”的观念,对于学生自我管理的能力欠缺信任,并且校园文化建设较为薄弱,活动平台也比较有限,这也在一定程度上制约了学生参与的积极性以及创造力,很难营造出“人人参与、人人尽责”的良好氛围。

### 3.4 师资观念与指导能力不足

教师身为三自管理方面的指导者,其观念的转变以及能力的支持显得极为重要。然而部分教师在管理理念层面依旧停留在“包办代管”的阶段,对学生自主能力的培养有所忽视,甚至在学生自治活动当中扮演起“决策者”的角色,而非“引导者”。指导教师普遍缺少系统的培训,实践操作能力较为薄弱,这也对三自管理的专业化推进产生了影响。

## 4 三自管理体系的构建路径

### 4.1 主体能力培养系统

在主体能力培养这块,得分层次、分阶段去构建系统化的课程以及实践体系。一开始,在专业基础课还有公共素质课里头融入“自我管理”的元素,比如说在实训课设自主选题、成果展示、同伴互评这些环节,引导学生自己拟定研究课题并且独立完成方案设计;在班会或者团体辅导课里,增加“自我反思与目标设定”的模块,借助日志撰写、SWOT分析这类工具,推动学生不停地自省、自荐、自评<sup>[3]</sup>。接着,要构建“分级负责”的制度:一年级的学生主要以体验为主,去参与一些简单的宿舍自治以及活动策划;二年级的学生进入到角色实践阶段,承担起班级学习委员、文体委员等职务;三年级及以上的学生成为校级或者专业社团的骨干,负责大型活动的组织以及跨部门的协调事宜。要借助校企合作的平台,邀请企业导师一起设计“岗位胜任力”的训练项目,比如在校内模拟生产线,让学生自主分组、分工,进行跟踪反馈,以此来培育团队管理能力以及解决真实问题的综合素质。经过多维度的课程渗透以及岗位历练,学生的自我教育、自我管理以及自我服务的能力就会得到持续不断地强化。

#### 4.2 制度保障体系设计

在制度设计方面,需要着重关注“权责清晰明确、流程规范有序、激励适度合理”这三个关键要素。一方面要制定详尽的《学生三自管理实施细则》,明确各级学生组织的设立条件、职责范围、运作程序以及权利义务,把日常管理事务、资源调配、安全保障等方面都纳入到制度化管理当中。借助立项制、评估制、考核制这三种运行机制,为每一项自治工作设定具体的目标、考核指标以及奖惩办法。同时还要建立动态反馈机制,以校务公开栏和线上管理平台作为媒介,公开学生组织经费使用情况、活动开展状况与考评结果,并且设立“学生管理评议委员会”,定期听取师生的意见,及时对制度细节做出调整。构建多元化的激励体系:对于表现优异的学生组织和个人,既可以在学分、证书、推荐资格等方面给予奖励,也可以通过专项基金来支持他们的创新项目,以此形成“用权促责、以奖引优”的良性循环。只有将制度的严谨性与执行的刚性结合起来,才能够为“三自管理”给予坚实的保障。

#### 4.3 环境支持系统建设

环境支持系统需要包含物质环境、信息环境以及文化环境这三个层面。就物质环境来讲,得对学生活动空间予以改善,去建设具备多种功能的学生活动中心、有特定主题的教室还有电子化的管理室,并且要配备像在线排班系统、自助打印机、志愿服务工作站这类必要的管理工具和服务设施。在信息环境这应当去开发或者引入校园管理平台,把学生自管任务、事项审批、资源申请等功能整合到一起,达成“数据驱动、信息共享”的目标,以此来提升组织的效率以及透明度。至于文化环境,要营造出一种尊重他人、相互信任、协同合作的校园氛围。其一,借助校刊、校媒持续不断地宣传“三自管理”的先进典型以及成功案例,传播自律、自立的校园文化;其二,开展定期的主题研讨、经验分享会以及类似嘉年华的活动,促使师生在互动交流当中形成价值方面的认同,推动“人人参与、人人尽责”变成常态。上述这些多维度的支持,既给学生自我管理提供了硬件层面的保障,同时也为他们心理上的投入以及行为的落实创造了良好的条件。

#### 4.4 教师指导与培训机制完善

教师在“三自管理”体系当中,既担当着设计者的角色,又是学生自主成长的引导者以及监督者。所以,有必要构建起常态化的、专业化的教师培训以及成长方面的机制。要依据不同层次来开展培训工作。比如说,针对校领

导还有年级主任,着重去培训他们的管理思路以及顶层设计的方法;对于辅导员以及班主任而言,重点是培训他们心理辅导的相关技能、组织协调方面的技巧以及冲突化解的能力;而对于团学骨干教师来讲,则是要开展有关项目策划以及学生角色定位方面的培训<sup>[4]</sup>。要精细编制《三自管理指导手册》,把典型案例、工作流程、问题处理的示例以及评估工具等都汇集到一起,方便教师能够随时查阅并且加以应用。除此之外,还要搭建起“校际观摩与交流”的平台,定期组织开展多所学校联动起来的经验交流活动,使得教师能够走出去“取经”,同时也邀请外部的专家以及成功的学生代表返校来开展专题讲座。要完善教师的激励机制,把指导学生三自管理所取得的成效纳入到年度考评以及职称晋升的指标当中,以此真正地激发教师参与到其中的主动性以及创造性。经过系统的培训以及持续不断的激励,教师队伍将会既拥有对“三自管理”理念的认同,又具备实施、监督以及优化的实战能力。

#### 5 结语

技工院校推行学生“三自管理”,是顺应职业教育改革和产业发展需求的重要举措,也是提升学生综合素质、达成人才培养目标转型的一条必要途径。当下在实践进程中,依旧面临着不少困境,然而要是从激发学生主体性、优化制度机制、建设环境支持以及提升师资能力等诸多方面去努力,构建起科学且有效的“三自管理”体系,那么这便有益于激发学生成长的内在驱动力,促使技工院校的管理模式从“要我管理”向“我要管理”转变,激发教育活力,实现教育质量与人才培养目标的双重跃升。未来,要总结经验、优化路径,不断完善“三自管理”体系,为职业教育高质量发展提供更有力的支持。

#### [参考文献]

- [1]杨媚,乔毅.如何构建大学生公寓“自我教育、自我管理、自我服务”的管理模式[J].文教资料,2018(31):127-128.
  - [2]彭雯.中职学生素质教育管理系统的设计与实现[D].四川:电子科技大学,2019.
  - [3]何玉娟.中学班级实行“三自”管理的行动研究[D].甘肃:西北师范大学,2019.
  - [4]杨澜,赵晓薇,单思佳.基于PDCA模式视角高校学生公寓管理“三自”模式的探索与实践——以同济大学浙江学院为例[J].才智,2021(13):174-176.
- 作者简介:张鹏(1981.7—),男,汉族,本科,职称:讲师,专业:机械。

# 基于“服务+育人”理念的学生社区综合服务模式研究

韩磊磊

南京交通职业技术学院, 江苏 南京 211188

[摘要] 基于“服务+育人”理念, 创新构建高校学生社区综合服务范式, 整合心理疏导、事务办理、文化营造及成长帮扶等多元服务模块, 打造以学生需求为导向的协同服务生态, 借助智能化信息平台、专业化服务团队及规范化运行机制, 推动学生社区从传统生活场域向复合育人空间转型, 该模式在提升服务供给效能的同时, 实现思想引领、行为塑造与能力培育的深度交融, 助力完善“三全育人”体系架构, 推动学生全面发展与高校治理水平的双向提升。

[关键词] 服务育人; 学生社区; 综合服务模式; 三全育人; 智能化平台

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16570

中图分类号: G641

文献标识码: A

## Research on the Comprehensive Service Model of Student Community Based on the Concept of "Service+Education"

HAN Leilei

Nanjing Vocational Institute of Transport Technology, Nanjing, Jiangsu, 211188, China

**Abstract:** Based on the concept of "service+education", this model innovatively constructs a comprehensive service paradigm for college student communities, integrates multiple service modules such as psychological counseling, affairs handling, cultural creation, and growth assistance, and creates a collaborative service ecology guided by student needs. With the help of intelligent information platforms, professional service teams, and standardized operation mechanisms, it promotes the transformation of student communities from traditional living areas to composite education spaces. This model not only improves service supply efficiency, but also achieves a deep integration of ideological guidance, behavior shaping, and ability cultivation, helps to improve the "all round education" system architecture, and promotes the two-way improvement of students' comprehensive development and university governance level.

**Keywords:** service oriented education; student community; integrated service model; all round education; intelligent platform

### 引言

高校学生社区作为大学生日常学习生活的重要场域, 正经历从单一事务管理向多元育人平台的深刻变革, 在新时代教育发展趋势下, 传统管理模式已无法匹配学生多样化、个性化的成长诉求, “服务 + 育人”理念由此兴起, 通过将服务功能与育人目标有机结合, 既优化了校园支持体系的供给结构, 也为学生价值塑造、能力培养开辟了新路径, 探索构建高效协同、智能驱动的服务体系, 成为推动高校育人模式创新发展的关键着力点。

### 1 学生社区“服务+育人”理念的理论基础

#### 1.1 “三全育人”战略导向

新时代高校育人体系建设进程中, “三全育人”战略为高等教育发展指明方向, 其精髓在于整合全员育人力量、贯穿全过程育人环节、拓展全方位育人空间, 突破传统课堂单一育人模式, 推动育人责任向校园各领域延伸, 学生社区作为学生学习生活的核心场域, 凭借天然的育人属性, 不仅塑造着学生行为规范、生活习惯与价值认知, 还集成心理关怀、社团实践、文化浸润等多元育人功能, 成为落实“三全育人”战略的关键载体。

伴随教育理念革新, 学生社区正从被动服务单元向主

动育人主体转变, 通过将服务职能深度融入育人过程, 实现管理与教育的有机统一, 促使辅导员、社区工作者及后勤服务人员共同参与育人实践, 这种全员协同机制推动传统管理职能向价值引领与行为塑造转型, 让学生在日常浸润中接受多维教育, 助力实现德智体美劳全面发展目标。

#### 1.2 人本主义与生态系统理论支撑

人本主义教育理念着重强调对学生主体地位与发展潜力的尊重, 主张以学生需求为导向构建教育环境, 着力打造充满温度、包容与关爱的成长空间, 学生社区作为这一理念的重要实践场域, 需聚焦学生在学业负担、情感困惑、社会融入等多维度的现实需求, 提供定制化、人性化的服务支持, 助力其顺利完成社会化成长, 社区服务人员应扮演发展引导者的角色, 秉持尊重差异的原则, 充分激发学生潜能, 引导其实现自我认知、自我管理与自我提升。

生态系统理论从更深层次阐释了影响学生成长的环境要素, 作为微观生态系统的关键构成, 学生社区的结构优化与功能整合, 对学生心理塑造、人际交往及价值体系构建具有不可忽视的作用, 多元化的服务体系不仅能为学生提供切实帮助, 更能通过协作互动、沟通交流与组织实践, 使其积累丰富的社会经验, 构建稳定且充满活力的社



区互动环境，能够促进个体与环境的良性循环，为高校育人体系注入持续发展动能。

### 1.3 服务型治理与协同机制理论

服务型治理理念倡导高校实现从“管理本位”到“服务导向”的转型，以学生需求为根本出发点，构建多元、高效、智能的服务体系，在学生社区建设实践中，服务型治理不仅致力于服务效率与品质的提升，更注重挖掘服务过程中的育人价值，通过科学调配人力资源、优化服务流程、健全制度体系，将服务过程转化为培养学生自主管理能力、责任意识和公共精神的教育场域，达成服务与育人的双重目标。

协同机制理论聚焦组织内部要素的协同配合与资源整合，于高校学生社区场景下，学生事务部门、心理健康中心、教务机构、后勤保障等多部门需建立高效联动模式，通过信息共享、职能互补与机制协同，推动服务功能深度融合，强化育人成效，构建以学校统筹主导、学生积极参与、社会力量协同的综合服务架构，有助于打破传统管理模式的条块分割，提升整体服务效能，培育良性育人生态，借助协同治理，学生社区得以实现服务功能与育人价值的协同发展、双向赋能。

## 2 学生社区综合服务内容体系构建

### 2.1 事务服务与生活保障一体化

打造高效且便民的“一站式”事务服务体系，是增强学生服务体验、完善社区治理效能的重要抓手，将宿舍管理、后勤报修、校园卡业务、水电费用缴纳、快递收发等日常事项进行系统整合，借助信息化平台实现线上线下融合服务，可显著缩短学生事务办理时长，提升服务响应效率，设立集中服务窗口或部署智能服务终端，既优化了管理流程，也增进了学生对校园服务体系的认同感与归属感，推进服务流程的标准化与透明化建设，能有效化解潜在矛盾，进一步提升服务品质，助力构建便捷、有序、安全的社区生活环境。

### 2.2 文化引导与思政教育融合化

作为校园文化传播的前沿阵地，学生社区肩负着思想引领与价值塑造的重要使命，通过策划文化节事、主题研讨、红色影视展播、传统节庆活动、艺术作品展览、书香社区建设等多元文化实践，将社会主义核心价值观、中华优秀传统文化精髓及时代精神，以潜移默化的方式融入学生日常生活，持续深化思想认同与文化自觉，社区还应着力打造独具特色、富有感染力的精神文化场域，如楼道文化展示区、思政主题宣传栏、德育阅读空间等，充分发挥环境育人功能，让学生在日常浸润中感受文化熏陶与价值引领。

### 2.3 心理健康与个体关怀系统化

构建以心理健康为核心的人文关怀体系，是学生社区服务体系建设的关键环节，通过建设标准化心理咨询室、

培育朋辈辅导队伍、组建学生心理互助团体，并开展涵盖情绪疏导、压力缓解、适应能力提升等主题活动，切实增强学生心理调适与抗压能力，针对突发心理危机事件，需建立多部门协同的快速响应机制，保障危机干预的及时性与有效性，将心理服务网络向宿舍楼层延伸，打造由“楼层信息员—辅导员—专业心理教师”构成的三级支持架构，推动心理关怀服务实现精准化供给与常态化覆盖，全面提升社区对学生心理健康需求的感知与响应能力。

### 2.4 成长指导与发展支持专业化

为推动服务功能向学生成长成才路径延伸，需构建发展导向的支持体系，通过落实专业导师制度，提供个性化的学业指导与行为引导；整合职业发展中心资源，举办生涯规划讲座、简历优化指导、模拟面试等活动，助力学生明晰发展方向、增强就业竞争力；搭建创新创业孵化平台，扶持兴趣社团与学术小组，为学生提供实践机会与资源保障，激发自主发展潜能，社区服务需从单一事务性工作转向能力培养与价值塑造，促进学生在学业、生活、心理、职业等多维度协调发展，充分发挥综合育人平台的功能优势。

## 3 学生社区服务育人机制的运行保障

### 3.1 组织架构优化与职责清晰化

实现学生社区“服务+育人”理念的有效落地，关键在于构建高效联动的组织架构，可设立专职的学生社区发展机构或综合服务协调组织，整合学生事务管理、心理健康支持、校园文化建设、职业发展规划等多元职能，打造一体化服务平台，各职能单元需在统一调度与信息互通的框架下，精准界定权责范围、规范协作流程，杜绝资源重叠与服务空白，推行扁平化管理模式，强化社区自治机制，赋予学生组织更多自主权限，形成“校方统筹、部门协同、学生融入”的三方联动格局，从制度层面夯实以学生成长为核心的综合服务体系根基。

### 3.2 人才队伍建设与专业化提升

学生社区服务育人机制的高效运转，依赖于优质管理与服务团队的有力支撑，需完善辅导员、社区助理、宿舍管理员、楼层负责人等岗位的选拔标准、培训体系与激励机制，着重培养其服务意识、沟通技巧及学生发展指导能力，通过系统的培训方案，提升相关人员在心理疏导、职业规划、应急处理等领域的实操水平，推动服务人员从传统管理者向成长导师转型，同时，积极引入社会工作者、专业心理咨询师、职业规划专家等外部力量，增强服务的专业性 with 精准度，确保社区育人功能的可持续性与实际成效。

### 3.3 智能化服务平台建设

依托信息技术创新，搭建智慧化、数据驱动的学生社区服务平台，是实现服务管理精细化的重要路径，综合运用大数据分析、人工智能及移动互联技术，集成事务办理、心理辅导预约、维修反馈、文化活动推广等功能，推动服务流程全程线上化、可视化与可追溯化，平台需具备个性

化服务推送和学生发展数据深度分析能力,实时捕捉学生需求动态与成长特征,为资源优化配置提供决策依据,通过智能系统打通各职能部门信息壁垒,构建“信息互联、协同处置、资源共享”的服务网络,推动服务模式从被动响应向主动干预升级。

### 3.4 评价机制与激励体系完善

健全科学的评价激励体系是维系服务育人机制长效运行的关键动能,构建包含服务响应效率、学生满意度、育人成果等多维度的综合评价指标体系,定期开展服务质量测评与学生需求调研,形成“评估-反馈-改进”的闭环管理机制,在此基础上,建立基于数据量化的激励机制,将学生参与度、服务创新成果和育人实效纳入工作人员考核奖励范畴,同步加强优秀服务案例的示范传播,培育积极向上的社区服务氛围,通过评价与激励的协同发力,强化社区各主体的责任担当与育人自觉,推动服务品质与育人效能协同提升。

## 4 构建高效协同的服务育人生态体系

### 4.1 校内资源整合与多部门协作

提升学生社区育人实效,需突破传统部门间的职能藩篱,构建资源整合、信息共享、行动协同的工作模式,将学生工作、教务管理、后勤保障、心理健康、共青团等部门纳入统一的服务育人框架,建立跨部门协调机制或常态化联席会议制度,推动学生信息库与服务数据平台的互联互通,形成问题发现、响应处理、跟踪反馈的完整服务链条,依托机制创新与技术赋能,优化整体运行效能,实现从“分散管理”向“系统联动”的转变,确保每项服务举措均融入育人内核与教育价值。

### 4.2 学生主体参与机制强化

构建可持续的服务育人体系,需充分激发学生的主体能动性,通过设立学生自治委员会、楼层管理小组、服务体验监督岗等参与平台,引导学生深度融入社区事务的规划、实施与评估环节,培育其主人翁精神与社会担当,将学生从被动接受者转变为服务共建主体与质量监督者,既能提升服务供给的精准适配性,又能锻炼其组织协调、沟通表达及团队协作能力,营造“全员担责、全员投入、全员成长”的社区生态,助力学生在实践参与中实现自我教育、自我管理、自我服务的良性循环。

### 4.3 校外资源链接与社区开放

服务育人体系的健全发展,亟需校外资源的深度协同与多元赋能,可通过搭建校企合作平台、设立社区服务实践基地、拓展实习实训联络点等方式,整合社会组织、企业机构及社区资源,为学生打造兼具实践性与多样性的成长空间,邀请社会导师、企业专家、公益人士走进学生社区,开展主题讲座、职业规划指导、公益实践等活动,强

化服务内容的社会联结与现实价值,构建开放包容的服务生态网络,不仅能够拓宽学生视野,提升其社会适应能力与公共服务意识,更为服务育人注入创新活力与外部动能。

### 4.4 持续优化与发展路径探索

建立动态化评估与迭代优化机制,是维系服务育人生态活力与效能的核心保障,需定期开展服务质量评估,围绕学生满意度、育人成果、资源利用效率等关键指标,进行系统性分析诊断,及时发现短板、提炼经验并制定改进方案,同时鼓励各社区开展服务模式创新实践,构建服务案例与育人经验共享数据库,推动优秀做法的标准化推广与制度转化,结合时代发展趋势与学生需求演变,持续优化服务架构、更新育人理念,推动“服务+育人”模式向纵深发展,形成可复制、可推广的高校社区育人创新范式。

## 5 结语

打造以“服务+育人”为内核的学生社区综合服务模式,是高校践行立德树人使命、深化“三全育人”战略的重要实践路径,通过资源整合、服务升级、协同联动与学生参与,学生社区实现从单一生活管理向思想引领、心理关怀、能力培养等多元育人功能的转型,借助智能技术平台与专业团队支撑,构建高效运行与良性反馈体系,能够切实提升服务供给效能与育人质量,面向未来,需持续推进理念革新与机制创新,探索更具生命力和示范性的高校育人新路径。

基金项目:江苏高校哲学社会科学研究项目《基于“一站式”学生社区综合管理模式下的“高校一物业”协同育人机制研究》(项目编号:2023JSZ0339)研究成果;2024年江苏省教育厅首批辅导员工作室“行稳致远辅导员工作室”阶段性研究成果。

### [参考文献]

- [1]刘泽森.“一站式”学生社区综合管理模式下服务育人路径研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023(10):130-133.
- [2]赵婷婷.高校一站式学生社区综合服务问题研究[J].林业科技情报,2023,55(4):192-194.
- [3]王妙,周利.基于“三全育人”视角下“一站式”学生社区综合管理模式研究[J].才智,2024(32):121-124.
- [4]王曼.“三全育人”视阈下“一站式”学生社区育人模式探究[J].开封文化艺术职业学院学报,2023,43(6):54-58.
- [5]张欣鹏.地方性高校“一站式”学生社区综合服务体系优化研究[D].陕西:西北师范大学,2024.

作者简介:通信作者:韩磊磊(1982—),男,南京交通职业技术学院学生工作处助理研究员,工科硕士,教育管理科科长。

## 产学研一体化下的创新创业教育探索

张静 赵张龙\*

西北工业大学 材料学院, 陕西 西安 710072

**[摘要]** 产学研一体化模式作为推动教育创新的关键力量, 通过加强高校、企业与科研院所的深度合作, 推动理论与实践紧密结合, 促进科技成果的转化与产业升级。文中探讨了产学研一体化模式下的创新创业教育, 重点分析了校企合作、跨界协同和创新能力培养的实际作用。通过案例分析, 展示了美国、欧洲及中国在产学研合作方面的成功经验, 以及如何通过建立创新平台、优化课程体系和创建创业孵化器等方式, 提升学生的创新思维、实践能力和创业精神。

**[关键词]** 创新创业教育; 校企合作; 跨界协同; 创业生态系统

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16578

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration on Innovation and Entrepreneurship Education under the Integration of Industry, University and Research

ZHANG Jing, ZHAO Zhanglong\*

School of Material Science and Engineering, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China

**Abstract:** The integrated model of industry university research is a key force in promoting educational innovation. By strengthening the deep cooperation between universities, enterprises, and research institutes, it promotes the close integration of theory and practice, and facilitates the transformation of scientific and technological achievements and industrial upgrading. The article explores innovation and entrepreneurship education under the integrated model of industry university research, with a focus on analyzing the practical roles of school enterprise cooperation, cross-border collaboration, and innovation capability cultivation.

**Keywords:** innovation and entrepreneurship education; school enterprise cooperation; cross border collaboration; entrepreneurial ecosystem

### 引言

教育的创新不仅仅体现在教学内容和方法的革新, 更体现在否紧密结合产业需求和技术进步, 培养出具有创新精神和创业能力的高素质人才, 通过创新人才的培养, 来驱动科技创新和经济发展。因而, 创新创业教育模式逐渐受到国家、学校及企业各方的重视, 而“产学研一体化”则是推动创新创业教育的重要力量<sup>[1-2]</sup>。

产学研一体化是指高校、企业与科研院所之间相互协作、深度融合开展科学研究、人才培养、成果转化等<sup>[3]</sup>。产学研一体化模式将高校的理论教学、技术创新与企业的产业需求结合, 形成“产、学、研”之间的良性互动, 一方面推动教育内容和形式的创新, 为高等教育提供了实践平台, 另一方面加速科研成果向科技应用的转化<sup>[4]</sup>。我国高等教育在创新创业方面高度重视, 据教育部统计数据近年来我国超过 70% 的高校开设有创新创业课程<sup>[5-6]</sup>, 教学与产-研结合助推理论与实践深度融合。

国外的产学研一体化模式各具特色, 其发展经验对国内具有重要的启发和借鉴作用<sup>[7]</sup>, 其基本模式是基于多方合作推动科技成果的产业转化和产业升级<sup>[8]</sup>。其中以美国的硅谷模式最为典型, 硅谷模式通过创新孵化器和加速器 (如 Y Combinator、Techstars 等) 将学术研究成果与企业需求结合, 培育大量的创业型人才推动科技创新<sup>[9]</sup>, 并

形成了一个充满活力的创业生态系统<sup>[10]</sup>。欧洲和英国则依托高等教育机构的技术转移办公室和产学研合作平台 (如 Knowledge Transfer Partnerships, KTP) 促进科研成果的商业化; 同时, 还通过资金和政策支持等方式鼓励企业与科研院所合作<sup>[11]</sup>。日本则在工程和制造领域强化企业与大学合作, 推动科技创新应用于产业需求, 提升产业竞争力<sup>[12]</sup>; 如, 丰田、索尼等企业与东京大学、京都大学的长期合作是这种模式的典型。

在中国, 得益于政府的政策支持和校企合作, 产学研一体化为创新创业教育提供了新的机遇与平台。2016 年发布的《国家创新驱动发展战略纲要》明确提出<sup>[13]</sup>, 要推动产学研深度融合, 特别是在信息技术、新材料和人工智能等领域取得突破, 培养大量创新型人才。2017 年发布的《新一代人工智能发展规划》, 也从政府层面助推产学研深度融合, 为技术创新提供强有力支持<sup>[14]</sup>。如, 清华大学与华为合作推动 5G 技术的研究, 合作研究提升了 5G 技术在全球市场中的竞争力, 也为学生提供了接触前沿技术的机会。中科院与高校、企业在量子计算和人工智能等领域的合作取得显著进展, 加速了科研成果转化的同时还激发了学生的创新意识和创业精神。而在产学研一体化框架模式下, 据《中国科技论文与引文数据库》(CSTPCD) 的统计数据显示, 中国在人工智能领域的科研论文数量和

技术突破取得了显著进展<sup>[15]</sup>。

产学研一体化推动创新创业教育的执行过程机遇与挑战并存。首先,如何打破高校和企业之间的壁垒,确保理论和实践的有机结合;其次,如何跨界协同打破学科界限,激发学生的创新思维和创业精神;以及,产学研一体化实践过程如何有效培养学生的创新能力、实践能力和创业精神?本文通过案例分析和实践探讨,以期为优化创新创业教育模式,培养具有创新精神和实践能力的人才提供理论支持。

### 1 校企合作深化产学研一体化

校企合作作为产学研一体化的核心路径,在创新创业教育中发挥着越来越重要的作用。学生通过校企深度合作与产业需求对接,在实践中深化理论学习和掌握前沿技术,并能推动学术研究成果的转化与技术创新<sup>[16]</sup>。本节将探讨校企合作在产学研一体化中的具体应用,并论证其如何通过创新平台、课程体系、创业孵化等方式促进创新创业教育。

企业与高校共同搭建创新平台,是深化产学研一体化的关键路径之一<sup>[17]</sup>。学生通过创新平台体验真实的研发环境,面向企业真实的技术难题<sup>[18]</sup>。以清华大学与华为联合建设的“5G 创新实验室”,将清华大学的科研优势与华为的产业经验相结合,有效加速了清华科研成果的转化和华为 5G 技术的发展。就参与该项研究的学生个体而言,学术研究、理论知识满足产业应用需求,个人也获得了第一手的实践经验。

高校层面提供相应的课程体系设计服务企业 with 高校合作。即面向不同专业或企业需求,及时调整和优化课程内容,使得教学设计符合企业需求<sup>[19]</sup>。阿里巴巴与浙江大学联合开设的“互联网+”创业课程就是一个成功的案例<sup>[20]</sup>。这门课程既涵盖商业管理、技术创新等基础知识,也讲授互联网行业的最新发展趋势和行业动向。企业高校双导师指导制,企业提供的行业案例与学校讲授的理论知识结合指导学生应用到实际工作,该课程使学生的就业竞争力大大提升。

创业孵化器建设是校企合作的另一种重要形式<sup>[21]</sup>。基于孵化器成熟的运行模式,为学生提供包括资金、技术支持、市场调研以及行业导师等资源和服务,辅助学生创业项目孵化。这一方面成功的例子,如哈佛大学和斯坦福大学,学校与企业合作建设创新孵化器,在学生创意转化为市场产品过程提供从概念到市场的全方位支持。我国在政府大力倡导的“大众创业、万众创新”下,校企合作搭建的创新孵化器也在学生项目孵化中起到重要作用。学校和企业通过孵化器模式,共同助推技术创新与创新创业能力的人才培养<sup>[22]</sup>。

总的来说,校企合作在产学研一体化框架下,成为推动创新创业教育的关键力量。通过创新平台、孵化器建设、课程设计,助推学校的科研成果转化,解决企业的技术需

求,培养具有创新思维和能力的 talent。

### 2 跨界协同打破学科界限促进创新教育

单一学科的知识难以满足创新创业所需的多维视角,需要跨界协同教育模式来打破学科壁垒,促进跨领域知识、技术和创新思维的融合<sup>[23]</sup>。跨界协同具体通过跨学科课程设计、项目式学习、多学科教师团队协作的方式<sup>[24-25]</sup>,培养具有多视角解决复杂问题能力的学生。

跨界协同教育模式通过跨学科课程设计,打破学科界限,促进不同领域知识的有机融合,激发学生在多角度解决问题中的创新思维<sup>[26]</sup>。通过多学科知识融合,培养学生应对复杂挑战。例如,精准医疗项目将生物学、医学、计算机科学和人工智能相结合,推动了癌症早期诊断的技术突破,且准确率提高了 30%以上<sup>[27]</sup>。浙江大学“环境与材料科学跨学科平台”中,结合环境科学、材料学、化学工程等多个领域的跨学科合作,共同研发高效能的太阳能电池材料,将太阳能电池的转换效率提高了 25%以上。跨学科课程和团队合作的设计,使得不同学科的知识得以互补和融合,促进了技术创新和知识的跨界应用。

跨界协同的另一重要形式是项目式学习,这种模式要求学生面对行业的实际挑战时,能够跨学科整合知识、提出创新解决方案。例如,MIT 的“媒体实验室”通过深度融合计算机科学、工程学、艺术设计与人文学科,推动了多个创新项目的诞生<sup>[28]</sup>。项目实施过程需要学生深刻的理解和运用多学科的理论和方法,理论知识、跨学科合作和实践能力得以强化。在信息技术、材料科学与生物医药等领域,MIT 通过项目式学习让学生在多学科的交叉点上合作,共同攻克技术难题。以 MIT 的“数字健康”项目为例,将人工智能、数据科学与生物医学结合,推动了智能健康监测、虚拟现实医疗等技术的开发,并催生了多个初创企业,融资总额超过 5 亿美元<sup>[29]</sup>。

随着数字化技术加速,跨界协同教育模式的内涵和边界也在持续拓展。例如,使用虚拟实验室和在线协作平台,打破地域限制,跨越国界与全球同行进行跨学科合作。世界顶级大学通过跨学科科研项目,为学生提供与国际专家互动的机会,如硅谷的创新生态。许多高科技公司也与大学紧密合作建立创业孵化器,为学生提供从理论到市场的全链条实践平台<sup>[30]</sup>。

跨界协同教育模式不断发展,高校、企业与科研院所持续加深合作,促进知识融合与技术突破,为学生提供更多的实践机会和创新平台。

### 3 产学研一体化的创新能力培养

产学研一体化模式的核心在于将学术研究、产业需求和科研平台的资源深度融合,基于跨界协同的方式,将理论知识紧密结合市场需求,引导学生在真实项目中解决复杂问题,提升学生的创新能力和实践能力。

创新思维能力的培养至关重要,跨学科合作项目提供

了学生与不同领域专家协作共事的机会,引导他们全方位审视问题,给出创新性的思路和方案。清华大学的“X-lab”平台,给学生提供将技术与商业模式结合的机会,指导其在创业项目中发现问题、提出方案,并得到企业专家的指导和反馈,形成“理论-实践-创业”的全链条模式,有效提升学生创新思维和解决问题的能力。

实践能力是产学研模式人才培养的重要组成部分。在与企业深度合作的过程中,学生从被动学习向主动学习,从知识接受者向知识贡献者转变。合作过程中将学术成果转化为实际产品,学生需要全面考虑技术问题、市场变化、创新突破,形成“问题驱动”主动学习,强化锻炼培养了实践能力。

