



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

9

第6卷 总第31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9期(总第31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: 10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: 李 欢 纪兆圻 陈建成
熊晗坤 王运武 马小云
万铭谦 张冠哲 齐新岳
肖 海

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

基于人工智能的个性化大学生就业指导模式构建与应用研究..... 张 翠 徐 赞 黄 曦 1
吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径与实施方案研究..... 朴顺梅 5
AI 赋能产品设计专业“专创融合”人才培养措施研究.... 刘 芳 王沈策 胡 瑶 8
新工科背景下地方院校高分子材料与工程专业产学研协同育人培养体系创新与实践..... 吴子剑 朱兴松 王新铭 李雪姣 翁 凌 张笑瑞 赵 伟 陈 昊 马英一 崔巍巍 邓 伟 王 晔 许红雨 11

学科教育

浅析钢琴艺术指导素养及能力提升路径..... 崔 笑 15
《材料热力学》课程知识图谱的构建与应用..... 王锦程 李俊杰 王志军 18
面向汽车类专业的人工智能导论课程建设及实践探索..... 朱成伟 汪选要 范 例 郑 爽 22
数字化转型背景下高校车辆专业人才培养模式研究..... 曹建斌 李 响 张淼淼 26
高校电钢琴集体课教学中存在的问题及解决对策研究..... 程美芳 29

基础教育

初高中生植物科普教育调查研究——以北京市大峪中学为例..... 崔善业 孙红泽 裴艳萍 索 玲 陶术研 李丹丽 曹济麟 李煜婷 谷玺章 郑广顺 32
基于原始物理问题的初中物理迷思概念转化路径构建研究——以“重力”迷思概念转化为例..... 严 豪 张 健 钱崇鑫 35
高中英语整本书阅读中项目式教学模式探究..... 王叶娣 39

高等教育

基于产教融合的土木工程施工课程创新教学体系实践..... 邱志华 42

新工科背景下 AI 技术在金属学与热处理课程教学中的应用探索
安琦 黄陆军 张芮 耿林 钱明芳 45
 AI 赋能激光焊接技术课程：教学改革与实践探究.....
马盼 邢夏青 李海超 张天理 梁瑛 48
 智能建造背景下工程管理专业数字化转型升级探索与实践.....
耿东阳 梁秀峰 丛日蓬 曹晓颖 郭建明 55
 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.....
孟玲菊 廖连燕 包秀芬 王勃璇 张恒强 58
 高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化设计的教育价值研究.....刘卓 62
 “数据驱动运营”思维在高职跨境电商 B2C 教学中的植入路径研究.....李璐 65

思政教育

《普通化学》课程教学中“思政”教育的探索与实践.....
闫静静 朱成伟 杨萍 69
 AIGC 与知识图谱双驱——工程管理实践课程思政内容生成与赋能研究.....
梁秀峰 耿东阳 丛日蓬 霍晓燕 李佳伟 郭建明 72
 民办高校教工党支部课程思政建设困境与突围策略——基于党建品牌化与专业特色的融合路径.....
蒋霞 聂小燕 王莉 王珂 唐蹇 76
 基于超星学习通的《工程制图及 CAD》课程思政教学设计研究.....张锋 张慧 王兴昌 80
 高校课程思政建设中存在的主要问题及对策——经管类课程视角.....黄春分 宋光钧 84

学校管理

网络时代高职院校资助育人工作创新方向的思考.....
王宁 88
 大学美育教育评价机制构建与应用研究.....熊晗坤 91

教学改革

产教融合背景下“半导体照明技术实验”课程设计与实验教学探讨.....杨波波 孙雨 王凤超 陈进
郭春风 石明明 李杨 邹军 94
 特殊灭火技术课程改革探索与实践.....
董炳燕 黄有波 何腾飞 98
 新工科背景下的《机械制造技术基础》课程“全时空教学模式”探索与实践.....
张茹 王全景 汤爱君 陈清奎 赵文波 101
 人工智能背景下的光电专业课程改革模式与机制探讨——以《嵌入式系统设计原理与应用》为例.....
陈进 杨波波 孙雨 杨晶 王凤超 106
 贯通式材料综合创新实践课程教学探索.....万帆
王洪磊 陈思安 刘荣军 余金山 刘东青 余艺平 109
 化学诺奖背景下的配位化学教学改革初探 臧东勉..... 113
 “OBE+课-选-训-赛”模式下计算机辅助设计课程教学改革与实践——以全国大学生先进成图大赛为依托.....
张洋 邓卓 116
 人工智能背景下“海洋石油工程”专业课程教学建设探索.....李莉佳 万立夫 李志强 121
 大思政背景下《火灾风险评估与保险》课程思政教学模式构建与实践.....黄有波 汪子涵 董炳燕 125

基于人工智能的个性化大学生就业指导模式构建与应用研究

张翠 徐赞 黄曦

中南大学 粉末冶金研究院, 湖南 长沙 410083

[摘要]当前, 高校毕业生规模持续扩大与就业市场结构性矛盾凸显, 传统群体化、标准化的就业指导模式难以满足学生多元化需求。人工智能凭借数据驱动、智能分析与精准匹配等优势, 为高校创新就业指导工作模式提供了新路径。文中以高校就业指导工作转型为切入点, 系统探讨人工智能技术在构建个性化就业指导模式中的应用路径, 深刻剖析人工智能所带来的机遇与挑战, 研究构建了“双螺旋迭代模型”的个性化就业指导模式, 在为推动就业指导从标准化服务向个性化赋能转变、促进学生高质量就业提供参考。

[关键词]人工智能; 个性化; 大学生; 就业指导

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17819

中图分类号: G647

文献标识码: A

Research on the Construction and Application of Personalized College Student Employment Guidance Model Based on Artificial Intelligence

ZHANG Cui, XU Zan, HUANG Xi

Powder Metallurgy Institute, Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

Abstract: Currently, the continuous expansion of the scale of college graduates and the structural contradictions in the employment market have become prominent. The traditional group and standardized employment guidance model is difficult to meet the diversified needs of students. Artificial intelligence, with its advantages of data-driven, intelligent analysis, and precise matching, provides a new path for innovative employment guidance in universities. The article takes the transformation of employment guidance work in universities as the starting point, systematically explores the application path of artificial intelligence technology in building personalized employment guidance models, deeply analyzes the opportunities and challenges brought by artificial intelligence, and studies the construction of a "double helix iterative model" personalized employment guidance model, providing reference for promoting the transformation of employment guidance from standardized services to personalized empowerment and promoting high-quality employment for students.

Keywords: artificial intelligence; individualization; college student; career guidance

引言

人工智能技术作为引领社会变革的关键驱动力, 正深刻重塑着劳动力市场的生态格局, 对高校就业指导工作产生深远影响。一方面, 人工智能催生了新的职业形态与岗位需求, 为大学生就业开辟了更广阔的空间; 另一方面, 技术迭代加速了职业更替节奏, 对学生的核心能力结构与职业适应性提出更高要求, 使传统标准化、规模化的就业指导模式面临严峻挑战^[1]。在此背景下, 如何依托人工智能技术构建个性化、精准化、全程化的就业指导新范式, 已成为提升高校就业服务质量、促进学生高质量就业的重要课题^[2]。本文立足于这一现实需求, 致力于探索人工智能赋能的个性化大学生就业指导模式构建路径与应用策略, 以期为推动就业指导工作转型升级、增强人才培养与社会需求的契合度提供理论参考与实践依据。

1 个性化大学生就业指导的内涵和意义

1.1 个性化就业指导的内涵界定与理论依据

高校就业指导工作, 根据教育部相关文件精神^[3], 是以促进大学生充分和高质量就业为目标, 提供的系统性教

育、服务与支持。其传统模式主要涵盖就业政策宣讲、招聘信息发布、群体性求职技能培训(如简历撰写、面试技巧)、校园招聘组织等标准化服务。这些服务多以群体化、规模化的形式开展, 旨在实现基础性的就业安置。然而, 在大学生需求日益多元、就业市场结构快速变化的背景下, 传统模式在精准性与有效性上面临挑战。

基于人职匹配理论^[4], 理想的就业状态是个人特质与职业环境的高度契合; 同时, 人的全面发展理论^[5]强调教育应尊重并激发个体的独特潜能。这些理论共同指向就业指导必须关注学生个性差异的根本要求。在此背景下, 个性化大学生就业指导作为一种创新模式应运而生。它是指以学生个体为中心, 立足学生在性格特质、专业基础、能力结构、职业意向及发展需求等方面的差异, 将学生就业诉求与就业市场动态相结合, 通过动态、精准的干预手段, 构建“一人一策”的精准服务体系, 旨在实现更高质量的人职匹配与学生的长远发展。该模式的核心内涵体现于三个关键特征: 一是需求识别的精准性, 依托数据驱动实现对个体需求的深度洞察; 二是指导内容的适配性, 依据个

体差异提供“一人一策”的定制化方案；三是服务过程的动态性，根据学生成长与市场变化进行持续跟踪与优化调整。

1.2 个性化就业指导的现实意义阐释

个性化大学生就业指导是破解传统就业指导困境的关键路径，对大学生、高校及社会均具有重要意义。对大学生而言，个性化指导能够帮助其清晰认知自我职业定位，明确自身优势与短板，针对性提升就业竞争力，有效减少就业选择的盲目性，从而提高就业质量、职业满意度；对高校而言，个性化指导能够优化就业指导资源配置，提升就业指导工作的精准度与实效性，推动就业指导工作从“数量保障”向“质量提升”转型，增强高校人才培养与市场需求的适配度，提升高校的社会声誉；对社会而言，个性化指导响应了国家“稳就业、保就业”的总体政策要求，能够促进人才资源的合理配置，减少人才供需错配带来的资源浪费，助力产业升级与经济社会高质量发展，缓解就业市场的结构性矛盾。

2 人工智能给大学生就业指导工作带来的挑战和机遇

2.1 人工智能赋能就业指导工作的三大机遇挖掘

2.1.1 赋能学生职业生涯自主发展

人工智能为促进学生职业生涯的自主与可持续发展提供了关键支持^[6]。传统指导模式中，学生常处于被动接受状态。而 AI 工具能够帮助学生进行深入的自我探索与职业环境分析，使其从“被动接受就业信息”转变为“主动规划生涯路径”。例如，通过智能生涯教练系统，学生可随时进行能力评估、探索职业可能性，并获取个性化的行动建议，从而持续提升其职业决策能力与生涯适应力，赋能学生成为自身生涯发展的主导者。

2.1.2 拓展指导场景并增强动态适应性

人工智能技术打破了传统指导在时空与形式上的限制，推动就业指导向全过程、多场景融合方向发展。例如，智能问答系统可实时回应学生疑问；虚拟仿真技术能提供沉浸式面试训练，提升学生实战能力；而对行业趋势的持续追踪，则有助于就业指导从被动应对转向前瞻布局，为学生提供更具预见性的职业发展建议，增强其市场应变能力。

2.1.3 实现指导服务的精准化与高效化

人工智能通过大数据分析，能够快速识别学生的个性化需求，显著提升就业指导的精准度。智能算法可深度分析学生的学业数据、第二课堂行为特征与职业倾向，生成个性化能力画像，帮助教师精准把握学生需求，从而制定针对性指导方案。同时，基于学生画像与就业市场数据的智能匹配系统，可自动推送适配的岗位信息与培训资源，有效减轻学生信息筛选负担，缓解信息不对称问题，提高就业资源的配置效率。

2.2 人工智能赋能就业指导工作的三大挑战剖析

2.2.1 技术应用与就业指导过程存在适配性困境

当前，人工智能技术在就业指导中的应用仍面临显著

的适配性挑战。一方面，就业指导不仅涉及信息传递与技能培训，更包含职业认知构建、心理调适疏导、价值观念引领等深层次的育人工作，这些内容具有高度的非标准化与情境化特征。然而，现有技术大多适用于标准化、流程化服务场景，难以充分理解和回应上述复杂的人文关怀需求，容易导致指导过程出现“工具化”倾向，削弱育人实效。另一方面，在系统对接层面，许多高校现有的就业指导平台与新兴人工智能技术之间存在数据格式不统一、系统接口不兼容等问题。加之部分高校缺乏专业的技术运维团队，致使技术难以有效落地并持续迭代优化，从而制约其实际应用效果的发挥。

2.2.2 数据使用过程中存在安全与伦理风险

人工智能赋能就业指导依赖于对学生多维度数据的采集与分析，这些数据涵盖个人基本信息、学业表现、职业倾向乃至心理状态等敏感内容，其在收集、存储、处理和应用环节均潜藏多重安全隐患。首先，若数据保护机制不健全，学生个人信息面临泄露和滥用风险，可能严重侵害学生权益。其次，数据质量本身亦构成隐患，部分高校就业相关数据存在碎片化、准确性不足、更新滞后等问题，依此构建的决策模型其可靠性存疑，进而影响指导策略的科学性。此外，算法决策过程不透明，可能隐含基于性别、生源地等变量的偏见，导致推荐结果有失公平，违背就业指导应有的公正原则^[7]。

2.2.3 指导教师面临能力转型与角色重构压力

人工智能技术的引入对就业指导工作的主要承担者——高校辅导员的能力结构提出了新要求。传统上，辅导员的核心能力集中于思想政治教育、日常管理与基础咨询，而在数据解读、技术工具操作及人机协同辅导方面的准备相对不足，难以充分驾驭技术手段开展深度个性化指导。同时，部分辅导员对技术应用的认知存在两极分化现象：或过度依赖技术工具，忽视必要的情感互动与价值引导；或因不熟悉而产生抵触心理，导致人工智能与传统指导方式难以有效互补。这种能力与认知上的错位，使得技术赋能难以真正提升就业指导的整体温度与效能。

3 基于“双螺旋迭代模型”的个性化就业指导模式构建

本研究借鉴“双螺旋”协同互促理念，构建“学生发展—服务供给”双链联动、循环迭代的就业指导模式。通过目标识别、资源供给、运行保障与应用场景四层衔接，形成螺旋上升、持续优化的改进机制，推动就业指导从粗放供给向精准赋能转型。

3.1 明确双链基点，建立需求—市场协同识别体系

作为双螺旋逻辑起点，核心是实现“学生发展链”与“服务供给链”精准对接。高校需整合三类数据：学生本位数据（学业表现、实践经历、职业倾向等）、市场动态数据（行业标准、就业趋势、岗位要求）、政策资源数据

(各级就业扶持措施)。通过数据分析构建动态学生-岗位适配框架,精准识别学生在职业认知、能力准备、心理预期等方面的需求,为分类指导提供依据,实现个体导向与市场需求的有机结合。

3.2 强化双链互动,完善个性适配资源供给机制

供给层是双链联动核心,关键在于精准响应学生发展需求。围绕职业认知、能力提升、求职技巧、心理调适四大维度,整合课程、案例、工具等资源形成基础资源库。依托学生画像与资源标签体系,实现指导内容精准匹配与个性化推送,生成“一生一策”方案。此外,还要建立动态优化机制,根据市场反馈与使用效果,定期更新资源内容与推送策略,实现从统一供给到精准适配的转变。

3.3 夯实双链基础,健全多主体协同保障体系

保障层为模型稳定运行提供支撑,涵盖机制建设与队伍培养。机制方面,建立规范数据管理流程,明确数据采集、使用、保护的伦理规范与技术标准,确保信息安全;完善跨部门协同机制,厘清就业指导中心、学院、信息技术部门职责,形成工作合力。队伍方面,通过专题培训、实务工作坊提升指导教师数据应用与工具操作能力,设置技术支持专岗,降低应用门槛,保障双链顺畅互动。

3.4 推动双链融合,建立全周期指导场景体系

应用层是模型价值落地关键,构建覆盖大学生涯的指导体系。按学生发展阶段实施分段指导:低年级侧重职业启蒙与规划引导,中高年级强化技能实训与岗位对接,应届毕业生提供简历优化、面试辅导、入职适应全流程支持。各场景合理运用实用工具提升服务效率,保留必要人工介入,实现技术赋能与人文关怀统一,形成“识别-供给-反馈-优化”闭环迭代机制,提升就业指导科学性与其有效性。