产学研模式下,科研项目的主导作用促使学生深入参与前沿技术的研发,培养他们敏锐的市场洞察力和创新能力。学生通过与企业、研究机构的合作,了解行业发展动态,学习将技术创新与市场需求结合。麻省理工学院(MIT)的“Media Lab”通过与全球领先企业的合作,推动科研成果产业化,驱使学生思考技术创新与市场需求的结合,提升产品的市场适应性和竞争力<sup>[31]</sup>。

产学研一体化模式为学生提供了跨学科的学习机会,有效激发了他们的创新能力和创业精神。以斯坦福大学为例,Google和Yahoo等硅谷知名科技公司的创始人,最初的创业灵感和支持都源自斯坦福的创新生态系统,尤其是“StartX”孵化器。至今,StartX已成功孵化超过200家创业公司,总估值超过80亿美元<sup>[32]</sup>。这些成功的创业故事表明,产学研一体化模式通过整合科研、教育与产业资源,培养了学生的创新能力,激发了创业热情,为技术创新和商业化提供了强大动力。因此,产学研一体化模式在创新能力培养和创业精神激发方面具有重要价值。

综上所述,产学研一体化模式通过跨学科合作、企业实践和科研平台的融合,大幅提升了学生的创新思维和实践能力,有效激发了学生的创业精神。

#### 4 结论与展望

产学研一体化模式通过高校、企业和科研院所的紧密合作,打破学术研究与企业需求之间的壁垒,使学术成果更好地服务于产业发展,教育内容也更具实践性和创新性。校企合作是这一模式的核心,企业不仅提供实践平台,还推动课程更新和创新,帮助学生提高实践能力和创新思维,增强就业竞争力。

随着科技的迅速发展,跨学科的知识融合成为解决创新创业需求的关键。通过跨界协同,学生能够接触更广阔的视野,提升综合能力,激发创新潜力,培养解决复杂问题的能力。在这一模式下,学生通过参与实际项目与企业合作,能够在理论学习的基础上获得实践经验和创业灵感,许多成功的创业案例正是源于这种培养方式。

未来,产学研一体化模式将继续发展,推动全球合作

和技术创新,构建更加完善的创业生态系统。政策支持和教育体制改革将推动教育模式的多样化和个性化,培养具有国际视野、创新思维和实践能力的人才,为全球科技进步和经济发展注入新动能。

基金资助:2025年度西北工业大学教育教学改革研究项目 项目编号:2025JGY12。

#### [参考文献]

- [1]蔡克勇.产学研一体化是知识经济发展的要求[J].有色金属高教研究,1998(5):3-9.
- [2]刘明学,杨勃,薛振华.工科高职全周期贯穿创新创业教育的人才培养模式改革研究[J].教育科学论坛,2018(33):24-26.
- [3]中华人民共和国教育部高等教育司.必由之路:高等职业教育产学研结合操作指南[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [4]黄楠.促进科技成果转化的机制研究——产学研合作的模式与问题分析[D].上海:复旦大学,2024.
- [5]陈希.将创新创业教育贯穿于高校人才培养全过程[J].中国高等教育,2010(12):4-6.
- [6]杨友文,叶敏,张晓安,等.坚持特色发挥优势促进科技成果转化与产业化——合肥工业大学积极开展产学研合作[J].安徽科技,2002(1):2.
- [7]孙莹璐.借鉴国际经验发挥科协优势助力产学研协同创新联盟发展[J].今日科苑,2020(12):3-5.
- [8]倪芝青.国内外创新创业发展模式盘点[J].杭州科技,2019(4):55-59.
- [9]施勇峰,刘斌.美国孵化器模式创新案例研究[J].杭州科技,2015(3):58-62.
- [10]金博.斯坦福大学在硅谷科技创新中的作用研究[D].黑龙江:哈尔滨理工大学,2014.
- [11]Kalar B, Antoncic B. The entrepreneurial university, academic activities and technology and knowledge transfer in four European countries[J]. Technovation, 2015(36):1-11.
- [12]王妍妍,韦俊楠.技术创新:日企产学研合作理念与国际战略[J].齐齐哈尔大学学报(哲学社会科学版),2023(12):68-72.
- [13]创新互动.中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》[J].中华人民共和国国务院公报,2016(15):10.
- [14]中国政府网.国务院印发《新一代人工智能发展规划》[J].广播电视信息,2017(8):1.
- [15]朱东云,褚建勋.中国人工智能研究热点与趋势——基于中文社会科学引文索引(CSSCI)论文的分析[J].科技管理研究,2024,44(10):1-12.
- [16]石素君,赵修臣,李红,等.面向卓越工程师人才培养

- 的校企协同育人实践教学改革与探索[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(6): 98-102.
- [17] 崔虎杰, 崔向日, 金旭. 深化校企产学研合作、建设协同育人示范平台[J]. 就业与保障, 2022(6): 64-66.
- [18] 张卫丰, 邢云凤. 新技术革命背景下的校企产教融合路径研究[J]. 高教学刊, 2021, 7(23): 77-80.
- [19] 李强. 基于工作过程的校企协同创新课程模式改革[J]. 工业和信息化教育, 2014(7): 35-39.
- [20] 孙琨, 王婉霞. “互联网+”背景下高校创新创业教育研究[J]. 教育探索, 2023(11): 44-47.
- [21] 孙忠良. 基于互联网时代的高校创新创业人才孵化平台建设[J]. 投资与创业, 2023, 34(21): 25-27.
- [22] Deevi S C. The Architecture of Innovation: The Economics of Creative Organizations[J]. Research Technology Management, 2013, 56(1): 67-67.
- [23] Stanford University. Innovation and Entrepreneurship at Stanford[J]. A Model for Interdisciplinary Collaboration, 2022(1): 5.
- [24] 黄兆军. “两统一、双协同、三融合”人才培养模式构建——以智能装备制造技术专业群为视角[J]. 教育科学论坛, 2023(21): 30-35.
- [25] 井润田, 罗媛. 跨学科教育改革模式及其制度整合机制[J]. 新文科教育研究, 2023(4): 88-100.
- [26] 郑广勇, 曾涛, 李亦学. 前沿信息技术在生物医学大数据中的应用及展望[J]. 遗传, 2021, 43(10): 924-929.
- [27] 言方荣. 人工智能在生物医药领域中的应用和进展[J]. 中国药科大学学报, 2023, 54(3): 263-268.
- [28] 袁广林. 麻省理工学院媒体实验室跨学科研究的经验与启示[J]. 国家教育行政学院学报, 2018(8): 5.
- [29] 李韬, 冯贺霞, 刘頔. 美国数字健康平台典型模式分析[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(4): 22-27.
- [30] 施勇峰, 刘斌. 美国孵化器模式创新案例研究[J]. 杭州科技, 2015(3): 58-62.
- [31] 汤文嘉. 美国麻省理工学院媒体实验室的研究内容与方向[J]. 百科知识, 2022(33): 28-30.
- [32] 李小涵, 李涛. 斯坦福大学转型及其与城市的互动研究[J]. 应用型高等教育研究, 2023, 8(2): 14-22.
- 作者简介: 张静(1982—), 女, 河南商丘人, 西北工业大学材料学院副教授, 工学博士, 研究方向: 主要从事材料科学及教育教学研究; 何峰(1991—), 男, 四川仪陇人, 西北工业大学材料学院教授, 工学博士, 研究方向: 从事凝固科学与技术及教育教学研究。

## 智能制造背景下机械设计基础教学改革研究

王沛志

山东大学 机械工程学院, 山东 济南 250061

[摘要] 在智能制造快速发展的时代背景下, 传统机械设计基础课程面临着知识体系滞后、教学手段陈旧、前沿应用案例匮乏、教师跨学科素养欠缺等现实挑战, 亟需进行全面系统的教学改革。本研究通过分析智能制造对机械设计人才提出的新要求, 系统梳理了现有课程体系的不足之处, 并据此提出从教学内容升级、教学模式创新、实践环节强化等多维度推进改革的具体路径。旨在构建以能力培养为核心、多学科交叉与技术融合为特色、产教协同为保障的新型教学模式, 以提升学生的工程实践能力和创新素养, 更好地满足智能制造时代对复合型高素质技术人才的培养需求。

[关键词] 智能制造; 机械设计基础; 教学改革; 实践教学; 课程体系

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16571

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Research on the Teaching Reform of Mechanical Design Fundamentals under the Background of Intelligent Manufacturing

WANG Peizhi

School of Mechanical Engineering, Shandong University, Ji'nan, Shandong, 250061, China

**Abstract:** In the context of rapid development of intelligent manufacturing, traditional mechanical design basic courses are facing practical challenges such as outdated knowledge systems, outdated teaching methods, lack of cutting-edge application cases, and inadequate interdisciplinary competence of teachers. It is urgent to carry out comprehensive and systematic teaching reforms. This study analyzes the new requirements of intelligent manufacturing for mechanical design talents, systematically sorts out the shortcomings of the existing curriculum system, and proposes specific paths to promote reform from multiple dimensions such as upgrading teaching content, innovating teaching modes, and strengthening practical links. Aiming to build a new teaching model with ability cultivation as the core, interdisciplinary and technological integration as the characteristic, and industry education collaboration as the guarantee, in order to enhance students' engineering practice ability and innovation literacy, and better meet the training needs of composite high-quality technical talents in the era of intelligent manufacturing.

**Keywords:** intelligent manufacturing; fundamentals of mechanical design; education reform; practical teaching; curriculum system

#### 引言

作为“中国制造 2025”战略推进的关键引擎, 智能制造的深化发展正在重构制造业的底层技术逻辑与人才能力图谱。机械设计基础课程作为制造类专业基础课程, 正经历着从传统静态零件设计向智能系统设计的范式转变。当前课程体系在数字化、智能化设计等新兴技术维度存在明显断层, 传统教学模式难以适应智能制造背景下个性化学习与工程能力协同培养的双重诉求。推进该课程的深度改革, 既是突破知识传授与产业需求错位困境的必然选择, 更是支撑智能制造产业链创新发展的基础性工程。本研究立足智能技术渗透制造业的宏观趋势, 探究机械设计基础教学面临的现实难题, 拟定具有可行性的改革办法, 为新时代工科教育现代化提供理论与实践参考内容。

#### 1 智能制造背景下机械设计基础教学的转型需求概述

智能制造作为“中国制造 2025”国家战略的核心举措, 正引领着新一轮工业革命的浪潮。这一革命性制造范

式深度融合了人工智能、工业物联网、大数据分析、智能机器人等前沿技术, 通过实现生产全流程的自动化、数字化和智能化转型, 显著提升制造效率、降低运营成本、优化产品质量并增强生产系统的柔性化程度。在当今信息技术呈现指数级发展的时代背景下, 数字化、网络化技术的普及应用, 以及智能化技术的深度融合, 共同构成了推动智能制造发展的核心引擎<sup>[1]</sup>。

智能制造这一深刻变革对机械设计基础教学提出了全新的要求。传统的机械设计主要基于经典力学原理进行几何建模和零部件设计, 而在智能制造环境下, 机械设计的内涵已扩展为涵盖机电一体化系统设计、数字化建模与仿真、智能传感与控制系统、虚拟样机技术以及复杂系统集成等多元化的知识体系。作为机械工程学科的专业基础课程, 机械设计基础课程教学亟需顺应智能制造发展趋势, 重构课程体系与教学内容, 着重培养学生的跨学科知识整合能力、数字化设计能力以及创新实践能力, 为智能制造时代培养具备系统思维和创新能力的复合型机械设计人才奠定坚实基础。

## 2 当前机械设计基础教学中存在的主要问题

### 2.1 课程内容脱离智能制造实际需求

当前,部分高校机械设计基础课程的教学内容普遍存在与智能制造产业发展需求脱节的问题。具体表现为:课程体系仍以传统机械设计理论为核心框架,过度强调机械原理的公式推导和静态工况下的零件强度计算等基础性内容,而未能及时融入智能制造时代所必需的数字化设计方法和智能化技术手段。这种滞后性主要体现在三个方面:首先,课程缺乏对计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程分析(CAE)等现代设计工具的深度整合;其次,未能建立起数据驱动的优化设计思维培养体系;最后,忽视了多物理场耦合、智能算法应用等交叉学科知识的传授。这种教学现状导致难以满足智能制造领域对复合型人才的需求,特别是在处理复杂机电系统设计、数字孪生建模等前沿工程问题时显得力不从心。

### 2.2 教学方式单一、学生参与度不高

在当前的机械设计基础课程教学中,传统的“教师主导型”模式仍占据主流,教学方式单一,学生参与度普遍较低。课程内容多以教师PPT展示为核心,侧重于公式推导与设计流程的讲解,课堂互动匮乏,学生被动接受知识,缺乏主动思考的机会。例如,教师往往花费大量时间逐页讲解理论公式,却很少引导学生通过案例分析、小组讨论或实践项目来应用知识,导致课堂氛围沉闷,学习兴趣难以激发。此外,教学过程中缺乏开放性问题的设计,学生思维被局限在固定框架内,创新能力与工程实践能力得不到有效锻炼。这种单向灌输式的教学不仅降低了学生的课堂参与感,也忽视了机械设计学科所需的实践性与创造性,最终影响教学效果与人才培养质量。

### 2.3 前沿应用案例缺乏

当前机械设计基础课程的应用案例存在明显不足,习题设计大多停留在知识点的机械重复训练上,缺乏与实际工程相结合的综合性案例。课程中涉及的机械设计案例往往过于陈旧,例如仍以传统齿轮、轴系设计为主,而很少引入智能制造、机器人结构、轻量化设计等前沿领域的应用实例。这种滞后的教学内容难以激发学生的学习兴趣,也无法帮助他们理解现代机械工程的发展趋势。此外,习题通常仅针对单一公式或理论进行练习,缺少从需求分析到方案设计的完整流程训练,导致学生难以将零散的知识整合为实际设计能力。由于缺乏前沿案例的引导,学生既无法掌握行业最新技术动态,也难以培养解决复杂工程问题的创新思维,最终影响其职业竞争力与行业适应能力。

### 2.4 教师跨学科素养欠缺

当前机械设计基础课程的教师队伍存在一定的复合能力短板,部分教师虽然理论功底扎实,但对智能制造、数字化设计等前沿技术缺乏深入理解,难以将这些新兴领域融入传统教学内容。由于长期专注于经典机械设计理论,

部分教师对工业机器人、增材制造、智能传感等现代技术的实际应用场景知之甚少,导致课程内容仍停留在传统设计方法上,未能体现智能制造对机械设计的革新影响。例如,在讲解机构设计时,教师往往仅分析静态力学特性,而忽略智能控制、数字孪生等现代技术的协同应用。这种理论与实践、传统与前沿的脱节,使得学生难以掌握行业最新发展趋势,也削弱了课程的实用性和前瞻性。教师跨学科素养欠缺,已成为制约机械设计基础课程适应智能化时代需求的关键瓶颈。

## 3 智能制造导向下的教学改革策略

### 3.1 课程体系优化与智能制造融合

对机械设计基础课程内容体系实施优化,在传统机械设计基础上,以数字化设计与智能技术为核心重构知识体系。首先,引入CAD/CAE/CAM一体化工具,强化参数化建模、拓扑优化等数字化设计方法,结合VR/AR技术构建虚拟装配与仿真场景,提升学生三维可视化与交互设计能力<sup>[2]</sup>。其次,融入智能制造关键技术,如增材制造工艺优化、数字孪生应用及智能生产线仿真,突出机电软一体化设计思维。课程需打破学科壁垒,整合材料科学、传感器技术及工业大数据分析,通过项目驱动培养学生跨学科协作能力。最终形成“基础理论-数字化工具-智能系统集成”的三层教学框架,为智能制造领域输送具备创新能力的复合型人才。

### 3.2 构建虚实结合的实践教学平台

机械设计基础课程的虚实结合实践教学平台构建,需整合虚拟仿真与物理实验资源,形成多维能力培养体系。依托线上平台工具搭建虚拟实验室,支持机构运动仿真、应力场可视化等沉浸式训练,结合AR辅助装配系统实现零部件的空间定位与交互调试。通过数字孪生技术,将数控机床、工业机器人等实体设备映射为虚拟模型,构建“设计-仿真-实测”闭环:学生在云端完成参数化建模后,可实时驱动物理设备加工原型,并通过传感器反馈数据优化虚拟模型。线下实践中心配备3D打印机、多轴机械臂等智能装备,与虚拟平台形成双向数据流,实现工艺验证与设计迭代的无缝衔接。该架构突破传统实验室时空限制,既保障复杂系统的安全操作训练,又通过虚实数据对比深化理论认知,最终培养学生在智能制造场景下的数字化协同设计与工程优化能力<sup>[3]</sup>。

### 3.3 实施案例/项目驱动的教学模式

在机械设计基础课程中,实施案例/项目驱动的教学模式可有效提升学生的工程实践能力和创新思维。课程围绕典型工程案例展开,如“智能机器人机构设计”,将理论知识与实践任务紧密结合。学生以小组形式协作,从需求分析、方案设计到三维建模、仿真验证和原型制作,完整经历机械产品开发全流程。教学过程中融入数字化工具(如SolidWorks、ANSYS)和智能制造技术(如3D打印、



运动控制), 强化学生的技术应用能力。通过阶段性方案评审、原型测试和优化迭代, 培养学生的系统思维和工程决策能力<sup>[4]</sup>。相比传统理论教学, 该模式更强调主动探究和团队协作, 使学生在解决实际问题的过程中掌握设计方法, 同时提升沟通表达和项目管理能力, 为未来从事智能制造领域的研发工作奠定扎实基础。

### 3.4 构建复合型跨学科教学团队

机械设计基础课程的复合型跨学科教学团队建设需打破学科壁垒与技术断层, 通过整合多元领域资源实现师资能力的结构性升级。团队构建应以智能制造技术融合为导向, 引进具有工业机器人系统开发、增材制造工艺设计等实战经验的企业技术专家, 与理论型教师形成互补协作, 共同开发融入数字孪生、智能传感等技术的模块化课程。建立跨学科教研共同体, 联合自动化、信息工程等专业教师组建协同教学组, 在机构设计教学中构建“基础-核心-拓展”的递进式知识链条<sup>[5]</sup>。实施教师能力迭代计划, 组织理论教师参与智能产线改造、数字化设计服务等校企合作项目, 通过实际工程案例积累智能装备协同设计的实践经验。构建常态化技术更新机制, 依托智能制造创新中心定期开展工业互联网、智能控制算法等专题培训, 促进教师掌握数字化设计软件与虚拟调试技术。在课程实施中采用双导师制, 由企业工程师演示智能生产线中的机械系统集成案例, 理论教师解析设计原理, 协同指导学生完成包含动态参数优化、虚实联动验证的综合性项目。这种融合型团队通过知识重构与能力互补, 既能保持传统机械设计理论的系统性, 又能将智能控制、数字化仿真等现代技术要素有机嵌入教学全流程, 推动课程内容与智能装备设计需求精准对接, 为培养具备跨领域技术整合能力的复合型人才提供核心支撑。

### 3.5 推进产教融合, 构建协同育人机制

机械设计基础课程的产教融合需以产业需求为导向, 构建贯穿人才培养全链条的协同育人机制。高校应与智能制造企业建立战略合作关系, 通过共建课程体系、共享技术资源、共研实训项目, 将工业机器人、增材制造等前沿技术转化为教学资源。企业技术骨干深度介入课程开发, 将智能生产线改造案例、数字化设计标准等产业经验融入教学内容, 例如在机构设计教学中嵌入数字孪生调试案例, 使经典理论与智能制造场景形成有机衔接。校企联合打造虚实结合的实践平台, 依托企业真实产线构建虚拟仿真系统, 学生在掌握传统设计方法的同时, 可通过智能控制算法优化、工业互联网交互等实训模块, 体验从设计建模到数字孪生验证的完整技术流程, 培养跨领域技术

整合能力<sup>[6]</sup>。

协同育人机制的核心在于建立动态反馈与持续优化的闭环体系。高校联合企业构建“教学-实践-评价”联动模式, 邀请企业工程师担任项目导师, 指导学生完成基于智能装备研发的毕业设计, 如工业机器人末端执行器创新设计, 在真实工程场景中训练问题解决能力。校企共同制定能力评价标准, 围绕数字化设计工具应用、智能系统协同开发等核心技能开展双向评估, 根据产业技术迭代周期动态调整实训内容。通过共建智能制造创新工坊, 企业将智能产线拆解为模块化教学单元, 学生可参与从三维扫描逆向建模到增材制造工艺优化的全流程实践, 使课程内容与智能工厂实际需求精准对接。这种深度融合机制不仅破解了传统教学与产业应用脱节的困境, 更通过技术反哺推动教师能力升级, 形成产教双向赋能的教育生态。

## 4 结语

在智能制造快速发展的推动下, 机械设计基础课程正经历从传统教学模式向现代工程教育的重要变革。为适应制造业智能化升级的需求, 必须将前沿技术融入教学内容, 创新教学方法, 重构实践体系, 从而全面提升学生的工程实践能力和创新思维。这一改革需要政策支持、资源投入和师资培养的协同推进, 并建立长效的校企合作机制。未来, 应进一步深化产教融合, 促进理论教学与实践应用的有机结合, 为培养符合智能制造需求的高素质技术人才奠定坚实基础。

### [参考文献]

- [1]周济. 智能制造—“中国制造 2025”的主攻方向[J]. 中国机械工程, 2015, 26(17): 2273-2284.
  - [2]张宏基. 智能制造背景下机械设计基础教学改革研究[J]. 造纸装备及材料, 2025, 54(3): 169-171.
  - [3]李琰, 张佳琳, 饶星, 等. 基于数字化的高校虚拟仿真实验教学平台建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(10): 233-238.
  - [4]王洪亮, 云介平, 赵千里. 智能制造背景下的机械制造装备设计课程教学改革与探索[J]. 大学, 2021(11): 130-131.
  - [5]张惠, 吴京津, 李德玉, 等. 跨学科课程知识模块整合方法创新—以北京航空航天大学生物医学工程交叉课程为例[J]. 教学研究, 2025, 48(1): 85-92.
  - [6]孙敏敏. 智能制造背景下机械设计实训教学改革探索[J]. 现代职业教育, 2019(19): 196-197.
- 作者简介: 王沛志(1992—), 男, 博士, 研究员, 山东大学机械工程学院, 研究方向: 机械设计及理论。

# 建筑安全课程项目教学改革探讨

罗云 巫尚蔚

重庆科技大学 安全科学与工程学院, 重庆 401331

**[摘要]** 《建筑安全》是安全工程专业的重要课程之一, 承担着培养建筑施工安全技术和管理人才的重要任务。在建筑行业飞速发展的背景下, 传统教学模式存在着资源内容静态、教学场景过时、课堂互动性不足等问题。因此, 施工现场的安全管理和教学工作也需要进行创新和改进, 主要围绕当前的教学改革现状, 提出将现代信息技术和智慧安全管理平台引入课堂的策略, 通过采用线上线下混合式教学模式, 与真实的工地教学场景相结合, 将有利于提高课堂的互动性和实践性。同时依托智慧工地系统, 可以增强学生问题解决能力的培养, 实现理论教学和实践教学的有机衔接, 推动建筑安全课程项目教学有效改革。

**[关键词]** 建筑安全课程; 项目教学法; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16596

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration on Teaching Reform in Building Safety Course Projects

LUO Yun, WU Shangwei

School of Safety Science and Engineering, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

**Abstract:** "Building Safety" is one of the important courses in the field of safety engineering, which undertakes the important task of cultivating construction safety technology and management talents. Against the backdrop of rapid development in the construction industry, traditional teaching models face problems such as static resource content, outdated teaching scenarios, and insufficient classroom interactivity. Therefore, the safety management and teaching work on construction sites also need to be innovated and improved, mainly focusing on the current situation of teaching reform. The strategy of introducing modern information technology and intelligent safety management platforms into the classroom is proposed. By adopting a mixed online and offline teaching mode, combined with real construction site teaching scenes, it will be conducive to improving the interactivity and practicality of the classroom. At the same time, relying on the smart construction site system can enhance the cultivation of students' problem-solving abilities, achieve an organic connection between theoretical teaching and practical teaching, and promote effective reform of construction safety course project teaching.

**Keywords:** building safety course; project-based teaching method; teaching reform

### 引言

建筑施工安全始终是建筑行业的核心问题, 尤其在工程规模扩大和技术水平不断提升的背景下, 施工现场也面临着复杂的风险因素, 为了进一步加强现场的安全生产, 高校要注重培养安全工程技术和管理人员, 积极承担提高从业人员安全素质和管理水平的责任。总体来看, 《建筑安全》课程在教学实践中面临诸多局限性, 因此提出将现代信息化技术, 尤其是智慧安全平台和建筑施工现场管理技术, 融入该门课程的教学, 通过线上线下相结合的混合式教学模式, 将实现理论与实践的深度融合, 切实增强学生的安全生产意识、安全管理意识以及问题解决能力。

### 1 建筑安全课程的教学目标与现状分析

#### 1.1 建筑安全课程的重要性及教学目标

《建筑安全》是安全工程专业的核心课程之一, 具体教学目标包括: 培养学生掌握建筑施工安全技术, 可以在具体的施工项目中运用安全管理理论和技术, 解决安全隐患; 培养学生识别现场的各类风险因素, 并通过分析风险

产生的原因, 提出相应的解决方案; 培养学生的团队协作精神和实操能力, 使其具备建筑施工过程中安全管理的意识和能力; 培养学生对建筑安全文化的理解, 强化学生的安全意识, 并能在未来的工作场景中推广安全管理理念。建筑安全课程涉及施工现场的复杂性和安全风险的识别、分析和解决, 将安全意识和安全管理理念贯彻于建筑施工的全过程中, 该课程不仅让学生掌握安全技术的基本理论知识, 还要求学生具备相应的安全管理和控制能力, 可以识别潜在的安全风险并采取相应的预防措施<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 当前建筑安全课程面临的教学问题

当前各大高校在建筑安全课程中做出了深入的探索, 并结合建筑行业快速发展的需求不断改革教学方法和理念, 但仍然存在一些局限性, 影响了课程教学效果和学生的学习体验。

##### 1.2.1 静态内容多, 活动元素少

目前许多院校建筑安全课程的教学资源主要依赖于传统教材、案例库等资料, 教师也会引导学生通过登录知

网和其他学术网站获取参考文献资料,这些资源大多属于文字或图片信息,缺乏现场实践相关的元素。静态内容多而缺乏活动元素,可能会导致学生无法在课堂中真实感受到施工现场的动态变化以及安全管理工作的复杂性。比如采用案例教学方法,虽然可以全面展示过去发生的一些安全事故,向学生展示事故的全貌和原因,但学生缺乏与真实施工场景相关的实操体验,未来也会影响在施工现场的发挥和评估。

### 1.2.2 往期案例多,实时现场少

在开展这门教学的过程中,许多教师都会依赖于历史案例来分析安全事故的原因和后果,通过带领学生剖析过去发生的事故和场景,向学生传授建筑施工相关的安全技术和理论知识,使其具备分析和识别安全隐患的能力,但这种教学方法没有与当前施工现场的实际数据进行对接,虽然能够反映一定的安全问题和隐患,但是学生并没有机会接触到前沿的安全技术和管理手段。尤其在现代社会中,生产规模不断扩大,所采用的安全管理技术也变得更加先进,实施现场数据的缺乏,也会导致课堂教学脱离实际施工环境,影响学生对所学理论知识的应用。

### 1.2.3 自娱自乐多,服务企业少

近些年来在教育信息化理念的主导下,高校教学改革极大地提高了课堂的互动性,有效激发了学生的学习兴趣,也为学生带来了全新的学习体验。在此环境下,课堂氛围变得更加活跃,然而课程内容和形式仍然缺乏对行业实际问题的深入探讨和剖析,主要还属于自娱自乐性质,而未能真正实现社会服务的功能。教学改革除了要关注提高教学质量之外,也要注重理论知识和实际运用之间的衔接,促进学生将所学知识与企业的需求相结合,才能够为建筑企业提供安全管理的技术支持,确保所培养的人才能够服务社会需求。

### 1.2.4 模拟假人多,职工真实少

为了帮助学生理解建筑安全管理过程中的一些核心问题,许多教师可能会采用模拟场景和动画等技术手段来进行详细地展示,但这些“假人”场景无法真实反映施工现场的复杂性,且难以真正呈现现场作业人员的感受和体验。施工现场的安全管理工作,不仅涉及操作人员自身的技术问题,还涉及人性化管理、情感因素等影响安全生产的多种因素。在了解安全问题的过程中,除了要向学生模拟问题场景,也要让学生了解真实的操作环境、情感需求和管理模式,达到清晰地感知,才能够理解建筑安全管理工作的多维性和复杂性。

## 1.3 建筑安全课程改革的必要性

当前建筑行业飞速发展,相关的安全教育课程也要进行深刻的教学改革,在开展这项工作的过程中,始终要围绕教育信息化和数字化的核心理念,通过结合现代信息技术和实际施工现场的数据信息,将有助于增强课堂教学的

实践性和实效性,促进学生将理论知识和实际应用实现有效衔接,从而实现学生安全管理能力和问题解决能力的有效培养。因此在建筑安全课程教学改革过程中,要以行业对人才的要求和发展需求为准,尤其在建筑施工安全管理领域,更要结合行业对高素质、安全管理能力的技术人才的需求,进行课程内容和教学方法的改革。当前教学模式主要依赖于静态教材和案例分析的方法,缺乏与实际现场数据的互动和联通,因此要注重引入智慧工地等现代信息化技术,实现课堂与施工现场之间的无缝对接,有助于学生了解现场的安全状况和实际问题,理解相关操作。此外也要进一步强化实践教学,注重培养学生的综合素质,尤其是应急处理能力和团队协作能力,通过课程改革,促进学生具备安全管理问题解决的意识和能力,为将来进入该领域打下坚实的基础。

## 2 建筑安全课程教学改革的创新方法

### 2.1 引入智慧工地系统,提升课堂互动性

依托信息技术,可以搭建智慧工地系统,并将其引入建筑安全课程教学中,实现线下课堂与施工现场数据的实时连接,借助智能化设备和传感器,可以让学生随时查看施工现场的安全数据,比如温度、湿度、噪声、设备状态、人员动态等信息,详细了解现场安全管理的实际操作。让学生在互动和数据分析的过程中直观地学习识别和解决安全风险,提高学生的课堂参与感。

### 2.2 线上线下混合式教学模式的设计与应用

线上线下混合式教学模式,主要是结合了线下课堂教学和在线学习平台的优势,可以为学生打造灵活多样化的学习体验。在这门课程改革中,可以利用线上平台为学生提供丰富的安全知识资源,通过视频讲解、案例分析、讨论区和互动问答区等活动,让学生根据自身进度选择相应的学习内容,并通过线下课堂的实操和演练,进一步强化自己的实践能力。两者之间的结合将有助于学生选择灵活的学习方法,加强对理论知识和实践技能的学习,并通过线下实操强化对问题的理解。

### 2.3 课程内容的重构与案例式教学方法相结合

传统的建筑安全课程大多侧重于理论知识的传授,虽然经过案例分析可以向学生展示一定的安全事故和管理理念,帮助学生储备一定的实践经验,但无法全面呈现实际施工现场的复杂性和多维性。对此,要关注建筑行业当下的发展趋势和安全要求,重构课程内容,可以选用代表性的安全事故案例,进行场景的模拟和再现,引导学生分析事故发生的原因、影响因素和相应的处理措施,还可以邀请行业专家和一线工作人员向学生分享经验,有助于学生理解理论和实际应用之间的联系,提高自身解决问题的能力。

### 2.4 政校企联合教学模式的实施

政府、学校和企业之间的合作将有助于推动课程内容

的更新,确保与行业发展趋势相结合,让学生可以在实际工作和学习中积累经验。首先,政府要提供相应的政策支持和标准要求,组织学校负责课程的理论教学和教材开发,循序渐进地开展人才培养工作,企业则需要提供实际施工现场的数据、案例和专业管理经验等等,实际参与到教学过程中<sup>[2]</sup>。通过三方之间的深度合作,可以将最新的行业需求和技术动态引入课堂,帮助学生接触到真实的行业环境和问题,也能促进学校人才的培养,为企业输送更多高素质安全管理人才。

### 2.5 实地工地观摩与专家指导相结合

建筑安全课程的教学目标对学生的理论知识和实践技能提出了较高的要求,因此实地工地观摩也是课程的重要组成部分,要定期组织学生到真实的施工现场进行安全观摩和学习,让学生直观感受到施工环境的安全隐患和风险点,尝试运用所学知识进行问题的探讨和解决。通过这种方式可以让学生了解安全管理的具体实施方法,也可以通过与专家和一线工作人员之间的交流和互动,了解真实案例和亲身体验,帮助学生深入理解建筑安全管理的复杂性,也能够运用相关评估方法和分析手段,不断增强实战经验。

## 3 建筑安全课程项目教学改革的实施过程

### 3.1 教学平台与智慧安全系统接入课程

在开展教学改革过程中,要注重搭建一个综合性教学平台,涵盖理论学习、案例分析、实操训练等功能。不仅可以为学生提供在线学习资源,也能实现与智慧安全系统的无缝衔接。可以接入来自建筑工地的实时数据信息,比如通过传感器所检测到的安全隐患、工地环境变化、施工进度等信息,可以实时展示给学生,支持学生利用数据分析工具进行现场安全状况的评估。比如:在平台中显示某区域温度过高的情况时,学生可以结合所学知识分析可能存在的风险和事故,并提出相应的应急处理方案,锻炼学生的实操经验。在该平台中,也要为学生提供虚拟建筑工地场景,可以支持学生亲身体验现场的安全生产工作和流程,可以模拟各类施工场景和安全事故,帮助学生练习如何识别、解决风险隐患,制定相应的预防措施。此外,平台也要为学生提供互动式和讨论模块,支持学生参与在线讨论、作业提交,通过实时反馈机制跟踪学生的学习进度,并提出教学改革建议。通过这种及时反馈机制可以帮助学生了解自己在学习过程中存在的薄弱环节和不足之处,并通过反复训练提高管理技能。

### 3.2 实景课堂的教学设计与应用

实景课堂打造的核心在于让学生亲临真实的施工现场,对建筑安全管理的理论知识和技能达到深入理解。因此在每个学期教学计划制定中,教师要根据不同类型的施工现场作为教材和案例,比如选择住宅建筑、高层建筑、隧道等项目,在满足安全管理规范的情况下,注重开发其

中所具有的教学价值。教师可以组织学生开展安全教育工作,详细讲解安全要求、规范和常见的安全隐患,确保学生在观察和观摩的过程中能够清晰识别所有的危险因素和隐患同时要引导学生观察不同作业区域的安全设施,判断是否存在安全隐患。也可以与施工现场的工作人员进行交流,了解日常施工中的安全管理策略和防护措施,让学生可以对这些隐患进行诊断,并提出自己的创新性解决方案。除了观察和识别以外,全景课堂也会邀请行业专家参与,为学生提供专业指导和经验,有助于增强学生对安全管理难点和核心内容的了解,并帮助学生理解建筑项目中的沟通和协作方式。

### 3.3 教学内容的调整与模块重构

建筑行业飞速发展,相关技术也在不断创新,因此知识体系也要进行相应的重构和调整。为了让建筑安全课程更加符合现代建筑项目的需求,要注重将侧重于理论的倾向,转向注重实际操作和技术应用的方向发展。比如在风险识别和评估内容中,可以结合实践案例、数据分析、模型预测等先进技术手段,进一步培养学生的安全管理思维,也可以让学生了解新兴领域的安全管理问题,鼓励学生发表自己的意见和看法,提出创新性的安全管理方案,确保学生可以掌握最新的技术动态以及安全管理方法。在课程内容模块化设计中,为了帮助学生清晰理解不同环节的建筑安全管理工作,可以将其分为法律法规与政策、施工现场安全管理、施工现场安全技术应用、长期安全管理等内容,确保学生明确各个模块的目标和考核标准,在完成相应模块的学习任务后,也能接触实际场景加以应用,从而有效提高学生对知识的吸收和理解水平。

### 3.4 教学评估与反馈机制的建立

教学评估工作的开展不仅能够全面考查学生的学习成果、学习进度,也有助于教师了解当前教学工作是否与行业需求相契合,并做出相应的调整和优化。因此要建立教学评估和反馈机制,并涵盖课程设计、教学方法和教学内容的评价标准,注重多元化和立体化<sup>[3]</sup>。比如要根据学生在课程中的具体表现,尤其是线上和线下课堂中的参与度,评估学生的学习成果和进度。也要以项目化学习和实践环节的完成情况作为评估工作开展的重点,尤其是要让学生模拟建筑项目的安全管理流程,考查学生是否能用所学知识进行风险识别、分析和解决,并根据学生所提交的解决方案,评估其可行性和科学性。利用这种反馈和评估机制可以促进教师与学生之间的互动,也能加强政府、企业和学校之间的协作,将围绕学生在学习过程中产生的困惑和挑战,结合行业发展需求,不断更新教学方法、改进教学内容,确保学生可以获取专业的支持和帮助。

## 5 结束语

综上所述,建筑安全课程的项目教学改革主要通过引入智慧安全系统、开展实践课堂教学、教学内容调整

与模块重构以及教学评估和反馈机制的建立,将有助于提高课程的互动性和实践性,保证课程内容的前瞻性和综合性。通过贯彻这一系列创新措施,实施教学改革工作,将有助于学生系统掌握建筑安全的理论知识和方法,并借助实地观摩和实践应用积累丰富的经验,培养问题解决的能力,为培养高素质的建筑安全管理人才提供强劲支持。

基金项目:2023年重庆科技大学教育教学改革研究项目,基于政企校协同的《建筑安全》课堂现场化教学资源建设与实践(项目编号:202352)。

#### [参考文献]

- [1]谭光兴.我国应用型本科教育发展的特点及存在的问题[J].江西科技学院学报,2022(4):7-10.
  - [2]周建平.应用型本科教育课程改革亟待解决的几个问题[J].大学教育科学,2019(2):19-22.
  - [3]侯建华,李倩,刘雯雯,等.安全工程专业的《建筑安全》课程教学改革探讨[J].教育教学论坛,2024(26):20-23.
- 作者简介:罗云(1981—),男,汉族,四川隆昌人,硕士,讲师,重庆科技大学安全科学与工程学院,研究方向:建筑施工安全技术、安全与应急管理。

## 诚毅为基 产教融合：陈嘉庚职业教育思想的当代价值与实践路径

张阿华<sup>1</sup> 林水生<sup>1</sup> 苏国新<sup>2</sup> 蓝荣东<sup>1\*</sup>

1. 厦门华天涉外职业技术学院, 福建 厦门 361102

2. 厦门海洋职业技术学院, 福建 厦门 361102

**[摘要]** 本论文系统梳理陈嘉庚职业教育思想的核心内涵, 从“诚毅”校训的品格塑造、“学用结合”的教学革新、“规范治校”的管理创新三个维度解析其思想架构。结合新时代职业教育面临的结构性矛盾与价值认同危机, 提出通过构建“德技并修”培养体系、深化产教融合、推进数字化转型等路径实现思想传承创新。研究表明, 陈嘉庚教育思想对破解职业教育产教“两张皮”、技能人才供给结构性短缺等问题具有重要启示, 为建设中国特色现代职业教育体系提供历史镜鉴与实践范式。

**[关键词]** 陈嘉庚; 职业教育思想; 产教融合; 诚毅精神; 现代职业教育体系; 工匠精神

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16589

中图分类号: G71

文献标识码: A

## Sincerity and Perseverance's Integration of Basic Industry and Education: The Contemporary Value and Practice Path of Tan Kah Kee's Vocational Education Thought

ZHANG Ahua<sup>1</sup>, LIN Shuisheng<sup>1</sup>, SU Guoxin<sup>2</sup>, LAN Rongdong<sup>1\*</sup>

1. Xiamen Huatian International Vocational College, Xiamen, Fujian, 361102, China

2. Xiamen Ocean Vocational College, Xiamen, Fujian, 361102, China

**Abstract:** This paper systematically combs the core connotation of Tan Kah Kee's vocational education thought, and analyzes its ideological framework from three dimensions: character building of the school motto of "Sincerity and Perseverance", teaching innovation of "combining learning with application", and management innovation of "governing schools with norms". Combined with the structural contradictions and value identity crisis faced by vocational education in the new era, it proposes paths such as building a cultivation system of "simultaneous cultivation of morality and skills", deepening the integration of industry and education, and promoting digital transformation to realize the inheritance and innovation of thought. The research shows that Tan Kah Kee's educational thought has important inspirations for solving problems such as the "two skins" of industry and education in vocational education and the structural shortage of skilled talents supply, and provides historical reference and practical paradigm for building a modern vocational education system with Chinese characteristics.

**Keywords:** Chen Kah Kee; vocational education thought; integration of industry and education; sincerity and perseverance; modern vocational education system; craftsman spirit

在制造强国战略深入推进的背景下, 我国职业教育正经历从规模扩张向质量提升的战略转型。然而, 当前职业教育仍面临专业设置与产业需求错配、校企合作机制僵化、社会认可度偏低等深层矛盾。陈嘉庚作为中国职业教育现代化的重要奠基人, 其“诚毅为基、产教融合”的教育思想体系, 为破解这些发展困境提供了历史智慧。研究表明, 陈嘉庚在 20 世纪初构建的“三维度”职业教育模式, 与德国双元制 (German dual system)、瑞士学徒制 (Swiss apprenticeship system) 等国际先进理念具有内在一致性, 但其更强调爱国情怀与职业伦理的融合, 形成了独特的中国特色职业教育范式<sup>[1]</sup>。在新质生产力加速发展的今天, 重新审视陈嘉庚教育思想的当代价值, 对构建类型教育发展新格局、服务国家战略需求具有重要现实意义。

### 1 陈嘉庚职业教育思想的核心内涵与历史脉络

#### 1.1 爱国情怀驱动下的教育实践

陈嘉庚先生身处内忧外患时代, 认识到教育是救国富

强根本, 提出“教育为立国之本, 兴学乃国民天职”理念。他怀着爱国热忱, 倾毕生心血与财富, 在集美、新加坡等地创办系列学校, 构建起含师范、水产等多领域的完整职业教育体系<sup>[2]</sup>。

1920 年, 陈嘉庚创办集美学校水产部, 期望培养“开拓海洋, 挽回海权”的水产人才, 他亲力亲为学校选址。同年, 集美学校商科学校成立, 课程结合商业需求, 为中国商业发展注入活力<sup>[3]</sup>。

办学中, 陈嘉庚坚持“学与术并进, 脑与手并用”特色, 认为职业教育要重理论与实践技能培养<sup>[4]</sup>。例如, 水产学校设有机械工厂、渔轮、渔场等实验、实习场所; 航海学校有海上训练基地; 商业学校配备打字教室, 消费公社、储蓄银行也被制定为商科学生的实习训练场所; 农林学校则配备有试验场、畜牧场、田园等实践场所。这些实践场所和设备的配备, 为学生提供了良好的实践机会, 使他们在 学习中能够理论与实践相结合, 提高实际操作能力, 还与

企业合作提供实习就业机会，助力学生适应社会和工作。

陈嘉庚重视师资力量的建设，在师资建设上提出“慎选教师与校长”原则<sup>[5]</sup>，曾以高薪聘请鲁迅、马寅初等学者任教，并首创“校企双聘”制度<sup>[6]</sup>，要求教师兼具学术造诣与产业经验。这种“双师型”师资理念比现代职业教育“双师”制度早近百年，体现其前瞻性。

### 1.2 三维度思想架构解析

陈嘉庚先生的职业教育思想涵盖品格塑造<sup>[7]</sup>、教学革新和管理创新<sup>[8]</sup>三个维度，构成独特全面的体系。

在品格塑造维度，“诚毅”校训体现了儒家伦理与现代职业精神的融合：“诚”指向职业伦理中的诚信品质，“毅”对应职业素养中的抗挫折能力。通过构建“诚毅之星”评价体系、开设职业道德必修课等方式，形成独具特色的德育模式。

教学革新方面，首创“车间即教室”模式，打破理论与实践分离局面，建立水产实习船、农林试验场、商业实习店铺等实践平台，让学生在真实环境学习实践，培养创新和解决问题能力。同时积极与企业建立联系，了解企业的实际需求，并根据企业的需求来调整课程内容和教学内 容。通过与企业合作，共同培养符合企业需求的专业人才，实现了教育与产业的深度融合。

管理创新上，制定《集美学校规程》，构建“严而有格”的管理制度体系，对学校组织架构、教学标准化、学生规范化、财务透明化等管理方面详细规定，保障学校各项工作有序开展，成为民国时期职业教育治理的典范。

## 2 当代职业教育发展困境与时代挑战

### 2.1 结构性矛盾凸显

在经济发展和产业结构调整背景下，当代职业教育结构性矛盾凸显，专业设置与产业需求脱节、校企合作表面化问题突出。据教育部 2024 年统计，全国职业院校专业重复设置率达 42%，人工智能领域人才缺口超 500 万。校企合作方面，中国职业技术教育学会调查显示，仅 18% 的企业深度参与课程开发，63% 的企业认为毕业生实践能力不足<sup>[9]</sup>。

科技发展和产业升级使新产业、新业态涌现，对职业教育专业设置要求提高。但当前职业教育专业调整滞后，难以响应产业变革。新兴数字产业人才需求大增，职业院校相关专业布局滞后，供需失衡。如人工智能领域人才缺口大，职业院校相关专业起步晚、课程师资不足；传统专业未跟进产业升级，毕业生就业困难，像机械制造专业忽视新兴技术融合，毕业生难适应岗位。

校企合作是职业教育重要办学模式，但目前合作浮于表面，深度广度不够，根源是缺乏有效沟通和利益共享机制。校企合作中企业因成本收益失衡（如师傅带教成本高等），参与人才培养核心环节少，教学与需求脱节，学生难获实践锻炼，且双方存在短期行为，无法形成可持续合作机制。

### 2.2 价值认同危机

职业教育在社会观念层面长期面临价值认同危机，制约其发展与吸引力。主要原因一是社会认知偏差，受传统

教育观念和社会文化影响，“重普教、轻职教”观念深植，“普职分流”引争议，家长和学生抵触职教，职教吸引力指数连续 5 年低于普教，生源、资源配置等处于劣势；二是技能人才职业发展通道狭窄，晋升空间有限，高级技工占比低，与发达国家差距大，获得高级技师后难再晋升，缺乏成就感与获得感，且薪酬待遇、社会地位低，回报率被认为不高，导致职教对学生吸引力降低。

## 3 陈嘉庚职业教育思想的当代启示

### 3.1 立德树人的现代诠释

在当代职业教育中，立德树人是根本任务，陈嘉庚先生“诚毅”教育理念提供深刻启示。“诚毅”校训与新时代职业教育倡导的工匠精神高度契合，为培养德技并修人才提供思想支撑。

工匠精神是对工作精益求精、追求卓越的态度。在职业教育中融入工匠精神，能提升学生职业素养与技能，培养职业道德和社会责任感。许多职业院校探索将其融入课程思政并成效显著。

嘉庚系学校厦门海洋职业技术学院“诚毅工坊”是融合成功范例，以“诚毅”校训为核心，借实践活动和项目，把工匠精神培养贯穿学生学习生活。学生参与真实生产项目，体验全过程，培养工作态度和团队精神，听取专家工匠讲座。在船舶模型制作项目中，学生遇技术难题，凭“诚毅”精神查阅资料、请教他人，反复尝试改进，最终完成制作，既提高专业技能，也体会到工匠精神内涵。

### 3.2 产教融合的深化路径

陈嘉庚先生“学以致用”思想在当代职业教育体现为产教融合深化发展。《国家职业教育改革实施方案》明确要求“深化产教融合、校企合作”。产教融合是培养高素质技能人才必由之路，通过加强校企合作，实现多链有机衔接，满足人才培养需求。截至 2024 年，全国已建成 2372 个产业学院，其中嘉庚系院校参与建设的产业学院达 47 个，形成“校企双导师制”“工学交替”等创新模式。

产教融合实践中，创新“双元制”本土化实践是重要方向<sup>[5]</sup>。“双元制”核心是产教融合，校企共同育人，我国积极探索并取得成果。嘉庚系学校集美工业学校与冠捷科技共建的智能制造中心是典型案例，双方合作制定人才培养方案，学生理论学习与企业实习结合，企业提供指导、设备和技术支持，实现互利共赢。

开发“岗课赛证”综合育人模式也是重要举措，它以岗位需求为导向，融合课程体系、技能竞赛和职业资格证书。实施后，职业院校学生职业资格证书获取率显著提升，就业竞争力增强明显。

### 3.3 质量保障的制度创新

陈嘉庚先生对教育质量的重视，为当代职业教育构建质量保障体系提供借鉴。新时代职业教育需创新质量保障制度，培养高素质技能人才。

构建“三全育人”质量监控体系是保障职业教育质量的重要举措，许多职业院校引入 ISO29993 国际教育服务

标准,从教学各环节明确标准规范,加强对教师和学生的监控评估,提升教育教学质量。

建立职业教育质量年报制度也是重要保障措施。职业院校通过发布质量年报,向社会公开办学成果和质量状况,接受监督并改进提高。如某职业院校通过质量年报梳理总结多方面情况,展示办学实力成果,依据年报问题调整策略,加强内涵建设,提升社会声誉和影响力。

#### 4 新时代职业教育发展的实践创新

##### 4.1 数字化转型的战略选择

在数字化时代,职业教育将数字化转型作为提升教育质量与服务经济社会发展能力的重要战略<sup>[10]</sup>。通过建设智慧职教云平台,开发“人工智能+职业教育”新形态,在教学资源共享、实践教学创新和人才培养模式改革等方面成效显著。

智慧职教云平台采用区块链技术实现学分认证,虚拟仿真实训基地运用数字孪生技术构建工业 4.0 场景。例如,某高职院校的汽车维修专业通过 VR 设备模拟新能源汽车故障诊断,从而增强学生对知识和技能的掌握。学生可以独立旋转和缩放模型,操纵热点交互,隐藏或透明显示特定组件,消除干扰因素,直观呈现设备的外观、操作过程和维护原理。这样既增强了学习的沉浸感和主动性,又有效降低了教学难度,使学生操作失误率降低 62%。

虚拟仿真实训基地覆盖率达 78%,借助 VR、AR 等技术模拟真实工作场景,为学生提供沉浸式实践体验,解决传统实践教学场地等问题,提升学生能力与素养。如某职业院校汽车维修专业利用该基地让学生在虚拟环境训练,不仅能增强了学生的学习兴趣和理解能力,还能记录操作数据辅助教学。

“人工智能+职业教育”带来新机遇,超星集团“启明星专业建设平台”是典型案例。它运用人工智能技术支持职业教育专业建设,在专业设置上,分析行业数据提供建议,助力院校开设新专业、优化传统专业;课程开发方面,智能分析优化内容,为师生提供个性化服务。

##### 4.2 类型教育的特色发展

职业教育与普通教育地位同等重要,在新时代探索特色发展之路,通过创建创新发展高地和探索本科层次教育,提升办学水平与社会影响力,为经济社会培养大量高素质技术技能人才。

创建职业教育创新发展高地是推动其高质量发展的重要举措,厦门市成效显著,“双高计划”建设院校达 12 所,在多方面发挥示范引领作用,提升了当地职业教育整体水平。以厦门城市职业学院为例,该校围绕产业需求打造高水平专业群,注重学生实践与创新能力培养,推进产业学院建设,实现多方共赢。

本科层次职业教育探索为职业教育开辟新路径。截至 2025 年 3 月 18 日,获教育部正式批准的本科层次职业学校达 60 所,其中民办院校 23 所,公办院校 37 所,为职业教育的层次提升积极探索,提供有益经验。深圳职业技术大学

作为领军院校成就显著,以培养高层次技术技能人才为目标,构建课程体系,采用“工学结合、校企合作”模式,注重创新创业教育与师资队伍建设,为区域发展作重要贡献。

#### 5 结论与展望

陈嘉庚职业教育思想是中国职业教育现代化重要源头,能为破解当前发展困境提供借鉴。在新质生产力背景下,以“诚毅”精神为魂、产教融合为径构建特色现代职业教育体系,是培养人才、服务制造强国战略的必由之路。同时,我们也应结合当前社会发展的实际情况和职业教育的发展趋势,不断探索和实践符合时代要求的职业教育模式和路径。未来,要深化陈嘉庚职业教育思想研究与实践,推动职业教育在立德树人等方面创新,政府和社会各界加大对职业教育的投入力度,提高职业教育的教学质量和水平,还要加强国际比较研究,拓展“一带一路”职教合作空间,借鉴国际经验提升国际影响力,为全球职教发展贡献中国智慧与方案。

基金项目:厦门华天涉外职业技术学院 2024 年校级科研课题《陈嘉庚职业教育理念对现代职业教育改革的借鉴意义研究》(课题编号:HTKTS202407)。

#### [参考文献]

- [1] 厦门大学新闻网. 践行嘉庚教育理念 作育一流商科人才——管理学院深入挖掘嘉庚精神育人内涵 [EB/OL]. (2024-10-31) [2025-03-31]. <https://news.xmu.edu.cn/info/1811/485391.htm>
  - [2] 学知报. 嘉庚职业教育思想的实践与发展 [EB/OL]. (2022-06-10) [2025-03-31]. <https://xzb.xmccu.edu.cn/info/1048/1603.htm>
  - [3] 张勇利,肖仕平. 陈嘉庚职业教育思想的特点及其当代启示 [J]. 集美大学学报(教育科学版), 2021, 22(6): 44-49.
  - [4] 教育部. 中国职业教育发展白皮书(2024) [M]. 北京:高等教育出版社, 2024.
  - [5] 石伟平. 职业教育产教融合的国际比较研究 [J]. 教育研究, 2023(5): 34-41.
  - [6] 陈嘉庚研究会. 陈嘉庚教育思想研究 [M]. 厦门:厦门大学出版社, 2022.
  - [7] 唐宁,林晓玲,郭常斐. 陈嘉庚职业教育思想研究回顾与展望 [J]. 厦门城市职业学院学报, 2018(4): 1-8.
  - [8] 武方红. 陈嘉庚办学思想对发展职业教育的启示 [J]. 金华职业技术学院学报, 2011, 11(4): 10-12.
  - [9] 潘懋元. 教育事业家陈嘉庚教育思想新探 [J]. 中国高教研究, 2007(10): 7-8.
  - [10] 潘丽萍. 陈嘉庚师资建设管理思想研究 [J]. 中国成人教育, 2014(22): 50-51.
- 作者简介:张阿华(1981.12—),女,毕业院校:武汉体育学院,中南民族大学(辅修),专业:民族传统体育,法学(辅修),就职单位:厦门华天涉外职业技术学院,职务:产教融合中心主任,职称级别:助理研究员。



## OBE 导向的智慧农场物联网创新实验与能力培养

罗凯 杨雪 王益国 刘皓宇  
电子科技大学成都学院, 四川 成都 611731

**[摘要]**在智慧农业迅猛发展的大背景之下,物联网技术的应用已经成为推动农业朝着现代化迈进的极为关键的一个因素。本研究秉持着成果导向教育(OBE)理念,精心设计并实施了“智慧农场”物联网创新实验项目,其目的在于着力提升物联网工程专业学生的综合能力素养。通过着手构建具有创新性的课程体系,采用丰富多样的教学方法,以及全力建设实践教学平台等一系列举措,显著提高了学生参与竞赛的比率以及获奖的数量,还有专利申请以及授权的数量,另外在论文发表方面,无论是数量还是质量上也都有了明显提升。研究结果表明,OBE理念在智慧农业这一领域的教学改革进程当中展现出了十分显著的成效,也为物联网工程专业的教学给予了非常宝贵的实践经验参考。

**[关键词]**OBE理念;智慧农场;物联网;教学改革;学生能力提升以及实践教学;创新能力培养

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16586 中图分类号: G64 文献标识码: A

### OBE-oriented Innovation Experiment and Ability Training of Internet of Things in Smart Farm

LUO Kai, YANG Xue, WANG Yiguo, LIU Haoyu

Chengdu College of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan, 611731, China

**Abstract:** Under the background of the rapid development of smart agriculture, the application of Internet of Things technology has become an extremely critical factor to promote agriculture towards modernization. Adhering to the concept of results-oriented education (OBE), this study carefully designed and implemented the "Smart Farm" Internet of Things innovation experimental project, aiming at improving the comprehensive ability of students majoring in Internet of Things engineering. By starting to build an innovative curriculum system, adopting a variety of teaching methods, and fully building a practical teaching platform and a series of measures, the rate of students participating in the competition and the number of awards, as well as the number of patent applications and authorizations have been significantly improved. In addition, the number and quality of papers published have also been significantly improved. The research results show that the OBE concept has achieved remarkable results in the process of teaching reform in the field of smart agriculture, and it also provides valuable practical experience reference for the teaching of Internet of Things engineering.

**Keywords:** OBE concept; Smart Farm; Internet of Things; teaching reform; improving students' ability and practical teaching; cultivation of innovative ability

## 1 研究背景及意义

### 1.1 研究背景

全球人口不断增长,资源环境所承受的压力也在持续加剧,在这样的形势之下,传统农业模式想要满足可持续发展方面的诸多需求,已变得十分困难。而物联网技术的引入为农业现代化开拓了新的解决途径。以《2022 年全球农业物联网发展报告》的统计为例,那些采用了物联网精准灌溉技术的农场,平均能节省 40%的用水,且农产品的产量增加了大约 20%。凭借这样的技术优势,物联网和智慧农业相互融合,已然成为农业领域当中一个极为重要的发展趋向。

然而,当下高校物联网工程专业的教学模式却存在诸多缺陷。以某高校为例,在其物联网工程专业的课程安排方面,理论课程所占比重高达 70%,而实践课程仅占 30%,且实践课程大多只属于验证性实验。如此一来,学生在实际应用场景下的动手操作能力以及创新思维都受到了束缚。除此之外,教学内容的更新速度也比较迟缓,像边缘计算、区块链这类新兴技术在物联网农业当中的应用情况涉及得比较少,这样

就很难契合产业对于高素质专业人才所提出的要求。

### 1.2 研究目的与意义

此项研究借助秉持 OBE 理念的“智慧农场”物联网创新实验项目,探寻提升学生综合能力的有效办法。其目标涵盖提高学生学科竞赛的参与比率、获奖数量,专利申请及授权数量、论文发表数量及质量等方面,提高其就业竞争力。同时为同类高校提供可供参考的范例,推进物联网工程专业教学模式的创新。进一步推动学科与产业的协同共进,加快物联网技术在智慧农业中的应用,助力农业朝着现代化的方向转型。

### 1.3 研究方法与创新点

本研究综合运用文献研究法、实践教学法以及案例分析法。其创新点在于把学生成果当作核心,反过来对教学体系展开设计。依照竞赛、专利、论文等方面的成果要求,对课程设置做出调整,并且对教学内容予以优化。在构建课程体系的时候,突破了传统学科的界限,着重关注知识的融合以及在实践当中的应用。在教学方法方面,采用项目式、

虚拟仿真等多种多样的教学方式，以此激发学生的学习兴趣以及创新思维，从而构建起以学生作为中心的教学模式。

## 2 OBE 理念与学生能力提升的关联

### 2.1 OBE 理念内涵

OBE 理念着重将学生最终的学习成果置于核心位置，使其贯穿于整个教学流程当中。学生应当对物联网在智慧农业方面的应用知识以及相关技能予以掌握，同时要拥有解决实际问题的能力、开展创新实践的能力以及进行团队协作的能力。这些成果对教学方向做出了清晰界定，要求教学活动要围绕着培养学生去达成这些目标来开展，并且这些成果务必要具备具体性以及可衡量性，如此才便于展开教学评估工作。

### 2.2 OBE 理念对学生能力培养的作用

OBE 理念是通过对课程体系展开反向设计的方式，依照智慧农业产业的实际需求以及学生所要达成的能力目标来对课程加以设置。比如，专门开设“农业物联网应用实践”课程，其目的是让学生能够在课程当中，切实掌握物联网技术在农业生产诸多环节的具体应用，提高实践操作能力。

## 3 实验前学生能力状况分析

### 3.1 学生参与竞赛、专利、论文情况

就学科竞赛而言，学生参与率较低，仅达到 20%，获奖项目数量偏少，且大多集中于基础类的竞赛项目。在智慧农业和物联网相互结合这样较为前沿的竞赛领域当中，学生的表现并不是很理想，获奖比例还不到 5%。在专利申请方面，数量更是稀少，基本不存在和智慧农业相关的专利。至于论文发表方面，不管是在质量还是数量上，都处于相对较低的水平，且论文大多属于课程作业一类性质，鲜少有涉及物联网在智慧农业里的创新性应用这类主题，且所发表期刊的级别也偏低。

### 3.2 原因分析

传统的教学模式往往侧重于理论层面，对实践环节却有所轻视。如此一来，学生所拥有的实践机会就变得极为匮乏，他们很难把学到的理论知识真正运用到实际场景当中去，进而使得学生在参与竞赛、申请专利以及撰写论文等方面，都缺少来自实践方面的有力支撑。教学内容的更新速度相当缓慢，已经和物联网以及智慧农业融合相关技术的发展出现了脱节的情况。学生对于前沿技术及其应用的了解程度明显不足，这在很大程度上限制了学生创新思维的培育与发展。实践教学环节存在着较为薄弱的问题，实验设备不仅陈旧而且还十分落后，实践项目既缺乏创新性又缺少真实性，根本没办法满足学生对于创新实践的需求，对学生探索的积极性也产生了不良的影响。

## 4 基于 OBE 理念的创新实验项目设计

### 4.1 项目整体规划

该项目持续时间为两年，被划分为四个阶段，依次是需求调研阶段、方案设计阶段、实施与优化阶段以及成果评估阶段。在需求调研阶段当中，借助实地走访以及问卷

调查等诸多方式，对智慧农业企业、高校的师生、科研机构的需求以及他们所给出的建议予以收集。到了方案设计阶段，依据之前调研的结果设计了名为“智慧农场”的物联网创新实验项目，这里面涵盖了系统架构、功能模块以及技术路线等方面。而在实施与优化阶段，则把项目融入到教学的整个过程之中，依照学生所反馈的情况来对教学加以优化。至于成果评估阶段，则是以学生在竞赛当中获奖、专利申请情况、论文发表状况等这些成果作为主要的评估指标。



图 1 项目规划流程图

## 4.2 课程体系创新

课程体系方面的创新举措在于构建起一个集理论、实践以及创新课程于一体的综合性体系。就理论课程而言，其在保留专业核心课程的同时，额外增添了一门名为“智慧农业物联网技术前沿”的课程，该课程会着重介绍当下最新的技术以及与之相关的各类应用案例。对于实践课程来说，设置了“智慧农场物联网系统集成实践”这一课程内容，目的在于让学生能够切实掌握系统搭建以及调试方面的相关技能。而创新课程方面，则开设了“物联网创新项目开发与实践”课程，以此来鼓励学生积极提出具有创新性的想法，并且将这些想法付诸实践。

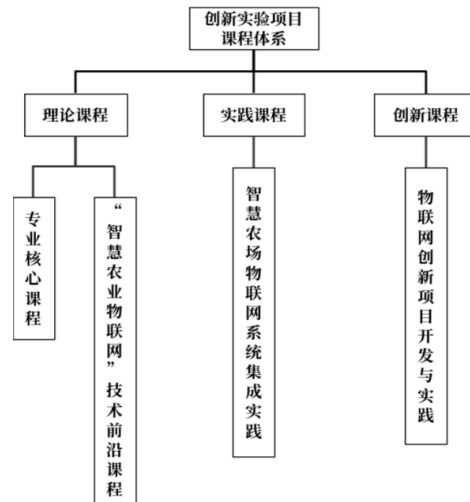


图 2 创新实验项目课程体系图

## 4.3 教学方法创新

在教学方法方面推行创新举措。通过运用项目式教学法，把“智慧农场”这一项目细致拆解成诸多子项目，诸如农产品质量追溯系统的设计、智能养殖环境监测系统的开发等等，安排学生分组去完成相应任务，以此来培育学生的综合能力。同时运用虚拟仿真教学法，着手构建虚拟的智慧农场场景，