4 AI 赋能个性化大学生就业的应用研究

4.1 应用场景的多元化实践探索

在高校就业指导实践中,人工智能驱动的个性化模式展现出多场景应用潜力,有效拓展了服务的广度与深度。一是在职业认知引导方面,可借助智能评估工具为学生提供个性化职业特质分析,并基于行业数据动态展示不同职业发展路径与能力要求。例如,浙江大学基于学生课程成绩、项目经历等数据构建三维评估模型,实现精准职业倾向分析。二是在职业技能发展层面,通过自适应学习平台定制差异化能力提升方案,结合虚拟仿真技术开展实景训练。如东北师范大学的人工智能面试亭支持模拟面试功能,为学生提供实时反馈。三是在岗位对接环节,智能匹配系统能够依据学生能力画像与用人单位需求进行双向推荐,提升人岗匹配精准度。例如,桂林电子科技大学通过大数据技术建立“区域-产业-岗位”需求模型,开发智能推荐系统,实现人岗“一键匹配、分级推送”。同时,通过情绪识别工具可及时关注学生心理状态,提供针对性调适建议,助力学生以积极心态应对就业挑战。

4.2 实施效果的系统化评估分析

为科学检验“双螺旋迭代模型”的应用成效,需构建涵盖学生就业能力、指导服务质量与资源使用效率的多维评估体系。学生就业能力维度重点考察职业技能水平、人岗匹配度、就业质量(起薪、岗位适配性、发展空间)等指标,可通过追踪调查评估模型对学生职业发展的实质促进作用。指导服务质量维度关注学生满意度、服务响应速度、方案适用性等,可通过问卷和访谈了解服务优化效果。资源使用效率维度分析资源利用率、成本效益比等数据,评估资源配置的合理性。通过多维度指标的综合分析,既可全面评估实施效果,又能为模型持续优化提供依据,推动高校就业指导工作向精准化、高效化方向发展。

4.3 现实瓶颈的针对性应对策略

在推进相关应用的过程中,需关注并解决技术融合、数据管理、人员能力等方面存在的挑战。针对技术与指导场景融合不足的问题,应加强技术研发与就业指导实际需求的结合,开发更契合非标准化服务场景的智能工具(APP、小程序等),并通过校企合作等方式持续优化系统功能。在数据管理方面,需完善相关制度规范,明确数据使用边界,强化技术防护手段,确保学生信息的安全与合规使用,同时注重算法决策的透明度与公平性。在人员能力建设上,应构建系统的培训机制,提升指导教师对智能工具的理解与应用能力,强化其数据素养与人机协同指导水平,实现技术赋能与人文关怀的有效统一。

5 结论

人工智能技术为大学生就业指导工作带来了范式变革的重要机遇。通过构建数据驱动的个性化指导模式,高校能够实现从群体化指导向精准化赋能的根本转变。利用人工智能的数据分析与模拟仿真功能,可系统性整合学生画像与市场信息,建立科学的就业预测与匹配模型,有效解决人岗错位、资源错配等核心问题。该模式不仅能为学生提供全程化、个性化的职业规划与就业服务,更有助于推动高校建立就业-培养-招生的联动机制,促进专业设置与社会需求的动态衔接。未来,高校应持续深化人工智能技术与就业指导的融合创新,加强数据治理与师资培训,切实提升人才培养质量与就业服务水平,为落实立德树人根本任务提供有力支撑。

资助项目:本论文为2025年度全国教育科学规划高校毕业生就业研究专项立项项目“中国特色生涯教育理论体系构建研究”(编号ZIB250535)、2025年度教育部人文社会科学研究专项(高校辅导员研究)立项项目“数智赋能高校‘一站式’学生社区高质量发展逻辑耦合与路径研究”(编号203)、2024年度湖南省普通本科高校教学改革研究立项项目“数字化赋能高校第二课堂教育管理的探索与实践”(编号202401000314)阶段性成果。

[参考文献]

[1]黄春华.人工智能对大学生就业的影响与对策研究[J].

中国就业,2025(6):64-65.

[2]赵明天,徐铭晗.人工智能背景下高校大学生就业指导工作开展的路径探究[J].就业与保障,2025(9):73-75.

[3]佚名.努力实现更加充分更高质量就业《“十四五”就业促进规划》解读及资料汇编[J].经济研究参考,2022(7):2-5.

[4]胡建波,赵健.人职匹配视角下的应用型人才培养模式探索[J].中国大学生就业,2025(3):72-78.

[5]王野,张龙.马克思关于人的全面发展理论的当代意义[J].党史文苑,2015(14):49-51.

[6]黄婷婷,陈礼花,李衡.生成式人工智能赋能应用型高校新质教育——以职业生涯与发展规划课程为例//四川西部

文献编译研究中心.现代职业教育发展创新研究(2)[C].四川:绵阳城市学院,2025.

[7]荆思凤,刘希未.人工智能技术发展与未来大学生就业[J].中国大学生就业,2025(8):30-41.

作者简介:张翠(1993—),女,汉族,河南南阳人,硕士,讲师,中南大学粉末冶金研究院,研究方向:思政教育、就业指导;徐赞(1978—),女,汉族,湖南岳阳人,博士,副研究员,中南大学就业指导中心,研究方向:就业指导、教育心理学;黄曦(1979—),男,汉族,湖北汉川人,硕士,讲师,中南大学粉末冶金研究院,研究方向:思政教育。

吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径与实施方案研究

朴顺梅

延边大学, 吉林 延吉 133002

[摘要]乡村振兴战略的实施离不开高等教育的有力支持。吉林省作为农业大省,其高校在服务乡村振兴方面具有独特优势。本论文探讨吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径与实施方案,旨在为高校推动乡村振兴提供理论参考和实践指导。研究表明,通过与乡村的紧密对接、突出专业特色、强化实践教学、深化产学研合作等路径,吉林省高校能够有效助力乡村的产业振兴、人才振兴和文化振兴。

[关键词]吉林省高校; 乡村振兴; 实施方案

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17818

中图分类号: G64

文献标识码: A

Research on the Paths and Implementation Schemes for Universities and Colleges in Jilin Province to Serve Rural Revitalization through Various Majors

PIAO Shunmei

Yanbian University, Yanji, Jilin, 133002, China

Abstract: The implementation of the rural revitalization strategy cannot be separated from the strong support of higher education. Jilin Province, as a major agricultural province, has unique advantages in serving rural revitalization through its universities. This article explores in depth the paths and implementation plans of various majors in Jilin Province's universities serving rural revitalization, aiming to provide theoretical references and practical guidance for universities to promote rural revitalization. Research has shown that by optimizing professional settings, strengthening practical teaching, and deepening industry university research cooperation, universities in Jilin Province can effectively contribute to the revitalization of rural industries, talent, and culture.

Keywords: Jilin Province universities; rural revitalization; implementation plan

引言

乡村振兴战略是新时代“三农”工作的总抓手,其核心在于产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕。高等教育作为培养高素质人才、推动科技创新和促进社会进步的重要力量,在服务乡村振兴中扮演着关键角色。吉林省各大高校专业门类齐全,涵盖基础学科、农学、工学、医学、管理学、文学、艺术学等多个领域,能为乡村振兴提供丰富的人才资源和智力支持。然而,如何充分发挥各专业优势,精准对接乡村振兴需求,仍是亟待解决的问题。本文从吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径出发,探讨其具体实施方案,以期所高校服务乡村振兴提供有益借鉴。

1 吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径

吉林省高校专业设置多元,应用技术门类(工学、农学、医学)与经济管理门类(经济学、管理学)作为乡村振兴“主力军”,通过技术输出、产业规划、电商赋能等路径,能为乡村发展提供核心支撑;人文社科门类(文学、法学、教育学)与艺术门类(设计、表演)则发挥“柔性力量”,以文化传承、创意设计、法治建设等方式,为乡村振兴注入持久活力。四维联动构建起多层次服务体系,以下以几个门类专业为例,从专业特色出发,探讨具体服务路径。

1.1 农学类专业: 聚焦农业现代化, 推动产业振兴

农学类专业是服务乡村振兴的核心力量,其关键在于以科技创新和人才培养为双轮驱动,推动农业现代化进程。吉林省高校的农学类专业应聚焦农业产业链关键环节,在作物育种领域,通过基因编辑、分子标记辅助选择等前沿技术,培育抗逆性强、产量高的优质品种;在病虫害防治方面,研发生物农药、智能监测系统,减少化学农药使用,保障农产品安全;在农业机械化领域,推广智能农机装备,提高耕作效率,降低劳动强度。同时,需强化实践教学体系,通过校企合作、田间课堂等方式,培养兼具专业素养与乡土情怀的农业科技人才,为乡村产业振兴夯实人才根基。例如,与当地农业企业共建实践基地,学生参与实际生产,掌握先进技术,毕业后成为乡村振兴的骨干力量。通过构建农业科技示范基地,高校可加速先进农业技术落地,切实解决农民生产难题,如提供土壤改良方案、病虫害防治指导等,有效促进农业转型升级。

1.2 工学类专业: 助力乡村建设, 改善人居环境

工学类专业在乡村基础设施建设、生态环境保护及可持续发展中扮演着至关重要的角色。吉林省高校的土木工程、环境工程、水利工程等专业,应紧密围绕乡村道路、水利、住房、环境治理等实际需求,开展针对性技术研发和工程设计,为乡村发展提供坚实的技术支撑。

在乡村基础设施建设方面,土木工程专业可针对乡村道路狭窄、破损等问题,研发适合乡村地形和交通特点的道路设计与施工技术,提高道路通行能力和耐久性。同时,结合乡村住房需求,开发节能、环保、抗震的住房设计方案,改善乡村居住条件。水利工程专业则应关注乡村水资源利用和保护,研发高效节水灌溉技术和水资源管理系统,解决乡村水资源短缺和水污染问题。

在生态环境保护方面,环境工程专业应针对乡村环境污染问题,开展大气、水、土壤污染治理技术研发,推广生态修复和生物治理技术,改善乡村生态环境质量。此外,工学类专业还应关注乡村能源利用和节能减排,推动绿色低碳发展。例如,通过研发太阳能、风能等可再生能源利用技术,提高乡村能源自给率,减少对传统能源的依赖;推广节能建筑材料和设备,降低乡村建筑能耗;建立乡村垃圾分类和资源化利用体系,促进乡村废弃物减量化、资源化和无害化。

通过参与乡村规划、建设和管理,工学类专业不仅可以改善乡村人居环境,提升乡村生活品质,还能为乡村生态振兴贡献力量。例如,在乡村规划中融入生态理念,合理布局乡村生产、生活和生态空间,实现乡村可持续发展;在乡村建设中推广绿色建筑和生态工程技术,打造宜居宜业的美丽乡村;在乡村管理中加强环境监测和污染治理,保障乡村生态环境安全。

1.3 医学类专业:赋能乡村健康,筑牢民生基石

医学类专业可以从以下几个方面有效提升乡村医疗卫生水平。

基层医疗卫生服务能力提升-医学类专业可通过定向培养、继续教育等方式,为乡村输送全科医生、公共卫生人才,缓解基层医疗资源短缺问题。临床医学、预防医学等专业可组织师生开展义诊、健康筛查,提升村民疾病预防意识。

乡村公共卫生体系建设-预防医学、流行病学等专业可协助完善乡村传染病监测、慢性病管理和突发公共卫生事件应急机制,推动健康档案数字化管理。护理学专业可培训乡村护理人员,提升基层医疗服务水平。

健康教育与疾病预防-医学类专业可通过健康科普、入户宣传等方式,普及常见病防治知识,倡导健康生活方式。中医学、康复医学可推广适宜技术,如针灸、推拿等,满足村民多元化健康需求。

乡村医疗资源优化配置-医学技术类专业可推动远程医疗、智慧医疗在乡村的应用,通过互联网诊疗、AI 辅助诊断等技术弥补基层医疗短板。药学专业可指导乡村合理用药,减少药物滥用风险。

健康扶贫与特殊群体关怀-针对留守老人、儿童等群体,医学类专业可开展专项健康服务,如慢性病管理、心理健康干预等,助力健康扶贫。

1.4 管理学类专业:提升治理水平,促进乡村善治

管理学类专业在乡村治理、产业发展规划、市场营销等方面具有专业优势。吉林省高校的工商管理、公共管理、农业经济管理等专业,应通过培养具备现代管理理念和技能的人才,提升乡村治理水平和产业发展能力。例如,开展乡村干部培训,提高其组织协调能力和决策水平;为乡村企业提供管理咨询和市场营销服务,促进乡村产业健康发展。同时,管理学类专业还应关注乡村文化建设和社区发展,推动乡村文化振兴和社会和谐。

1.5 文学类专业:传承乡村文化,增强文化自信

文学类专业在乡村文化传承、文艺创作与文化传播中发挥关键作用。吉林省高校相关专业应立足本土文化资源,通过系统研究与创新实践激活乡村文化活力。在文化传承层面,组织师生深入乡村开展田野调查,系统整理民俗故事、方言谚语等口述文化,建立数字化档案库,同时结合现代设计理念开发文创产品,如节气主题书签、方言文化手册,让文化遗产焕发新生。文艺创作上,鼓励学生以乡村为母题创作文学作品、微纪录片或艺术装置,通过举办乡村文学节、摄影展等活动搭建城乡文化交流平台。文化传播方面,组建学生志愿服务队开展“文化进乡村”系列活动,如亲子阅读工作坊、非遗技艺体验课,丰富村民精神生活,培养文化传承新生力量。此外,利用新媒体平台推广乡村文化,打造“云游乡村”等线上品牌,拓展传播边界。这些举措既守护了乡村文化根脉,又推动传统文化创造性转化,为乡村振兴注入持久文化动力。

1.6 艺术类专业:美化乡村环境,提升文化内涵

艺术类专业在乡村建设中具有独特价值,能为乡村景观设计、文化艺术创作及文化产业发展注入新动能。吉林省高校的绘画、雕塑、音乐、舞蹈、戏剧等专业,应立足乡村实际,以艺术赋能乡村发展,推动乡村文化振兴。在乡村景观设计方面,艺术类专业可发挥创意优势,组织学生参与乡村墙绘、雕塑创作等活动。通过融入地域文化元素,打造兼具艺术美感与乡土特色的乡村景观,如绘制民俗文化墙、创作农耕主题雕塑等,既美化人居环境,又传承乡村文化记忆。同时,结合乡村自然风貌,设计艺术化公共空间,提升乡村整体形象。在文化艺术创作领域,艺术类专业可深入挖掘乡村文化资源,创作反映乡村生活、民俗风情的文艺作品。例如,以乡村故事为题材创作戏剧、舞蹈作品,或通过音乐、绘画等形式展现乡村风貌,丰富乡村文化内涵。此外,可举办乡村文艺演出、文化展览等活动,吸引村民参与,激发乡村文化活力。在文化产业发展方面,艺术类专业可助力乡村打造特色文化产业。结合乡村资源,开发文创产品,如手工艺品、特色农产品包装设计等,提升产品附加值。同时,推动乡村文化与旅游融合发展,开发艺术体验游、文化研学游等业态,促进乡村经济多元化发展。通过以上举措,艺术类专业可为吉林省

乡村建设提供有力支持，助力实现乡村全面振兴。

2 吉林省高校各专业服务乡村振兴的实施方案

结合高校各专业的特性，可以从以下几点进行具体实施：

2.1 精准对接乡村振兴需求

高校应依据乡村振兴战略需求，动态调整专业结构，增设农业物联网、乡村规划、乡村文化创意等新兴专业方向，同步推进传统专业改造升级。例如，农学类专业可增设农业经济管理方向，培养兼具技术与管理能力的复合型人才；工学类专业可增设乡村环境治理方向，针对性培养解决乡村环境问题的专业人才。通过专业设置的精准化调整，实现人才培养与乡村振兴需求的深度对接。