如此一来，既能降低实验方面的成本，又能提升实验的实际效率。另外还借助在线学习平台，对教学资源加以整合，从而给学生的自主学习以及协作交流予以有力支持。

#### 4.4 实践教学平台建设

在开展实践教学平台的建设工作时，对校内实验室、校外实践基地以及在线实践平台所具备的各类资源加以整合。就校内实验室而言，配备了颇为先进的物联网实验设备，这些设备能够很好地满足学生在开展实验时的相关需求。至于校外实践基地方面，则和多家智慧农业企业建立起了合作关系。而在线实践平台则具备提供虚拟实验、开展在线指导以及促进交流等一系列功能，在很大程度上打破了时空方面的限制。

### 5 创新实验项目的实施与学生成果

#### 5.1 学生在竞赛方面的成果

项目实施完成后，学生参与竞赛的比率已提升至 60%。在各式各样与物联网以及智慧农业有关的竞赛活动中，获奖数量有了显著的增加。其中，一共斩获了 5 项国家级别的奖项，15 项省级及以上级别的奖项。在中国大学生计算机设计大赛中，学生团队所设计的“牧野割草机器人”荣获了国家一等奖。这款机器人把物联网技术同人工智能技术融合到了一起，达成了智能化割草的效果。而在“建行杯”四川省国际大学生创新大赛之中，学生团队设计的“农”墨重彩——基于窄带物联网技术智慧农业解决方案获得了省级银奖。该农业方案涵盖了智能化农业从始至终的整个流程，切实有效地提升了农作物的产量和质量。

#### 5.2 学生在专利方面的成果

学生的创新意识以及实践能力均获得激发，专利申请的数量出现了颇为显著的增长态势，总计申请专利达 10 项之多（如表 1 所示），其中已获得授权的就有 8 项。以“一种土壤检测机器人”这项专利为例，其借助传感器以及数据分析技术，针对农田土壤展开检测工作，能够及时地检测出土壤的污染程度，并且还提出了改良的方案，以此来为农业生产提供有力保障。

表 1 学生专利成果

一种农业机器人	2024106266125	刘皓宇
一种割草机器人	ZL 2023 2 3666983.6	柯宇
一种物流机器人及物流系统	ZL 2024 2 0358651.7	柯宇
一种机械手	ZL 2024 2 0304915.0	陈宇航
一种土壤检测机器	2024211041428	刘皓宇
农作物分离机	ZL 2023 3 0862364.0	刘皓宇
机械臂	ZL 2024 3 0086513.3	岳靖
一种土壤检测机器人	ZL 2024 2 1104142.8	刘皓宇
一种土壤改良机器人	ZL 2024 2 1107656.9	黎煜麟
一种水质检测机器人	ZL 2024 2 0034363.6	陈龙

#### 5.3 学生在论文方面的成果

学生在学术研究方面的能力有了显著提升，发表论文

数量达到了 12 篇，其中，核心期刊论文 2 篇。其中，《基于 YOLOv5 算法的智能化精准物料分离系统》这篇文章，借助对相关数据的细致分析，提出了具有创新性的精准分离物料的策略，给智慧农业的发展提供了理论层面的有力支持。

表 2 学生论文成果

基于 MSP430 的照明风扇智能控制系统设计	工业控制计算机	冉浩
基于 YOLOv5 算法的智能化精准物料分离系统	工业控制计算机	易思含
一种可自由更换刀具的割草机器人设计	电子科技大学成都学院学报	柯宇
《基于 YOLOv5 的建筑外墙裂缝检测方法》	电子制作	李发喜
基于 STM32 的割草机器人设计	电子科技大学成都学院学报	王欣怡
基于 STM32 的割草机器人控制系统模拟设计	电子制作	王欣怡

#### 5.4 成果对比与分析

表 3 项目实施前后成果对比

成果维度	项目实施前	项目实施后	提升幅度
竞赛参与率	35%	60%	25%
竞赛获奖数量（省级以上）	4 项	15 项	11 项
专利申请数量	4 项	10 项	6 项
专利授权数量	2 项	8 项	6 项
论文发表数量	5 篇	12 篇	7 篇
核心期刊论文发表数量	0 篇	2 篇	2 篇

通过对比发现，OBE 理念下的创新实验项目在学生竞赛成果、专利获取以及论文撰写等方面所起到的提升作用均颇为显著。

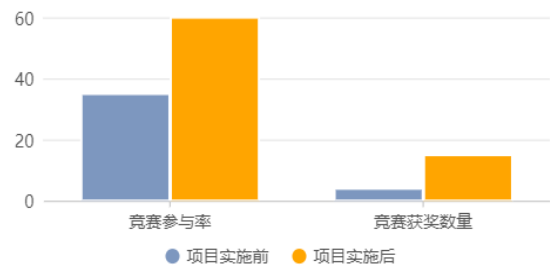


图 1 项目实施前后竞赛参与率和竞赛获奖数量对比图

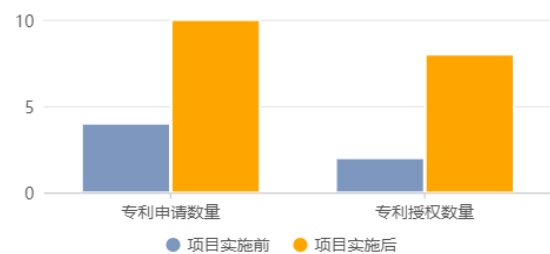


图 2 项目实施前后专利申请数量和专利授权数量对比图

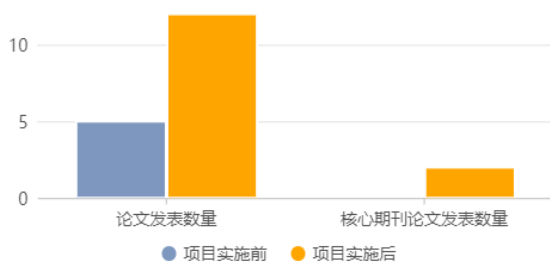


图 3 项目实施前后相关论文发表数量和核心期刊论文发表数量对比图

## 6 项目实施中的问题与改进策略

### 6.1 存在的问题

(1) 教学资源存在欠缺的情况：部分用于实验的设备未能及时完成更新换代。以 5G 物联网技术实验为例，设备自身的性能在一定程度上对实验效果形成了限制。

(2) 校外实践基地的管理方面存在一定问题，具体表现为项目开展的情况时常和课程学习进度无法契合，如此一来便对学生的实践效果产生了不良影响。

(3) 就学生个体层面而言，存在这样的情况：有一部分学生在跟进项目进度的时候显得颇为吃力，他们对于竞赛方面的参与程度不高，在专利相关事宜上的参与度也比较低，而且在涉及论文创作等活动时，其参与的积极性同样欠佳。

### 6.2 改进策略

(1) 增加教学资源方面的投入力度：专门设立一笔经费用于更新实验设备，同时和华为、中兴这类企业展开合作，以此来获取最为新颖的设备。

(2) 对校外实践基地管理加以优化：构建起能与课程进度相契合的实践项目安排机制，同时要定期和企业展开沟通，以便对项目内容做出相应调整。

(3) 推行分层教学，同时开展个性化辅导。针对学习有困难的学生，安排一对一的专门指导。此外，还鼓励学生自发组成互助小组，以此推动大家共同取得进步。

## 7 结论与展望

### 7.1 研究结论

OBE 理念下的“智慧农场”物联网创新实验项目切实提升了学生在竞赛、专利以及论文等方面所取得的成果，并且明显提高了学生的综合能力。就竞赛参与率来看，其从 20%提升到了 40%；专利申请数量方面，增加了 6 项；论文发表数量达到了 12 篇，其中，核心期刊论文 2 篇。此项研究充分验证了该教学改革模式是有效的，同时也为物联网工程专业的教学给出了可参考的经验，有力推动了智慧农业领域物联网人才的培育工作。

### 7.2 未来展望

对教学体系采取进一步的优化举措，把更多像人工智能在智慧农业物联网方面的应用这类新技术融入其中。要着力强化和企业之间的合作关系，并且这种合作要达到一定的深度，进而建立起能够长期维持稳定状态的合作机制，双方携手一同去开展科研项目，同时也要做好人才培养方面的工作。要对学生的个性化发展给予充分关注，为其量身定制个性化的学习路径，从而培养出既具备创新精神又拥有国际视野的高素质物联网专业人才，以此来契合智慧农业持续向前发展对人才的各种需求。

#### [参考文献]

- [1] 杨会甲, 王亚平, 张亚军. 融合物联网的智慧农业实践研究[J]. 物联网技术, 2024, 14(11): 101-103.
  - [2] 曹静, 卢付强, 李晓芳. 基于 OBE 理念的物联网工程专业实践教学体系建设研究[J]. 中国信息技术教育, 2024, 19(10): 109-112.
  - [3] 朱文婕, 陈玉娥, 杨大禹, 等. 新工科背景下基于 OBE 理念的物联网工程综合实践课程改革与探索[J]. 公关世界, 2024, 18(8): 103-105.
  - [4] 刘保罗, 聂雅琳, 李晨. 基于 OBE 理念的物联网工程设计与实施课程建设研究[J]. 物联网技术, 2021(6): 117-119.
  - [5] 安健, 张利平, 王龙翔, 等. 基于 OBE 理念的物联网综合实验课程设计[J]. 计算机教育, 2024(10): 270-274.
  - [6] 庄渊. 以物联网技术为支撑的智慧农业发展探索[J]. 棉花学报, 2024(11): 538.
  - [7] 马陈承. 物联网技术在智慧农业中的应用实践与提升建议[J]. 江苏农村经济, 2024(11): 56-57.
  - [8] 刘莹琦, 孙瑞瑞, 郑亚菲, 等. 基于 OBE 教学理念的工业物联网课程人才培养模式研究[J]. 造纸信息, 2024(9): 74-75.
  - [9] 徐春绵. 物联网技术在智慧农业中的应用[J]. 南方农机, 2024, 22(11): 51-54.
  - [10] 刘霄宇. 基于物联网技术的智慧农业系统设计与实现[J]. 中国农机装备, 2025(2): 76-78.
  - [11] 韩洁琼, 吴霆, 占曼. 基于 OBE 理念物联网工程专业人才培养模式研究与实践[J]. 物联网技术, 2025, 6(3): 159-162.
  - [12] 曾志宏, 黄婷. 基于 OBE 理念的物联网工程专业人才培养模式改革实践[J]. 科教导刊, 2024, 30(10): 19-21.
- 作者简介：罗凯(1980.4—)，毕业院校：电子科技大学，所学专业：电子信息工程，当前就单位：电子科技大学成都学院，职务：工学院实验中心主任，职称级别：教授。

## 海外高等教育创新模式及启示:教育技术应用与个性化学习

张静 何峰\*

西北工业大学 材料学院, 陕西 西安 710072

[摘要]教育技术的应用,尤其是在个性化学习领域,成为推动高等教育创新的重要力量。海外的教育模式,如大规模在线课程(MOOCs)、智能化学学习平台、自适应学习技术等,已显著促进了教育的个性化转型。个性化学习通过大数据分析和实时反馈,根据学生的兴趣、能力和需求调整学习内容,极大地提高了学习效果和学生学习参与度。文中探讨了这些创新模式对中国高等教育的启示,提出应加强教育技术融合,构建支持个性化学习的技术环境,强化“终身学习”和“能力导向”课程体系建设,以推动中国高等教育质量和学生学习效果的提升。

[关键词]海外教育创新模式;教育技术;个性化学习;智能学习

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16577

中图分类号: G434

文献标识码: A

### Innovative Models and Implications for Overseas Higher Education: Application of Educational Technology and Personalized Learning

ZHANG Jing, HE Feng\*

School of Material Science and Engineering, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China

**Abstract:** The application of educational technology, especially in the field of personalized learning, has become an important force in promoting innovation in higher education. The overseas education models, such as Massive Open Online Courses (MOOCs), intelligent learning platforms, and adaptive learning technologies, have significantly promoted the personalized transformation of education. Personalized learning adjusts learning content based on students' interests, abilities, and needs through big data analysis and real-time feedback, greatly improving learning effectiveness and student engagement. The article explores the inspiration of these innovative models for higher education in China, proposes to strengthen the integration of educational technology, build a technology environment that supports personalized learning, and strengthen the construction of "lifelong learning" and "ability-oriented" curriculum systems to promote the improvement of the quality of higher education and student learning outcomes in China.

**Keywords:** overseas education innovation model; educational technology; personalized learning; intelligent learning

#### 引言

随着全球人才竞争的加剧,高等教育愈加重视创新精神、跨学科能力和适应社会需求的高素质人才培养。国内外学者在教育理念和教学方法上进行积极探索,以提升教育质量和创新水平。教育技术的应用,尤其在个性化学习领域,已成为推动教育创新的重要力量。海外一些先进教育模式和技术手段,如自适应学习平台、智能教育工具等,为教育向个性化学习转型提供了有益的借鉴。

先进的教育技术包括发展较早的大规模在线课程(MOOCs),以及人工智能(AI)、自适应学习平台、虚拟和增强现实(VR/AR)以及线上协作工具等创新手段。调查数据显示<sup>[1]</sup>,约80%的美国大学在疫情期间转向线上线下混合式学习,70%的学生对此表示更高的偏好。麦肯锡报告也指出<sup>[2]</sup>,全球教育技术市场预计到2025年将达到4000亿美元,人工智能与自适应学习平台将成为教育的主流技术。这些技术的广泛应用,尤其是在支持个性化学习的机制下,极大促进了教育模式的变革。

个性化学习根据学生的特点、兴趣和需求,量身定制学习内容和进度。基于大数据分析和实时反馈,个性化学

习随时动态调整学习内容,这种方式学生参与度高、学习效果好<sup>[3]</sup>。与传统的填鸭式教学相比,个性化学习的自主学习模式有助于培养学生终身学习和目标导向的能力。

这些创新模式为我国高等教育提供了重要启示。本文结合我国教育技术现状,分析海外教育技术与个性化学习模式的创新,提出相应的借鉴和发展建议,以推动我国教育技术在个性化学习中的应用。

#### 1 海内外创新教育模式的应用实践

技术进步深刻影响教育领域。大规模在线课程(MOOCs)、智能化学学习平台和自适应学习技术打破时空限制,使教育不再局限于传统课堂,通过个性化和多样化的学习方式推动教育模式的变化和创新。

##### 1.1 大规模在线课程(MOOCs)与混合式学习的兴起

大规模在线课程(MOOCs)自2012年起迅速崛起,成为全球教育领域的重要创新。MOOCs打破了时空和经济限制,倡导终身学习助推优质教育资源全球共享<sup>[4]</sup>。知名平台如Coursera、edX、MIT公开课、Khan Academy和Udacity等,均在推动在线学习或混合式学习方面发挥了重要作用。

MOOCs催生的在校学生混合式学习模式,将线上学习

与线下课堂授课相结合,学习方式灵活<sup>[5]</sup>。以斯坦福大学、麻省理工学院为代表的高校已在多个学科领域实施 MOOCs 与混合式学习的结合<sup>[6-7]</sup>,取得了显著效果。

在中国,MOOCs 平台如中国大学慕课、学堂在线、哔哩哔哩、网易公开课等正式或非正式在线课程网站,提供了丰富的课程资源,借助于这些资源混合式学习模式在高校中广泛应用。尽管很多学校或专家对混合式教学效果评估持谨慎态度,但有些学校如上海交通大学通过 MOOCs 与课堂结合,用于驱动学生自主学习<sup>[8-9]</sup>。香港中文大学在医学、法学和商学等多个学科中采用了混合式学习模式,将部分课程内容(如视频讲座、在线测试)迁移至在线平台,课堂教学集中于互动讨论和案例分析,数字工具与传统课堂教学具有良好的互补性,但机遇与挑战并存<sup>[10]</sup>。

大规模在线课程(MOOCs)提供了丰富的教学资源,使混合式学习模式成为现实,但在诸如技术的有效应用、学习效果评估、行之有效的教学实践上有待进一步发展和提升。

### 1.2 智能化学习平台与数据分析的应用

人工智能技术的快速发展加速智能化学习平台和数据分析在教育中的应用,成为推动教育创新中的重要组成部分<sup>[11-13]</sup>。结合人工智能和机器学习,智能化平台根据学习进度、兴趣和需求,为学生提供个性化学习体验,数据分析则帮助教师和学生评估教学效果,并为后续教学决策提供支持。

人工智能在教育中的应用,尤其体现在与 MOOCs(大规模在线开放课程)及混合式教学模式的结合<sup>[14]</sup>。在线学习平台,智能化平台和学习管理系统(LMS)协同利用大数据分析跟踪学习进度,并为学生提供个性化学习建议。例如,Coursera 和 edX 等平台,通过分析学习者数据,定制个性化的学习方案,帮助教师及时调整教学策略。edX 的 XAPI 技术通过追踪学习活动和进度为个性化学习提供反馈<sup>[15]</sup>。

国外常见的智能化平台,如 Knewton、Duolingo 和 Smart Sparrow,以及学习管理系统 Moodle、Blackboard 和 Canvas,均结合数据分析技术,优化教学过程,深入了解学生的学习行为<sup>[16-17]</sup>。Knewton 通过适应性学习技术为学生提供个性化的学习路径,Duolingo 利用自然语言处理技术提供智能语言学习反馈,而 Smart Sparrow 则专注于科学和数学课程的个性化学习。

这些技术的应用已经在全球范围内取得显著成果。例如,亚利桑那大学通过 Knewton 平台显著提高了数学成绩<sup>[18]</sup>,莫纳什大学则通过 Smart Sparrow 提升了科学与数学课程的互动性和个性化<sup>[19]</sup>。而 Moodle、Blackboard 和 Canvas 等 LMS 平台被广泛采用<sup>[20]</sup>,帮助教师优化课程内容并调整教学方法。

在中国,智能化学习平台和 LMS 也在逐步得到应用<sup>[21]</sup>。

许多高校与国内 MOOC 平台(如中国大学慕课、学堂在线、智慧课堂)合作,推动课程资源的在线化和共享化,并在平台引入智能分析,提升教学内容的传播效率、促进学生自主学习。

综上所述,智能化学习平台和数据分析技术的结合,正在推动教育模式的创新,使个性化学习、实时反馈和教学优化成为可能,为教育者和学习者提供了更加精准和高效的教學支持。

### 1.3 自适应学习技术的应用

根据学生的个性化需求和学习进度,灵活调整教学内容和学习路径的技术手段称之为自适应学习技术。自适应学习通过有效分析并应对学生在学习速度和理解能力上的差异,帮助学生分析问题、解决问题、提升学习效果。自适应学习技术在教育领域的广泛应用助推个性化学习的兴起。

Knewton 平台广泛应用于美国的 K-12 教育中和大学课程,效果显著<sup>[22]</sup>。纽约大学利用 Knewton 平台优化数学课程,并提供个性化学习路径,逐步推进课程内容。英国彻斯特大学采用 PPL(Personalized Pathways for Learning)模型<sup>[23]</sup>,利用自适应学习技术收集学生反馈,实时调整教学内容和策略,以满足不同学生的学习需求。加拿大达尔豪斯大学在医学课程中引入自适应学习,个性化教学模式来帮助掌握医学知识<sup>[24]</sup>。

在中国,自适应学习技术的应用仍处于起步阶段,但一些高等院校已在基础课程中进行尝试。例如,上海交通大学和清华大学等在物理、数学等工科学科中引入自适应学习平台<sup>[25]</sup>,帮助学生更高效地掌握难度较高的课程内容。

尽管自适应学习技术在许多高等院校中取得了初步成果,但其成功应用一方面依赖于技术平台的完善,另一方面也需要教师教育理念的更新和教学方法的转变。随着技术不断发展和教育数据积累,自适应学习技术将能更加精准和高效的为教师和学生服务。

### 1.4 个性化学习路径的设计

在线学习、智能教育工具和自适应技术的发展使个性化学习(Personalized Learning)成为可能。个性化学习路径是根据学生的兴趣、能力、学习进度和需求量身定制的灵活学习方式,具有自主性和灵活性<sup>[26]</sup>。

美国的 Khan Academy 和 Coursera 等教育平台<sup>[27]</sup>,已经广泛应用个性化学习路径设计,通过大数据和人工智能分析学习数据,提供量身定制的学习内容与推荐。以卡内基梅隆大学为代表的高校也采用这一模式<sup>[28]</sup>,为个性化学习提供支持。英国的 Open University 通过引入学习管理系统<sup>[29]</sup>,跟踪学习进度、智能干预学习障碍。芬兰利用技术工具帮助设定个性化学习目标,培养自主学习能<sup>[30]</sup>。

在中国,个性化学习路径的设计也在不断完善。国内 MOOC 平台如中国大学慕课、学堂在线等,利用大数据为

学生提供个性化的课程推荐。高校如上海交通大学、清华大学等,借助智能化平台结合线上线下教学,提供更加灵活的学习方式。

随着大数据、人工智能和学习分析技术的不断发展,个性化学习路径将使教育更加精准地适应学生的独特需求,推动灵活学习模式的普及,进一步提升学习效果与学生参与感。

## 2 海外创新模式对中国高等教育的启示

海外教育创新模式中的技术应用与个性化学习理念为我国在这方面的应用发展提供了重要的启示。借鉴这些模式,可以帮助学生优化学习效率、改善学习体验。

### 2.1 从“教育普及”到“教育定制”的转变

教育理念和方式的改变,以及社会需求变化和技术支持推进,使个性化学习成为可能。MOOC 等在线学习平台的发展和打碎了传统课堂约束,使按需定制课程内容成为现实;大数据及智能化平台与视频课程平台的有机结合,为个性化学习把脉诊断,精准施教,提供了切实可行的教学方案。满足学生个体需求和社会需求的个性化学习,有助于培养新兴行业的专业人才。

### 2.2 构建支持个性化学习的技术环境

个性化学习路径在全球教育体系中的应用已成为一种趋势,构建辅助个性化学习的技术支持及环境,是实现教育信息化、提高学习效果的关键。如,借鉴海外高等教育中的“智能化学习平台”和“学习管理系统”经验,国内高校应加强教育技术的深度融合,提升个性化学习推荐的精准性与效果。高等学校,引入智能系统并对老师做相应培训,学校层面提供有针对性的学习内容、学习节奏以及实时反馈。学生层面,协助线上课程开展线下有针对性的辅导和讨论。

### 2.3 强化“终身学习”与“能力导向”课程体系建设

打造终身学习和能力导向的课程体系是教育创新的关键。学生能力培养不仅注重专业知识和基础能力,还要注重如何面对快速变化的社会需求。因此,应从“终身学习”理念出发,建设灵活的课程体系,加强学科知识的深度培养,重视跨学科能力和职业技能的提升。

## 3 结论

本文综述了海外高等教育创新模式的应用,重点分析了智能化学习平台、大规模在线课程(MOOCs)、混合式学习以及自适应学习技术对提升教育质量、优化教学效率和推动个性化学习的作用。这些创新模式使传统教育更加灵活和定制化,克服了传统教学方法的局限性。

海外高等教育中的大数据分析和自适应学习平台促进了个性化学习的发展。这些技术根据学生的学习进度与需求实时调整,优化教学策略,提高学习效率并改善学习体验。结合中国工科教育的特点,借鉴这些创新模式可以提升我国教育质量,增强学生学习效果。

混合式学习和自适应学习技术的应用,尤其在 MOOCs 和学习管理系统的支持下,有助于激发学生学习兴趣、提升自主学习能力。通过线上与线下的结合,学生能够在灵活的学习环境中深入理解课程内容,并通过自适应平台获得个性化反馈。

技术驱动的个性化学习路径和自适应学习平台的应用,不仅提升了教育质量和教学内容,还改善了学生的学习体验,推动了教育的现代化。对于我国,特别是工科教育领域,建设智能化学习平台和设计灵活的学习路径将成为提升教学效果和推动教育创新的重要路径。

### [参考文献]

- [1]刘永贵,刘瑞,包雅君,等.《2020 地平线报告》解读以信息化推动高等教育教学创新[J].中国教育网络,2020(6):4.
- [2]2021 Global Education Outlook[Z].2021.01.25.
- [3]Plooy E D, Casteleijn D, Franzsen D. Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement[J]. Heliyon, 2024, 10(21): 11-13.
- [4]Jewitt K. The MOOC Revolution - massive open online courses: the answer to problems facing education or an experiment that could destroy centuries of tradition[J]. Compass Journal of Learning and Teaching, 2017, 10(1): 5.
- [5]Bernard R M, Abrami P C, Lou Y, et al. Running Head: Meta-Analysis of Distance Education Studies How Does Distance Education Compare to Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature[J]. Review of Educational Research, 2004, 74(3): 379-439.
- [6]Breslow L, Pritchard D E, Deboer J, et al. Studying Learning in the Worldwide Classroom Research into edX's First MOOC[J]. Research & Practice in Assessment, 2013(8): 13-25.
- [7]Breslow, Lori, et al. "Studying learning in the worldwide classroom research into edX's first MOOC[J]." Research & Practice in Assessment, 2013(8): 13-25.
- [8]张男星,饶燕婷."慕课"(MOOCs)带给中国大学的挑战与机遇——访上海交通大学校长张杰[J].大学:研究,2014(1):12.
- [9]Wang L. Learning ability of top university students in China: Shanghai Jiao Tong University as a case study[J]. SN Social Sciences, 2022(2): 1-18.
- [10]He S. Teacher-student and student-student interactions in blended learning: a case study of

- an academic English communication course at a South[J]. China University, 2024(1):3.
- [11] Luan H , Geczy P , Lai H , et al. Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education, 2020(10):19.
- [12] Chen X , Xie H , Zou D , et al. Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education[J]. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2020(1):12-15.
- [13] Holmes W , Bialik M , Fadel C . Artificial Intelligence in Education[J]. Promise and Implications for Teaching and Learning, 2019(1):1-16.
- [14] Siemens G . Connectivism: A learning theory for the digital age[Z]// International Journal of Instructional Technology & Distance Learning. 2005.
- [15] Secretan J , Guest W , Wild F . Learning Analytics in Augmented Reality[J]. IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE). IEEE, 2019(3):1-6.
- [16] Jiang X , Rollinson J , Plonsky L , et al. Evaluating the reading and listening outcomes of beginning - level Duolingo courses[J]. Foreign Language Annals, 2022, 54(4):974-1002.
- [17] Damnjanovic V , Jednak S , Mijatovic I . Factors affecting the effectiveness and use of Moodle: students' perception[J]. Interactive Learning Environments, 2015, 23(4):496-514.
- [18] Knewton Personalizes Learning with the Power of AI[Z]. 2021.
- [19] Farella M , Arrigo M , Chiazese G , et al. Integrating xAPI in AR applications for Positive Behaviour Intervention and Support[Z]. IEEE, 2021.
- [20] Siemens G . What are Learning Analytics[Z]. Nordic Journal of Digital Literacy, 2010.
- [21] 胡钦太, 郑凯, 胡小勇, 等. 智慧教育的体系技术解构与融合路径研究[J]. 中国电化教育, 2016(1):49-55.
- [22] 李玲静, 汪存友. Knewton: 学习分析支持下的自适应学习平台[J]. 成人教育, 2019, 39(7):6-8.
- [23] Ijzendoorn M H V . Cross-Cultural Patterns of Attachment: Universal and Contextual Dimensions[Z]. Schwartz, 2008.
- [24] Fontaine G , Cossette S , Marc-André Maheu-Cadotte, et al. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: a systematic review and meta-analysis[J]. BMJ Open, 2019(8):9.
- [25] Yang T C , Hwang G J , Yang J H , et al. Development of an Adaptive Learning System with Multiple Perspectives based on Students' Learning Styles and Cognitive Styles. [J]. Journal of Educational Technology & Society, 2013, 16(4):185-200.
- [26] Pappano, Laura. The Year of the MOOC[Z]. 2012.
- [27] Challa S. Innovative Use of Technology and Media for Global Education: Focus on the Success of Khan Academy[Z]. Education, Computer Science, 2013.
- [28] 强健周. 世界一流大学战略规划的启示与借鉴——以卡内基梅隆大学为例[J]. 西安电子科技大学学报: 社会科学版, 2021, 31(3):108-116.
- [29] Sharples M , Adams A , Alozie N , et al. Innovating Pedagogy 2015: Open University Innovation Report 4[Z]. 2013.
- [30] Sahlberg P . Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland? Series on School Reform. [Z]. Teachers College Press. 2011.
- 作者简介: 张静(1982—), 女, 河南商丘人, 西北工业大学材料学院副教授, 博士, 主要从事材料科学及教育教学研究; 何峰(1991—), 男, 四川仪陇人, 西北工业大学材料学院教授, 博士, 从事凝固科学与技术及教育教学研究。



## 安全工程测试技术教学改革探索

李俊 王伟峰

西安科技大学安全科学与工程学院, 陕西 西安 710054

**[摘要]**文中针对智能化时代测试技术领域的革新趋势,结合安全工程测试技术领域多年教学实践经验,从测试技术学科的教学内容重构、教学方法创新、师资能力提高等维度提出改革方案。通过引入虚拟仿真实验平台、构建“项目驱动+问题导向”教学模式、发挥智能化教育系统的应用,结合全球慕课创新点分析,有效解决安全工程领域测试技术传统教学中存在的“重理论轻实践”,“技术滞后产业”等问题。最后给出了安全工程测试技术课程未来的教学方向。

**[关键词]**安全工程;测试技术;教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16583

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration on Teaching Reform in Safety Engineering Testing Technology

LI Jun, WANG Weifeng

College of Safety Science and Engineering, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an, Shaanxi, 710054, China

**Abstract:** In response to the innovative trend in the field of testing technology in the era of intelligence, and based on years of teaching practice experience in the field of safety engineering testing technology, this article proposes reform plans from the dimensions of teaching content reconstruction, teaching method innovation, and teacher capacity improvement in the testing technology discipline. By introducing a virtual simulation experiment platform, constructing a "project driven+problem oriented" teaching mode, and leveraging the application of intelligent education systems, combined with the analysis of global MOOC innovation points, we can effectively solve the problems of "emphasizing theory over practice" and "technology lagging behind the industry" in traditional teaching of testing technology in the field of safety engineering. Finally, the future teaching direction of the safety engineering testing technology course is provided.

**Keywords:** safety engineering; testing technology; teaching reform

### 引言

测试技术是安全工程专业的一门专业必修课程。测试技术是研究物质的微观状态与宏观性能之间关系的一种手段,是一门多学科交叉渗透综合课程<sup>[1]</sup>。科学测试仪器的进步,提高了定量测量的水平,并提供了丰富的试验数据,为安全与消防学科理论研究提供了条件。该课程系统介绍现代分析测试技术的基础理论和基本知识以及在安全、消防、能源、化学、石油化工中的应用,并结合相关学科,对当前安全消防领域分析测试热点问题展开讨论,内容包括分析仪器概述、测试方法、分析方法等。主要围绕新型传感器技术,安全工程和消防工程中的测试而展开教学。课程通过引入测试技术领域最新的科研进展,结合学术讲座的形式,引导学生对涉及安全工程学科内的各种传感器及现代测试手段进行学习并运用。

目前,安全工程学科的测试技术在教学过程中存在诸多问题,亟需对传统的教学方式方法进行改革。本文从当前安全工程学科测试技术课程的教学现状出发,分析传统测试技术课程教学存在的问题,并提出学科教学改革的方法。全文将从以下几个方面进行阐述。

### 1 测试技术的发展现状

在当今科技与工业迅猛发展的时代,测试技术占据着

举足轻重的地位。它是产品质量把控的关键环节,对于确保工业产品质量的稳定性起着不可替代的作用。在生产流程中,通过精准的测试技术,能够及时发现产品潜在的问题与缺陷,从而对生产过程进行调整与优化,保障每一件产品都符合高质量标准<sup>[2]</sup>。同时,测试技术也是技术创新的重要推动力<sup>[3]</sup>。在新技术的研发与应用过程中,测试技术为新技术提供了验证与优化的平台。

早期的测试技术教学主要聚焦于简单理论的传授,侧重于向学生讲解基本的测试原理、方法等理论知识,这一阶段的特点是以教师为中心,通过课堂讲授的方式,将测试技术的基础理论体系灌输给学生,使学生对测试技术有一个初步的认知框架。再通过反复的记忆性加强,不断强化知识点在学生已有认知体系的印象。随着教育理念的更新以及对人才培养要求的提高,教师在测试技术教学过程中逐渐意识到实践环节的重要性。后期开始注重实践操作,增加了实验课程、实习环节等,旨在让学生在实践中深化对理论知识的理解,提升实际操作能力。例如,通过设置各类测试实验,让学生亲自动手操作,熟悉测试仪器的使用、测试数据的采集与处理等流程,使测试技术教学从单纯的理论讲解向理论与实践相结合的方向发展。而近年来,随着科技的日新月异,测试技术领域也在不断革新,新的

测试方法、技术与工具层出不穷。然而，传统的测试技术教学模式却逐渐暴露出诸多弊端，难以满足当下的需求。传统教学方法往往以教师单向讲授为主，学生被动接受知识，缺乏主动思考与实践操作的机会，导致学生对测试技术的理解仅停留在理论层面，无法真正掌握并应用于实际场景。此外，新兴产业如人工智能、智能制造等对测试技术人才提出了更高的要求，不仅需要具备扎实的理论基础，还需拥有较强的实践创新能力。但传统教学模式培养出的学生，难以适应这些新兴产业对人才的需求，因此，测试技术教学改革迫在眉睫。

本文旨在全面且深入地探讨安全工程测试技术教学改革这一重要课题。通过对测试技术教学现状、存在的问题以及可行的改革措施等多方面进行系统分析，为广大教育工作者提供具有实际价值的参考。期望能够借此推动安全学科的测试技术教学的发展，使其更好地适应安全学科和时代发展的需求。通过教学改革，提升人才培养质量，培养出既掌握扎实理论知识，又具备较强实践创新能力的测试技术人才，为科技与工业的发展输送源源不断的专业人才，从而促进整个测试技术领域的进步与发展<sup>[4]</sup>

## 2 当前教学痛点分析

### 2.1 教学内容滞后性显著

首先，教材内容陈旧，教材更新的周期长。大多数教材都是使用十年甚至二十年以上的。安全工程测试技术近年来发展迅速，比如智能传感、物联网、大数据分析等技术在行业中的应用，但很多教材还停留在传统方法，如人工检测、基础仪器使用。笔者 2022 年参编了西安科技大学的安全检测技术教材，该教材仍以老式气体检测仪为主，由于近几年物联网技术的迅猛发展，涉及到安全工程的测试行业已普遍使用无线智能传感器网络，旧技术明显不能跟上时代发展的步伐。因此相应的增加了对物联网传感及测试技术的有关章节内容<sup>[5]</sup>。当前，安全工程测试技术教材普遍存在 3~5 年的修订周期，而工业物联网、数字孪生、智能传感等技术正以年均 15% 的迭代速度发展。教学方法仍以理论讲授为主，缺乏案例教学、项目驱动学习，导致学生无法将知识应用于实际问题的解决。教学案例库中超过三分之二的事场景模拟仍基于传统制造业模型，对新能源、特殊行业场景如针对化工，石油，煤矿等行业的安全测试需求覆盖不足。主要源于教学设备老旧，跟不上技术发展步伐，无法模拟多因素耦合的复杂工况。

其次，技术迭代的加速给教学带来了巨大的挑战。工业 4.0、数字孪生、AI 预测性维护等技术在安全工程中的应用如百花绽放，平均每 1~2 年就有一次大的技术变革，然而另一方面，大学课堂里的教学还停留在传统测试技术，缺乏对这些前沿技术的介绍和实践。教学大纲内容严重滞后于技术的发展。同时，实践环节也严重滞后于理论知识的更新。安全工程测试需要大量实操过程，但由于经费问

题，很多学校实验室设备陈旧，无法模拟真实工业环境，学生缺乏处理复杂场景的经验。很多高校振动测试实验仍在使用 20 世纪 90 年代陈旧设备，技术严重落后。

综上所述，测试技术在安全工程的课程教学中已有明显的滞后性，教学赶不上技术的发展迭代速度。为此，针对现存的突出问题，教师在教学过程中可以通过以下手段，进行教学方法，教学目标和内容等方面的改进。

### 2.2 教学模式单向化

在本校教师对安全工程测试技术多年的授课过程中，大多数教师遵循传统的“教师演示-学生模仿”模式。该模式具有一些优点，如能够较快地让学生在短时间内学习到安全工程测试技术领域的基本概念和教学主体内容，学生通过上课过程中对知识点的记忆和老师的反复强调，一般可以通过记忆的方式获取知识信息。该模式源于 20 世纪初行为主义心理学：Skinner 的操作性条件反射理论<sup>[6]</sup>，强调通过“刺激-反应-强化”的闭环实现技能传递。在早期的授课过程中，安全工程测试领域需要快速培养具备标准化操作能力的技术人员，例如压力容器检测、危化品泄漏处理等场景中。由于教学资源有限，通常教师可以通过对测试实验的演示来示范并引导学生进行学习。学生通过重复模仿教师演示的内容和知识要点，反复刺激大脑皮层，形成肌肉记忆。这种方法是教学资源约束下的最优解。在上世纪 80, 90 年代，实验设备匮乏的时期，该模式通过“1 台设备+N 轮模仿”实现资源集约化利用。当时，大多数高校测试技术课程中，教师单次演示可覆盖 60 名学生观察，再分 10 组轮流操作，既可以解决设备不足问题，同时学生又达到了快速对知识点掌握的目的。

然而，教学模式始终保持由教师端到学生端，这种单向的知识传导，学生的创新思维会受到很大的限制。复杂系统认知的缺失。当代安全测试场景已从单一设备检测转向多源信息融合分析。例如，化工园区需同步处理来自 DCS 控制系统数据、无人机巡检影像、可燃气体报警器的数据等。长此以往，学生的创新思维受到结构性抑制。模式固有的“正确性预设”导致学生陷入路径依赖。例如在锂电池热失控测试教学中，教师演示通常仅展示国标规定的针刺法，而行业创新实践中已涌现出过充-振动耦合测试、AI 驱动的多参数边界探索等新方法，但学生模仿训练中接触概率很少。

复杂工程问题解决能力薄弱。安全工程测试技术早期以机械测量<sup>[7]</sup>、化学分析<sup>[8]</sup>为主流。如早期气体检测管比色法催化燃烧法测甲烷等，其操作流程具有强规范性、低容错性特征。例如，在传统火灾探测器校准教学中，教师演示——学生模仿模式可以大幅降低学生操作失误的概率，从而印证了其在确定性技能训练中的有效性。

## 3 教改与实践方案

### 3.1 教学内容进行重构

测试技术是理论结合实际的应用型课程，学生需要对

各种测试仪器的操作,来掌握理解仪器的功能。但由于使用到的仪器等硬件设备往往比较贵,可以通过打造虚拟仪器测试平台的方法帮助同学直观、便捷,高效地学习各种测试仪表及相对应的测试方法。搭建虚拟仿真平台是借助虚拟仿真技术开展测试技术教学的关键步骤。可利用专业软件,如LabVIEW、MATLAB等构建虚拟测试实验室。这些软件具有强大的仿真功能,能够模拟各种测试场景与测试设备。搭建虚拟仿真平台需要一定的硬件资源,如高性能计算机用于运行仿真软件,以及网络设备实现学生与平台的交互。同时,还需投入相应的软件资源,包括专业仿真软件及其授权,以及教师根据教学需求开发的虚拟仿真实验项目资源。虚拟仿真技术为学生提供了更多的实践操作机会。在传统实验教学中,由于实验设备数量有限、实验场地限制以及实验危险性等因素,学生实践操作机会相对较少。而虚拟仿真平台可突破这些传统实验条件限制,学生可在虚拟平台进行危险或昂贵实验项目的操作,如高压电测试、放射性物质检测等。此外,学生还可在虚拟平台上随时随地进行实验练习,不受时间与空间限制,反复操作直至熟练掌握测试技术与实验流程,提高实践操作能力与测试技术水平。

另一方面,对教学内容进行分层设计。保留基础层经典理论技术,如温度、压力测量技术。在应用层端面的学习,可以每学期更新15%~20%的教学内容。以笔者所在学校测试技术教学为例,2024年新增了光纤光栅结构安全检测技术,2025年新增了激光量子检测技术等。前沿层设置“微专业”选修包。根据学生的兴趣,可以聚焦在具体的某个应用场景的测试需求,如量子传感在爆炸物检测中的应用,布里渊散射传感在地下空间安全测量中的应用等等。这些应用层和前沿层的课程可以按时间周期进行动态调整,方便学生掌握最新的测试技术进展,结合自身兴趣进行深入学习。

最后,教师需指导学生实现跨学科“能力拼图”重构。将传统“安全检测技术”课程内容拆解为“智能感知+数据工程+风险决策”三大能力模块,允许学生按细分的专业方向,如化工安全、建筑安全等,进行学习单元的自主拼接。以我校测试技术课程为例,理论基础主要涉及传感器,数据采集的知识点,依托这些理论基础,学生可以学习不同测试场景下的传感器。如用于煤矿瓦斯检测的催化燃烧传感器,红外光学传感器和激光光谱传感器等。不同的传感器虽然检测原理有所区别,但本质都符合传感器的共性特征,如学生掌握了传感器的理论基础知识点,则可以很轻松的将该知识迁移到测试技术的不同场景中,从而加深对测试技术的理解。

### 3.2 师资能力的提升

师资能力是教改过程的核心。因此笔者围绕师资能力提升进行了以下一些探索。第一,构建安全专业教师“双

螺旋”的发展路径。通过教师-工程师能力融合的方式,对现有从事安全工程测试技术课程老师进行专业能力提升。这里包括原有侧重安全管理教学老师,加强工科基础课程的能力,提升电子线路,通信,测控等学科的基础课程,更好融入安全工程教学的场景中,发挥多学科融合的优势。通过实施“333”进阶机制,30%时间参与企业技改项目。这部分项目通来自授课老师的横向课题,一般是围绕一个具体的企业需求,怎么去解决该需求的问题。以我校测试技术课题组的情况为例,老师的课题通常来自陕西煤业,中国石化,国家管网集团等生产或技术研发机构的仪器开发或测量等。教师在授课过程中融入针对企业具体需求的技术方案,形成标准教学案例在课堂上进行讲授。学生结合已有先修课程对传感器等理论知识的基础,带着具体的技术问题听讲,很容易提高学习效率,达到学以致用的目的。另外30%的精力可用于研习跨学科知识,如安全系统工程+机器学习,剩余30%的成果转化为教学资源。例如将激光气体安全监测在天然气泄漏监测中的应用案例融入测试技术的教学过程中,开发对应的教学案例库,让学生了解先进的测试技术是如何解决安全领域的具体测试需求。

其次,发挥智能教育伙伴系统的应用。通过部署AI教研助手,实现自动匹配行业新技术与课程标准。通过互联网的丰富专业资源,有效地将线下测试技术的理论教学融入到线上教学案例库教学环节中,从而提高学生的接受度,激发学生的创造性思维,达到学以致用的目的。例如,教师在备课过程中,可以通过Deepseek AI软件,对待上的课程的目标,教学重点等内容进行分析,归纳。帮助教师迅速找到适合学生的教学重点。

最后,可以对全球的慕课教学平台(如超星、学堂在线)中安全工程类课程的教学创新点进行分析,生成个性化教师发展建议给到任课教师。教师可以很方便地获取最新的一线教学经验和要点分享给学生,进一步缩短教学的时间,提高教学效率。

### 4 结语

本文从安全工程测试技术学科的特点出发,分析了目前安全工程专业测试技术教学过程中存在的问题。针对这些问题,提出了测试技术学科的教学改革方案,有效地提升了教师的教学水平和学生的认知程度,为安全工程测试技术的教学发展提供了积极、有效的改进措施。

最后,给出了测试技术课程未来需重点关注的方面。第一是目前国际形势复杂多变,教育特别是高等教育需要融入课程思政元素,坚持社会主义方向,将所学技术和保家卫国的国家情怀结合在一起。第二是在测试技术领域引入新兴技术,如量子传感、人工智能、数字孪生等前沿技术。将传统的测试技术基础教学和当前科技进步发展相结合,培养学生的爱国情怀。

在不久的将来,教育的意义会超越知识传递本身的功能,成为守护人类技术文明可持续发展的终极防线。这或许正是安全工程测试技术最根本的使命——在机器智能与人类智慧的共生演进中,永续构筑安全、可信、向善的未来。

基金项目: 陕西省重点研发计划(2022QCY-LL-70, S2023-YF-GHZD-0173); 陕西省秦创原“科学家+工程师”队伍建设项目(2023KXJ-052); 西安市“科学家+工程师”队伍建设项目(2024JH-KGDW-0111)。

#### [参考文献]

- [1]张宏森,刘琦,王君. 学科核心素养视域下“现代分析测试技术”课程育人模式探索[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2024(5): 61-63.
- [2]许宇翔,李晓光,张岚,等. 新工科背景下测试技术课程教学改革研究[J]. 教育教学论坛, 2024(3): 117-120.
- [3]张治娟,刘媛媛,王龙,等. 现代测试技术课程教学改革的实施与探索[J]. 教育信息化论坛, 2023(3): 69-71.
- [4]谭伟,杨豪森,谭铁. 工程教育专业认证下的测试技术课程教学研究与改革[J]. 大学教育, 2021(12): 58-60.
- [5]魏引尚,李树刚,李俊,等. 安全监测监控技术[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2023.
- [6]夏沫. 运用行为主义理论和原则加强课堂管理[J]. 科技风, 2024(15): 35-37.
- [7]叶鑫,刘世元,郝继贵,等. 机械测试理论与技术研究: 现状、趋势及展望[J]. 激光与光电子学进展, 2023, 60(3): 0312002.
- [8]沈晓静,秦向东,袁文娟,等. 分析化学课程思政教学设计与实践[J]. 大学化学, 2023, 38(8): 61-68.

作者简介: 李俊(1982—), 男, 西安科技大学安全科学与工程学院副研究员, 工学博士, 研究方向: 光学监测预警技术。

## 面向计算思维能力培养的《渗流力学》课程教学模式改革与实践

李志强<sup>1</sup> 张杰<sup>1</sup> 方飞飞<sup>2</sup>

1. 重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院, 重庆 401331

2. 重庆科技大学石油与天然气工程学院, 重庆 401331

**[摘要]** 渗流力学课程的教学模式改革着重于计算思维能力的培养, 通过引入信息技术与现代教学手段, 优化传统教学方式。采用项目驱动与问题导向相结合的教学方法, 提升学生的分析问题与解决问题的能力。结合计算机模拟与仿真技术, 增强学生对渗流过程的直观理解与实践操作能力。改革措施的实施促进了学生综合能力的提升, 为渗流力学教学提供了新的思路和实践经验。

**[关键词]** 渗流力学; 计算思维; 教学模式改革; 项目驱动; 仿真技术

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16590

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Reform and Practice of Teaching Mode for the Course of "Seepage Mechanics" Focusing on the Cultivation of Computational Thinking Ability

LI Zhiqiang<sup>1</sup>, ZHANG Jie<sup>1</sup>, FANG Feifei<sup>2</sup>

1. Chongqing Unconventional Oil and Gas Development Research Institute, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

2. School of Petroleum Engineering, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

**Abstract:** The teaching mode reform of the course of seepage mechanics focuses on the cultivation of computational thinking ability, and optimizes traditional teaching methods by introducing information technology and modern teaching methods. Adopting a teaching method that combines project driven and problem oriented approaches to enhance students' ability to analyze and solve problems. Combining computer simulation and emulation technology to enhance students' intuitive understanding and practical operation ability of the seepage process. The implementation of reform measures has promoted the improvement of students' comprehensive abilities and provided new ideas and practical experience for the teaching of seepage mechanics.

**Keywords:** seepage mechanics; computational thinking; reform of teaching mode; project driven; simulation technology

### 引言

随着信息技术的飞速发展, 传统的渗流力学教学模式面临着新的挑战与机遇。计算思维作为 21 世纪核心素养之一, 已逐渐成为培养学生综合能力的重要途径。通过将计算思维融入渗流力学课程教学, 不仅能够提升学生的分析与解决实际问题的能力, 还能有效弥补传统教学方法中的不足。探索并实践基于计算思维的渗流力学教学模式, 将为学科教学带来新的突破, 促进学生理论与实践能力的全面提升。

#### 1 计算思维在渗流力学教学中的应用意义

计算思维作为一种重要的能力, 正逐步渗透到各学科的教学过程中, 尤其在渗流力学这类涉及复杂物理过程的课程中, 具有重要应用价值。通过引入计算思维, 能够帮助学生更好地理解渗流现象, 提升其解决实际问题的能力。

##### 1.1 计算思维的基本概念与特征

计算思维是指在解决问题时, 能够运用计算机科学的思想和方法来分析、建模和解决问题。它包括分解问题、模式识别、抽象思维和算法设计等核心内容。在渗流力学的教学过程中, 计算思维的引入不仅有助于学生掌握复杂的理论知识, 还能促进学生通过实验、模拟等方式提升实

践能力。渗流现象本身具有高度的复杂性, 传统的教学方法往往难以充分展现其内在规律和动态特征。计算思维提供了一种新的视角和工具, 能够帮助学生通过建立数学模型和计算机仿真, 直观地展示渗流过程, 从而提高其对学科知识的理解深度。

##### 1.2 计算思维提升学生问题解决能力

渗流力学不仅仅是理论的传授, 更是实践和应用的结合。通过将计算思维引入教学, 学生能够在分析渗流问题时, 更加注重问题的抽象和模型化。传统的教学方式往往侧重于理论公式的推导与解答, 而计算思维则强调将实际问题转化为可以通过算法解决的计算任务。学生通过使用计算机进行数值模拟和实验, 能够从实际案例中发现问题, 分析并解决复杂的渗流现象。这种思维方式的培养, 极大地提高了学生的创新能力与综合分析能力, 使其能够更好地面对未来的科研或工程挑战。

##### 1.3 计算思维推动教学模式革新

在渗流力学的教学中, 计算思维的引入不仅促进了学生能力的发展, 也推动了教学模式的转变。通过结合计算机仿真技术、数据分析方法等工具, 教学不再局限于课堂

讲授和手工计算,学生可以通过虚拟实验、模拟仿真等方式,实时观察渗流过程的变化,增强了对抽象概念的理解。同时,基于计算思维的教学方法注重学生的主动学习与探究,学生不仅是知识的接受者,更是问题的发现者与解决者。这种转变使得渗流力学课程更加生动、互动,增强了学生对知识的掌握程度和实际应用能力。

## 2 传统渗流力学教学模式的局限性分析

传统渗流力学教学模式虽在一定程度上满足了基础理论教学的需求,但由于教学手段的局限性,难以有效培养学生的实际应用能力和创新思维。分析其局限性对推动教学改革具有重要意义。

### 2.1 过于依赖理论讲解

传统的渗流力学教学模式通常依赖于教师的理论讲解和公式推导,这种教学方式侧重于知识的传递,但忽视了学生实践能力的培养。在课堂上,学生通过听讲和记笔记掌握渗流力学的基本理论和公式,但往往缺乏对复杂渗流现象的直观理解。渗流力学涉及的过程具有高度的动态性和多变性,单纯的理论教学难以帮助学生理解其中的复杂性。例如,水流在不同介质中的渗透情况,渗流速度和压力场的变化等,传统教学方法难以模拟和展示。这样的教学模式无法充分调动学生的自主学习和思考,导致学生对学科知识的掌握局限于表面,缺乏深度理解和实际应用的能力。

### 2.2 缺乏互动与实践环节

渗流力学的学习不仅需要理论的支撑,更需要大量的实验和实践来加深理解。传统教学模式中,课堂教学往往以教师讲解为主,实验环节的安排较少,学生参与感不足。虽然渗流力学的部分内容可以通过实验来验证理论,但很多教师在课堂上缺乏有效的实验示范或互动交流,导致学生无法直接感知和体验渗流过程的实际变化。此外,传统模式下的实验大多数是简单的定量计算和图表分析,缺乏计算机模拟和虚拟实验等现代技术手段,这限制了学生对渗流过程多维度的探索和思考。缺乏互动和实践环节,无法激发学生的学习兴趣,也不能有效培养学生的动手能力和实际解决问题的能力。

### 2.3 教学方法单一,难以激发创新

渗流力学是应用性强、实践性高的学科,传统教学模式过于依赖讲授式教学,忽视了学生创新思维的培养。教师往往注重对已有知识的讲解和经典问题的解答,缺少开放性问题的引导与学生自主探索的空间。这种单一的教学方法导致学生的思维受到限制,难以主动提出问题和探索解决方案。创新是解决复杂渗流问题的关键,但传统的教学模式往往缺乏激发学生创新能力的机制。在这种情况下,学生无法通过跨学科的思维方式去理解和解决渗流问题,也难以培养出能够独立解决实际工程问题的综合能力。教学方法的单一性成为制约学生全面发展的瓶颈。

## 3 基于计算思维的渗流力学教学模式创新

随着计算思维的广泛应用,渗流力学教学面临着新的

机遇与挑战。基于计算思维的教学模式创新能够帮助学生更加深刻地理解渗流过程,提升其综合应用能力。

### 3.1 引入计算机仿真技术

计算机仿真技术是基于计算思维的渗流力学教学模式创新的核心手段之一。渗流力学涉及复杂的流体动力学与物理过程,传统的理论教学难以让学生全面感知渗流现象。通过引入计算机仿真,学生可以在虚拟环境中模拟不同条件下的渗流过程,直观观察渗流的速度、压力分布等变化,增强对抽象概念的理解。仿真技术不仅能展示渗流过程的动态特性,还能帮助学生分析各种实际问题。例如,学生可以通过仿真工具调节土壤类型、水流条件等参数,观察渗流情况的不同变化,这种互动式的学习方式大大提升了学习的趣味性与深度。

### 3.2 强化项目驱动与问题导向教学

项目驱动和问题导向教学法的结合,为渗流力学的教学创新提供了新的路径。通过围绕具体项目或实际问题展开教学,学生能够将理论知识与实际问题结合,培养其解决实际工程问题的能力。在教学过程中,可以设计渗流力学相关的工程案例,如水资源管理、地下水污染治理等,学生通过研究这些实际问题,不仅加深了对渗流现象的理解,还能够锻炼其团队合作、数据分析等能力。项目驱动的教学方式使学生在解决实际问题时,能够学会如何运用计算思维,分析问题、建立模型并提出合理的解决方案,从而提升了其综合应用能力。

### 3.3 提升学生自主学习与创新能力

基于计算思维的渗流力学教学模式强调学生的自主学习与创新能力的培养。通过引导学生主动探索、独立思考,计算思维使他们在面对复杂问题时不局限于传统的解题思路。学生可以通过课外研究、参与实验和数据分析等方式,深入挖掘渗流力学中的复杂问题,并尝试从新的角度解决这些问题。例如,学生可以通过编写程序或设计模型来解决渗流计算中的难题,既锻炼了编程能力,也提高了数学建模和数据分析的能力。这种创新性的教学模式不仅培养了学生的独立思考能力,还帮助他们养成了终身学习的习惯。

## 4 项目驱动与问题导向教学法的融合实践

项目驱动与问题导向教学法的融合是渗流力学教学改革中的重要环节。通过这种方式,学生不仅能够深入理解渗流过程,还能提高分析和解决实际问题的能力。

### 4.1 项目驱动教学法的特点

项目驱动教学法强调通过实际项目的引导,让学生在实践中学习和掌握知识。渗流力学的复杂性要求学生不仅掌握基础理论,还需具备实际应用的能力。项目驱动教学通过设置具有挑战性和实用性的项目,鼓励学生进行深入探究。例如,可以设计水资源管理、地下水渗透控制等相关项目,学生需要应用渗流力学原理解决实际问题。通过团队合作和项目实施,学生能够更好地理解渗流力学的实

际应用,同时锻炼沟通、协作与创新能力。项目驱动法的最大优势在于其以实际问题为导向,促进学生主动学习和动手实践,使学习更加贴近实际需求。

#### 4.2 问题导向教学法的应用

问题导向教学法注重通过提出实际问题来激发学生的思维和学习兴趣。在渗流力学的教学过程中,教师可以通过提出具体的渗流问题,如地下水污染、土壤水分传输等,引导学生进行分析、研究并提供解决方案。这种方法不仅帮助学生深入理解学科内容,还能培养学生的批判性思维和问题解决能力。在问题导向教学中,学生通过查阅资料、讨论交流、数据分析等方式解决问题,从而提高其综合运用知识的能力。例如,面对一个关于土壤渗透性问题的案例,学生需要从多个角度入手,分析其影响因素,最终提出合理的解决方法。这种基于问题的学习过程,能够有效激发学生的思考,培养其自学和解决问题的能力。

#### 4.3 融合实践与优势

将项目驱动与问题导向教学法相结合,可以实现更全面的教学效果。通过项目驱动,学生能够在具体项目中进行实践,而问题导向教学法则引导他们通过具体问题的解决来深化对知识的理解。两者结合能够形成一个既注重实践操作又强调理论分析的综合教学体系。在渗流力学的教学中,教师可以设计以实际问题为核心的项目,例如模拟渗流模型的建立、地下水渗透的数值模拟等,学生在解决这些问题时,既能运用理论知识,也能通过实际操作和数据分析来提高解决实际问题的能力。通过这种方式,学生能够更好地将理论与实践相结合,提升其创新能力和综合素质。

### 5 渗流力学课程改革对学生能力提升的影响

渗流力学课程改革通过引入计算思维和创新的教学方法,有效提升了学生的综合能力,帮助学生更好地理解渗流现象,并在实践中应用理论知识,取得了显著成效。

#### 5.1 提升学生的理论理解能力

渗流力学课程的改革通过引入计算机仿真技术、项目驱动和问题导向的教学方法,使学生能够在更直观和互动的环境中学习。计算机仿真技术为学生提供了模拟渗流过程的机会,学生通过虚拟实验能直观地看到不同条件下渗流的变化,从而加深对复杂理论的理解。在传统教学模式下,学生对渗流过程的理解通常局限于课堂讲解和书本知识,而通过计算机仿真,学生能够在实践中不断调整实验条件,观察并分析渗流现象的变化,提高了其对渗流原理的深度理解。

#### 5.2 强化学生的实践能力

课程改革通过引入项目驱动教学和问题导向教学,强化了学生的实践能力。传统教学中,渗流力学的学习往往偏重于理论,缺乏实际操作和应用,而改革后的课程则强调学生在实际问题中的学习。在具体项目的驱动下,学生需要分析现实世界中的渗流问题,并通过建立数学模型、模拟实验等方式进行研究。这一过程不仅帮助学生将理论

知识转化为实践能力,还培养了他们在解决实际工程问题时的创新思维。例如,学生在解决水资源管理或地下水污染等问题时,能够灵活运用渗流力学的原理,结合计算机技术进行数值模拟,得出合理的解决方案。这种实践活动有效提升了学生的动手能力和解决问题的能力。

#### 5.3 培养学生的创新与团队合作能力

渗流力学课程改革还特别注重学生创新思维的培育和团队合作精神的锻炼。在项目驱动教学中,学生通常需要在团队内共同合作,分工协作解决问题。在这个过程中,学生不仅锻炼了自己的沟通和协作能力,还培养了跨学科的综合能力。面对复杂的渗流问题,学生需要提出创新的解决方案,并将其付诸实践。通过与队友的互动,学生能够从不同的角度思考问题,激发创新思维。例如,在研究地下水渗透的模拟过程中,学生可以尝试不同的数学模型,利用编程和仿真技术进行比较,从中发现最优解。这种合作和创新的学习方式,有助于学生在面对未来工程挑战时,能够独立思考和创新解决方案。

### 6 结语

渗流力学课程的改革通过引入计算思维、项目驱动和问题导向教学法,不仅优化了教学模式,还有效提升了学生的理论理解、实践能力和创新思维。计算机仿真技术的应用和实际项目的融合,帮助学生更好地掌握复杂的渗流现象,并培养了解决实际问题的能力。通过这种教学模式的创新,学生不仅在学科知识上得到提升,也在团队合作与创新能力方面取得了显著进步。这为未来渗流力学教学提供了新的思路,并为学生的全面发展创造了有利条件。

基金项目:重庆科技大学本科教育改革项目“教育数字化背景下《渗流力学》5E理论教学模式改革与实践”。

#### [参考文献]

- [1]姚军,黄朝琴,孙海,等.油气渗流力学多尺度研究方法进展[J].石油科学通报,2023,8(1):32-68.
- [2]冯春生,李仕哲,刘生豪,等.面向渗流力学应用特征的预条件方法[J].计算物理,2024,41(1):98-109.
- [3]张雅梦,康博,陈坤,等.灌区田间下渗强度的渗流力学算法[J].灌溉排水学报,2023,42(1):202-205.
- [4]窦宏恩,李彦辉,张蕾,等.当前渗流力学理论遇到的挑战与对策思考[J].石油科学通报,2024,9(3):449-464.
- [5]梁洪彬,李志强,胡世莱,等.油气层渗流力学课程启发式教学方法探究[J].大学教育,2024(12):50-53.
- [6]冯其红,杨慧,马建山,等.基于“以学生为中心”理念的课程改革与实践[J].中国大学教学,2017(10):22-24.
- [7]吴明录,张凯,谷建伟,等.关于《渗流力学》教学的几点思考[J].教育教学论坛,2015(11):99-101.

作者简介:李志强(1987—),男,汉族,四川乐山人,博士后,讲师,重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院,研究方向:非常规油气渗流理论与数值模拟。

## 企业科技特派员制度引领下的先进陶瓷方向实践教学创新与探索研究

杨治刚 秦国强 于刚 吴红亚 秦胜建

石家庄铁道大学材料科学与工程学院, 河北 石家庄 050043

**[摘要]** 科技特派员制度是地方高校科教融合的重要抓手, 科技特派员制度搭建了“高校联动企业、专业联动产业、理论教学联动实践”的桥梁, 增强了高校与基层、企业的合作与交流, 实现了双方的互利共赢, 取得了科教融合的效果。高校教师作为科技特派员, 通过理论与实践相结合, 提高了自身的应用能力, 尤其是在实践课程教学内容与产业技术发展相结合方面, 开展的实践课程内容能够做到有的放矢、重点突出, 人才培养计划修订目标明确, 进而提升了地方高校的教学质量。文章基于特派员制度, 以石家庄铁道大学无机非金属材料工程先进陶瓷方向课程实践改革为目标, 从实践教学思路、实践教学设计、教学过程、考核方式和实验成果产出等方面, 对专业培养方向涉及的材料性能与制备、专业技能训练、岗位实习及毕业设计等实践环节进行分析探索, 以满足提升学生创新研究能力及综合实践能力的要求。

**[关键词]** 科技特派员; 先进陶瓷; 科教融合; 教学改革; 实践能力; 创新研究能力

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16581

中图分类号: TQ174

文献标识码: A

### Research on the Innovation and Exploration of Practical Teaching in Advanced Ceramics Major under the Guidance of the Enterprise Science and Technology Commissioner System

YANG Zhigang, QIN Guoqiang, YU Gang, WU Hongya, QIN Shengjian

School of Materials Science and Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei, 050043, China

**Abstract:** The Science and technology commissioner system is an important lever for the integration of science and education in local universities. The Science and technology commissioner system has built a bridge for "university enterprise linkage, professional linkage industry, theoretical teaching linkage practice", enhanced cooperation and communication between universities, grassroots, and enterprises, achieved mutual benefit and win-win results, and achieved the effect of science and education integration. As science and technology envoys, university teachers have improved their application abilities through the combination of theory and practice, especially in the aspect of combining practical course teaching content with industrial technology development. The practical course content carried out can be targeted and highlight key points, and the revised goals of talent training plans are clear, thereby improving the teaching quality of local universities. The article is based on the special envoy system and aims to reform the practice of advanced ceramics in the field of inorganic non-metallic materials engineering at Shijiazhuang Tiedao University. From the aspects of practical teaching ideas, practical teaching design, teaching process, assessment methods, and experimental results output, the article analyzes and explores the practical aspects of material properties and preparation, professional skills training, job internships, and graduation design involved in the professional training direction, in order to meet the requirements of enhancing students' innovative research ability and comprehensive practical ability.