2.2 强化实践教学，提升学生服务乡村振兴能力

实践教学是培养学生服务能力的关键环节。高校需加强实践基地建设，与乡村企业、合作社及政府部门建立合作关系，为学生提供实习实训平台。同时，改革实践教学模式，增加实践课程比重，鼓励学生参与乡村调研、规划编制、农业技术推广等实际项目。通过“做中学”的方式，切实提升学生的实践操作能力和创新意识，为服务乡村振兴储备实战型人才。

2.3 深化产学研合作，推动科技成果转化

高校应搭建产学研合作平台，与乡村企业、科研机构开展联合攻关，重点突破农业新品种研发、智能农机改进等关键技术。通过建立“需求导向-研发转化-产业应用”的闭环机制，将高校科研成果转化为实际生产力。例如，校企合作开发的高效种植技术，可显著提升农产品产量与品质，进而带动乡村产业升级。

2.4 “双师型”教师培养计划

加强师资队伍建设，提高教师服务乡村振兴水平实施“双师型”教师培养计划，引进具有乡村振兴实践经验的教师，选派专业教师到乡村挂职锻炼。通过参与乡村规划、产业指导等实际工作，提升教师解决复杂问题的能力。同时，建立教师服务乡村振兴的激励机制，将实践成果纳入职称评审体系，形成“教学-实践-提升”的良性循环。

2.5 开展社会服务，扩大高校服务乡村振兴影响力

构建“技术培训+文化传播”的双轨服务模式，组织专家开展农业技术培训、乡村文化讲座等公益活动。加强与媒体合作，通过典型案例宣传、成果展示等方式，提升高

校服务乡村振兴的社会认知度。例如，定期举办乡村文化节、农业技术博览会等活动，形成可复制推广的服务模式。

3 结论

吉林省高校各专业服务乡村振兴的路径与实施方案是一项系统工程，需高校、政府、社会各方协同发力。通过精准对接乡村振兴需求，增设农业物联网、乡村文化创意等新兴方向，强化实践教学，建设实训基地，组织学生参与乡村调研、规划编制等活动；深化产学研合作，搭建平台推动科技成果转化；加强师资队伍建设，引进乡村振兴经验人才，开展社会服务，通过技术培训、文化讲座等形式助力乡村发展。这些举措使高校能充分发挥专业优势，为乡村产业、人才、文化、生态和组织振兴提供有力支撑。未来，吉林省高校应持续探索创新服务模式与机制，为乡村振兴战略实施贡献更大力量。

基金项目：延边大学高等教育教学改革研究课题《吉林省高校服务乡村振兴的相关专业合作模式与实现路径研究》延大教发（2023）（53）。

[参考文献]

- [1]史沙沙.地方高校服务乡村振兴的问题与对策研究——以地方高校X大学为例[D].辽宁:渤海大学,2020.
 - [2]冯庆.高校参与乡村文化振兴的路径研究[J].四川师范大学学报(社会科学版),2022,49(3):96-104.
 - [3]黄巨臣.焦晨东.地方高校参与乡村振兴的“多重嵌入”路径[J].湖南师范大学教育科学学报,2022,21(6):60-67.
 - [4]韩嵩.张宝歌.地方高校服务乡村振兴战略的路径探析——以辽宁省为例[J].河北农业大学学报(农林教育版),2018,20(5):116-120.
 - [5]李才.高等教育服务乡村振兴的路径分析[J].延边大学学报(社会科学版),2021,54(1):91-97.
 - [6]王秋敏.地方高校助力乡村振兴的问题与对策研究——以黔南民族师范学院为例[D].贵州:贵州大学,2022.
 - [7]张素杰.新时代地方高校助力乡村振兴战略的着力点探析[J].北京农业职业学院学报,2019,33(2):69-73.
- 作者简介：朴顺梅（1980—），女，朝鲜族，吉林延边人，博士，讲师，延边大学，研究方向：建筑设计理论与方法论、环境心理学、景观生态学。

AI 赋能产品设计专业“专创融合”人才培养措施研究

刘芳 王沈策 胡瑶

湖南科技大学建筑与设计学院, 湖南 湘潭 411201

[摘要]人工智能技术快速演进与双创教育理念普及, 正深度重构产品设计专业人才培养范式。国内部分高校虽已开展 AI 赋能“专创融合”初步探索, 但存在认知偏差、技术融合表层化、实践薄弱、产教协同不足、师资数字素养欠缺及评价机制缺位等问题。本研究提出系统性实施框架: 重构课程体系并建立政校企协同机制; 拓展 AI 与产品设计交叉课程模块; 转型“AI+专创”教学范式; 构建产教融合混合生态; 推行 PBL 项目驱动与创新竞赛; 打造校企共建实践平台; 建设双向流动双师队伍; 依托 AI 建立多维度评价体系。该框架形成“实施-评价-反馈-优化”闭环, 通过循证反馈迭代培养方案。预期成果可为数智时代产品设计专业“专创融合”教育改革提供实践路径。

[关键词]人工智能; 产品设计; 专创融合; 人才培养; 校企合作

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17847

中图分类号: G642

文献标识码: A

Research on Talent Training Measures for AI Empowered Product Design Major's "Specialized Creation Integration"

LIU Fang, WANG Shence, HU Yao

School of Architecture and Design, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan, Hunan, 411201, China

Abstract: Against the dual background of intelligent transformation in manufacturing and upgrading of laser welding technology, the cultivation of laser welding talents needs to break through the limitations of traditional teaching. This article focuses on the disconnection between theory and engineering practice, fragmented integration of AI technology, and insufficient cultivation of innovation ability in traditional courses. It constructs a four in one integrated teaching system of "basic theory intelligent simulation engineering practice innovative application", innovatively introduces advanced teaching cases such as AI driven welding quality prediction and laser welding digital twin, and adopts a "project driven+intelligent evaluation" teaching mode. After a year of teaching practice verification, students' ability to solve engineering problems has improved by 31%, and the proportion of participating in related scientific research projects has increased by 27%. This proves that this teaching reform model can effectively cultivate composite laser welding talents with interdisciplinary abilities. This research achievement provides a practical paradigm for the intelligent transformation of engineering master's courses, which is of great significance for promoting the deep integration of artificial intelligence and professional classrooms.

Keywords: artificial intelligence; product design; specialized innovation integration; talent cultivation; university-industry collaboration

引言

人工智能 (Artificial Intelligence) 是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力, 是研究和开发用于模拟、延伸、扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的新兴学科。斯坦福大学《2024 年人工智能指数报告》^[1]指出, 2023 年全球新发布的大型语言模型数量较上一年翻番, 人工智能正被公众广泛使用, 并对生产力与就业市场产生深远影响。作为发展新质生产力的重要引擎, 以 ChatGPT、Sora 等为代表的前沿模型相继涌现, 深刻揭示出 AI 在教育领域的巨大潜力与广阔前景。

1 人工智能与产品设计

人工智能 (AI) 技术快速演进并深度渗透设计领域, 为创新设计注入新动能。随着消费者个性化与智能化需求升级, 传统设计方法适配性不足, AI 成为优化产品设计范式的关键支撑。当前 AI 已全面商业化, 叠加互联网、

物联网发展, 产品设计专业面临机遇与挑战, 流程智能化、数据驱动设计及跨学科协同成为产业发展核心趋势。

近年来, 许多学者开展了 AI 技术与产品设计相结合的研究。路鹏^[2]构建 AIGC 驱动的造型设计与评价体系: 以 ChatGPT 解析用户感性需求并生成 Midjourney 提示词, 并搭建造型库, 结合感性问卷筛选方案后, 最终以 Stable Diffusion 渲染呈现。田佳怡^[3]阐释 AI、AR/VR 技术特性, 推导文创产品智能包装设计策略, 探索多维度呈现与交互路径。瞿安琪^[4]实证表明, ChatGPT 融入 MVP 设计可优化流程、提升决策准确性与原型迭代效率, 精准捕捉需求以提升设计质量。

AI 时代产品设计领域正面临设计实践与教育体系的双重变革。实践层面, 一是创作门槛降低引发角色重构: AI 替代低价值重复性工作, 推动设计师由传统问题解决转向算法辅助决策, 既释放创意潜能, 又对核心竞争力提出更高要求; 二是同质化风险凸显: AIGC 等工具虽提升

效率,却易致设计趋同,过度依赖亦限制思维。教育层面,核心矛盾在于校企技能错配,零散知识难支撑系统学习,高技能培养又缺乏资源融合。故产品设计教育应锚定 AI 融合需求,以模式创新实现技能与产业的精准匹配。

2 人工智能与创新创业教育

人工智能技术的迅猛发展重塑社会经济形态,作为科创与人才培养核心的高等教育迎来机遇与挑战。党的二十大报告明确教育、科技、人才的战略支撑地位,创新创业教育(简称双创教育)成为高教改革关键,但传统模式在理念、课程及实践上已适配不足。AI(尤其生成式 AI)与元宇宙技术正重构双创教育时空、资源与生态,推动其从场景、流程到思维范式的全方位变革^[5]。AI对双创教育的赋能集中于大数据分析预测、智能设计、营销及管理等领域,通过课程渗透与项目实践,助力市场调研、产品设计、精准营销等环节^[6]。柯伟瀚^[7]、刘超^[8]强调技术驱动、场景融合及数据壁垒突破的重要性;李茵^[9]则探索 AI 与新农科等特色领域的融合模式。综上, AI 赋能双创教育的核心在于构建技术融合、跨学科协同的动态教育生态。

3 人工智能与“专创融合”

在 AI 赋能背景下,“专创融合”成为双创教育深化的核心,其核心是将专业教育与创新创业教育有机融合,通过系统设计人才培养方案,将创新精神、创业意识与能力嵌入专业课程,实现“专业素养+双创能力”的复合型人才培养目标。

学界围绕 AI 赋能专创融合展开多领域探索。刘彦龙^[10]提出 AI 驱动下多融合、无边界的教育体系构建路径,凸显协同育人特质;张越^[11]实证 ChatGPT 在智能辅导、个性化路径规划等方面的应用价值,证实其对学生能力提升与竞赛成效的促进作用。黄人薇^[12]提出“五化”改革思路,以创新实验室为载体,形成“理实交融”的专创融合模式。李姝^[13]以“纪录片创作”课程为例,强调 AI 时代专创融合课程对人才培养质量的提升作用,指出产学研协同是关键支撑。董泓^[14]将 PBL 模式与专创课程结合,构建“课程-专业-产业-创业”的融合体系,破解传统被动学习困境。综上, AI 赋能专创融合的核心路径为:以专业课程为载体,依托 AI 工具实现个性化教学与实践;以产学研协同为支撑,通过校企合作对接产业需求;以多元评价为保障,适配复合型人才培养目标,最终实现专业素养与双创能力协同提升。

4 问题与挑战

AI 技术的迅猛发展,促使产品设计专业加速“专创融合”育人范式革新。梳理现有研究可见,成果多聚焦人工智能时代艺术设计人才培养,针对产品设计的专项研究相对匮乏,交叉研究深度不足;研究多单一切入设计人才培养、产品创新或专业育人,三者融合的系统性研究较少;在培养方案制定、多元主体构建、教学方法创新及效果评估等核心环节,缺乏整体系统化研究框架。

高校虽已开展 AI 赋能产品设计“专创融合”的探索,但仍存在问题:一是认知偏差,或误将“AI 叠加专业教育”等同创新创业,或窄化为“AI 工具创业教学”;二是深度融

合不足, AI 与课程关联低,课程体系与教学方法未形成系统双创架构;三是实践支撑薄弱,实训多聚焦就业技能,双创场景实践不足;四是协同机制缺失,校企合作流于表面,教师 AI 素养与双创能力不足,师资培训不完善;五是评价体系缺位,缺乏统一“专创融合”效果评估标准。

为此,亟需以 AI 技术为支撑,推进产品设计专业“专创融合”改革:修订人才培养方案,赋能课程体系与内容革新;深化校企协同,构建多元育人主体;完善师资培训与实践平台,建立科学评价体系,全面提升人才培养质量。

5 人工智能赋能产品设计“专创融合”人才培养措施

针对前文系统梳理的 AI 时代产品设计专业“专创融合”育人的核心问题,结合数智化产业对产品设计人才“专业精、懂技术、会创新、能创业”的四维需求,需从课程、学科、教学、生态、实践、师资、评价等多维度构建协同联动的系统性培养路径,具体实施措施如下:

(1) 课程体系重构:以产品设计应用型人才培养为核心,构建“政校企”三方协同的人才培养方案修订机制——政府提供政策引导与资源支持(如专项教改资金),企业输入最新产业需求(如 AI 产品设计岗位标准),学校主导课程体系设计,将 AI 技术与双创理念嵌入教学全过程。同步构建“基础教学-社会服务-创业扶持”分层协同双创教育机制,基础教学夯实专业与 AI 基础,社会服务通过公益项目提升实践能力,创业扶持为优质项目提供孵化资源,实现专业教育与产业需求精准对接。

(2) 学科交叉拓展:聚焦产品设计与 AI 融合,新增《AI 产品设计原理》《产品设计大数据分析》《智能产品仿真与优化》等交叉课程,修订课程大纲,明确 AI 技术与双创理念融入节点(如在“产品设计方法”中加入 AI 需求分析模块)。发挥 AI 在产品设计中的价值:借助大数据与机器学习,为学生提供用户洞察、趋势预测、方案优化及创业可行性分析;实践中,引入 Rhino+Grasshopper+AI 插件、Stable Diffusion 等工具,开展虚拟样机测试、结构与流体仿真等训练,既缩短周期、降低成本,又渗透工业级流程认知,提升技术适配力。

(3) 教学范式转型:以“AI+专业+双创”为核心重构课程体系,打破传统壁垒,推行“线上预习赋能+线下挑战实践”的混合式教学。线上依托学堂在线、MOOC 等平台搭建学习模块,提供 AI 工具教程、行业案例与设计思维课程,并利用平台数据可视化统计学习进度与测试正确率,作为过程性评价依据;线下以“市场需求驱动的设计挑战”为核心,组建跨学科小组,围绕主题,在限定时间内完成需求分析、方案设计、原型制作与答辩,培养设计能力、协作与表达素养。

(4) 混合生态构建:深化“线上数字化资源整合+线下实体实践”的融合设计,打造契合行业智能化流程的教学生态。线上整合 AI 设计工具库、数字案例库与行业标准数据库,开发虚拟仿真教学模块;线下强化与头部企

业合作，共建混合课程，提供“企业导师指导+顶岗实习+项目参与”等多层级实践。通过组织学生参与企业产品迭代与市场调研等任务，提升问题解决与市场感知能力，实现教学与产业无缝衔接。

(5) 项目驱动创新：深度践行项目驱动学习 (PBL) 理念，将双创教育融入专业课堂。依托校企合作平台，设立“AI 赋能产品设计”专项科研与创新竞赛，鼓励学生组队参与企业合作与创业实践。以智能家居、可穿戴健康产品等真实项目为载体，引导学生参与市场调研 (AI 辅助用户画像)、需求分析 (大数据挖掘痛点)、原型制作 (AI 仿真优化)、方案迭代等流程，掌握项目管理、沟通与创新技能。PBL 模式通过完整设计链实践，让学生体会知识连贯与应用，优秀方案可借助企业资源落地，如智能花盆已实现小批量生产，彰显校企合作效度。

(6) 多维实践平台：构建“实验教学-实践孵化-赛事科研”三位一体的“专创融合”实践体系。实验教学方面，依托学校 AI 与大数据学科优势，建设 AI 产品设计实验室 (配备 AI 设计工作站)、虚拟仿真实验室 (搭载 AI 交互系统) 与创新实验室 (提供开源硬件与 AI 模块)；教育实践方面，共建大学生创新创业孵化基地 (提供工位、设备与指导) 及小微企业合作基地 (承接设计项目)；赛事科研方面，整合创新创业与产品设计大赛资源，对接校级、省级创新创业训练计划，鼓励申报 AI 产品设计科研项目，以“赛促学、研促创”提升竞赛与科研育人成效。