**Keywords:** science and technology commissioner; advanced ceramics; integration of science and education; teaching reform; practical ability; innovative research capability

提升创新教育质量是我国高等教育工作中的迫切要求。《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》中强调, 强化科教协同育人, 要“将最新科研成果及时转化为教育教学内容, 以高水平科学研究支撑高质量本科人才培养”。加强科教融合, 以科学研究促进专业实验教学改革与创新越来越受到重视。科教融合将大学的两项基本职能“教学”与“科研”融合起来, 强调研究性教学与学习, 科研要反哺教学。将科研成果与实验教学有机融合, 构建教学与科研协同发展、相互促进的人才培养新体系, 对全面提升人才培养质量意义重大<sup>[1-3]</sup>。科技特派员制度是地方高校科教融合的重要抓手。随着科

技特派员制度实行以来, 促进了科研成果转化, 进企派驻帮扶活动提升了教师发现、分析和解决实际问题的能力, 不仅要找到企业的技术需求、人才需求与教育教学之间的契合点, 更要通过实践提升专业建设、课程建设、教学改革和人才培养等方面的水平, 继而反哺对学生的教学过程, 将学生的培养、实习融入企业实践中去, 真正做到学、研、用有机结合<sup>[4,5]</sup>。因此, 在国家一流专业建设背景下, 基于科技特派员制度, 将其取得的实践创新成果应用于学生的专业技能训练实践教学培养过程, 实现科教融合, 形成实践项目案例库, 继而通过对专业技能训练实践课程的教学设计、教学过程、考核方式和实验成果产出等方面改革,



以满足提升学生创新研究能力及综合实践能力的要求。本文将从以下方面进行分析与探索。

### 1 实践教学总体目标建设

在“产学研”建设大背景下，对学生的培养尤其是实践能力的培养提出了更高要求，需要摒弃以往过多注重理论教学而实践能力培养不足的问题。因此，迫切需要优化实践教学培养目标和设计，真正落实理论与实践的结合，提高对学生实践能力和创新能力的培养。近些年，在科技特派员制度实施以来，高校教师走入企业，帮助企业解决难题，同时也提高了教师解决实际问题的科研能力，做到产学研的相互结合。在服务企业过程中，教师能够敏锐地把握企业的实际问题，对症下药，解决实际问题，同时，这些具体的项目经验能够反哺教师的教学，在教学中真正做到“研以致用”。教师能够将这些企业产品开发过程中的具体问题，在不涉及企业机密情况下，形成实践项目案例，在实践教学过程中指导学生开展相关工作，以锻炼学生解决实际问题的能力，进一步也能激发学生的实践兴趣，提高学生的实践创新能力。

基于此，本专业实践教学建设形成以下建设总体目标：以学生为中心，成果产出为导向，依托科技特派员制度取得的成果，形成先进陶瓷方向实践教学项目案例库，继而在学生实践教学培养过程中，达到科教深度融合，从初级阶段的材料制备与实验、中级阶段的专业技能训练和岗位实习，以及高级阶段的毕业论文或设计，激发学生的求知欲，提高学生的创新思维、创新实践能力和科学研究能力，同时厚植学生“材料”情怀，实现国家一流专业建设对于人才培养的目标，如图1所示。

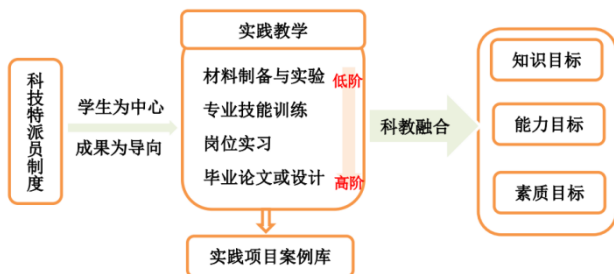


图1 实践教学总体建设目标

### 2 实践教学过程中创新思路分析

河北省科技特派团/员制度和石家庄市科技特派团/员制度实施以来，专业教师们积极联系相关领域企业，通过在这种制度引领下，建立对接关系，积极服务企业，为企业解决产品研发、产品生产、人才培养等方面问题。更进一步，针对某一重点产品难题，教师也会与企业联合设立课题或者申报国家省市等重点攻关项目，实现产学研有效结合，助于企业解决问题同时，提升教师解决实际问题的科研创新能力。教师的主体是教学，教书育人，能够将基于科技特派团/员制度取得的项目成果，形成项目案例，以实际生产中遇到的问题为导向，修订先进陶瓷方向本科

生实践教学大纲，实现科教深度融合，形成实践项目案例库，贯穿于学生实践培养整个过程。将科技特派团/员制度实施以来获得的成果纳入本科生实践教学体系，优化实践教学内容，建立进阶式实践项目案例资源库。紧扣“科教融合”理念，坚持实践属性-深挖育人价值，开展实践教学前-中-后的三层进阶式设计。同时深挖实践教学相关的思政元素，融入实践教学实施过程，实现思政育人实践。针对考核内容，形成实践教学评价，注重“教与学”的实践过程反馈。

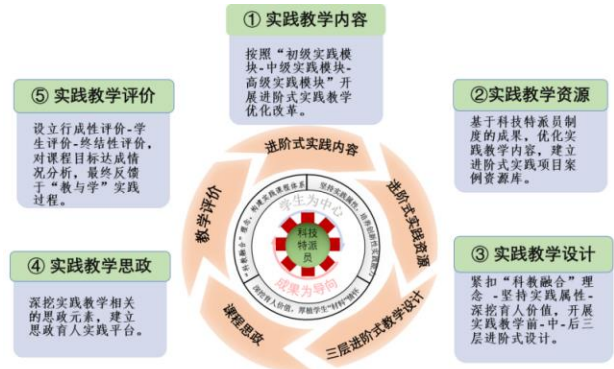


图2 实践教学创新思路

### 3 实践教学课程设计

#### 3.1 紧扣“科教融合”理念，构建实践课程体系

教师作为科技特派员的主力军，在企业一线开展科技研发、推广与服务工作，充分发挥特派员纽带作用，围绕材料以及相关产品研究和生产过程的实际问题，以需求为导向构建本科生实践课程体系。按照解决实际问题的应用路径，科学安排实践课程次序；以知识应用为导向完成实践教学设计，重构实践课程知识体系，开发材料研发和生产实际场景的知识应用型体系，在科技特派员的场景、项目、案例中开展实践教学。

#### 3.2 坚持实践属性，培养创新性实践能力

建立材料研发及产品开发的本科生实践能力培养机制，将科技特派员制度的实践属性贯穿本科生创新性实践能力培养全过程。聚焦一批“材料研发及产品生产”问题，教学课题组利用科技特派员师生团队，搭建创新实践平台，打造科技特派员基地联动的创新实践模式。实现人才培养过程与生产实际融通、知识探究与问题解决实时融合，在解决实际问题中提升本科生的创新实践能力。

#### 3.3 深挖育人价值，厚植学生“材料”情怀

将科技特派员企业作为育人的重要阵地，打造多维度、系统化的实践教育教学体系，完善全员参与、全过程贯穿、全方位协同育人的“大思政”格局。深化劳动教育，通过科技特派员身体力行的示范、带动式的劳动教育，在岗位场景、岗位实践、实际劳动的深度体验中厚植材料类学生的“材料”情怀。引导学生积极服务材料及相关产品研究和生产，强化职业认同和职业素养的养成，将价值塑造、

知识传授和能力培养融为一体。基于此，根据科技特派团/员制度取得的成果，打造进阶性实践教学模块，设立初级阶段的材料制备与实验（分割式实验）、中级阶段的专业技能训练和岗位实习，以及高级阶段的毕业论文或设计模块，注重在学生实践培养过程中实现科教融合，提升学生的实践能力和创新能力，如图 3 所示。

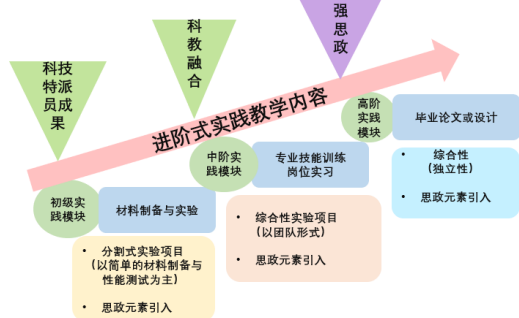


图 3 进阶性实践教学模块

#### 4 实践教学课程考核设计

基于科技特派员制度取得的成果建立的实践教学体系，在对开展实践教学过程，需要准确把握评价标准，较全方位地评价学生实践的各个环节，这对于提升和调动学生的积极性具有极大促进作用。因此，重构新的实践教学课程考核尤为重要。立足于特派员制度的优越性，从科学思维，实践能力锻炼方面建立科学的评价体系。实践教学考核主要包括文献调研、实验方案设计、实验操作、数据结果整理与分析、实验报告、小组讨论协作考核、组员互评和 PPT 答辩，整个评价过程中注重学生的实践过程考核，将课内外实践相结合，将科学技术与工程素养相结合，既注重知识与技能的掌握，又注重思想与素质的提升，各部分分值如表 1 所示。

表 1 实践教学考核设计

考核内容	所占分值/分
文献调研	10
实验方案设计	10
实验操作	10
数据结果整理与分析	10
实验报告	30
小组讨论协作	5
组员互评	5
PPT 答辩	20

#### 5 实践教学成果产出

基于科技特派员制度取得的成果，实现与无机非金属材料工程专业先进陶瓷方向学生的实践过程的科教深度融合，形成初级-中阶-高阶分层次的实践项目案例库。同时，紧密结合学科发展和学生培养目标，实时更新实践案例。在材料制备与实验，专业技能训练和毕业论文或设计实践训练过程中，引入不同层次的实践案例，学生会经历

完整的项目实践过程，会真正体会到企业在研发或者开发产品时解决问题的思路 and 方式，这种方式会激发学生的实践热情和积极性，也会锻炼学生新的创新意识和创新能力。这种产教学融合的实践训练过程，将为学生去企业顶岗实习奠定坚实的基础，助于学生带着问题去企业实践，了解企业产品，提高学生的认知水平。同时对学生在大四开展毕业论文或设计提供基础，让学生能够从解决问题的角度去思考自己的课题或任务，清晰地认识到通过毕业论文或设计需要达到什么样的目标。科教深度融合的实践项目，对提高学生的自主探究和科研能力，全面提升人才培养质量有着积极促进作用。

#### 6 结语

“教学与科研相结合”的科教融合教学模式始终被认为是培养高水平人才的关键措施之一。尤其在本科生实践课程建设中融入科教融合模式，对于培养具有创新意识、创新思维和创新能力的创新型人才具有重要意义。

在学生实践教学培养过程中，往往没有形成应用课题和现实真问题的产生机制。而实践性是科技特派员制度的内在质性，以科技特派员制度的实践性促进学生培养方式转变，是实践教育、劳动教育真正发挥作用的有效途径，这为我们改革创新学生实践能力培养模式提供了方向。

基于科技特派员取得的成果，对学生实践课程开展科教融合改革创新，同时建立相关的实践教学辅助创新体系。对实现科研与实践教学的结合有着重要的实际意义，有助于达到“教学相长”的目的。这种结合可有效激发学生的探索兴趣和学习自主性，在培养工科专业创新型及应用型人才中发挥举足轻重的作用。

作为科技特派员，能及时掌握企业的新技术、新需求，把工作中发现的问题、难题作为项目解决，带领学生参与到项目的全过程，提高学生实践、自学、沟通与表达等综合能力水平，使学生获得对复杂系统的适应及调控能力。

基金项目：石家庄铁道大学 2023 年度高等教育教学研究重点项目（Z2023-14）。

#### [参考文献]

[1]徐焱焯,康慧婷,顾贵龙.科教融合促进本科生课程建设的路径研究[J].高校后勤研究,2023(5):71-74.  
 [2]张珂媛,尹佳茜,谭卓昕,等.科教融合式本科实验教学初探:4CzIPN 的制备、表征及催化性能探究[J].化学通报,2023,86(11):1402-1407.  
 [3]程洁,吴强,秦红.科教融合背景下的创新人才培养探索与实践[J].创新与创业教育,2023,14(5):120-128.  
 [4]刘小婧.新时代科技特派员制度的优化路径思考[J].科技中国,2023(9):53-57.  
 [5]郭全海.乡村振兴背景下科技特派员制度的作用及创新建议[J].安徽农业科学,2023,51(18):227-229.  
 作者简介:杨治刚(1988.12-),男,毕业于上海大学钢铁冶金专业,当前就职单位石家庄铁道大学,副教授。

## 从联合办学到“出海”办学：中国国际合作教育模式的演变与发展

赵张龙 张静\*

西北工业大学 材料学院, 陕西 西安 710072

**[摘要]**随着全球化和“一带一路”倡议的推进,中国高等教育的国际化模式经历了从“引进”到“输出”的转变。最初,中国通过留学项目和学术交流加强与世界各国的教育合作;随着中国经济发展和教育质量提升,国际合作逐渐从单向“引进”转向双向合作;这些举措有效提升了中国的科研学术水平和人才培养的全球竞争力。近些年国际合作教育进一步深化,主要体现在设立海外分校、推动跨国科研合作和拓展在线教育平台等“输出”战略方面;“输出”战略促进了我国优质教育资源的全球共享,也彰显了中国软实力的提升。文中回顾了中国国际合作教育模式的演变历程,分析了联合办学和出海办学的实践与发展,并探讨了未来中国国际化教育的发展趋势。

**[关键词]**国际合作教育;联合办学;国际化合作模式;中外文化交流

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16576

中图分类号: G237

文献标识码: A

### From Joint Education to "Going Global" Education: the Evolution and Development of Chinese International Cooperative Education Model

ZHAO Zhanglong, ZHANG Jing\*

School of Material Science and Engineering, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China

**Abstract:** With the advancement of globalization and the "the Belt and Road" initiative, the internationalization model of Chinese higher education has undergone a transformation from "import" to "export". Initially, China strengthened its educational cooperation with countries around the world through study abroad programs and academic exchanges; With the development of Chinese economy and the improvement of education quality, international cooperation is gradually shifting from one-way "introduction" to two-way cooperation; These measures have effectively enhanced Chinese scientific research and academic level, as well as its global competitiveness in talent cultivation. In recent years, international cooperation in education has further deepened, mainly reflected in the establishment of overseas branches, promotion of cross-border scientific research cooperation, and expansion of online education platforms and other "export" strategies; The "export" strategy has promoted the global sharing of high-quality educational resources in China and also demonstrated the enhancement of Chinese soft power. The article reviews the evolution of Chinese international cooperative education model, analyzes the practice and development of joint education and overseas education, and explores the future development trend of Chinese international education.

**Keywords:** international cooperative education; joint education; international cooperation model; cultural exchange

#### 引言

随着全球经济、科技、文化和社会需求的迅速变化,跨国高等教育与学术交流日益活跃。特别是在“一带一路”全球发展战略的推动下,中国高等教育的国际化合作,尤其是与沿线国家的合作,日益频繁<sup>[1-2]</sup>。当前,中国的国际合作教育正处于转型期,从最初的“联合办学”逐步过渡到更为广泛的“国际化办学”,并从最早的“引进式”办学模式转向更具输出性质的“输出式”办学模式。这一转变过程展现出中国在全球教育格局中更强的国际影响力<sup>[3-4]</sup>。

在全球化的背景下,国际学生流动加速,国际教育模式也随之变化。根据联合国教科文组织(UNESCO)的统计<sup>[5]</sup>,2020年全球国际学生人数接近636万,而中国、美国、澳大利亚和英国等国家仍是国际学生的主要目的地。作为全球经济、政治、文化及安全事务的积极参与者,中国在全球化进程中,推动国际化教育,倡导跨文化交流,逐步发展出多元化的国际合作教育模式。

这些合作模式包括联合培养、联合学位、双学位、学术交流、访问学者项目以及跨国在线教育等。通过“外送”“引入”和“输出”等多种模式的并行实施,提升了国内学生和科研人员的国际视野,也向全球推广了中国先进的教育理念和技术,推动了教育资源的共享与合作。

在早期,中国的国际合作教育主要集中在学术交流和留学项目上<sup>[6]</sup>。随着中国经济的迅速增长,国际合作的形式和范围不断扩展,逐步包括交换生计划、联合学位、双学位项目及跨国科研合作等<sup>[4]</sup>。此外,中国高等教育通过设立海外分校和科研机构,进一步推动教育的国际化进程,拓展了合作的深度与广度。这些举措不仅提升了中国学生的跨文化交流能力和全球职场竞争力,也大大增强了中国的软实力。

研究中国国际合作教育模式的演变,不仅有助于我们深入理解中国高等教育在全球化背景下的发展趋势,尤其是在“走出去”教育模式如海外分校、海外研究院等新型模式的背景下,还能为提升中国高等教育的国际影响力提

供有益的思路。

基于此,本文的结构安排如下:首先,回顾国际合作教育的历史背景与发展历程;其次,探讨当前多样化的国际合作教育模式;最后,展望中国国际合作教育的未来发展方向。通过本文分析,为中国高等教育国际化的持续深化提供理论支持与实践指导。

### 1 中国国际合作教育的初期模式与发展历程概述

中国高等教育的国际化进程始于20世纪80年代改革开放初期。自中美建交以来,双方加强了科技合作,并达成了共识,推动两国政府签署了《政府科学技术合作协定》。这一国际合作为中国高等教育的国际化奠定了框架,并成为示范效应,标志着中国与世界其他国家的教育合作正式启动。随着国家经济发展和对外经济文化交流需求的不断增长,国际合作教育逐步深化。

#### 1.1 初期阶段(1978至1990年初):以“引进式”合作为主

在初期阶段,中国的国际化教育主要采取了“引进式”合作模式<sup>[7-9]</sup>。国家通过推动留学计划和奖学金政策,鼓励学生赴海外深造并开展学术交流。同时,引进外籍教师来华授课,以吸收欧美等发达国家的先进教育理念,尤其是在语言类和管理类课程中,引入国外的教学思维。这一时期,国内高校通过学术交流与合作研究,设立联合研究中心或合作授课项目,提升科研水平和学术前沿意识。短期合作和暑期课程也成为促进学术和文化交流的重要方式。

这一阶段加速了中国教育的现代化与全球化进程。北京外国语大学、北京大学和清华大学等高校是最早一批引进外籍教师、开展国际化教育的院校。与此同时,像上海交通大学、北京大学等高校也在政府鼓励下开始招收外籍留学生并开展合作交流。

#### 1.2 稳步发展阶段(1990年至2000年初):从“引进式”向“合作模式”转变

进入1990年至2000年初,中国的国际合作教育进入了稳步发展阶段,合作形式逐渐多样化,合作的深度和广度显著拓展。国际合作模式从最初的“引进式”逐渐转向更为平等和共享的“合作模式”<sup>[10-11]</sup>。这一时期,中国加大了国际化课程和学术交流的力度,推动双向合作的深入发展。

一方面,国家通过国家留学基金委等机构资助的留学项目,继续推动学生出国留学。另一方面,国内高校在“引进”的同时,也开始寻求向外拓展。许多高校通过与国外高校建立双向合作关系,推出双学位、联合培养等项目,推动国际合作与交流。此时,联合培养、双学位项目、跨国科研合作、联合办学等合作模式开始启动,学术合作、文化交流以及国际会议等活动也变得更加频繁。

#### 1.3 21世纪:国际化深入发展与“走出去”战略

进入21世纪后,随着中国经济的腾飞与国际化进程的不断推进,中国与世界各国的经贸和文化交流愈加频繁,进一步推动了国际合作教育的深化。一方面,中国继续加大“引进”力度,借助国内高校的优质办学条件和生源,引入国外

知名大学的优质教育资源,惠及更多国内学生;另一方面,随着基础教育国际化的推进和留学渠道的拓宽,越来越多的学生选择通过个人留学或联合培养等方式赴国外深造。

此外,新的国际合作教育形式也不断涌现。近年来,越来越多的高校选择开设海外分校,走出“走出去”的道路<sup>[12-14]</sup>。例如,香港中文大学(深圳)、南方科技大学等高校已在海外设立分校,推动中国教育走向世界。尤其在“一带一路”倡议下,中国高校与沿线国家的合作项目也不断增加,诸如中国人民大学与波兰华沙大学联合培养研究生、西北工业大学在哈萨克斯坦设立分校等举措,都促进了中国教育的国际化与文化传播。

综上所述,中国高等教育的国际化历程经历了从“引进式”模式到双向合作、联合办学、海外分校等多元化合作模式的发展。如今,人才培养模式和国际合作形式更加多样,国际教育日益普及,合作内容也逐渐细化与具体化。中国高等教育的国际化进程不仅为国内学生提供了更多的国际化教育机会,也为全球教育体系贡献了中国智慧与中国经验。

### 2 多元化的现代国际合作教育模式

现代多元化的国际合作教育模式,深刻促进了国内与国际人才培养的深度与广度。自2013年提出“一带一路”倡议以来,国际合作教育的相关举措得到了显著推进。联合办学、奖学金项目、国际科研合作、海外办学等形式迅速发展,这些合作模式不仅大幅度提升了国内学生的国际竞争力,也吸引了大量海外学生来华留学,进一步促进了知识、文化与人才的跨国流动。

#### 2.1 “引进式”国际合作模式

“引进式”国际合作教育模式主要包括“合办院校”和“合作项目”两大类。这些形式的合作以“引进”国外教育资源和优质课程为主要特点,通过共享资源、优势互补,提升教育质量与办学水平。

##### 2.1.1 合办院校的模式

合办院校通常是由中外高等院校合作设立的教育机构,或为独立法人办学机构。中外合作院校在课程设置、师资力量、学位认证等方面进行深度合作。典型模式包括“2+2”“3+1”和“4+0”等<sup>[15]</sup>。例如,上海纽约大学(由纽约大学与上海交通大学合作创办)和西交利物浦大学(由西安交通大学与利物浦大学合作创办)等院校,均通过共同创办独立法人实体,提供国际化的课程和学位认证。

根据中国教育在线的《本科阶段中外合作办学数据调查报告》<sup>[16]</sup>,截至2019年底,全国已有600余所高校举办了中外合作办学机构和项目,涉及的合作领域主要集中在商学、经济学、工程学等学科。中外合作办学的项目数量已经达到2238个,其中本科层次的合作办学机构有88个,独立法人办学机构9所,而中外合作办学项目更是普遍存在,尤其是双学位项目。

中外合作办学的模式使得国内学生能够接触到国际化的课程体系,培养其跨文化沟通能力和国际视野。每年,来自中外合作办学的招生人数超过15万人,现有在校生

人数超过 60 万人，其中高等教育阶段的合作项目占比约 90%。截至 2019 年，已有超过 200 万名学生从这些合作项目中毕业，成为具备国际化视野的高素质人才<sup>[16]</sup>。

### 2.1.2 合作项目的多样化

除了合办院校，合作项目的形式也愈加多样化。特别是通过“双向培养”或“联合培养”项目，将学生送往国外高校，增强其国际竞争力。例如，中国国家留学基金委员会（CSC）推出的联合培养项目，支持中国高校的研究人员、研究生和青年教师赴国外进行学术研修，周期从三个月到三年不等。这些项目不仅提升了青年学者的学术能力，也拓宽了他们的国际视野，促进了中外学术合作与交流。

与此同时，中国高校也积极吸引海外学生，通过增加外籍师生比例、开设英文学位课程等方式，吸引了大量外国学生来华学习。政府出台了多项政策，如为国际学生提供奖学金、简化签证手续、加强语言培训等，进一步促进教育的国际化。截至 2019 年底<sup>[16]</sup>，来华留学的国际学生已达到 49 万，其中来自“一带一路”沿线国家的学生比例显著增长。这些学生主要集中在医学、工程技术、商科、艺术和语言等专业领域。

### 2.1.3 合作模式的多元化与灵活化

随着“一带一路”倡议的推进，中外合作教育模式日益多元化和灵活化。最初，合作主要集中在知识传输和基础教育领域<sup>[17]</sup>，而今，更多的合作开始聚焦于教育质量、创新及跨文化融合。例如，越来越多的合办院校不仅注重学术课程的设置，还积极推动跨文化交流，增进中外学生之间的相互理解。

未来，联合办学模式将进一步发展并呈现出更为多样化的趋势。从传统的合作办学转向注重创新和教育质量的“出海办学”模式——通过在海外开设分校、设立联合办学机构等形式<sup>[18-19]</sup>，推动教育合作的国际化进程。通过这些国际化平台，中国高校不仅能够培养更多具备全球竞争力的人才，还能进一步提升国际声誉与影响力。

## 2.2 “输出式”的海外办学发展

随着我国经济的快速发展、科技的持续进步以及教育软实力的不断提升，国际合作教育逐渐从最初的“引进”模式转向更加积极的“输出”模式<sup>[20-22]</sup>。这一转变标志着中国教育体系在全球化背景下开始更加主动地参与国际教育竞争与合作，除了通过输送学生出国留学或吸引全球英才来华留学，也开始向海外输出优质的教育资源与文化，推动教育创新与技术创新的协同发展。

中国高校“走出去”的模式主要体现在设立海外分校、研究中心和联合办学等形式，通过这些途径加强学术合作与文化交流。尤其是海外分校的“走出去”模式，既为中国高校提供了将教育资源直接带到目标国家的有效途径，也为当地学生提供了更多的教育机会，并促进了国际学术的互动。例如，厦门大学在马来西亚的分校、同济大学在意大利佛罗伦萨的校区、西北工业大学在哈萨克斯坦的分校<sup>[23-24]</sup>等，均是中国高校在海外设立分校的成功案例。海

外分校主要分布在东南亚、非洲等地区，近年来尤其集中在“一带一路”沿线国家。通过设立海外分校，传播了中国的教育理念和知识体系，提升了当地的科研水平，也加强了中国在全球文化和教育领域的软实力。

此外，海外研究中心也是中国高校“走出去”战略的重要组成部分，重点聚焦国际化学术与技术创新领域。许多中国高校通过与世界顶尖学术机构的合作，共同推动前沿科技的发展，涉及人工智能、量子计算、环境保护等领域。这些合作不仅涉及学术交流，还积极参与解决全球性问题，如气候变化、能源危机、公共卫生等。例如，清华大学与麻省理工学院（MIT）合作的研究中心、浙江大学与加州大学伯克利分校联合建立的研究中心、北京大学与哥伦比亚大学合作的全球健康研究中心，以及复旦大学与哈佛大学医学合作中心等，都是这一趋势的典型代表。这些合作不仅为中国学者提供了丰富的学术资源，也在全球范围内提升了中国在科研领域的影响力。

除了传统的“走出去”模式，近年来，中国高校还通过在线教育平台，推动全球教育资源的共享<sup>[25]</sup>。例如，清华大学、北京大学等高校通过 MOOC 平台（如“学堂在线”、edX、Coursera 等）向全球学员提供高质量的中文及英文学术资源。这些在线课程覆盖了从基础课程到专业课程的多个领域，为世界各地的学生提供了学习中国文化、知识和技术的机会，同时也为全球教育的创新与发展做出了贡献<sup>[26]</sup>。

根据联合国教科文组织（UNESCO）《全球高等教育报告》（2020）的数据<sup>[5]</sup>，随着中国高校国际化进程的不断加速，越来越多的中国高校在全球教育体系中的地位和影响力日益增强，已成为全球教育资源的重要贡献者。中国高校的“走出去”战略不仅有助于推动全球教育的发展，也在促进全球科研和文化交流中发挥着越来越重要的作用。

上述这些多元化的“走出去”路径，提升了中国教育的国际影响力，也为全球教育、科研及文化的共同发展做出了积极贡献。未来，随着全球化进程的不断推进，中国高校在全球教育舞台上的地位将愈加显著，推动全球教育合作与文化互鉴的步伐也将进一步加快。

### 2.3 从“引进”到“输出”的教育软实力

中国的国际合作教育模式经历了从探索阶段到如今的多元化发展，体现了中国教育理念的深刻变化。最初，中国教育国际化主要依赖于引进国外先进教育资源，尤其是西方的教育理念和教学模式。然而，随着中国经济的崛起及全球化进程的加快，国际合作教育逐渐转向“输出”模式，旨在将中国的教育成果、教育模式及文化理念传播到全球。

这一转变不仅增强了中国在全球教育格局中的影响力，也促进了学术合作与文化交流，使中国教育的软实力不断提升。中国教育在全球范围内的吸引力显著增加，尤其在“一带一路”倡议的推动下，教育合作更加广泛，涵盖了高等教育、职业教育、继续教育、技术培训等多个领域。根据《2024 中国留学白皮书》，中国出国留学人数持续增长，同时，外国留学生在中国的接纳量也不断上升，

特别是在亚洲和非洲地区。

中国高等教育在跨境教育、教育技术创新及在线教育方面取得了显著成就。随着在线教育和混合式学习模式的普及,许多中国顶尖大学通过在线平台向全球学生提供高质量的课程和学位项目,进一步拓宽了中国教育的全球影响力。这种发展不仅推动了教育资源和技术的全球传播,也提高了中国教育的国际竞争力。

从“引进”到“输出”的转型,显示了中国教育的吸引力不断增强。2019年,中国出国留学人数达70万,而外国留学生人数也持续增加,到2023年,外国留学生在中国的总人数已超过50万。这一趋势表明中国教育正日益成为全球教育发展的重要力量<sup>[27]</sup>。

通过“输出”教育资源和文化理念,中国不仅提升了在全球教育舞台的话语权,也为全球教育体系的创新与发展作出了积极贡献。中国的成功经验也为全球教育发展提供了重要参考。

### 3 结论与展望

中国国际合作教育模式的演变,从最初的“引进”到如今的“输出”,标志着中国高等教育在全球化进程中的显著提升。通过联合办学和海外办学,中国不仅提高了教育质量,还促进了中外文化的深度交流,提升了教育软实力。

未来,中国高校将在“一带一路”倡议的推动下,继续扩展其国际化战略,不仅在教育合作领域深化多层次、多领域的合作,还将探索更多跨境教学模式。这些模式将进一步推动教育全球化,促进全球教育资源的共享与融合。

中国的国际合作教育的既提升了教育质量,也为中国文化的全球传播提供了新的平台。未来,随着国际合作的不断深化,中国的国际合作教育将在全球教育体系中占据更加重要的地位。

基金项目:2025年度西北工业大学教育教学改革研究项目 项目编号:2025JGY12

#### [参考文献]

- [1] 范晨虹,党争胜.“一带一路”背景下的国际化人才培养和高校外语教育改革[J].中国高等教育,2023(20):42-45.
- [2] 姜锋.培养具有全球视野和世界眼光的高层次国际化人才[J].中国高等教育,2020(21):26-28.
- [3] 成雪岩.“一带一路”国际化背景下高等教育创新人才培养的路径[J].教育理论与实践:学科版,2016(9):3.
- [4] 熊建辉.高等教育国际化:从学习跟跑迈向并跑领跑[J].中国高等教育,2019(19):3.
- [5] 2020年全球教育监测(GME)报告[Z].联合国教科文组织,2020(7):23.
- [6] 龚放赵,曙明.大学国际化——高等教育发展趋势[J].高等教育研究,1987(4):7.
- [7] 陈梦.我国高等教育国际化战略历程与发展趋势[C].北京:中国高等教育学会,2012.
- [8] 刘宝存,苟鸣瀚.高等教育在地国际化的关键经验与中国选择[J].中国高等教育,2023(19):40-43.
- [9] 高书国.中国教育国际化发展阶段与特征分析[J].中国高教研究,2016(12):5.
- [10] 林金辉.中外合作办学中引进优质教育资源问题研究[J].教育研究,2012(10):6.
- [11] 肖地生,顾冠华.全球化视野下的中外合作办学[J].黑龙江高教研究,2003(5):4.
- [12] 吴艳云.海外分校:跨国高等教育发展的新模式探析[J].广东外语外贸大学学报,2013(2):1-3.
- [13] 廖菁菁.我国高等学校境外办学运行机制研究[D].福建:厦门大学,2020.
- [14] 尤铮,王世赞.高校海外分校建设现状,挑战与经验探析[J].江苏高教,2019(11):3.
- [15] 刘夏.高校中外合作办学人才培养机制研究[D].浙江:浙江大学,2022.
- [16] 中国教育在线.本科阶段中外合作办学数据调查报告[Z].2020.7.14.
- [17] 王雪双.“一带一路”倡议下我国境外办学的模式和路径探析[J].世界教育信息,2020,33(1):24-29.
- [18] 彭婵娟.全球扩张背景下的海外分校质量保障策略,冲突及其启示[J].高教探索,2022(6):40-46.
- [19] 段世飞.全球性大学的理念基础、历史变迁与现实挑战[J].江苏高教,2022(10):24-33.
- [20] 刘宝存,张瑞芳.国际视野下的跨境办学监管模式与我国的路径选择——基于教育输入国境内高等学校海外分校的视角[J].西南大学学报:社会科学版,2020,46(5):11.
- [21] 薛卫洋.境外大学海外分校发展的特点分析及经验借鉴[J].高校教育管理,2016(5):11-12.
- [22] 中国教育在线.多所著名高校走出国门,建海外分校[Z].2024.7.9
- [23] 成都日报《锦观新闻》.你知道哪些“双一流”大学,在海外设有校区或分校[Z]? 2023.11.22.
- [24] 潘子祺.西北工业大学哈萨克斯坦分校正式启用[J].西工大新闻网,2023(10):13.
- [25] 孙明源.让全球共享中国优质教育资源[N].科技日报,2024-03-20(5).
- [26] 徐向梅.构建开放共享的全球数字教育生态[N].经济日报,2023-03-07(13).
- [27] 全球化智库 CCG.中国留学发展报告蓝皮书[Z].2024.2.29.