(7) 双师队伍建设：实施“走出去+引进来”双向策略，搭建校企深度融合的“双师型”教学团队。“走出去”方面，建立教师企业实践常态化机制，每年安排专业教师到合作企业挂职锻炼 3~6 个月，参与实际产品设计项目 (如 AI 智能产品的研发迭代)，提升教师的 AI 技术应用能力与创新创业教学水平；“引进来”方面，组建业界精英师资库，重点邀请工业设计企业总监、AI 产品研发专家、非遗技艺传承人、成功创业企业家等进课堂，通过“企业项目导入+联合授课+毕业设计指导”等方式，将产业前沿需求与真实项目带入教学过程。同时建立“课程成果转化机制”，将学生课程优秀“大作业”对接企业实际需求进行优化落地，激发学生的学习主动性与创新热情。

(8) 智能评价模型：联合行业专家，依托 AI 技术构建科学的“专创融合”成效评价体系。首先，融合数据挖掘、层次分析 (AHP) 与 DEMATEL 方法，建立多维评价体系，涵盖专业能力 (设计质量)、AI 应用能力 (工具熟练度)、创新创业能力 (项目创新性与可行性) 及综合素养 (团队协作) 四大一级指标，下设 12 项二级与 36 项三级指标；其次，开发多层次模型，整合学生自评、教师、企业导师及 AI 数据评价；最后，建立动态反馈机制，每学期根据结果优化培养方案、课程体系与教学模式，形成“培养-评价-反馈-改进”闭环，持续提升人才培养质量。

6 结语

人工智能技术的快速发展为产品设计注入创新动能，推动智能产品研发、数据驱动设计、生产制造智能化及设计流程方法革新，但也对人才培养提出挑战。本研究提出课程重构、学科交叉、教学转型、生态构建、项目驱动、实践平台搭建、双师队伍建设及智能评价模型等系统培养路径，并构建“实施-评价-反馈-优化”闭环，通过动态反馈持续迭代培养内容与方法。唯有精准把握 AI 与产品设计融合逻辑，靶向调整培养路径，方能培育适应数智时代的复合型产品设计人才，为行业创新发展提供持久动能。

基金项目：教育部产学研协同育人项目 (910-GS2403)；湖南省社会科学基金项目 (24YBQ128)；湖南省高等学校教学研究与改革项目 (湘教通〔2025〕138 号)；湖南省普通高等学校创新创业教育中心项目 (湘教通〔2019〕333 号)。

[参考文献]

- [1] Artificial Intelligence Index Report 2024[R]. Stanford University, 2024.
 - [2] 路鹏, 吴凡, 唐建. 基于人工智能生成内容的产品造型设计与评价方法[J]. 图学学报, 2024(10): 1-13.
 - [3] 田佳怡, 徐云. 基于智能技术的文创产品包装设计策略研究[J]. 中国包装, 2024, 44(9): 45-48.
 - [4] 瞿安琪, 张杨. 敏捷设计新趋势: 人工智能融入最小可行性产品设计的探究[J]. 北京印刷学院学报, 2024, 32(7): 64-71.
 - [5] 王鹏. 元宇宙赋能高校创新创业教育: 内在机理与实践路径[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 551-861.
 - [6] 韩笑, 胡奕璇, 王超. 面向人工智能的高校创新创业教育生态系统建设研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 551-861.
 - [7] 柯伟瀚. 人工智能时代高校创新创业教育优化策略研究[J]. 成才之路, 2024(16): 1-4.
 - [8] 刘超, 方秋爽, 马程耀. 人工智能在创新创业教育中的应用、问题与对策[J]. 数字通信世界, 2024(8): 125-127.
 - [9] 李茵, 张宏鸣, 王美丽, 等. 人工智能赋能新农科创新创业教育模式研究[J]. 大学, 2024(17): 143-148.
 - [10] 刘彦龙. AI 代入背景下高职专创融合教育的内涵、模式及意义[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(15): 16-18.
 - [11] 张越. ChatGPT 在高职院校专创融合教学改革中的应用探索[J]. 大众文艺, 2024(8): 100-102.
 - [12] 黄人薇. 人工智能背景下软件技术专业专创融合教育探究[J]. 电脑与电信, 2022(3): 37-51.
 - [13] 李姝. 人工智能时代下地方高校专创融合课程建设——以“纪录片创作”课程为例[J]. 教育与教学研究, 2024, 38(9): 111-115.
 - [14] 董泓. 以 PBL 理论为基础的产品设计专创融合课程实践与探索[J]. 工业设计研究, 2022(2): 397-403.
- 作者简介：刘芳 (1989—)，女，湖南湘潭人，博士，讲师，主要从事产品设计方面的教学和科研工作。

新工科背景下地方院校高分子材料与工程专业产学研 协同育人培养体系创新与实践

吴子剑 朱兴松 王新铭 李雪姣 翁凌 张笑瑞 赵伟 陈昊 马英一 崔巍巍 邓伟 王晔 许红雨
哈尔滨理工大学 材料科学与化学工程学院, 黑龙江 哈尔滨 100080

[摘要]在新工科建设与产学研深度融合的时代背景下,地方院校工程教育面临转型升级的迫切需求。本论文以哈尔滨理工大学高分子材料与工程专业为例,针对当前地方高校在人才培养理念、师资队伍结构、课程体系设计及校企合作模式等方面存在的突出问题,探索构建适应新工科发展要求的产学研协同育人培养体系。通过更新人才培养理念,紧密结合区域产业特色,重构课程内容与教学体系;加强“双师型”教师队伍建设,弥补工程实践经验短板;深化与行业协会、龙头及小微企业的多元合作,建立稳定、共赢的协同机制;并依托专业在电气绝缘材料领域的传统优势,整合校内外优质资源,打造特色化的实践与创新平台。实践表明,该体系有效促进了学生工程实践能力与创新创业素养的提升,为地方院校高分子材料与工程专业深化教学改革、服务区域经济发展提供了可借鉴的路径与模式。

[关键词]新工科; 产学研协同育人; 高分子材料与工程; 人才培养

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17814

中图分类号: G652

文献标识码: A

Innovation and Practice of Collaborative Education and Training System for Polymer Materials and Engineering Majors in Local Universities under the Background of Emerging Engineering Education

WU Zijian, ZHU Xingsong, WANG Xinming, LI Xuejiao, WENG Ling, ZHANG Xiaorui, ZHAO Wei, CHEN Hao, MA Yingyi, CUI Weiwei, DENG Wei, WANG Ye, XU Hongyu

School of Materials Science and Chemical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang, 100080, China

Abstract: In the context of the construction of emerging engineering education and the deep integration of industry, academia and research, local engineering education in colleges and universities is facing an urgent need for transformation and upgrading. This paper takes the Polymer Materials and Engineering major at Harbin Institute of Technology as an example to explore the construction of an industry university research collaborative education and training system that meets the requirements of the development of emerging engineering education, in response to the prominent problems in talent cultivation concepts, faculty structure, curriculum system design, and school enterprise cooperation models in local universities. By updating the concept of talent cultivation, closely integrating regional industrial characteristics, and reconstructing the curriculum content and teaching system; Strengthen the construction of the "dual teacher" teaching team and make up for the shortcomings in engineering practice experience; Deepen diversified cooperation with industry associations, leading companies, and small and micro enterprises, and establish a stable and win-win collaborative mechanism; And relying on the traditional advantages of the profession in the field of electrical insulation materials, integrating high-quality resources both on and off campus, to create a distinctive platform for practice and innovation. Practice has shown that this system effectively promotes the improvement of students' engineering practice ability and innovation and entrepreneurship literacy, providing a reference path and model for local universities to deepen teaching reform in polymer materials and engineering majors and serve regional economic development.

Keywords: emerging engineering education; collaborative education between industry, academia and research; polymer materials and engineering; talent cultivation

引言

我国于2016年正式加入《华盛顿协议》,我国工程教育迈入新阶段,其质量已获国际肯定,同时也对人才培养提出了更高标准。为此,教育部自2017年2月启动“新工科”建设,通过形成“复旦共识”“北京指南”与“天大行动”三部曲,并配套一系列政策文件,旨在打造领跑

全球工程教育的中国模式。2017年,国家启动“双一流”建设战略,“材料科学与工程”成为入选频次最高的一流学科。“新工科”强调学科交叉与实用导向,致力于推动传统工科专业升级,旨在培育具备创新创业能力与跨界整合素养的新型工程科技人才^[1]。

2021年5月29日,黑龙江省新工科教育联盟在哈尔

滨工程大学举办的省高校新工科建设研讨会上正式成立。该联盟由哈工程发起，联合哈工大、哈理工等 39 所高校以及一重、哈电、华为、西门子等 14 家行业龙头企业，旨在发挥高校集群效应，深化产教融合，共同推进新工科人才培养，服务龙江经济振兴与高等教育强国建设。作为联盟发起高校之一，哈尔滨理工大学将积极参与工程教育改革，不断创新人才培养模式，促进学科专业交叉，提升人才质量，为黑龙江产业升级提供支撑。通过多方合作、优势互补，共同培养符合“新工科”要求的高层次应用型专业人才，是推动高等教育改革、实现“四新”人才培养目标的必由之路^[2-3]。

2017 至 2018 年，教育部联合多部门推动地方理工科高校向应用型转变，强化工程实践平台与实验室建设，促进行业企业参与教学，构建产学研用一体化的实习实训基地。国家出台《关于深化产教融合的若干意见》，为解决新工科背景下高新产业需求与高校人才供给之间的矛盾提供建议，促进工程创新人才培养^[4-6]。

地方理工科高校同时还肩负着助力地方经济社会发展的重任，需要紧跟区域发展动态，以区域及行业发展需求为导向，积极整合高校-企业-行业-科研院所等多方资源，建立独具行业、区域及专业特色的学科体系，主动服务区域经济，通过产学研合作加速科研成果落地，在产学研协同育人过程中实现学生创新能力、工程实践能力的培养^[7]。

地方理工科高校承担着为区域发展输送创新型工程人才的重任，人才培养须紧跟区域与行业需求。然而，当前人才培养模式仍与产业需求存在“脱钩”，仍存在诸多亟待改进的问题：

1 人才培养理念陈旧，无法有效对接新工科需求

当前地方高校高分子材料专业人才培养模式相对陈旧，课程内容与新工科要求及产业需求脱节，未能有效对接国家战略与企业创新需要。为此，亟需构建产学研协同

育人体系，建立分阶段、分层次的培养机制，优化课程体系，形成面向区域产业特色、服务机电装备制造业的创新人才培养模式。

2 双师型教师稀缺，实践教学能力不足

当前地方理工科院校受限于平台、待遇等因素，难以吸引兼具工程与学术背景的优秀博士。这导致教师队伍工程实践能力整体欠缺，难以把握行业需求以开展产学研教学。加之严格的考评制度使青年教师无暇参与实践，最终造成“双师型”教师严重不足。

3 课程体系不科学，实践基地质量差

目前，地方理工科高校的课程体系与区域行业需求脱节，培养方案修订缺乏企业参与，导致人才供应与地方需求存在结构性矛盾。教师工程背景不足，难以将实际需求融入教学。同时，校企合作难以形成长期稳定的良性互动，企业因难以获得对等利益而参与意愿不高，影响了产学研协同育人的实效。

4 校企/校所合作机制不健全

在新工科建设与“中国制造 2025”战略推动下，地方理工科高校积极开展校企、校所合作。此类合作形式易行，是多元协同办学的重要方式，但也因合作机制不健全、利益互补不足，常面临稳定性差、企业参与意愿不强等问题。学校作为需求方通常主动推进合作，而企业的投入意愿成为决定协同育人成效的关键。一旦合作出现障碍，培养方案实施效果将大打折扣，学生发展可能受损，责任亦难以厘清。针对高分子材料与工程专业，有必要探索构建产学研协同创新的育人平台与机制，以契合新工科发展需求。

5 校所企三元联动育人模式

为革除现有教学模式之弊，高分子材料与工程专业结合本校的地方型特色与专业特点，重塑教学模式，旨在搭建一个整合校、所、企资源的产学研协同育人平台与培养机制（图 1）。

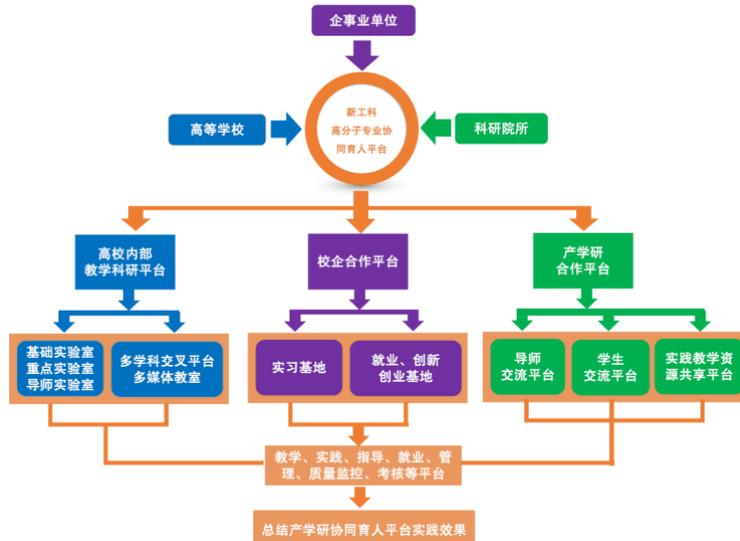


图 1 新工科背景下高分子材料与工程专业校、所、企资源联动育人模式机制示意图

该模式旨在通过教学理念、科研方法与考核制度等层面的系统革新,实现育人目标。具体研究内容主要涵盖以下方面:

5.1 新工科背景下产学研协同育人模式的创新与实践

汇聚校、所、企三方优势资源,夯实产学研合作基地,深化科教结合、产学研融合、校企合作,通过推进联合培养的体制机制改革与实践,深化产学研合作,旨在构建校企双主体育人模式,由校企研三方共同制定以工程教育专业认证标准为准绳,构建契合“新工科”发展的协同育人新范式,校企研三方将合作贯穿于培养方案制定、实践课程教学、基地管理、毕业设计乃至创新训练计划(如课题研究、竞赛等)的全过程,使“学生解决复杂工程问题能力”的培养有的放矢。

5.2 对标工程教育认证,健全人才培养标准体系

以工程教育认证及国家一流专业建设为契机,系统制定新兴工科专业质量标准并优化培养方案。本专业以此引领教学改革,通过构建与国际等效的标准体系,规范人才培养、专业建设与教学评估全过程,从而持续提升培养质量、完善产学研协同育人平台。

5.3 优化教师评聘制度,强化工程背景要求

以强化教师工程背景为抓手,完善校企双导师制。通过校所企三方协同授课与指导,共同为学生制定并执行个性化的培养方案。

5.4 健全协同创新平台运行机制,保障学生人才培养质量

以科学的导师遴选、考核与目标管理制度驱动职责落实,并以全过程的质量监控与校企研多元反馈形成管理闭

环,从而构建起高效的创新人才培养运营机制。

5.5 构建多元过程性综合评学体系

构建多维质量评价体系,在考查学生知识理论的同时,更侧重对其创新能力的评估。推行考核方式多样化与考试时间自主化,采用专题报告、学术论文、专利、科研项目等非考评学形式进行综合评价。

6 具体实施措施

6.1 分阶段分层次的培养模式构建

根据高分子材料专业的特点,其培养体系可划分为兴趣培养、技能训练与创新实践三个递进层次。具体而言:

兴趣培养阶段(大一、大二):重点引导学生建立专业认知与学习信心,通过开设专业导论与前沿研讨类课程,普及学科发展动态与前沿知识,激发学生学习兴趣;邀请企业、行业、科研院所、高校等单位知名专家等来校举办系列报告会;开展“实验室开放日”活动,带领学生走访哈市内科研院所、企业等共享平台(黑龙江省石化研究院、鑫达高分子材料有限公司等单位),
(2)技能训练阶段(大二、大三):在导师团队(校企、校所)与研究生指导下,组织学生以团队形式申报并开展大学生创新创业训练计划项目,进行基础实验操作。至大三阶段,逐步过渡到独立完成文献查阅、实验方案设计与课题研究,系统培养科学研究能力。
(3)创新实践阶段(大三、大四):在完成大创项目等训练基础上,利用校、企、科研院所多平台协同展开进一步创新创业实践活动,培养学生的创业实践能力,撰写项目总结,发表学术论文,在双导师指导下完成学术及职业生涯规划,保证50%以上的毕业设计题目依托于企业、行业需求。分阶段分层次的培养模式示意图如图2所示。

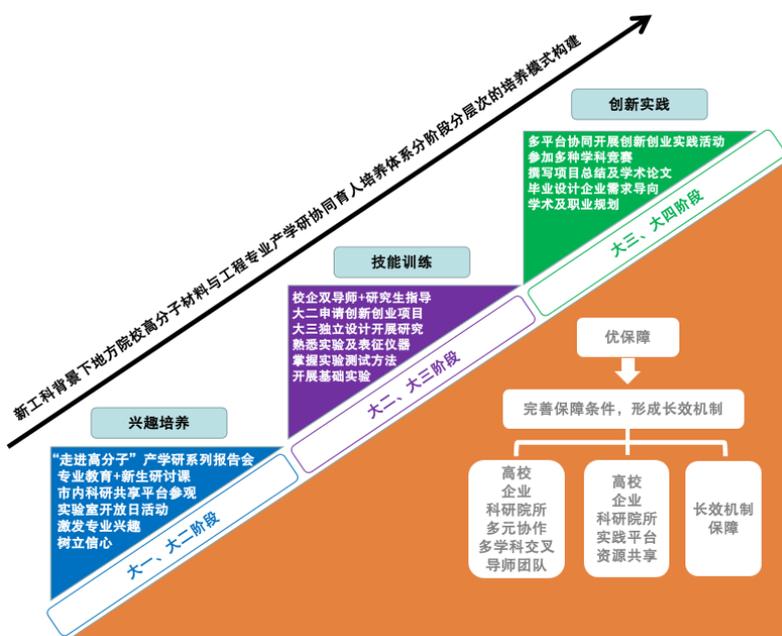


图2 分阶段分层次的培养模式示意图

6.2 “一条龙”本科生联合导师制+“本研协同”模式

基于产学研协同育人理念，设立校企/校所联合导师，校内导师对学生专业学习实行全过程指导，涵盖课程选择、大创项目、创业实践、毕业论文乃至深造规划等环节。校外导师在实践环节和职业规划等方面提供必要指导。本专业在本科生导师制基础上，构建了“本研协同”贯通培养模式。本科生在研究生带领下，逐步完成从参与科研、独立设计实验到撰写论文的全过程训练。这种系统的科研前置，使其在进入研究生阶段后能更快地产出优秀成果。

6.3 创新创业实践能力的培养

在学院内部联合企业、行业、科研院所举办高分子材料创新创业大赛，规范科研实践实训体系，打造拔尖创新人才培养载体，依托国家级、省级、校级双创项目及“华为杯”“西钢杯”等科技竞赛的同时增设“东沪杯”“华洋杯”等年度举办的院级创新创业项目，以项目为驱动，建立跨专业、跨学科、跨年度的学术兴趣小组，定期举办跨学科学术沙龙。进一步加强校企/校所合作，实现创新创业大赛常态化，大赛评委学科交叉化、高校/企业/科研院所协同化。

6.4 实行双导师制，与企业联合协同育人

通过选聘生产一线工程技术人员和国际知名学者为外聘导师，实现导师队伍的工程化和国际化。本专业依托 10 余个稳定实践基地，系统构建了涵盖专业见习、生产实习与课程设计的项目及案例教学库，形成规范的实践教学体系。在该体系中，所有学生的实践环节均由校企双导师联合指导。对于有志于就业创业的学生，本专业鼓励其深入合作企业，通过定岗实习、在企业完成毕业设计（论文）等方式，进一步把握行业需求，强化工程实践能力，为未来职业发展奠定坚实基础。

6.5 共同制订产学研协同人才培养计划及课程体系

高校与企业、行业、科研院所多方共同制订人才培养计划，多方按照人才需求共同设置课程。专业应将材料领域“卡脖子”问题融入课程体系，以家国情怀激发内生动力，践行 OBE 理念，将行业战略需求融入人才培养目标，围绕行业重大需求建立思政案例资源库，创立行业专家线上与线下授课、名企行等多种方式将思政引领，需求导向，与双创人才培养相统一，培养学生的使命担当意识。创立名企微课，行业专家、校友利用其所在领域的优势育人。

与哈工大、哈工程、黑龙江省石化研究院等高分子学科强势高校及科研院所建立科教协同育人机制，定期邀请知名专家做专题讲座。

7 结论

本研究依据地方理工科院校高分子材料专业本科生教学及学生学习效果现状，结合哈尔滨理工大学“高分子材料与工程专业”的实际情况，以“国家级一流专业建设点”“工程教育认证通过专业”为契机，以绝缘材料为特色，建立了面向行业、区域发展的、具有本专业特色的创新型人才培养模式，探索新工科背景下地方院校高分子材料与工程专业产学研协同育人培养体系下全新的本科课程教学质量评价体系的构建、教学方案体系的改革与实施、创新教学平台的建设等多方面进行研究和实践，并通过具体的研究与实践，建立健全教学质量提升与管理机制。

基金项目：黑龙江省高等教育教学改革研究项目（一般项目），SJGY20220312，SJGY20220313，SJGY20220314。

[参考文献]

- [1]吴建强,杨晔,薛皓文.基于新工科的高校创新创业教育探索与实践[J].产业与科技论坛,2021,20(15):134-136.
 - [2]董秋静,罗春华,王畅,等.工程教育认证背景下材料化学专业产学研人才培养探索与实践[J].高教学刊,2021,7(15):133-135.
 - [3]陈舟,胡军峰,杨勇,等.材料类专业产学研深度融合的校企协同育人培养模式研究[J].科技经济导刊,2020,28(4):146-147.
 - [4]杨朦萌.学校教育情境下的跨文化能力模型建构[J].湖南师范大学教育科学学报,2017,16(4):4.
 - [5]曹礼平,李元旭.企业生命周期理论与民营企业人力资源战略研究[J].兰州学刊,2008(10):81-83.
 - [6]岳晓东.大学生创新能力培养之我见[J].高等教育研究,2004,25(1):8.
 - [7]王慧蕾.以人的现代化为导向建立大学生创新创业能力培养机制研究[D].石家庄:河北科技大学,2016.
- 作者简介：吴子剑（1983.11—），毕业院校：哈尔滨工业大学，所学专业：化学工程与技术，当前工作单位：哈尔滨理工大学，职务：教师，职称级别：副教授。

浅析钢琴艺术指导素养及能力提升路径

崔笑

南昌大学艺术学院, 江西 南昌 330000

[摘要]钢琴艺术指导作为音乐协作与教学中的重要角色,其素养水平与能力高低直接影响音乐表现效果及教学质量。本篇文章先剖析钢琴艺术指导必备的素养构成,涵盖专业音乐、协作沟通、教学指导三大维度;再分析影响其能力发挥的关键因素,包括个人专业能力局限、协作对象适配程度、教学场景适应能力;最后从强化专业训练、优化协作实践、完善教学方法三个层面,提出具体的能力提升路径,旨在为钢琴艺术指导从业者提供理论参考与实践方向,推动钢琴艺术指导领域的专业化发展。

[关键词]钢琴艺术指导;专业素养;能力提升路径;音乐协作;教学实践

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17842

中图分类号: G642

文献标识码: A

Brief Analysis of the Path to Improving Piano Art Guidance Literacy and Ability

CUI Xiao

School of Art, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: Piano art guidance plays an important role in music collaboration and teaching, and its level of literacy and ability directly affects the effectiveness of music performance and teaching quality. This article first analyzes the essential qualities required for piano art guidance, covering three dimensions: professional music, collaborative communication, and teaching guidance; Re analyze the key factors that affect their ability to perform, including personal professional limitations, degree of adaptation to collaborative partners, and adaptability to teaching scenarios; Finally, specific paths for enhancing abilities are proposed from three aspects: strengthening professional training, optimizing collaborative practices, and improving teaching methods. The aim is to provide theoretical references and practical directions for piano art guidance practitioners, and promote the professional development of the field of piano art guidance.

Keywords: piano art guidance; professional competence; ability enhancement path; music collaboration; teaching practice

引言

在音乐表演和教育这两个领域中,钢琴艺术指导并非仅仅只是单纯作为“钢琴伴奏者”存在,而是同时具备音乐协作、艺术解读和教学引导等功能复合型角色。不管是在声乐演唱与器乐演奏舞台配合方面,还是在针对音乐学习者进行技能提升指导过程中,钢琴艺术指导都必须凭借其专业能力和综合素养,去搭建起音乐表达与教学传递之间的桥梁。伴随音乐艺术形式朝着多元化方向发展,音乐教育对于“综合能力培养”重视程度不断提高,针对钢琴艺术指导、素养要求和能力标准的评判也就愈发严格。因此,深入剖析钢琴艺术指导核心素养构成情况,探索科学且可行能力提升路径,这不仅是从从业者实现自我完善需求所在,更是推动音乐协作质量和音乐教育水平提升一项重要课题。

1 钢琴艺术指导必备的素养构成

1.1 专业音乐素养

专业音乐素养乃是钢琴艺术指导核心基础所在,其直接对钢琴艺术指导、解读和呈现音乐作品能力起到决定性作用。一方面扎实的钢琴演奏功底是此项工作开展的前提条件,这要求钢琴艺术指导具备流畅自如的演奏技巧和精准无误节奏把控能力,能够应对不同风格不同难度层次的钢琴伴奏或者独奏片段,进而为协作对象提供稳定可靠音

乐支撑;另一方面全面音乐理论储备是其中关键要点,这意味着钢琴艺术指导需要熟练掌握和声学、曲式分析、复调音乐等方面理论知识,能够深入剖析作品结构、和声走向和音乐内涵,从而准确无误把握作品艺术风格;再一方面多元音乐风格认知是对专业音乐素养的补充完善,这就需要钢琴艺术指导了解古典主义、浪漫主义、现代主义等不同时期音乐风格特性,和民族音乐、流行音乐等不同类型音乐表现形式,以此满足多样化的音乐协作与教学方面需求^[1]。

1.2 协作沟通素养

钢琴艺术指导的核心工作场景即为“协作”,良好协作沟通素养是保障协作效果达成的重要条件。其一,钢琴艺术指导需要具备与演奏者培养默契能力,这就要求通过充分沟通去了解演奏者技术特点和音乐表达偏好。在排练过程中主动配合演奏者节奏变化和情感传递,进而形成“人琴合一”协作效果;其二,钢琴艺术指导需要拥有与合唱团进行声部协调能力,这意味着需要清晰准确把握合唱团各声部音色特点和音量平衡,借助钢琴演奏强弱控制织体变化,辅助合唱团实现声部融合和音乐层次展现;其三,钢琴艺术指导需具备与指挥在节奏上保持契合能力,这要求能够准确捕捉指挥手势信号和节奏意图,马上调整钢琴演奏速度力度,确保钢琴演奏与整体乐队或合唱节奏

保持高度一致。

1.3 教学指导素养

在音乐教学场景当中,钢琴艺术指导需要承担教学引导职责,教学指导素养是其发挥教学功能核心支撑要素。其一,钢琴艺术指导要具备针对演奏技巧进行指导能力,这需要能够准确发现学习者在钢琴演奏或者协作演奏过程中技巧问题,手指发力方式、触键技巧等,并提出具体改进方法;其二,钢琴艺术指导需拥有引导音乐表达能力,这要求通过分析作品情感内涵和文化背景,引导学习者理解音乐作品深层意义,帮助学习者将技术技巧与情感表达相结合,提升音乐表现感染力;其三,钢琴艺术指导要具备合理规划学习进度能力,这需要根据学习者基础水平和学习目标,制定科学合理学习计划,合理安排技巧训练、作品学习和实践演出内容,确保学习者能够逐步提升综合能力^[2]。

2 影响钢琴艺术指导能力发挥的关键因素

2.1 个人专业能力局限

个人专业能力欠缺乃是制约钢琴艺术指导能力以充分发挥内在因素。其一,演奏技术熟练程度有所不足,要是在快速音阶、复杂和弦连接等技巧方面存在短板,那么就会致使在高难度作品协作过程中出现演奏失误,进而影响整体音乐表现;其二,音乐理论应用能力较为薄弱,倘若仅仅掌握理论知识却不能够灵活将其应用于作品分析与演奏实践之中,便会导致对作品解读仅仅停留在表面,难以精准把握音乐风格与情感;其三,风格把控精准程度有所欠缺,要是对某一时期或类型音乐风格认知不够充分,就会致使在演奏或指导过程中出现风格偏差,将浪漫主义作品演奏过于严谨,或者对民族音乐作品韵味把握不准确。

2.2 协作对象适配程度

协作对象差异适配状况是影响钢琴艺术指导能力发挥外在因素之一。其一,与不同水平演奏者适配,当面对初学者的时候,需要降低演奏难度放慢教学节奏,要是依旧按照专业演奏者标准来开展协作,就会导致初学者难以跟上节奏;当面对专业演奏者的时候,需要具备更高即兴配合能力,要是无法满足其对音乐细节高要求,就会影响协作深度与质量;其二,与不同类型合唱团适配,童声合唱团音色清亮音域较窄,需要调整钢琴演奏音色与音区;成人合唱团声部饱满音域宽广,需要注重声部平衡与音乐层次展现,适配不当就会导致钢琴与合唱音色产生冲突;其三,与不同风格指挥适配,不同指挥对作品处理方式存在差异,有指挥强调情感张力,有指挥注重节奏精准,要是无法快速适应指挥风格,就会导致钢琴演奏与整体乐队配合出现脱节^[3]。

2.3 教学场景适应能力

教学场景多样性对钢琴艺术指导适应能力提出了要求,适应能力不足会影响其教学指导效果。其一,一对一教学场景适应,需要聚焦个体学习者问题,进而进行个性

化指导,要是仍然采用集体教学模式,就会导致指导缺乏针对性;其二,小组教学场景适应,需要平衡小组内不同学习者需求,组织小组互动与协作练习,要是无法协调个体差异,就会导致部分学习者无法获得有效指导;其三,舞台实践教学场景适应,需要在演出前帮助学习者克服紧张情绪,调整演奏状态,要是仅仅注重课堂教学而忽视舞台实践指导,就会导致学习者在实际演出中无法正常发挥能力。

3 钢琴艺术指导能力提升的具体路径

3.1 强化专业训练体系

借助系统性专业训练,能够切实弥补个人在专业领域所存在的短板,进而夯实整体能力发展基础,此种训练应当体现为具备高度针对性的钢琴技巧强化,若快速跑动能力属于薄弱环节,那么就需要设计专门的音阶与琶音练习方案,在确保每个音符清晰均匀前提下,循序渐进提升速度,并且配合各种节奏型变化训练,以此突破技术瓶颈,对于和弦连接不流畅或者声部进行不清晰问题,就需要聚焦于和声进行专项训练,通过大量弹奏典型和声序进模式,深入体会不同和弦之间音响关系与指法规律,从而显著提升演奏准确性和音乐进行连贯性,这种针对性反复练习,其目的在于将正确动作模式内化为肌肉记忆,达成从“有意识控制”到“自动化输出”质变。