作者简介:张静(1982—),女,河南商丘人,西北工业大学材料学院副教授,博士,主要从事材料科学及教育教学研究;赵张龙(1981—),男,湖北荆门人,西北工业大学材料学院副教授,博士,主要从事材料科学及教育教学研究。

## 乡村振兴战略背景下建筑消防技术融入式教学实践探索

郭贺源 徐锐光 李春花 陆俊宇

广西安全工程职业技术学院, 广西 南宁 530100

**[摘要]** 本论文基于国内外文献与工科专业课程经验, 深入分析建筑消防专业课程特点与内容。聚焦乡村振兴战略下农村建筑消防设备落后、管理薄弱等问题, 开展农村建筑消防设计探索。旨在提升政府、企业、社会对农村消防安全的关注, 增强农村居民消防意识, 加大投入并组建专职消防队, 优化消防设计与管理, 保障乡村人民安全。同时, 通过多维度教学改革, 促进学生全面发展, 推动我国建筑消防行业稳定发展, 为高职工科课程教学改革提供借鉴。

**[关键词]** 乡村振兴战略; 建筑消防技术; 融入式教学; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16567

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Exploration on Integrated Teaching Practice of Building Fire Protection Technology under the Background of Rural Revitalization Strategy

GUO Heyuan, XU Ruiguang, LI Chunhua, LU Junyu

Guangxi Vocational College of Safety Engineering, Nanning, Guangxi, 530100, China

**Abstract:** Based on domestic and foreign literature and engineering course experience, this paper deeply analyzes the characteristics and content of building fire protection courses. Focusing on the problems of outdated fire protection equipment and weak management in rural buildings under the strategy of rural revitalization, we will explore the design of fire protection in rural buildings. Aiming to enhance the attention of the government, enterprises, and society to rural fire safety, strengthen the fire awareness of rural residents, increase investment and establish dedicated fire brigades, optimize fire design and management, and ensure the safety of rural people. At the same time, through multidimensional teaching reform, we aim to promote the comprehensive development of students, promote the stable development of Chinese building fire protection industry, and provide reference for the teaching reform of vocational engineering courses.

**Keywords:** rural revitalization strategy; building fire protection technology; integrated teaching; teaching reform

#### 1 概述

##### 1.1 职业教育的重要地位

自改革开放以来, 职业教育在中国经济社会发展中占据着极为关键的地位。其现代体系框架的构建, 一方面提升了服务经济社会发展的效能, 另一方面显著增强了职业教育的社会引力, 为中国的现代化进程提供了有力的支撑。随着中国经济迈向新的发展阶段, 产业升级与经济结构调整的速度不断加快, 各行各业对技术技能人才的需求日益迫切, 这使得职业教育的地位和作用愈发显著。高职工科类专业以培养技术应用型人才为核心使命, 其课程设置紧密贴合实际应用需求。因此, 针对高职工科类专业的教学与育人模式改革, 必须紧密跟随国家战略步伐, 以服务社会发展为宗旨, 强化办学特色与高等院校社会功能的深度融合<sup>[1,2]</sup>。

##### 1.2 乡村振兴战略的背景与意义

乡村振兴战略作为国家未来发展的“七大战略”之一, 充分体现了国家对农村发展的高度重视。作为国家层面的全局性、长远性、前瞻性布局, 乡村振兴战略以农村优先发展为切入点, 致力于实现生态宜居、治理有效、生活富裕等目标, 推动城乡一体化发展, 加速农业农村现代化进程, 构建安全、宜居的新型农村。然而, 在党和国家

的坚强领导下, 尽管中国经济社会取得了显著进步, 但农村自建房的消防设计与管理却未能与之同步发展, 火灾频发, 给人民群众的生命财产造成了巨大损失, 成为制约社会主义新农村建设的关键因素<sup>[3,4]</sup>。

##### 1.3 研究的必要性与目的

鉴于此, 提升农村建筑消防安全管理水平、强化农村建筑消防管理工作已迫在眉睫。在乡村振兴战略背景下, 基于建筑消防专业人才在思政素质、知识结构、能力结构方面的新需求, 结合建筑消防课程的实际情况, 采用融入式教学方式开展建筑消防相关课程改革建设显得尤为重要。通过对课程内容融入乡村振兴元素的设计, 以实际的农村建筑消防案例为基础, 围绕“安全、绿色、智慧、专业”等建筑消防发展趋势调整课程内容, 旨在激发学生的学习兴趣, 实现理论与实际的结合, 解决现阶段农村住宅建筑消防问题。本课程改革研究不仅有助于培养具有家国情怀、响应乡村振兴战略发展的实用型高技能人才, 还具有重要的现实意义, 为推动中国建筑消防行业的全面、稳定发展提供有力支撑。

#### 2 建筑消防技术融入式教学实践的探索意义

##### 2.1 提升学生的实践操作能力

在融入式教学实践中, 学生可在专业教师的指导下,

亲自参与消防设施的安装、调试、维护与保养等实践操作。这种教学方式不仅使学生掌握了理论知识,更重要的是能够将所学知识应用于实际工作中,从而提升了他们的实践操作能力。例如,在学习消防报警系统的安装与调试时,学生可通过实际操作了解报警主机、探测器、手动报警按钮等设备的安装和调试方法,这对其日后从事相关消防工作意义重大。通过这种实践操作,学生能够在真实的工作场景中锻炼自己的动手能力,熟悉各种消防设备的性能和操作流程,为未来的职业生涯打下坚实的基础<sup>[5,6]</sup>。

## 2.2 增强学生的消防安全意识

融入式教学实践注重将消防安全知识融入日常教学,使学生在过程中不断加深对消防安全的认识。通过参与消防安全检查、整改以及消防安全宣传教育活动,学生能够更加直观地了解火灾的危害性和预防措施,从而增强了他们的消防安全意识。这种意识的提升有助于学生在未来的工作和生活中更加注重消防安全,降低火灾事故的发生率。在教学过程中,教师可以通过案例分析、实地考察等方式,让学生亲身感受到火灾对人们生命财产的巨大威胁,从而激发他们学习消防安全知识的积极性和主动性。同时,通过组织学生开展消防安全宣传活动,向社区居民普及消防安全知识,学生不仅能够巩固自己的知识,还能够提高自己的社会责任感和使命感。

## 2.3 培养学生的团队协作精神

在融入式教学实践中,学生通常需要分组完成实践任务。这种教学方式要求学生相互配合、协同作战,共同完成任务。通过团队合作,学生能够学会与他人沟通、协调,共同解决问题,从而培养了他们的团队协作精神。这种精神对于日后从事消防工作尤为重要,因为消防工作需要多人协作,共同应对紧急情况。在团队合作过程中,学生可以充分发挥自己的优势,相互学习、相互帮助,共同克服困难。通过这种方式,学生不仅能够提高自己的专业技能,还能够培养自己的团队合作能力和沟通能力,为未来的职业发展奠定良好的基础。

## 2.4 促进消防技术的传承与创新

融入式教学实践不仅注重传授消防技术知识,还鼓励学生进行创新实践。在实践中,学生可以发挥自己的想象力和创造力,提出新的想法和解决方案。这种创新实践有助于促进消防技术的传承与发展,推动消防技术的不断进步。同时,通过实践中的反馈和改进,学生可以不断完善自己的技能和方法,提高解决实际问题的能力。教师可以鼓励学生在实践中大胆尝试新的技术和方法,培养他们的创新思维 and 创新能力。通过这种方式,学生不仅能够掌握现有的消防技术,还能够为消防技术的未来发展做出自己的贡献<sup>[7]</sup>。

## 2.5 提高就业竞争力

随着消防行业的不断发展,对于具备专业技能和实践

经验的人才需求越来越大。通过融入式教学实践,学生能够掌握扎实的消防技术知识和技能,具备较强的实践操作能力。这使得他们在就业市场上具有更高的竞争力,能够更容易地找到心仪的工作岗位。在当今竞争激烈的社会环境中,具备实践经验和创新能力的人才更受用人单位的青睐。通过融入式教学实践,学生能够在毕业前积累丰富的实践经验,提高自己的综合素质和就业竞争力,为未来的职业发展创造更多的机会<sup>[8,9]</sup>。

## 3 课程融入式教学实践的探索

### 3.1 紧跟国家战略目标, 培育技术实用型人才

新时代需要具有家国情怀的高层次人才,课程乃至专业服务于祖国建设是新时代课程改革的基本要求。建筑消防技术是建筑消防专业学生的一门专业必修课,属于专业核心课程。在课程的讲解过程中,乡村振兴战略目标的导入有利于引导广大学生积极参与乡村振兴建设发展,成为乡村振兴的主力军,并让他们留在农村发挥更大作用,带动农村建设及发展。同时紧扣教学大纲的要求,将乡村振兴战略渗透到建筑消防技术大纲规定的各个知识点中,实现专业知识与国家战略发展元素的融合。通过这种方式,学生不仅能够掌握专业知识,还能够了解国家的发展战略和需求,增强自己的社会责任感和使命感,为未来的职业发展奠定良好的基础。

### 3.2 以“安全”“绿色”“智慧”“专业”为中心的 课程内容改革

目前我国正在强力推进建筑消防安全建设,“安全”是指增加农村建筑消防安全性,改善农村人居环境,建设安全、宜居乡村;“绿色”是指增加环保理念在结构设计、材料设计、设备改进以及施工技术等方面的应用,呼应国家供给侧改革的政策变动,弥补绿色环保理念在设计中的缺位;“智慧”是指充分利用大数据、物联网、云计算等现代信息技术手段,提升信息主导、准确研判、主动防控的水平,全面提升社会管理和灭火救援的能力水平,助力农村建筑消防防控体系更加健全;“专业”是指培养学生建筑消防专业技术,鼓励学生投身乡村振兴建设,组建专业的农村建筑消防队伍。通过上述课程内容的改革,提升课程高阶性和创新性,使之与时代发展的要求相契合,使学生的知识结构与国家战略的需求相契合。在课程内容改革过程中,教师可以根据实际情况,结合实际案例,将这些理念融入到教学中,让学生更好地理解和掌握这些知识。

### 3.3 乡村振兴建设、课赛结合及全过程的评价方法改革

基于国家乡村振兴战略,引导学生了解乡村建筑消防所存在的问题及隐患并进行调研,将专业知识应用到农村建筑消防建设中,解决实际农村建筑消防问题。积极鼓励学生参加国家应急安全类大赛,将专业知识和网络信息时代的智能设备、理念等运用起来进行创新创业训练,一举多得,并将其与建筑消防技术课程评价相结合,对学生进



行分组,要求学生将课程所学知识或者拓展的相关新材料、新技术、新方法、新设备的知识与应急安全类比赛相结合,鼓励学生进行创新创业大赛项目书的撰写,研究制定评价标准,纳入期末考核评价中,增加课程的挑战度,培养学生发现问题、解决问题等自主学习的能力。通过这种方式,学生不仅能够将所学知识应用到实际中,还能够提高自己的创新能力和实践能力,为未来的职业发展创造更多的机会。

#### 4 课程改革成效

##### 4.1 课程体系的优化

经过一系列深入的课程改革,建筑消防技术课程体系实现了质的飞跃,其科学性与合理性得到了显著提升。课程内容广泛而深入,不仅涵盖了城市消防系统的构建与管理,还详细探讨了厂房消防以及农村住宅建筑的消防安全设计与监管,显著增强了教学的针对性和实际应用价值。通过这种优化,学生能够更全面地了解建筑消防的各个方面,为未来的职业发展奠定良好的基础。

##### 4.2 教学方法的创新

在教学方法层面,本课程引入了创新的教学理念,高度重视实践教学与案例教学,通过增强师生互动,利用工艺认知、高精度仿真模拟训练以及实地操作等多种教学手段,有效促进了学生实践技能与创新能力的发展。这一转变不仅丰富了教学手段,还极大地提升了学生的参与度和学习热情。通过实践教学和案例教学,学生能够在真实的工作场景中锻炼自己的实践能力,提高自己的综合素质和就业竞争力。

##### 4.3 教学资源的丰富

在教学资源建设方面,本课程展现出了高度的前瞻性与创新性,为学生打造了一个全面且优质的学习环境。课程配备了极为多元化的数字化教学资源,这些资源形式多样,涵盖了高清教学视频、交互式电子教材、在线测试题库等。高清教学视频能够以生动直观的方式呈现复杂的理论知识,让学生仿佛置身于真实的课堂之中;交互式电子教材则方便学生随时随地进行学习,还能通过标注、笔记等功能记录学习心得;在线测试题库则为学生提供了自我检测的机会,帮助他们及时了解自己的学习状况。

同时,课程引入了先进的仿真训练平台。该平台高度模拟实际工作场景,学生可以在虚拟环境中进行各种操作和实验,不受时间和空间的限制。通过反复的仿真训练,学生能够熟练掌握专业技能,提高解决实际问题的能力。

此外,丰富的案例库也是本课程的一大特色。案例库中收集了大量来自实际工作的典型案例,这些案例涵盖了不同的行业和领域,具有很高的代表性和实用性。学生可以通过分析这些案例,深入理解理论知识在实际中的应用,拓宽自己的知识边界。

这些教学资源的整合与应用,形成了强大的教学合力。它们不仅为学生提供了更多动手实践的机会,让学生在实

践中深化对知识的理解,还进一步巩固了学习效果。通过充分利用这些丰富的教学资源,学生能够在学习过程中更好地理解和掌握知识,不断提升自己的学习效果和综合素质,为未来的职业发展奠定坚实的基础。

##### 4.4 教学评价体系的完善

在教学评价体系上,本课程构建了多元、多维、立体化的评价体系,该体系综合考虑学生的学习态度、知识掌握程度、实践技能以及创新能力等多个维度,从而显著提高了教学评价的准确性和科学性。这一评价体系的实施,不仅有助于教师更全面地了解学生的学习状况,也为教学质量的持续改进提供了可靠依据。通过这种多元化的评价体系,教师能够更好地了解学生的学习情况,及时调整教学方法和内容,提高教学质量。

##### 4.5 学生综合素质的提升

课程改革后,教学效果显著提升,学生的学习兴趣 and 参与度大幅提高,实践技能与创新能力显著增强,综合素质和就业竞争力也随之提升。近年来,学校消防安全等相关专业学生的就业率持续保持在90%以上,且就业领域不再局限于大型企业消防安全管理等传统岗位,越来越多的学生选择投身于乡村振兴背景下的建筑消防建设与管理领域,为国家的乡村振兴战略贡献出宝贵的专业力量。通过课程改革,学生不仅能够掌握扎实的专业知识,还能够提高自己的综合素质和就业竞争力,为未来的职业发展创造更多的机会。

#### 5 结语

课程改革立足于化工行业对人才的需求,基于岗位分析,探索石油化工生产技术课程模块化教学模式,搭建模块-项目-任务三级课程内容体系,以融入新工艺、新技术、新规范的真实生产案例、真实产品作为每一个专业课程模块的教学载体,创新教学模式和教学方法,建立“多元多维立体化”课程评价体系,最大程度发挥模块化课程的育人价值。课程改革成效显著,课程体系建设、教学方法、教学资源建设、教学评价体系建设等方面都取得了显著成效,为学生的学习和实践提供了更加科学、全面、丰富的支持和指导;推动了化工类课程模块化教学改革的研究,为石化行业的可持续发展提供人才保障和支撑,为其他课程的模块化教学改革提供参考和借鉴。

课题:乡村振兴战略背景下建筑消防技术融入式教学实践探索(GAZY2023JGC006)。

#### [参考文献]

- [1]谢龙建.农村职业教育政策变迁及实施对策研究[D].上海:华东师范大学,2010.
- [2]郑红梅.高职院校高质量发展的路径研究[J].科技视界,2021,339(9):172-173.
- [3]王征宇,姜玲.城乡一体化背景下的农村职业教育发展[J].教育探索,2009,216(6):59-61.

- [4]唐智彬,石伟平.新型城镇化背景下的职业教育发展:特征、问题与对策[J].中国职业技术教育,2015,574(30):49-52.
- [5]李莉.开展规范化消防职业教育的现状及思考[J].浙江消防,1998(2):25-27.
- [6]王伟.高等职业院校消防职业教育专业的发展与对策[J].消防界(电子版),2021,7(14):41-43.
- [7]林森.论培养消防职业化道路的优秀专业人才[C].2021中国消防协会科学技术年会论文集.北京:应急管理出版社,2021.
- [8]郑俊观.农村住宅电气火灾原因及防范措施[J].农村电工,2020,28(2):33-34.
- [9]肖润花.高等职业教育服务乡村振兴现状与策略研究[J].智慧农业导刊,2023,3(8):169-172.
- 作者简介:郭贺源(1992—),女,壮族,广西南宁人,硕士,讲师,广西安全工程职业技术学院,研究方向:建筑安全;徐锐光(1992—),男,汉族,广西南宁人,硕士,工程师,广西安全工程职业技术学院,研究方向:建筑安全;李春花(1994—),女,汉族,重庆人,硕士,讲师,广西安全工程职业技术学院,研究方向:安全工程;陆俊宇(1998—),男,汉族,广西钦州人,硕士,无职称,广西安全工程职业技术学院,研究方向:安全工程。

## 高等纺织化学教学的跨学科融合路径与教学模式改革研究

万 骏

武汉纺织大学, 湖北 武汉 430200

**[摘要]** 高等纺织化学类课程作为支撑纺织工程类专业发展的核心学科基础, 其教学内容与体系设计直接关系到学生专业能力、创新素养与工程实践水平的培养。随着新工科教育理念和产业结构持续演进, 传统教学模式面临内容割裂、方法单一与学科壁垒突出的多重挑战。文中结合纺织类高校教学现状, 系统分析“纺织化学类课程群”中存在的结构性问题, 提出“模块化课程重构”“项目驱动与混合教学融合”与“教师协同机制建设”三位一体的改革策略。在不依赖实证数据的前提下, 构建出一套基于逻辑设计、能力导向与结构配套的教学改革框架, 尝试突破单一课程视角, 从课程体系、教学方法与组织保障等维度实现协同优化。研究结果可为工科类课程体系优化与教学模式更新提供具有推广价值的思路与路径。

**[关键词]** 纺织化学; 跨学科课程设计; 模块化教学; 教学改革; 教学设计

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16566

中图分类号: G633

文献标识码: A

### Interdisciplinary Integration and Pedagogical Reform in Advanced Textile Chemistry Education

WAN Jun

Wuhan Textile University, Wuhan, Hubei, 430200, China

**Abstract:** As a fundamental academic component supporting the development of textile engineering programs, advanced textile chemistry courses play a vital role in cultivating students' professional competence, innovative thinking, and practical engineering capabilities. With the ongoing advancement of “New Engineering” education reforms and the evolution of industrial structures, traditional teaching models are increasingly challenged by fragmented content, monotonous methods, and disciplinary barriers. Based on the current teaching practices in textile universities, this paper systematically analyzes the structural issues within the “textile chemistry curriculum cluster” and proposes a three-pronged reform strategy: modular curriculum restructuring, integration of project-based and blended teaching, and the construction of collaborative faculty support mechanisms. Without relying on empirical data, the study develops a logically designed, competence-oriented, and structurally integrated instructional reform framework. This approach aims to transcend single-course perspectives and achieve coordinated optimization across curriculum systems, teaching methods, and institutional support. The proposed model offers replicable insights and practical pathways for the reform of engineering curriculum systems and teaching innovation.

**Keywords:** textile chemistry; interdisciplinary curriculum design; modular teaching; teaching reform; instructional design

#### 引言

纺织工程是高度交叉融合的典型应用学科, 其基础支撑不仅来自传统工艺与机械知识, 更依赖材料科学、化学工程及环境技术等多维度知识系统的共同作用。高等纺织院校中以高分子化学、有机化学、染整化学为主干构成的“纺织化学类课程”长期以来在专业培养体系中扮演着核心角色。然而, 随着新材料、新工艺、新能源纺织技术的广泛应用, 传统课程设置显露出内容更新缓慢、结构割裂、教学方式陈旧等一系列问题。与此同时, 国家“新工科”教育改革明确提出“融合性、创新性、应用导向性”的课程转型要求, 高校教学工作者亟需在化学类课程中落实跨学科协同、项目式引导与能力目标导向等理念。本文立足“化学知识服务纺织工程”的本质属性, 围绕课程群重构、教学法优化与教师支撑机制三条主线, 系统梳理教学改革路径, 并构建出一套具备普适性的教学模型。

#### 1 从分散课程向模块化教学体系转型

在纺织类高校中, 化学类课程历来被视为构建专业基

础的重要板块, 然而, 传统的课程结构常常以“课程分段、教师分工”为组织原则, 各类化学知识被拆解到不同学期、不同教师的课堂中, 形成了明显的知识断层与教学重复。例如, 有机化学课程中讲授的酯化反应机制可能在后续的染整化学课程中再次出现, 但学生对其工程意义缺乏贯通理解, 这种割裂的知识结构使得学生难以将所学内化为具备实际解决问题能力的工具。课程之间逻辑性差、重复率高、内容更新滞后, 是目前课程群建设中普遍存在的问题。

课程内容的结构化改革, 不仅是教学技术的升级, 更是教育理念的根本转变。我们在教学实践中引入模块化课程群设计理念, 将整个化学课程体系重构为三个功能定位清晰、内容关联紧密的教学模块: 基础理论模块、交叉融合模块、应用拓展与项目模块。基础理论模块聚焦于构建学生的知识地基, 涵盖有机化学结构分析、高分子聚合原理、反应动力学与热力学等内容; 交叉融合模块则整合当前新工科背景下的新兴知识领域, 包括绿色染整、生物基高分子、纳米功能材料等, 强调跨领域的知识联结; 应用

拓展模块面向产业实际与科研前沿,设计如“高性能纤维材料的合成实验”“智能织物的染整反应路径设计”等真实或拟真任务,引导学生将化学知识应用于工程问题中。

这一结构改革不仅优化了教学内容,还促使教师重新审视自身授课定位,从知识传授者转变为学习设计者。教师在模块内需考虑教学目标的一致性、课程内容的连贯性与评价机制的综合性,这也为教学协同创造了良好条件。如下表 1 所示,不同模块对应不同的学科领域与教学目标,共同构成一套从理论到实践、从认知到能力的教学闭环。

**表 1 课程模块设计结构表**

教学模块	内容组成	涉及学科领域	教学目标
基础理论模块	高分子结构、有机反应、化学键合原理	纺织、化学	理解基本原理,构建知识基础
交叉融合模块	染整原理、绿色化学、生物材料导论	材料、生物、环境	建立跨学科视野,了解纺织实际问题背景
应用拓展与项目模块	功能纤维案例、实验模拟、课题研究	工程、产业实践	培养综合应用能力,完成真实任务

此外,模块化的课程体系为后续多学科协同教学、课程思政融入、项目式评估提供了灵活的实施接口。例如,在“生物基材料染整反应”模块中,可同时引入绿色制造理念、可持续发展战略及生态纺织品认证流程,使学生在专业学习的同时形成价值观塑造与社会责任认知,推动课程育人目标的真正落地。

## 2 项目驱动与混合教学的融合应用

随着教学理念的不断革新,传统的“以讲授为中心”的教学模式已经难以满足高等教育日益增长的多样化需求。特别是在化学类课程中,学生常常面临抽象概念难以理解、实际应用不明确、学习动机不足等问题。在此背景下,我们引入以学生为中心的教学方法改革策略,主张通过项目驱动教学法与混合教学平台的有机融合,激发学生的探索欲望与实践能力。

项目驱动教学强调将学习任务嵌入具体情境之中,引导学生围绕实际问题展开系统学习与协作解决。我们将这一理念贯穿课程的“应用拓展模块”,设计如“仿生织物的响应性结构开发”“抗菌纤维的化学改性工艺模拟”等真实任务,要求学生在小组合作中完成从问题识别、原理分析、实验设计到成果展示的全过程。在该过程中,教师不再是唯一的知识传递者,而是成为学习引导者与过程支持者,学生则由被动学习者转变为主动构建者。

同时,混合教学的引入使教学时空更加灵活。通过在线学习平台,学生可在课前进行视频微课学习与在线测试,在课中参与小组讨论与问题答疑,在课后通过作业提交与反思报告实现深度学习。此外,线上平台的数据记录功能帮助教师及时掌握学生学习轨迹,为精准教学与分层辅导提供数据依据。事实证明,这种“线上+线下”融合、“任务+过程”并重的教学模式,有效提升了学生的参与度与满意度。

为科学理清教学方式与能力培养之间的关系,我们构建了教学方式-能力导向映射体系(见表 2),明确每种教学活动所对应的能力维度及其典型实施形式。这一体系不仅帮助教师设计目标导向明确的教学活动,也有助于构建“学什么-做什么-达到什么”的教学闭环。

教学方法的多元化最终指向学生能力的全面发展。在后续教学反馈中,我们观察到学生在知识应用能力、分析表达能力及协作意识方面均有显著提升,尤其在自主查阅资料、独立思考与团队沟通方面表现更为成熟,反映出教学方法与能力目标的高度契合。这也说明,教学改革的深度不仅体现在内容的重构,更在于方法与思维方式的根本性转变。

**表 2 教学模式与能力培养关系表**

教学方式	对应教学环节	重点培养能力	典型实施形式
情境导入	课前引导、案例引出	工程意识、问题导向能力	案例引导视频、问题展示
项目驱动	项目任务执行	跨学科分析、团队合作能力	小组课题、设计任务
实验探索	实验与验证	实践能力、实验设计能力	化学反应设计、性能验证实验
混合教学	线上线下融合	自主学习、资源利用能力	微课、在线实验、答疑平台

## 3 打造协同推进的改革保障体系

教学改革之所以能够顺利推进并取得实效,关键在于教师能力与组织机制的系统保障。特别是在多学科融合与任务导向教学环境下,教师不仅要具备专业知识,更要掌握课程整合、教学设计与平台操作等复合能力。因此,建设一套“可用、可协同、可持续”的教师支持机制成为推动课程改革的必要前提。

首先,我们设立了“教学能力建设计划”,以跨学院教研共同体为基础,定期开展教学设计工作坊、融合课程示范课观摩、教学技能微认证等活动。通过跨学科团队的组建与互评机制,教师在教学设计中实现经验共享、理念碰撞与协同提升。以“绿色纤维开发”课程单元为例,由化学系、材料学院与染整工厂三方共同组建项目组,从技术内容、产业案例、课程实施到评价维度均开展了深度共建,形成了典型的多元共育教学实践案例。

其次,完善的教学资源平台成为教学改革的重要基础。我们建成了“纺织化学数字教学资源中心”,整合了实验仿真模块、案例视频库、课程思政资源库等核心模块,教师可根据教学目标自由组合资源,实现教学内容快速配置与在线共享。同时,该平台还提供教学数据追踪功能,可生成学习报告、行为分析与班级对比,为后续教学优化提供支持。

最后,我们建立了课程共建协同机制,推动课程之间在内容、目标、评价方面达成一致。以往课程往往各自为政、重复建设,而共建机制通过制定“课程能力地图”与

“共通项目任务清单”，实现课程内容的资源共建、能力共育。课程之间不仅实现资源通用，更在项目布置、能力分层与成果展示上达成整体协同，学生在不同课程中完成的成果可以相互支撑与深化。

教师支持机制的构建不是孤立进行的，而是与改革目标高度联动的系统性工程。我们以支持维度 - 措施内容 - 功能作用为主线，构建了如下的保障结构模型（见表 3）：

表 3 教师教学支持保障体系表

支持维度	措施内容	作用说明
教师能力建设	跨学科教研、平台培训	提升教师多学科整合与课程设计能力
教学资源平台	建设线上资源库、仿真平台	丰富学生学习资源，支持翻转教学
协同教学机制	多课程协同、跨学院共建	形成内容互补、目标一致的课程体系
产教融合支撑	企业导师、产业案例引入	增强教学现实感、提高应用能力

通过以上机制的系统构建，我们不仅增强了改革的组织可行性，也为教学模式的持续演进提供了内在动力。未来，在这一机制的持续优化下，纺织化学类课程改革将逐步形成教师协同、内容互融、机制稳定的良性发展格局。

#### 4 结论

高等纺织化学类课程改革不仅是教学内容与方法的更新，更是教育理念、学科逻辑与能力导向的系统重塑。本文以“模块化内容重构”“项目化教学实践”与“结构化教师支持”三位一体为核心，构建了一套基于实际经验与教学逻辑的可实施教学改革路径。在避免依赖真实调研

数据的前提下，通过教学结构设计表格实现对课程改革逻辑与能力体系的清晰呈现。展望未来，高校应进一步推动学科融合机制化、项目教学系统化与资源平台数字化，真正实现“以学生为中心”的能力培养目标，为工科人才的复合型成长提供坚实基础。

基金项目：武汉纺织大学 2025 年研究生教学改革与研究项目“AI 赋能时空跃迁式研究生跨学科培养机制研究”；2025 年武汉纺织大学教育教学改革与研究资助项目“基于科研能力培养的本科教育创新模式与实践研究”。

#### 【参考文献】

- [1]方智利,王平. 工程教育认证下的少课时有机化学教学模式研究[J]. 教育教学论坛,2019(13):155-156.
  - [2]金恩琪,李曼丽,钱红飞. 纺织工程专业《纺织化学》课程教学改革与实践[J]. 轻纺工业与技术,2014,43(5):95-96.
  - [3]蔡玉荣. 纺织工程专业工程化学课程教学改革的实践和探索[J]. 化学工程与装备,2012(8):238-240.
  - [4]罗艳,杜鹏,张焯,等. 混合式教学法在纺织化学品系列课程教学中的应用[J]. 纺织服装教育,2019,34(4):321-324.
  - [5]高宏,万玉保,金玲,等. 工科非化学类专业有机化学课程教学改革思考[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版),2018,35(3):60-61.
- 作者简介：万骏（1990.7—），男，博士，武汉纺织大学特聘教授，化学与化工学院院长助理，主要从事清洁能源与功能纤维材料研究。

# 融合虚拟仿真技术的金属切削原理实验教学改革探索

梁晓亮 张士博

山东大学 机械工程学院, 山东 济南 250061

**[摘要]** 前智能制造背景下, 传统金属切削原理实验教学存在对实验设备依赖性强、资源耗损量大、安全隐患高、切削动态过程难于形象化等问题, 本研究结合虚拟仿真技术, 提出基于虚拟仿真技术金属切削原理实验课程教学方法改革路径, 从教学方式、评价方式、优化推广角度提出意见和建议。丰富虚拟仿真技术在金属切削原理实验课程理论教学的应用, 拓展虚拟仿真技术在更多课程实验教学的应用推广。

**[关键词]** 虚拟仿真; 金属切削; 实验教学; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16572

中图分类号: G515

文献标识码: A

## Exploration on Experimental Teaching Reform of Metal Cutting Principles Integrating Virtual Simulation Technology

LIANG Xiaoliang, ZHANG Shibo

School of Mechanical Engineering, Shandong University, Ji'nan, Shandong, 250061, China

**Abstract:** In the context of pre intelligent manufacturing, traditional experimental teaching of metal cutting principles has problems such as strong dependence on experimental equipment, large resource consumption, high safety hazards, and difficulty in visualizing cutting dynamic processes. This study combines virtual simulation technology to propose a reform path for the teaching method of metal cutting principle experimental courses based on virtual simulation technology, and puts forward opinions and suggestions from the perspectives of teaching reform, evaluation, optimization and promotion. Enrich the application of virtual simulation technology in the theoretical teaching of metal cutting principle experimental courses, and expand the application and promotion of virtual simulation technology in more experimental teaching courses.