专业能力夯实不但依赖于手指技术,更有赖于深厚音乐理论素养作为支撑,系统性音乐理论学习至关重要,这绝非仅仅停留在识谱层面,而是需要深入参与进阶课程,对乐理、和声、曲式等学科进行整合性学习,更为关键的是,要把理论知识与具体音乐作品分析紧密结合起来。比如,在分析一首古典奏鸣曲时,可以先识别其奏鸣曲式基本结构,同时更要解读其调性布局、和声语汇和主题发展手法如何服务于音乐情感表达。通过这种结合经典作品曲式分析与和声解读实践,能够把抽象理论概念转化为对音乐作品内在逻辑的深刻理解,从而极大程度上提升理论知识应用能力,使演奏不再是音符简单再现,而是充满洞察力艺术诠释^[4]。

除此之外,广泛涉猎并积累多元音乐风格也是专业成长不可或缺的一个方面。钢琴文献浩如烟海,涵盖巴洛克、古典浪漫、近现代等众多时期与流派,每一时期都有其独特审美追求技法特点和演奏惯例。应当有计划聆听大量不同时期不同作曲家代表性作品,并且积极参加相关风格专题讲座,从历史与文化维度理解风格形成背景。在此基础上,通过刻意模仿不同风格经典演奏版本,仔细揣摩其在触键方式、分句处理、踏板运用及节奏弹性等方面细微差别,逐步建立起对多元音乐风格敏锐听觉与精准把控能力。这种积累有助于摆脱演奏风格单一化,培养出能够适应不同作品要求具有广度和深度音乐表达能力。

3.2 优化协作实践模式

通过丰富且多元协作实践,能够有效提升与不同音乐

伙伴适配能力，并系统积累宝贵合作经验，这种实践应当体现为常态化协作排练机制，与声乐演唱者和器乐演奏者或合唱团建立稳定合作关系，并且定期进行排练至关重要，在长期合作过程中，参与者不但需要精确完成自身演奏部分，同时更要学会倾听配合与支撑合作对象，像为声乐伴奏时，需要敏锐感知演唱者呼吸气口与情感起伏，调整触键与音量以烘托人声；在器乐重奏中，则需要注重声部间平衡与对话，通过反复磨合培养出超越乐谱默契，这种持续性实践是培养敏锐听觉、灵活应变能力和深厚默契基础。

进一步来讲，积极参与跨领域音乐项目，是拓宽协作视野提升综合能力的重要途径，诸如参与音乐剧现场伴奏、介入民族音乐、现代化改编项目或与舞蹈戏剧等艺术形式进行合作，这些项目往往涉及迥异音乐风格的工作流程与审美要求。在此类多元化场景中，钢琴演奏者需要快速适应不同创作理念与表演形式，其角色可能从传统独奏者转变为乐队中一员即兴伴奏者或音乐统筹者。这种经历迫使演奏者跳出熟悉舒适区，学习与导演作曲家编曲及其他艺术工作者进行有效沟通与协作，从而极大增强在复杂综合性艺术项目中适应性贡献度^[5]。

为确保协作效果持续优化，建立有效反馈机制是不可或缺的一个环节，每一次协作排练或演出结束后，都应当主动与合作伙伴进行建设性沟通，诚恳征询其对钢琴部分在音量平衡、节奏稳定性、音乐表现力和与主奏声部配合度等方面的具体意见与建议，这些来自不同视角的反馈是发现盲点、认清不足的宝贵镜鉴。通过对这些反馈信息进行梳理与反思，可以有意识调整后续演奏方式排练策略乃至沟通方法。这种基于反馈持续微调，是一个螺旋式上升过程，能够逐步消除协作中隔阂，使合作从简单声部叠加升华为水乳交融艺术整体，最终实现协作效能最大化。

3.3 完善教学指导方法

教师需通过持续的教学创新与方法完善，显著提升其在多样化教学场景中的精准指导能力。这首先要求教师具备敏锐的洞察力，能够在教学前通过诊断性测试和深入沟通，充分了解每位学习者的音乐基础、学习动机及个性特征，并据此制定高度个性化的教学方案。例如，对技巧薄弱者侧重基础指法与节奏的专项训练，而对音乐表现力不足者则加强作品背景分析与情感表达的引导。其次，教学应紧密联系实际，通过引入经典演奏范例或乐队协作案例

进行剖析，使学习者从成功的实践经验和常见误区中直观理解抽象理论，增强教学的实用价值^[6]。

此外，积极借助现代多媒体技术是提升指导效率的关键。教师可利用音频、视频软件录制学习者的演奏，通过慢放、分段对比等方式，将其演奏与示范版本进行可视化对比，从而帮助学习者清晰、客观地发现技术难点与表达差异。同时，充分利用在线教学平台共享课程要点、示范视频等资源，突破课堂时空限制，延伸学习链条，构建线上线下融合的混合式教学场景，最终实现教学效率与深度的同步提升。

4 结语

钢琴艺术指导所具备的素养与能力，是其在音乐协作和教学过程中发挥作用的核心支撑要素。此素养与能力涵盖了多个维度，其中包括专业音乐方面素养、协作沟通方面素养和教学指导方面素养；同时还包含应对个人能力存在局限、协作对象呈现差异和教学场景产生变化等情况的综合能力。借助强化专业训练、优化协作实践和完善教学方法提升路径，钢琴艺术指导能够逐步弥补自身能力方面存在的短板，提升自身综合素养，进而更好满足音乐艺术发展和音乐教育需求。在未来，随着音乐形式不断进行创新，钢琴艺术指导还必须持续探索素养与能力提升方向，以更加专业姿态推动音乐写作质量和音乐教育水平提升，从而为音乐艺术事业发展注入更多活力。

[参考文献]

- [1]李蕊博.钢琴艺术指导素养及能力提升路径[J].戏剧之家,2024(27):84-86.
- [2]毛芳芳.钢琴艺术指导基本素养及能力提升策略[J].艺术大观,2022(28):7-9.
- [3]廖元霞.浅谈钢琴艺术指导基本素养及能力提升[J].青春岁月,2021(21):60-61.
- [4]王歌.钢琴艺术指导基本素养及能力提升策略[J].艺术品鉴,2020(9):347-348.
- [5]张默.钢琴艺术指导基本素养及能力提升[J].中国文艺家,2019(10):144-146.
- [6]谢青.钢琴艺术指导基本素养及能力提升策略探析[J].戏剧之家,2019(29):171.

作者简介：崔笑（1987.6—），女，单位名称：南昌大学艺术学院，毕业学校和专业：韩国湖西大学，音乐学。

《材料热力学》课程知识图谱的构建与应用

王锦程 李俊杰 王志军

西北工业大学材料学院, 陕西 西安 710072

[摘要]《材料热力学》是材料科学与工程专业的重要基础课程,其核心任务在于帮助学生理解能量转化与物质平衡的基本规律。然而传统教学模式下,知识点呈线性、碎片化分布,学生难以建立系统的知识网络。随着智慧教育与人工智能技术的发展,基于知识图谱的课程体系构建成为教学改革的新方向。文中结合《材料热力学》课程教学实践,探讨课程知识图谱的构建方法与教学应用,介绍知识点提取、本体建模、语义关系设计、图谱存储及可视化的全过程,并通过智慧教学平台实现学生个性化学习与教师教学决策支持。研究表明,知识图谱技术能显著提升课程知识结构的可视化程度与学习效率,为工科课程数字化与智能化改革提供可复制路径。

[关键词]材料热力学; 知识图谱; 智慧教学; 教育技术; 课程改革

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17834

中图分类号: G301

文献标识码: A

Construction and Application of the Knowledge Graph for the Course of Materials Thermodynamics

WANG Jincheng, LI Junjie, WANG Zhijun

School of Material Science and Engineering, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China

Abstract: Thermodynamics of Materials is an important foundational course for materials science and engineering majors, with the core task of helping students understand the basic laws of energy conversion and material equilibrium. However, under the traditional teaching mode, knowledge points are distributed linearly and in fragments, making it difficult for students to establish a systematic knowledge network. With the development of smart education and artificial intelligence technology, the construction of a curriculum system based on knowledge graphs has become a new direction for teaching reform. Based on the teaching practice of the course Thermodynamics of Materials, this article explores the construction method and teaching application of the course knowledge graph, introduces the entire process of knowledge point extraction, ontology modeling, semantic relationship design, graph storage, and visualization, and realizes personalized learning for students and teaching decision support for teachers through a smart teaching platform. Research has shown that knowledge graph technology can significantly improve the visualization level and learning efficiency of course knowledge structure, providing a replicable path for the digital and intelligent reform of engineering courses.

Keywords: thermodynamics of materials; knowledge graph; smart teaching; educational technology; curriculum innovation

《材料热力学》是材料科学的重要基础课程之一,是材料类专业学生的核心必修课程^[1]。早在 20 世纪 60 年代,美国麻省理工学院(MIT)在成立材料系时便将《材料热力学》设为其首门专业课^[1],国内一流高校的材料专业也大多开设该课程。然而,传统教学模式下教学内容往往线性碎片化,知识点缺乏有机联系,学生难以构建系统的知识网络^[2]。大量抽象概念和公式缺乏直观关联,导致学习难度大、理解障碍多。亟需一种工具和方法来将分散的知识点有机整合,帮助学生形成体系化认知。知识图谱(Knowledge Graph)作为新兴的结构化知识表示技术,有望突破传统教学局限^[1]。基于此背景,本文将知识图谱技术应用于《材料热力学》课程,探讨课程知识图谱的构建方法与应用价值,以期改善知识碎片化难题,为智慧教育提供新范式。

课程知识图谱是一种结构化、可视化的课程知识网络,描述了课程全部知识点、教学资源、教学活动和测评方式

之间的关联^[3]。它将课程内容与相关资源以节点和关系形式链接起来,直观展现课程知识体系^[3]。例如,在《材料热力学》课程知识图谱中,“热力学第一定律”可以作为实体节点,其属性包括定义、公式等,与其它实体(如“能量守恒”“内能”“功”“热量”)通过语义关系相连^[1]。通过这些关联,知识图谱将孤立知识点编织成可视化的知识网络,使课程的知识结构和逻辑联系清晰呈现^[3]。近年人工智能的发展正推动知识图谱构建与应用的智能化,知识图谱与生成式 AI 的协同成为新热点。大规模语言模型(如 ChatGPT、DeepSeek 等)具备强大的语义生成能力,但缺乏精确的领域知识和推理能力^[3];而知识图谱提供结构化的背景知识和逻辑约束,将二者结合有望构建更智能的教学系统^[4]。知识图谱为教育信息化提供了关键支撑,它将复杂知识结构化表示并融入教学全过程,代表了智慧教育的重要发展方向。本文结合《材料热力学》课程教学实践,探讨课程知识图谱的构建方法与教学应用,介绍知识

点提取、本体建模、语义关系设计、图谱存储及可视化的全过程,并通过智慧教学平台实现学生个性化学习与教师教学决策支持。

1 知识图谱的构建思路与步骤

1.1 构建思路

《材料热力学》课程知识图谱的构建以“知识—问题—能力—资源”为核心框架,如图1所示,旨在通过系统化和可视化的方式整合课程内容,促进学生对抽象热力学概念的理解与应用。该框架遵循从知识获取到能力生成的学习路径设计,体现了“以学生为中心、以问题为驱动”的教学理念。

首先,知识体系是图谱的基础层,涵盖热力学的核心概念、定律、状态函数及其相互关系。通过节点间的逻辑关联,学生能够直观地把握知识的结构与演化路径,形成系统的认知框架。其次,问题体系是知识与能力之间的桥梁。以课程中的典型问题(如化学势、相平衡计算、自由能变化分析等)为核心,将知识点与具体应用场景相连,引导学生通过问题解决实现知识迁移与能力生成。第三,能力体系以行业需求和学习目标为导向,通过对学生分析推理、模型构建与数据处理等能力的分层提炼,形成可视化的能力模型。最后,教学资源体系整合教材、视频、课件与拓展资料,为学生自主学习和教师教学提供多维支撑,实现知识与资源的双向联动。

1.2 构建步骤

构建课程知识图谱一般包括以下几个步骤:知识点提取与本体建模、语义关系设计、图谱生成与存储,以及可视化呈现与系统架构搭建。下面以《材料热力学》课程知识图谱构建为例,分别加以阐述。

(1) 知识点提取与本体建模

首先需从课程内容中抽取知识点,即确定图谱的节点集合。以现行教材和教学大纲为依据,梳理出核心概念和知识单元。例如,本课程的关键知识点实体可包括“热力学第一定律”“能量守恒”“内能”“功与热量”“热

力学第二定律”“熵”“吉布斯自由能”“相律(相图)”“相变驱动力”等。这一过程通过人工与智能结合完成:教师人工列出知识点清单的同时,引入自然语言处理(NLP)技术从教材和讲义中自动识别术语。在获得高质量知识点集合后,设计课程本体(Ontology),即定义知识点的层次结构和属性。常采用自顶向下的层次化本体设计:构建“课程层—知识单元层—知识点层”的三层结构。具体而言,根据课程教学目标和章节内容,将教材章节归并为若干知识单元,每个单元下细化为具体知识点,并明确知识点之间的先后关系(如基础概念先于高级概念)、包含关系(如总括与分支)、对比关系等^[3]。这种本体框架凸显知识的逻辑组织,有助于学生理解知识间的从属和关联。

(2) 语义关系设计

在确定知识点及本体层次后,需要设计知识点之间的语义关联关系,即图谱的“边”类型。关系设计应结合课程知识的内在逻辑和教学认知规律。通常可分为基础层面的通用关系和本课程特有的定制关系两类^[4]。基础通用关系例如:“先修/依赖”(prerequisite)表示某知识点是另一知识点的前置基础,“包含/整合”表示整体与部分的关系,“对比”表示概念差异关系,“实例”表示具体案例等。定制关系则针对课程特点进行补充,如材料热力学中可能定义“递进关系”^[5]、“顺序关系”“共生关系”^[3]等。这些关系类型在课程图谱构建前应形成关系词典,确保后续标注关系时有统一标准^[3]。低层次知识点与高层次知识点之间往往存在“掌握基础→应用提升”的递进关系,对应图谱中的学习路径关系;而不同类别知识点(如概念性知识与程序性知识)之间可设置“关联”关系,以强调概念理解对解题方法的支撑。此外,结合材料热力学学科特点,可以定义如“热力学定律→推导公式”的推导关系,“理论概念→工程应用”的应用关系等。通过引入认知分类和课程逻辑设定关系类型,能够让图谱更好地表达知识之间的教学语义。



图1 《材料热力学》课程知识图谱构建的“知识-问题-能力-资源”架构

(3) 图谱生成与存储

在知识点和关系类型确定后,即可将课程知识实例化为知识图谱。主要步骤包括:①三元组生成:根据设计的本体和关系字典,将知识点实体两两建立语义连接,形成“三元组”知识记录。例如,可生成(“热力学第一定律”-定义→“能量守恒”),(“相图热力学”-应用→“材料设计”)等三元组。可以利用本体推理发现一些隐含关系,例如通过规则推理自动添加“热力学第一定律”对“内能”的影响关系等,使图谱更趋完备。②数据导入存储:选择合适的图数据库来存储这些三元组。这样《材料热力学》课程的知识要点及其关联关系就被有机地映射到图数据库中。图谱存储完成后,系统即拥有一个可查询、可扩展的课程知识网络,为上层应用提供支持。图2所示为最后形成的《材料热力学》课程知识点关系示意图及其局部细节图。

(4) 可视化呈现与系统架构

图谱构建完成后,进一步搭建前后端系统将其应用于教学实践。前端主要负责可视化交互,后端负责业务逻辑和数据服务。知识点显示为节点,可用不同颜色或大小表示知识类型或权重,关系显示为连线并可附加标签说明关系类型。学生或教师可以拖拽、点击节点来查看详细信息,比如点击“吉布斯自由能”节点,界面侧栏会展示其定义、相关公式、应用场景,以及与之关联的教学视频、例题等资源。由前端发出查询请求(例如学

生在搜索框输入“相律”),后端接收后通过调用数据库查询得到结果子图或路径,然后将结果返回前端进行渲染。此外,后端还负责监控学生的学习行为数据(如节点点击、浏览时长、答题成绩),将其存入数据库用于学习分析。系统将学生测验成绩等数据映射到知识图谱上,使教师能够直观看到哪些知识点普遍掌握较弱,从而针对性调整教学^[6]。最终形成的系统架构包括数据层(课程内容及资源)、模型层(本体和知识图谱构建)和应用层(面向学生和教师的应用功能)。这一架构将课程内容、知识图谱和教学应用有机结合,打造出一个集知识管理与智能服务于一体的智慧教学平台。

2 应用场景

构建好的《材料热力学》课程知识图谱可以在教学中创造多种应用场景,以提升学生自主学习效率和教师教学质量。下面详细阐述几项典型的应用实践路径:

(1) 学生个性化学习路径

知识图谱帮助学生打破章节顺序的限制,实现可视化、自主学习。系统根据学生测验数据与节点访问频率自动标识知识点掌握情况:绿色为“已掌握”,灰色为“未学习”。系统可根据学习轨迹生成个性化路径,如从“热力学第一定律→第二定律→熵→吉布斯自由能→相图”。当检测到某节点学习困难时,系统推送相关视频、题库与拓展案例,实现“精准补弱”。这种动态学习路径让学生清晰了解自身知识状态与进度,提升学习动力与效果。

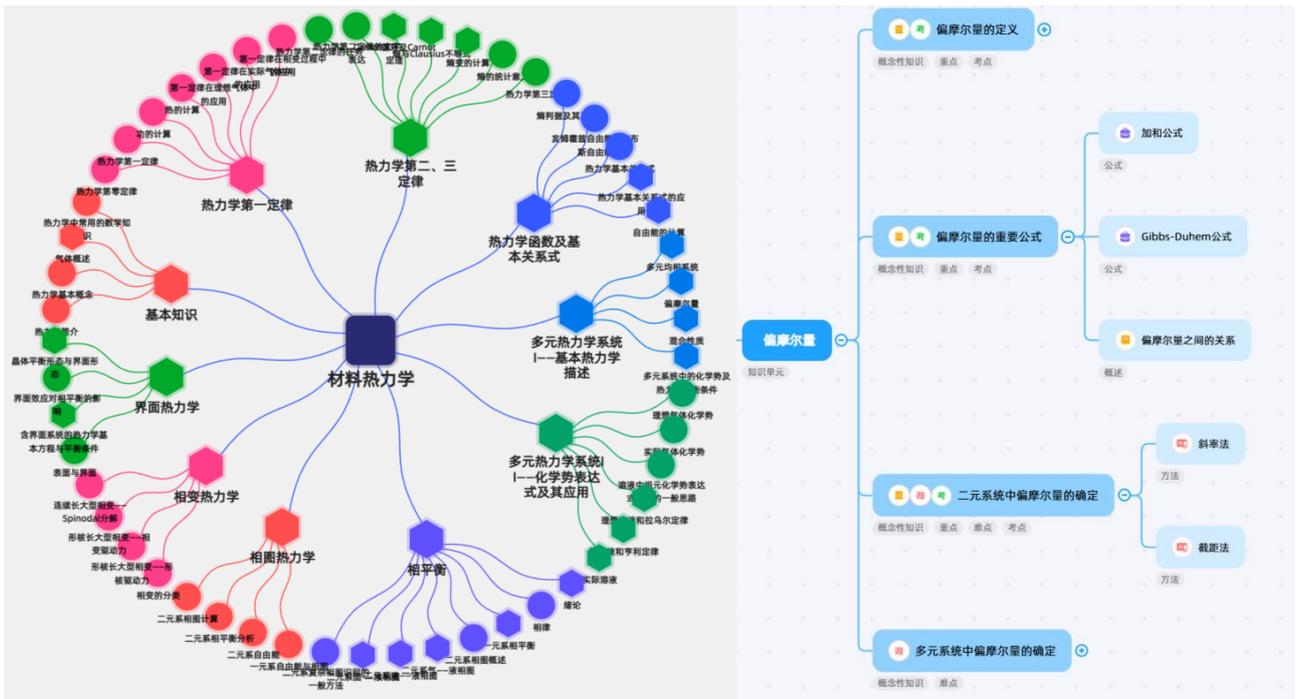


图2 《材料热力学》课程知识点关系示意图及其局部细节图

(2) 教师教学与资源管理

教师端可利用知识图谱实现课程设计与资源监控。首先,系统自动生成课程知识结构图,便于教师检查教学覆盖率,识别知识盲区。其次,知识点节点与教材章节、课件、视频、测试题库一一对应,教师可快速整合教学资源,构建多模态课程包。此外,通过学习数据统计,教师可分析学生对各知识点的掌握度,及时调整授课策略。例如,当系统显示“熵”的掌握度较低时,教师可增加该部分的讨论与教学,实现数据驱动的精准教学。

(3) 智能推荐与学情分析

结合学习行为数据,系统可进行智能资源推荐与群体学情分析。学生端基于掌握度矩阵匹配相似学习者,推荐适合的学习资源;教师端则可查看知识点热力图,分析全班学习瓶颈。通过可视化仪表盘,教师可识别关键知识的平均掌握度及其影响链条,如“第二定律→熵→自由能”路径上的衔接弱点,从而优化教学设计。学情分析结果还可生成报告,为课程改进提供客观依据。

3 结论与展望

本文从教育技术视角出发,提出《材料热力学》课程知识图谱的构建方案与教学应用框架。通过知识点提取、本体建模、语义关系设计、图谱生成与可视化展示,实现了课程知识体系的系统化与可视化。结果表明,知识图谱不仅能帮助学生构建完整的知识网络,还能辅助教师开展数据化教学与智能评估,显著提升课程教学质量。未来工作将聚焦以下方向:(1)图谱动态演化与 AI 融合:结合大语言模型,实现教材更新自动识别与知识图谱迭代;(2)跨课程知识网络构建:联通《材料科学基础》《相变原理》等课程,实现跨学科知识共享;(3)智能助教系统:将知识图谱与生成式 AI 结合,构建能回

答学生问题、推送个性化任务的虚拟助教系统。随着人工智能与教育技术的深度融合,课程知识图谱将在高校智慧教学中发挥更广泛的支撑作用。

基金项目:西北工业大学 2025 年度教育教学改革研究项目(《材料热力学》课程知识图谱的构建与应用)及 2025 年校级本科课程建设项目(《材料热力学》课程)。

[参考文献]

- [1]王锦程,李俊杰,吴镔.材料热力学[M].北京:机械工业出版社,2024.
 - [2]崔岩,张青,罗宝晶,等.新工科背景下 PBL 教学法在材料热力学课程中的应用探索[J].工业技术与职业教育,2023,21(3):55-58.
 - [3]张维.基于知识图谱的课程知识体系构建[J].信息与电脑,2025,37(19):30-32.
 - [4]周海.物理化学 I 课程知识图谱设计与建设初探[J].大学化学,2026(41):1-3.
 - [5]张涛,刘红.材料力学课程知识图谱的构建与应用[J].力学与实践,2024(4):833-840.
 - [6]张杨.智慧教育中基于大语言模型的课程内容知识图谱构建与推荐研究[D].四川:四川师范大学硕士学位论文,2024.
- 作者简介:王锦程(1972—),男,汉族,西北工业大学材料学院教授,主要从事凝固科学相关的科学研究工作及主讲《材料热力学》课程;李俊杰(1982—),男,汉族,西北工业大学材料学院教授,主要从事多尺度材料模拟相关的科学研究工作及主讲《材料热力学》课程;王志军(1984—),男,汉族,西北工业大学材料学院教授,主要从事先进金属材料设计相关的科学研究工作及主讲《材料热力学》课程。

面向汽车类专业的人工智能导论课程建设及实践探索

朱成伟 汪选要 范例 郑爽

安徽理工大学新能源与智能网联汽车学院, 安徽 合肥 231100

[摘要]在全球汽车产业迈向“新四化”的深刻变革中,人工智能已成为驱动技术创新的核心引擎。传统《人工智能导论》课程,因其理论化强、与产业应用脱节,难以满足汽车类专业复合型人才培养的迫切需求。文中研究如何构建面向汽车类专业的《人工智能导论》课程。首先,深入剖析了当前课程面临的挑战与汽车产业的特定需求,提出了“以汽车场景为牵引、以技术应用为核心、以能力培养为导向”的课程重构理念。其次,构建以课程目标的重新定位、模块化教学内容体系设计、理实一体化教学模式的创新,以及多元化过程性评价体系的构建。通过教学实践,证实了该课程体系在人才培养、提升实践能力与创新思维方面的显著效果。最后,总结课程面临的挑战,并对课程建设提出建议。本研究为汽车类专业的课程改革提供了可资借鉴的范式。

[关键词]人工智能导论; 汽车专业; 课程建设; 教学改革; 智能网联汽车

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17824

中图分类号: G642

文献标识码: A

Curriculum Development and Practical Exploration of an Introduction to Artificial Intelligence for Automotive Majors

ZHU Chengwei*, WANG Xuanyao, FAN Li, ZHENG Shuang

School of New Energy and Intelligent Connected Vehicles, Anhui University of Science & Technology, Hefei, Anhui, 231100, China

Abstract: Amid the profound transformation of the global automotive industry toward the "New Four Modernizations," artificial intelligence has become the core engine driving technological innovation. The traditional "Introduction to Artificial Intelligence" course, due to its strong theoretical focus and disconnection from industrial applications, struggles to meet the urgent demand for cultivating interdisciplinary talent in automotive-related majors. This paper investigates how to construct an "Introduction to Artificial Intelligence" course tailored for automotive majors. Firstly, it thoroughly analyzes the challenges faced by current courses and the specific needs of the automotive industry, then proposes a course restructuring philosophy centered on "automotive scenarios as the guide, technological application as the core, and competency development as the orientation." Next, it reconstructs the course framework through the reorientation of course objectives, the design of a modular teaching content system, the innovation of integrated theory-practice teaching models, and the establishment of a diversified process evaluation system. Through teaching practices, the effectiveness of the course construction is demonstrated, confirming the significant impact of this course system in talent cultivation, enhancement of engineering practical abilities, and interdisciplinary innovative thinking. Finally, the challenges facing the course are summarized, and recommendations for course construction are proposed. This study provides an exemplary model for the deep integration of engineering majors with cutting-edge information technology in curriculum reform.

Keywords: introduction to artificial intelligence; automotive engineering; curriculum development; teaching reform; intelligent and connected vehicles

1 概述

1.1 背景

电动化奠定了车辆的能源基础,而智能化、网联化则赋予了汽车感知、思考和交互的能力,使其从单纯的交通工具演变为一个集计算、通信和数据于一体的移动智能终端。被称为“软件定义汽车”的范式转移中,人工智能技术,特别是机器学习、深度学习和计算机视觉,扮演了最核心的驱动角色^[1]。

汽车产业巨变对人才知识结构提出了革命性的要求。未来的汽车工程师,无论是从事车辆设计、动力总成控制、底盘电子,还是自动驾驶、智能座舱开发,都必须具备一定的人工智能素养。不仅需要理解 AI 的基本原理,更需

要掌握如何将 AI 作为工具,来解决本领域内日益复杂的工程问题。然而,当前高校的人才培养体系与这一需求之间存在明显的“断层”^[2]。

1.2 现状分析与问题提出

目前,国内大多数高校的《人工智能导论》课程主要开设在计算机科学与技术学院。其常见的教学模式是:以人工智能学科的知识体系为脉络,依次讲授搜索技术、知识表示与推理、机器学习(监督/无监督学习)、神经网络、自然语言处理等章节。该模式对于计算机专业学生构建完整的 AI 知识图谱是必要的,但对汽车类专业其弊端在于^[3]:

理论与应用脱节:教学内容高度抽象和通用,缺乏与特定行业(如汽车)的强关联,导致学生“只见树木,不

见森林”，难以理解所学算法在真实世界中的巨大价值。

学习动机不足：对于汽车类专业学生而言，学习“八数码问题的 A*算法”或“命题逻辑的归结原理”等经典但远离其专业场景的内容，容易产生“学之何用”的困惑，从而削弱学习内驱力^[4]。

实践环节薄弱或错位：即使有上机实验，多是基于 MNIST 手写数字识别等通用数据集，无法让学生感受到 AI 技术在处理车辆传感器数据时的特殊性与挑战性。

因此，对面向汽车类专业的《人工智能导论》课程进行针对性的改革与建设，打破学科壁垒，构建一个既能夯实 AI 基础、又能紧密对接汽车产业需求的课程体系，具有极其重要的紧迫性和现实意义。

2 专业介绍和课程建设目标

2.1 专业介绍

安徽理工大学汽车类专业是新能源汽车工程和车辆工程，隶属于新能源与智能网联汽车学院，年均本科招生人数 400 余人。车辆工程专业于 2011 正式招生，省级一流专业，新能源汽车专业于 2023 年正式招生。2024 年新修订了《新能源汽车工程专业培养方案》和《车辆工程专业培养方案》，突出 AI 赋能的课程体系建设。

2.2 三维教学目标

本课程建设的核心指导思想是“AI for Automotive”，课程理念旨在从“知识传授型”转变为“能力赋能型”，让学生在学习过程中始终带着问题去探索，建立起“问题-技术-实现”的完整认知链条。

基于上述理念，设定了知识、能力、素养三个维度的课程目标：

知识目标：掌握人工智能，特别是机器学习和深度学习的基本概念、发展历程与典型模型。理解计算机视觉在 2D/3D 目标检测、语义分割等任务中的原理，及其在汽车感知中的应用。了解强化学习的基本框架，及其在车辆决策规划中的潜在价值。熟悉 Python 编程语言及主流深度学习框架，在汽车 AI 项目开发中的基本使用。

能力目标：能够对车辆工程中涉及的视觉、雷达、信号等数据进行预处理和特征分析。具备将具体的汽车感知或决策任务，转化为 AI 可求解模型的初步能力。具备通过文献阅读和自主学习，跟踪智能网联汽车领域 AI 技术前沿发展的能力。

素养目标：培养“AI+汽车”的交叉学科创新思维与系统思维能力。树立严谨的工程伦理观念，理解 AI 技术在汽车应用中带来的安全性、可靠性及社会责任问题。激发对智能网联汽车技术的浓厚兴趣和投身相关产业的职业使命感^[5]。

3 模块化教学内容体系设计

为实现教学目标，重构课程内容，模块化设计，总学时为 32 学时（理论 16 学时+实验 16 学时）。

模块一：绪论—AI：汽车产业的革命性变量（4 学时）。

教学内容：从历史视角回顾汽车技术的演进，引出“新四化”浪潮及其技术内涵。深入剖析一至两个典型的自动驾驶事故案，从而直观揭示 AI 感知技术的极端重要性。系统介绍智能网联汽车的“感知-决策-控制”技术闭环，宏观标定 AI 技术在整个系统中的位置与作用。旨在第一时间抓住学生注意力，通过震撼的案例和清晰的框架，让学生明白学习 AI 的目的，以及 AI 在汽车中作用，为后续学习提供强大的情境动力。

模块二：AI 基石—Python 与汽车数据处理实战（6 学时）。

教学内容：重点讲解 Python 编程速成，与 AI 和数据科学密切相关的语法。提供真实的汽车数据集供学生练习，包括图像数据、时序信号数据、点云数据，展示激光雷达采集的 3D 点云示例。实践任务：使用 Pandas 读取 CAN 总线数据，计算车辆的平均加速度、平均能耗，并可视化速度曲线。