**Keywords:** virtual simulation; metal cutting; experimental teaching; teaching reform

### 引言

随着人工智能技术(Artificial Intelligence, AI)的成熟, 人工智能与教育教学的深度融合, 对培养技术性和工程创新性人才具有不可磨灭的作用<sup>[1]</sup>。仿真技术的应用能够显著克服传统实验教学中存在的资源消耗大、风险大以及开放性不足等弊端, 尤其对于高危极端环境下不可逆的操作, 可以为教学提供可靠、安全和经济的实验解决方案<sup>[2]</sup>。随着高等教育信息化建设的深入推进, 具备沉浸性、交互性和构想性等显著特征的虚拟仿真技术, 在高等院校实验教学领域展现出愈发广阔的应用前景。王春萌<sup>[3]</sup>等阐述了虚拟现实技术在思政教学改革的有效性。夏有兴<sup>[4]</sup>等探讨了建设高等院校虚拟实验室的原则和目的。林宝灯<sup>[5]</sup>等以典型应用虚拟实验室为研究对象, 分析了虚拟现实对教学改进的效能。张玉笑<sup>[6]</sup>等人通过虚拟教学与传统教学的对比, 验证了虚拟教学可以提高教学效率和质量, 并提出了相应的教学改革建议。

金属切削原理实验作为机械工程类学科实践教育体系的重要组成部分, 是培养学生工程实践能力和专业素养的重要环节。传统的实验教学已难以适应现代创新型人才培养的需要, 虚拟仿真实验技术为实验教学提供了全新途

径, 为实验课程改革与创新提供了先进技术手段。

### 1 传统金属切削实验教学面临的主要问题

#### 1.1 实验设备依赖性强, 资源利用率低

在高校、职业院校的实验室教学过程中, 金属切削实验设备配置情况会直接影响教学效果的好坏。由于金属切削实验设备成本高、维护技术要求高、设备数量不足, 使得课程安排密度过大, 学生实践动手能力机会少, 实验设备受到实验室条件、实验室人员安排危险性等因素的影响, 极大地影响实验教学质量的提升。

#### 1.2 安全风险与操作门槛

学生作为“初学者”, 操作规范性差, 经验匮乏, 容易发生安全事故, 教师们普遍选择“以示范为主”的教学模式, 有意无意地束缚了学生的动手实践。金属切削加工中存在高速运转、高负荷切削以及高温环境等多种复杂工况, 使得该工艺环节存在安全隐患。

#### 1.3 实验内容抽象, 难以实现可视化理解

金属切削加工过程涉及切削过程切屑形成机理、刀具与工件间的相互作用、力和切削热产生及传递等一系列复杂的力学、热学、相变等过程, 无法应用常规的观察手段获取。而通过实验测量手段, 学生只能得到有限的、局部

的实验数据,无法系统深入地掌握切削加工机理,最终导致理论教学与实践教学“两张皮”。

#### 1.4 教学评价方式单一,反馈滞后

当前金属切削实验课考核评价主要是以课后实验报告质量和操作技能考核为结果性指标,结果性评价忽视学生学习过程中的动态变化,缺乏指导的及时反馈,实验操作中存在认知偏差、技术错误等无法及时反馈和纠正。同时由于教师资源限制,无法做到针对每一名学生实验过程的细节化指导,互动教学效果弱化,评价结果不能真实反映学生操作能力水平。

### 2 虚拟仿真技术在金属切削实验中的优势与适用性分析

#### 2.1 技术特性:可视化、交互性、可重复性

在可视化的三维领域,虚拟仿真技术通过三维建模及物理引擎实现了金属切削过程中切屑形成、刀具变形、切削温度场分布等切削现象的实时动态仿真,避免使用传统实验法观察精度、可视性的不足,优化教学可视化,有利于学生对金属切削过程中物理规律的理解,提升学生对复杂理论知识的掌握。

在互动性方面,学生通过人机互动界面自主设置切削参数、更换工件以及刀具,并观察不同切削参数对切削过程、结果的影响,充分发挥学生的学习自主性和求知欲。此外,虚拟实验时间不限、地点不限,学生可以反复实践操作,零损耗,使学生反复实践操作、积累经验,逐渐提升动手实践能力、分析问题能力。

虚拟仿真实验可以在无设备、无时间、无安全风险的情况下不限次数地让学生重复进行实验,学生可以在虚拟场景中反复练习和实验,反复完善实验方案与操作步骤,直至熟练掌握金属切削实验知识及技能。这种可重复性不仅有助于学生巩固所学知识,还可以提高学生的学习积极性和自信心,促进其在实验中的深入探究和创新思维的培养。

#### 2.2 应用场景:刀具磨损过程、切削力变化、温度分布模拟等

虚拟仿真在金属切削实验中的应用可模拟切削刀具不同工况下的磨损过程,动态演示刀具前刀面磨损、后刀面磨损、刃口崩裂等发展过程,直观呈现了刀具的发展过程轨迹,使学生更为直观了解刀具失效机理,对预测刀具寿命、优化工艺参数等具有重要意义,通过系统数据接入,学生还可对不同材料以及不同加工工艺下的磨损规律进行分析,增加了实验教学的可操作性。

仿真平台通过图像、曲线、热力图等,生动形象地呈现切削力、温度等在过程当中的变化规律、热力对产品加工质量的影响规律等,解决了现实中实验难、危险多、分析难的问题,让学生在安全的环境下把问题反反复复地分析,帮助学生建立完整的参数因果分析模型,为进一步的设计与改进打下实践与理论基础。

#### 2.3 教学收益:降低成本,提升实验可操作性与学习积极性

虚拟仿真技术应用能够节约教学实验设备资金,降低设备采购、维修费用,对教学实验设备不齐全、实验资源有限的院校,可以在线实验平台在线选择相应的实验教学任务,避免传统实验教学过程中排队、故障、调试等导致的实验无法开展的情况发生,进而提升教学效率,同时,多用户虚拟仿真技术应用能够解决教学人数多、实验资源有限的问题,稳定教学。

该技术为学生充分自由、充分空间,学生从一个知识被动接受者到主动去实验、思考、改进主体,通过模拟和实时指点,使学生不断纠正认知偏差、强化工程思考、实验设计等,学生通过不断丰富视觉化方式和实时化互动,可以不断培养兴趣、形成不断探索、主动思考、解决问题的意识。

### 3 金属切削实验课虚拟仿真教学改革实施路径

#### 3.1 教学设计:采用“虚实结合、任务驱动”教学模式

教学设计应遵循任务驱动理念,通过对真实工程场景进行仿真模拟项目设置,让学生在完成项目问题的过程中掌握基础知识和基本技能,整个教学过程应注重课堂讲授与仿真实验相结合,由教师首先讲授基本知识、基本技能,在仿真实验中让学生正确设定仿真模拟参数,选择刀具,最后判断分析实验结果,让学生从项目认知到实践操作最后再到结果分析,加深学生对于切削的认识,强化教学效果。

以虚实结合为教学手段,以虚拟仿真模拟教学为主,辅以必要的实验验证,将理论知识、基本操作实训和实践应用相结合,比如:学生在完成预测切削力模拟实验与温度场仿真模拟实验后进行必要的实验验证,将实验结果与真实数据进行对比和分析,强化学生对工程的分析判断,完成传统意义上验证性实验教学,向探索式的创新性实验教学转变。

#### 3.2 教学资源:建设模块化虚拟实验平台,融入数字教材

教学资源建设是教学改革的核心内容,基于金属切削原理知识结构和实验教学需求,设计开发高度融合的模块化结构的虚拟仿真系统,由刀具几何仿真、参数仿真、切削模拟仿真、数据分析与故障修复等模块构成,模块化结构有助于教师根据教学课时灵活选择教学资源,也有助于学生根据自身需要进行个性化学习,做到教学资源利用最大化。

教学内容体系与多媒体数字教材相融合,将三维动画、视频课件、交互式图形等融入到教材内容体系中,让知识的传授更直观、有趣,实现虚拟虚拟平台和数字教材同步互动、资源共享的虚拟实验—课堂教学—自我学习一体化模式。依托数字化资源支撑,学生可自主开展资料检索、模拟操作及结果验证,逐步构建系统化的知识认知体系。

### 3.3 教学组织：重构教学流程，强化师生协同探究

教学设计改变传统传授式的模式，以虚拟的实验项目为主线建立分项目分组教学、角色定位的教学组织模式，小组对某个切削问题进行仿真设计，教师在某个教学点给予引导，给予诊断意见，教师从教学主体转变为教学主体，以项目为导向的小组成员协同完成，协作式解决问题实践能力培养。

教学过程可设计线上交流互动环节，利用仿真平台所提供的实时通讯功能、实时测试及数据共享功能，实现师生之间的实时交流及分享，教师可实时查看学生的仿真实验成果，及时进行点评和指导，学生之间可相互借鉴参数设置及操作步骤，形成开放、共享、协作的教学氛围，将实验课打造为“学—练—评”为一体的教学课堂。

### 3.4 教学评价：构建过程性评价体系，实现动态追踪反馈

评价系统以过程考核为主，建立多维度评价系统，在原有实验考核、考试的基础上，重点考察学生的仿真设计能力、实验过程中的问题思考能力、自我反思、改进能力、通过实验完成相应的仿真任务、实验中的参数设置是否得当、实验过程中的操作流程是否合理等，建立以教师评价、自评、互评为主体的学生评价体系，提升评价的全面性。

为了方便对教学过程进行实时跟踪，及时对教学过程进行评价，在仿真平台中开发学习过程跟踪分析功能，通过自动采集学生数据、跟踪学生学习过程，辅助教师进行学情分析，提供教学意见建议，辅助平台诊断结果对学生学情诊断，提出改进意见和建议，针对性对学生进行强项练习，帮助学生突破学习障碍点，以“学中练—学中评—学中优”的闭环模式，确保教学反馈的及时性和针对性，让学生学有所得、学有所长。

## 4 教学改革实践效果与优化建议

### 4.1 学生反馈与成果分析

虚拟仿真实验提高学生的学习能力和实践能力，虚拟平台提供让学生在虚拟安全平台上反复进行切削参数、刀具配套、加工仿真等实验操作，加深学生对切削加工工艺过程的全过程认知，熟悉掌握基本操作技能，通过对不同参数设置的仿真结果的比较，通过分析，学生不断总结实践经验，逐步形成解决工程问题的思维和能力。

### 4.2 教师视角

教学实践中，教师们认为虚拟仿真技术可有效解决实验资源有限及实验组织等教学痛点，传统教学模式下，受限于教学器材等实验资源有限问题，需耗费大量时间开展实验组织及实验风险控制等工作，虚拟实验中多人交互特性可有效提升课堂教学组织效率，为教师提供教学进度调整空间，降低教学管理压力。

### 4.3 优化建议

面对技术迭代与课程革新需求，现有虚拟仿真平台亟待持续优化升级，可通过拓展功能边界，如增设多元加工工艺模块、提升热-力耦合模拟精度、实现多终端无缝交互等方式，增强平台对复杂实验场景的适配能力，同时，开放系统接口促进数据互通，推动与教学管理系统、在线课程平台的资源整合，提升教育生态协同效能。

### 4.4 推广展望

虚拟仿真教学在金属切削实验课的创新应用，开创了教学新模式，解决了数控编程、机床结构设计等课程普遍存在风险高、成本大、可视化不足等问题，均可借鉴虚拟仿真技术重塑教学模式。未来可贯通技术平台、数据平台、评价平台，共享教学资源，将虚拟仿真能力与新兴技术AR/VR、AI深度融合，推动机械专业办学实力、育人质量的全面提升。

## 5 结语

虚拟仿真技术与金属切削原理实验教学的深度融合理念，赋能教学模式系统性革新。通过重构教学设计、整合多维资源、创新评价体系，有效强化学生工程实践能力与系统性思维培养，显著提升教学效能与水平。该平台在实现过程可视化、保障本质安全、增强交互沉浸方面优势突出，发展前景广阔。未来需持续优化平台技术、提升教师数字化教学能力，并拓展至机械大类课程体系，以驱动实验教学数字化、智能化转型升级。

### [参考文献]

- [1]姜潜基, 宋薇, 李郁. 基于 AI 背景下的工科实验教学创新思考与研究[J]. 教育教学论坛, 2025(17): 81-84.
  - [2]郭松, 车红连. 基于虚拟仿真技术的实验教学发展路径探索[J]. 教育教学论坛, 2025(17): 109-112.
  - [3]王春萌, 张波. 基于虚拟现实的数字媒体技术专业课程思政教学改革[J]. 教育教学论坛, 2025(16): 91-94.
  - [4]夏兴有, 邹广平, 曲嘉. 高校虚拟实验室建设问题探讨[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2020(5): 57-58.
  - [5]林宝灯, 梅雄杰. 人工智能视域下高校实验教学创新路径探讨[J]. 广西职业师范学院学报, 2021(4): 1-10.
  - [6]张玉笑, 李振兴, 王芳芳, 等. 人工智能与虚拟教研室在食品专业课堂教学中的应用[J]. 食品工业, 2025, 46(3): 158-161.
  - [7]于爱兵, 齐少春. 铣削虚拟仿真辅助教学系统设计[J]. 装备制造技术, 2022(11): 126-129.
  - [8]景理琴. 基于虚拟仿真技术的《机械制造技术基础》课程教学改革[J]. 模具制造, 2023, 23(9): 106-108.
- 作者简介：梁晓亮（1991—），男，山东寿光人，博士，山东大学机械工程学院教授，主要从事加工表面完整性研究。



## 新工科背景下 AI 赋能单片机课程教学模式创新与实践

王俊\* 李刚 燕欢

湖南涉外经济学院, 湖南 长沙 410000

[摘要] 针对新工科背景下单片机课程教学存在的知识碎片化、工程思维培养不足等问题, 提出 AI 赋能单片机课程的教学模式。引入 DeepSeek、MarsCode 等 AI 工具辅助代码生成与调试, 构建“基础认知→项目实战→创新突破”能力跃迁路径。实施表明, 学生知识迁移能力提升 44%、问题排查能力提升 49%, 并获国家级竞赛奖项; 课程支撑专业获批省级一流专业, 形成“技术赋能+”的可推广经验, 为工科实践类课程改革提供参考。

[关键词] AI 赋能; 单片机课程; 工程思维

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16569

中图分类号: TP312

文献标识码: A

### Innovation and Practice of AI Empowerment Single Chip Microcomputer Course Teaching Mode under the Background of New Engineering

WANG Jun\*, LI Gang, YAN Huan

Hu'nan International Economics University, Changsha, Hu'nan, 410000, China

**Abstract:** In response to the problems of fragmented knowledge and insufficient cultivation of engineering thinking in the teaching of microcontroller courses under the background of new engineering disciplines, this paper proposes a teaching mode that empowers microcontroller courses with AI, introduce AI tools such as DeepSeek and MarsCode to assist in code generation and debugging, and build a "basic cognition → project practice → innovation breakthrough" capability transition path. Implementation shows that students' knowledge transfer ability has improved by 44%, problem solving ability has improved by 49%, and they have won national competition awards; The curriculum support major has been approved as a provincial-level first-class major, forming a scalable experience of "technology empowerment+", providing reference for the reform of engineering practical courses.

**Keyword:** AI empowerment; single chip microcontroller course; engineering thinking

随着新工科建设的深入推进, 新一代信息技术与智能制造的快速发展对工程人才培养提出了更高要求。单片机技术作为嵌入式系统的核心组成部分, 在智能控制、物联网、工业自动化等领域发挥着不可替代的作用。然而, 传统的单片机课程教学已难以满足新工科背景下对复合型、创新型工程技术人才的培养需求。

国内高校也开始探索“人工智能+”课程教学改革, 西安交大构建“AI+七大工程”课程体系, 哈工大开发数字孪生车间虚拟平台, 江西理工首创“DeepSeek+矿冶机械”课程, 形成“学用一体”教学模式。但尚未形成系统化的评价标准和普适性资源库。

安徽财经大学陈劲松提出融合人工智能技术, 培养嵌入式人工智能方向的卓越工程师, 来升级传统电子类专业。湖南省内南华大学、湖南工程学院也分别实施了“工业专业改造升级”“卓越工程技术人才”等新工科背景下的学科建设和人才培养计划。

AI 时代人工智能辅助教学问题, 国内也有很多研究, 崇左幼儿师范高等专科学校的叶维裕分析了 AI 时代人工智能辅助教学的现状, 指出 AI 技术通过智能教学系统、学习平台和评估工具, 实现了教学个性化、资源优化和学习效果提升, 显著提高了教育效率与公平性, 此外还分析

了当前面临的挑战, 包括技术迭代压力、教育模式转型阻力及数据隐私问题, 并强调 AI 在教育数字化转型、资源优化配置和促进教育公平方面的巨大潜力, 最后建议教育部门、学校和教师协同推进 AI 技术应用, 加强教师培训和学生适应性培养, 以应对技术变革带来的挑战, 推动教育体系的智能化升级。

瞿涛等人在《信息技术助力下新工科高阶学习教学模式改革与实践》中, 以新工科人才核心素养模型(王世斌提出)为依据, 结合项目驱动和信息技术, 构建了高阶学习教学模式。该模式以学生为中心, 通过课前自主学习、课中实例分析+项目设计和课后实践巩固, 培养高阶思维能力, 并以“单片机与接口技术”课程为例, 改革强调过程性评价(60%)与总结性评价(40%)结合, 融合翻转课堂、仿真演示等方法, 有效提升了学生的创新能力和工程实践素养。研究表明, 这一模式契合新工科培养目标, 为工程教育改革提供了实践路径。

当前单片机课程教学主要存在以下问题: 首先, 教学内容呈现碎片化特征, 硬件原理与软件编程割裂讲授, 学生难以建立系统级的工程思维; 其次, 实验环节以验证性实验为主, 采用固定开发板和预设流程, 缺乏真实工程场景的实践训练; 再次, 评价方式单一, 难以全面评估学生

解决复杂工程问题的能力。这些问题严重制约了学生创新能力和工程实践能力的培养。

基于新工科建设要求，本研究提出 AI 赋能单片机的教学改革方案。该方案通过以下创新举措实现教学转型：

- (1) 重构课程内容体系，基于智能小车等典型工程项目整合知识点；
- (2) 引入 AI 编程辅助工具，提升学习效率和工程实践能力；
- (3) 构建“基础-综合-创新”三阶递进式实践教学体系；
- (4) 建立多元化的过程性评价机制。

教学实践表明，改革后的课程显著提升了教学效果：学生知识迁移能力提升 44%，工程问题解决能力提升 49%；获得国家级竞赛奖项多项；支撑专业获批省级一流专业。本研究为工程教育课程改革提供了可借鉴的经验，对培养适应新工科要求的工程技术人才具有重要实践价值。

### 1 课程痛点

新工科建设要求工程教育对接智能制造产业需求，而传统《单片机原理与应用》课程存在三大痛点：理论知识碎片化导致系统开发能力薄弱（仅 31% 学生具备跨学科迁移能力）；实验教学“菜谱式”封闭化，学生机械操作缺乏工程思维；价值引领浅层化，职业认同感不足（图 1）。对此，课程团队基于 OBE 理念，构建“AI 赋能”模式，通过 DeepSeek、MarsCode 等 AI 工具赋能单片机 PBL 项目链，实现“基础认知→项目实战→创新突破”三阶能力递进。

课程痛点问题具体如下：



图 1 学生心理情况调研（回收率 100%）

- (1) 知识碎片化：传统教学将硬件架构、通信协议等上百个知识点割裂讲授，学生无法形成系统认知（见图 1）。调研显示，仅 33% 学生能独立排查电路故障（见图 2）。

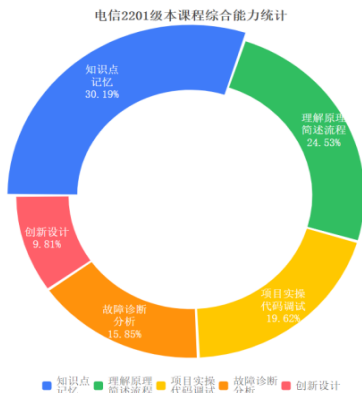


图 2 电信 2201 班学习情况调研

- (2) 实验封闭化：当前单片机实验教学存在“菜谱

式”封闭化倾向，实验内容多依托预设开发板开展验证性操作，任务目标、流程及结果均被固化。学生仅需按图索即可完成，缺乏需求分析、架构设计、模块化调试等工程思维训练。实践能力局限于代码复制与机械修改。面对复杂工程问题时，易陷入“路径迷失—信心缺失”的恶性循环，根源在于教学模式与真实工程需求的脱节。

(3) 价值浅层化：单片机课程教学过分聚焦技术细节，未能有效融入嵌入式系统在智能制造、工业控制中的工程价值与伦理责任。学生对单片机技术的认知局限于“如何实现”，缺乏“为何应用”和“如何创新”的思考，与新工科背景下培养具有家国情怀、行业责任感的嵌入式工程师的要求存在差距。

## 2 课程创新设计

### 2.1 AI 赋能课程架构

AI 赋能：DeepSeek 辅助逆向探究（如循迹功能分解为“传感器检测→电机控制”子任务）、MarsCode 实现代码纠错与故障决策树生成等。

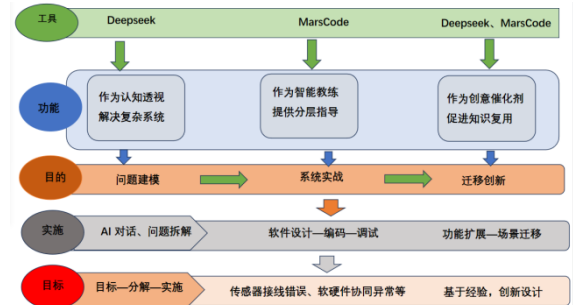


图 3 AI 赋能课程全流程

### 2.2 三阶递进教学

基础阶：通过虚拟仿真（如 Proteus）掌握单片机的硬件架构。

实战阶：AI 协同完成智能小车循迹代码（MarsCode 生成伪代码）。

创新阶：迁移至物流 AGV 系统开发等。

### 2.3 五步循环法

构建“引导-探索-实践-创新-反思”五步循环（图 6 所示），以 51 单片机智能小车项目实战为核心，强化学生系统实践能力。

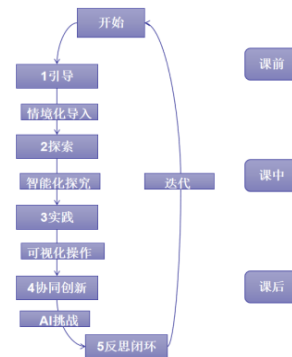


图 4 单片机教学具体模式——五步法

### 3 实施案例

案例：智能小车循迹项目

(1) 引导。以“物流小车分拣”情境导入，通过 AI 工具探索解决方案，实践阶段 MarsCode 优化代码效率 40%，创新阶段扩展红外避障功能，反思环节通过 AI 学习分析报告闭环提升。



图 5 京东 AGV 物流小车工作场景

(2) 探索。AI 辅助的逆向探究，是指引导学生从解决问题出发探索新知最后反向梳理。比如要实现小车循迹，引导学生借助 deepseek 探究，实现循迹的核心是什么？进而在得到答案的基础上进一步去探究，多轮迭代智能化探究，探究的主体是学生，最终反向梳理思路，得出思路为传感器检测—电机控制—控制逻辑设计—循迹功能实现，最终借助 AI 辅助工具实现顶层规划、子程序编写、代码检查等过程。

(3) 实践。在软件设计、编码、调试的全流程中，学生使用 VsCode 的 AI 编程工具 MarsCode 插件，可以得到个性化和全天候指导。

设计阶段：学生可以通过自然语言交互，利用 MarsCode 完成设计转化：

需求转架构：输入功能描述（如“实现红外传感器阵列的信号滤波”），MarsCode 可自动生成模块化设计提案：

方案可视化：基于学生选择的架构，MarsCode 自动生成伪代码流程图，明确各模块的功能。

```
1 void main()
2
3 初始化定时器用于PWM控制
4 while (1) // 主循环
5 {
6     if (按键S2被按下)
7     {
8         延时10毫秒以消抖
9         if (按键S2仍被按下)
10        {
11            while (1) // 进入循迹模式循环
12            {
13                if (左探头和右探头均检测到黑线)
14                {
15                    执行前进动作
16                }
17                else if (左探头未检测到黑线 且 右探头检测到黑线)
18                {
19                    执行左转修正
20                }
21                else if (左探头检测到黑线 且 右探头未检测到黑线)
22                {
23                    执行右转修正
24                }
25                else if (左右探头均未检测到黑线)
26                {
27                    执行后退动作
28                }
29            }
30        }
31    }
32 }
33 }
```

图 6 使用 MarsCode 生成的伪代码

编码阶段：学生编写代码时，可使用 MarsCode 插件一键检测潜在错误（如指针未初始化、数组越界），并推送修

复建议。特别对于基础较差的学生，可以避免其由于无人及时指导，导致陷入在语法错误或者潜在错误中而止步不前。



图 7 MarsCode 自动检查代码错误并提出修改建议

对于基础功底较好的学生，可以尝试编写详细的提示词，让 MarsCode 自动生成全部代码。图 10 为使用提示词生成循迹功能代码的实例。在调试阶段遇到问题时，可以使用 MarsCode 的智能问答功能生成故障排查决策树，提高问题排查效率。避免学生由于问题排查经验不足而迟迟不能解决问题，导致单片机学习信心受挫。

以“小车原地转圈”这一常见异常现象为例，使用 MarsCode 工具给出的排查决策树具体如下。



图 8 使用 MarsCode 生成完整代码



图 9 使用 MarsCode 工具得到排查决策树

(4) 协同。开展基于 AI 的师生协同创新挑战，基于原有设计功能，实现创新迁移，AI 助推经验转化。

功能拓展：在完成基础循迹功能后，每个学生可以根据自己的情况，借助 DeepSeek 生成扩展功能，实现进阶练习。

场景迁移：学生可在已完成项目基础上，借助 DeepSeek，设计一些迁移创新项目并进行实现。比如基于智能小车循迹项目，设计智能搬运车项目。借助 DeepSeek，可以分析得到两个项目的异同点。

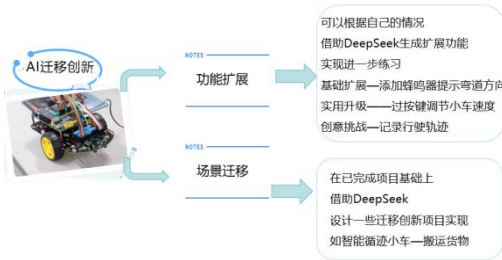


图 10 基于 AI 创新迁移

(5) 反思。构建“点—线”结合的教学反思框架，通过实时反思和动态反馈，促进教与学的协同提升，形成持续优化的教学闭环。

#### 4 成效总结

AI 赋能单片机教学全过程总结如图 11 所示。本项目在人才培养、师资建设和课程推广方面成效显著。在学生能力培养上，通过课程改革，学生的知识迁移能力从 31% 提升至 75%，问题排查能力从 33% 提升至 82%，实践应用能力显著增强。在教师发展方面，教学团队荣获 3 项省级教学成果奖，并出版 2 部融合虚拟仿真技术的特色教材，教学科研水平持续提升。在辐射推广方面，课程建设支撑专业获批湖南省一流专业，其先进经验已推广至省内外 5 所高校，示范效应显著。这些成果充分体现了项目在工程教育改革中的创新价值和实践意义。



图 11 使用 MarsCode 生成完整代码

#### 5 结论

本改革通过 AI 工具降低技术门槛，单片机项目链强化工程思维，三阶递进实现“知识→能力→价值”的内化，为工科课程提供可复制的“技术赋能+项目驱动”范式。

基金项目：2024 年湖南涉外经济学院校级课程思政示范课程“单片机原理与应用”（湘外经院教字（2024）8

号）；2024 年湖南涉外经济学院校级新工科、新文科研究与改革实践项目“新工科背景下电子信息类专业人才创新创业能力培养探索与实践”（湘外经院教字（2024）21 号）；2022 年湖南涉外经济学院校级一流本科课程《计算机通信与网络》湘外经院教字（2023）15）。2025 年湖南涉外经济学院校级教学改革研究项目“新工科视域下《信号与系统》“四链协同”创新育人模式研究”（湘外经院教字（2025）18 号—100）。

#### 【参考文献】

[1] 沈春燕. 基于 BOPPPS 和 PBL 的 Scratch 编程教学模式[J]. 脑知识与技术, 2020(6): 15-17.

[2] 帅仁俊, 周洪宝. 基于翻转课堂的“嵌入式系统”课程教学实践[J]. 电气电子教学学报, 2019, 41(6): 15-18.

[3] 李超超. 基于雨课堂的翻转课堂“嵌入式一体化”教学模式设计研究[J]. 高教学刊, 2018(9): 22-25.

[4] 王利, 杨晶晶, 李耀贵. 面向新工科的单片机原理及应用课程教学研究与改革[J]. 内燃机与配件, 2018(22): 248-249.

[5] 陈有志. 混合式学习: 教学设计与案例[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2022.

[6] 刘玉芹, 余道明. “新工科”背景下应用型课程教学方法改革初探——以“单片机原理及应用”课程为例[J]. 轻工科技, 2022, 38(5): 153-155.

[7] 曹璐莹, 郭金磊, 李雨, 等. 基于新工科的混合模式下单片机课程教学改革探索[J]. 科技风, 2021(28): 70-72.

[8] 孙冬梅等. 基于 BOPPPS 和 PBL 的嵌入式教学模式设计研究[J]. 电力电子学报, 2023, 45(3): 5-9.

[9] 王艳春等. “双一流”背景下嵌入式系统设计与应用教学改革[J]. 高师理科学刊, 2022, 42(12): 95-97.

[10] 黄培灿等. STM32 嵌入式系统实验教学方案的设计与实践[J]. Computer Era, 2020(8): 112-117.

[11] 王婧昕, 杨笑冰. 人工智能时代高校混合教学模式的构建与探索[J]. 山西青年, 2022(19): 24-26.

[12] 孔垂猛, 万春华. 基于人工智能的电子资源实时共享方法[J]. 数字通信世界, 2024(7): 64-66.

[13] 王凤燕. 智能技术在电子信息与自动化系统设计中的应用[J]. 电子技术, 2024, 53(7): 190-191.

[14] 辛牧原. 人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用研究[J]. 中国新通信, 2024, 26(5): 80-82.

[15] 瞿涛, 李晗, 卢金玉. 信息技术助力下新工科高阶学习教学模式改革与实践——以“单片机与接口技术”课程为例[J]. 教育论坛, 2024, 2(5): 157-159.

作者简介：王俊（1985—），女，汉族，陕西咸阳人，高级工程师，硕士，研究方向为嵌入式系统设计和传感检测，主讲课程为《嵌入式系统与设计》、《单片机原理与应用》。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,  
Singapore 179098

官方网站

[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)

ISSN 2717-5529