本模块旨在快速补齐汽车专业学生普遍存在的编程与数据处理短板。通过使用真实的汽车数据，让学生从第一节课开始就沉浸在本专业语境中，实现工具学习与专业认知的同步进行。

模块三：汽车之“眼”—基于深度学习的环境感知技术（6 学时）。

教学内容：分为三个层次。第一层：计算机视觉与卷积神经网络基础。涉及图像数字化表示，卷积、池化操作的概念，经典 CNN 架构剖析，激活函数，损失函数，优化器。实验内容：使用 PyTorch 构建一个简单的 CNN 模型，在自制车道线数据集上进行二分类或语义分割训练。第二层：2D 目标检测与识别，学习从两阶段检测器（R-CNN 系列）到单阶段检测器（YOLO 系列）的思想演进。重点详解 YOLOv5/v8 的网络结构、锚框机制和损失函数。实验内容：在公开的自动驾驶数据集上，使用预训练的 YOLO 模型进行微调，实现多类别目标检测，并评估其精度和速度。第三层：3D 环境感知，激光雷达点云数据的特性（稀疏性、无序性）。实验内容：使用 Open3D 库可视化 KITTI 数据集中的点云，并展示预训练模型对车辆、行人的 3D 包围框检测结果。通过三个环环相扣的汽车感知任务，将深度学习的核心理论无缝嵌入其中。

模块四：汽车之“脑”—基于 AI 的决策与规划技术入门（8 学时）。

教学内容：在复杂的路口汽车轨迹规划和路径规划。强化学习基础，以 Deep Q-Network 为例，说明如何用神经网络来近似 Q 值函数，以处理高维状态空间。实验内容：不直接编写复杂的 DRL 算法，而是利用高级 API。在 highway-env、CARLA 等自动驾驶模拟器中，定义简单的跟车、换道任务，设计奖励函数，训练一个智能体完

成该任务，并观察其学习过程。本模块的目标是“启蒙”而非“精通”。通过高度可视化的仿真环境，让学生直观感受强化学习的核心思想及其在汽车决策中的巨大潜力，为有志于此方向的学生打开一扇窗。

模块五：综合创新实践与前沿展望（8学时）。

教学内容：学生以3~5人小组为单位，从项目库中选择或自拟题目，完成一个完整的项目周期。项目1：端到端车道线检测与偏离预警系统。项目2：基于单目视觉的前方车辆距离估计算法。项目3：基于CARLA模拟器的自动驾驶循迹控制。邀请企业专家或校内研究员，介绍AI在智能座舱、车路协同、大语言模型与自动驾驶结合等前沿动态。

课程总结与伦理的讨论：回顾整个课程体系，并组织关于“自动驾驶事故责任归属”“数据隐私”“算法偏见”等伦理问题的课堂辩论。项目实践是检验学习成果的“试金石”。前沿讲座旨在拓宽学生视野，激发持续探索的热情。伦理讨论则引导学生思考技术背后的社会价值，培养其负责的创新精神^[6]。

4 教学模式与教学方法创新

4.1 案例教学法贯穿始终

摒弃“概念-定义-定理”的传统讲授模式，每一章都以一个来自汽车领域的“锚定案例”开始，如讲解“序列模型”时，以“基于CAN信号的驾驶员行为识别”。案例教学将抽象理论与具体应用强绑定，极大提升了学习的针对性和趣味性。

4.2 项目驱动学习作为主线

将PBL理念贯穿整个课程后半段。在模块三结束后，即发布综合项目任务书，让学生带着项目目标去学习后续内容。教学过程变为“理论学习→实验技能获取→项目实践应用”的螺旋式上升过程。教师角色从知识的灌输者转变为项目的引导者、资源的提供者和进度的督促者。

4.3 理实一体化深度融合

理论课教室与实验机房直接采用“智慧教室”环境。理论课上讲完CNN卷积核的工作原理，实验课上立即让学生调整卷积核数量和大小，观察其对车道线检测效果的影响。“即学即练、即练即见”的方式，符合工程技术学习的规律，能及时巩固和深化理论知识。

4.4 虚拟仿真平台破解高成本难题

自动驾驶实车实验成本高昂、风险巨大，难以普及。本课程引入业界广泛使用的开源仿真平台，如CARLA和AirSim。这些平台提供了高度逼真的虚拟环境和标准的传感器模型，学生可以在其中安全地测试其感知、决策算法，甚至进行“极端案例”测试。

4.5 构建线上线下混合式学习生态

利用第三方网络教学平台（如超星学习通），建设课程网站。网站资源包括：录制精良的理论讲解视频、详尽的实验指导手册、课程PPT、数据集、代码模板、拓展阅

读文献等。线上平台用于学生课前预习、课后复习、提交作业和开展讨论，线下课堂则专注于深度互动、难点解答和项目协作，实现教学时空的有效延伸。

5 多元化考核评价体系构建

为全面评估学生在知识、能力、素养三个维度的达成度，改革“期末一张卷”的考核方式，建立了过程性评价与终结性评价相结合的综合体系。

平时作业与实验报告（30%）：每次理论课后布置紧扣知识点的编程或分析作业。每个实验模块完成后，要求学生提交规范的实验报告，不仅包含代码和结果，更强调对实验现象的分析、对失败原因的排查和对参数影响的理解。

综合性项目（40%）：项目报告（15%）：评估项目的完整性、技术路线的合理性、分析的科学性。代码质量与系统演示（15%）：评估代码的规范性、可读性，以及最终系统运行的效果。团队答辩与协作（10%）：通过小组答辩，考察学生的表达能力、逻辑思维以及对项目贡献度；通过组内互评，了解团队协作情况。

期末考试（30%）：考试内容大幅减少死记硬背的概念题，增加以实际汽车场景为背景的案例分析题和方案设计题。例如：“请分析比较YOLO和Faster R-CNN两种算法在车载前视摄像头应用中的优劣”。

该考核体系旨在引导学生重视学习过程、积极参与实践、勇于团队创新，真正实现从“应试”到“应用”的转变。

6 教学实践成效与反思

本课程改革方案已在我校车辆工程和新能源汽车工程专业进行了学生部分教学实践活动。

（1）成效分析

①学生学习投入度显著提升：对比改革前的人工智能相关的选修课，本课程的学生到课率稳定在98%以上，课堂互动频率增加约150%。

②工程实践能力取得突破：所有学生小组均成功完成了综合项目。学生的代码能力、调试能力和系统集成能力得到锻炼。

③交叉创新思维初步形成：在项目答辩和课程讨论中，涌现出许多跨学科的思考。课后学生开始主动地将AI知识与传统车辆工程知识进行融合。

④学业成果正向反馈：选择毕业设计课题与智能网联、人工智能相关的学生比例，从改革前的约15%上升至近40%。

（2）数据对比

表1 课程改革前后

评价指标	改革前	改革后	变化趋势
平均到课率	85%	98%	↑
课程满意度（问卷）	75%	92%	↑
综合项目完成度	60%	80%	↑
毕业设计选题相关度	15%	38%	↑
认为课程难度“较大”	40%	55%	↑

(3) 课程挑战

在取得成效的同时,总结课程建设与实践中面临的挑战:

①学生基础差异化的挑战:汽车类专业学生计算机和数学基础薄弱。有一部分学生感到吃力。未来需进一步构建“前导课程包”和提供更丰富的分层学习资源。

②对教学资源与师资的高要求:课程高度依赖 GPU 算力、稳定的仿真平台,需要学校持续的投入。同时,授课教师精通 AI 和熟悉汽车的“双栖”人才,师资培养和引进难度大。跨计算机和车辆学院的教学团队是必由之路。

③知识迭代速度的挑战:AI 领域,特别是自动驾驶技术,发展日新月异。课程内容需要建立动态更新机制,每年至少更新 20%~30%的案例和技术,确保教学不落后于业界发展。

④理论与实践课时的平衡:学生普遍反映实验和项目时间仍然紧张。如何在有限的学时内,既讲清必要的理论深度,又保证充分的实践锻炼,是需要持续的优化。

7 结论与展望

面向汽车类专业的《人工智能导论》课程建设,是一项应对产业变革、培养未来人才的战略性举措。本文系统地提出并实践了一套以“AI for Automotive”为核心理念。实践证明,该方案能有效激发汽车类专业学生的内生学习动力,显著提升其运用 AI 技术解决复杂车辆工程问题的创新实践能力,成功地为学生打开了“软件定义汽车”时代的大门。

对课程建设的建议

①深化产教融合:与头部车企、自动驾驶科技公司建立联合实验室和实习基地,将产业界的真实问题、最新数据和工程规范引入课堂和项目。

②探索前沿技术融入:适时地将 Transformer、扩散模型、大语言模型等新兴 AI 技术与汽车应用场景相结合,开设专题性讲座或进阶项目。

③加强伦理与安全教育:将人工智能伦理、功能安全和预期功能安全的概念更系统地融入教学,培养学生的

社会责任感和质量意识。

④推动资源共享:计划将本课程的教学大纲、课件、实验手册、数据集和项目案例进行整理和脱敏,建设成为在线开放课程,惠及更多院校的师生。

基金项目:安徽省教育厅 2024 年度高等学校质量工程项目(人工智能导论:2024aijy130);新能源汽车工程新建专业质量提升项目(2024xjzlt019);安徽理工大学合肥长安汽车有限公司校企合作实践教育基地(2024xqhz031)。

[参考文献]

[1]徐晔.从“人工智能教育”走向“教育人工智能”的路径探究[J].中国电化教育,2018(12):81-87.

[2]王永成,陈云,吕金贺.人工智能时代车辆工程人才培养体系建设研究[J].内燃机与配件,2025(18):138-140.

[3]张继元,王明,胡明敏.人工智能驱动下新能源汽车工程专业汽车人才培养体系构建[J].汽车电器,2025(10):194-196.

[4]王清政,迟英姿,王源绍,等.新质生产力下新能源汽车专业人才培养路径探索与实践[J].时代汽车,2025(9):127-129.

[5]顾然,冯国昌.“新工科”背景下人工智能专业“课程思政”教育研究——以“人工智能导论”课程为例[J].黑龙江教育(理论与实践),2020(10):6-7.

[6]谭兴国,李晓红,赵正强,等.新工科背景下人工智能导论课程思政建设探索[J].高教学刊,2022,8(18):186-189.

作者简介:*通讯作者:朱成伟(1989—),男,山东人,博士,讲师,主要从事新能源汽车科研与教学;汪选要(1980—),男,安徽人,博士,教授,主要从事车辆工程专业教学与科研;范例(1986—),男,安徽人,硕士研究生,讲师,主要从事新能源汽车科研与教学;郑爽(1990—),男,安徽人,在读博士,讲师,主要从事新能源汽车科研与教学。

数字化转型背景下高校车辆专业人才培养模式研究

曹建斌 李响 张淼淼

江苏师范大学 机电工程学院, 江苏 徐州 221116

[摘要] 车辆产业目前处于数字化转型升级阶段, 高校车辆工程专业培养符合时代需求的人才面临挑战。本文探讨了数字化转型对车辆专业人才的最新要求, 分析了车辆专业人才培养存在的问题, 提出了车辆专业数字化转型背景下的人才培养模式, 包括课程体系重构、完善实践教学条件、打造数字化师资队伍、建立科学评价体系等, 以培养复合型优质专业人才, 为车辆产业数字化转型升级提供支撑。

[关键词] 数字化转型; 高校教育; 车辆工程专业; 人才培养模式

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17822

中图分类号: G642

文献标识码: A

Research on Talent Cultivation Mode of Vehicle Engineering at Universities under Background of Digital Transformation

CAO Jianbin, LI Xiang, ZHANG Miaomiao

School of Mechatronic Engineering, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu, 221116, China

Abstract: The vehicle industry is currently in the stage of digital transformation and upgrading, and the training of talents in vehicle engineering majors in universities that meet the needs of the times is facing challenges. This article explores the new requirements of digital transformation for vehicle professionals, analyzes the problems in the cultivation of vehicle professionals, and proposes a talent cultivation model under the background of digital transformation in the vehicle industry, including curriculum system reconstruction, improving practical teaching conditions, building a digital teaching team, establishing a scientific evaluation system, etc., in order to cultivate composite high-quality professionals and provide support for the digital transformation and upgrading of the vehicle industry.

Keywords: digital transformation; higher education; vehicle engineering; talent cultivation mode

引言

随着人工智能、云计算、物联网、大数据、区块链等数字技术的兴起, 产业数字化转型正在经历商业模式、用户交互和企业运作流程重塑的深刻变化, 其演变脉络呈现出由信息化迈向智能化、从单点改进扩展至全面协同的发展轨迹^[1,2]。数字化转型同样影响着高校教育, 特别是与产业结合紧密的高校车辆工程专业。数字化转型背景下高校车辆专业培养契合行业发展需求的人才面临挑战^[3-5], 不仅要掌握机械设计、制造、电子、计算机科学和车辆理论知识, 而且需要密切追踪数字技术发展, 深入理解并具备运用大数据、物联网、云计算、AI 等一系列关键前沿技术的能力。

1 数字化转型对车辆专业人才的最新要求

在数字化转型背景下, 高校车辆专业在培养复合型、高素质的车辆工程专业人才方面扮演关键角色。自动驾驶、新能源和智能网联等技术的兴起, 正推动车辆工程专业的教学框架超越车辆设计、自动化和电力电子技术等理论知识, 逐步拓宽至自动驾驶、车联网、高级驾驶辅助系统等新兴领域, 教学内容延伸至软件编程、数据分析、人工智能及其在车辆中的深度融合^[6-8]。这一趋势对高校车辆专业人才培养影响深远, 行业对人才技能的需求也发生结构性转变, 原有侧重于制造与维修的能力正逐渐被电子系统

设计、软件工程及数据管理等新型技能所补充和升级。因此, 车辆专业人才除需牢固掌握机械与电气工程基础外, 还应发展网络通信、数据安全及软件编程等方面的科学技术。为顺应数字化转型趋势, 高校车辆工程专业人才应具备专业理论知识、数字技术、跨学科融合及硬件开发的综合能力, 按照这种能力进行人才培养模式改革, 可为车辆产业数值化转型升级提供源源不断的优质人才。

2 车辆专业人才培养存在的问题

数字化转型正在驱动汽车行业产品形态和制造模式的快速升级, 然而, 与之相对的是, 高校车辆专业人才培养模式的改革相对滞后, 导致与行业需求出现错位, 这主要体现在专业课程体系、实践教学和复合型师资队伍建设等方面的不足。

2.1 课程体系滞后于行业发展

当前课程体系对传统燃油车技术的偏重依然明显, 由于尚未建立明确的专业方向及完善的课程体系, 无法保障学生系统掌握新能源车辆技术、智慧交通算法与智能网联技术等前沿理论知识与技能。与此同时, 不少高校的课程核心仍固守于车辆构造与传动系统设计等, 教学偏重理论而疏于实践, 导致其发展节奏与现代车辆技术的迅猛发展相滞后。以车联网技术为例, 该领域要求学生具备通信、大数据处理与人工智能等方面的扎实基础与实操能力, 然

而相关课程在现有体系中的比重仍然偏低,制约了学生对行业前沿知识的学习。另一方面,针对先进电池技术、电机控制与能源管理系统等关键方向的课程建设也未得到充分重视,教学内容更新缓慢,缺乏与产业发展的同步性,难以培养出行业所需的复合型技术人才。此局面制约了学生对车辆发展新技术的掌握与应用,导致其适应产业新趋势、新规范的能力降低,压缩了他们的创造力和探索空间。

2.2 实践教学资源匮乏

多数高校车辆专业面临实践教学资源不足的困境,现有实践平台和基础设施难以满足车辆专业数字化实践要求。部分高校尚未配备先进的分布式车辆监控测试平台、车辆转鼓试验系统等关键设施,制约了学生对先进技术的动手训练与直观理解。其实践环节多集中于验证型实验和简易课程设计,缺少具备综合性与创新性的项目任务。学生往往按固定流程操作,缺少自主思考与创新的空间,难以系统培养其应对复杂工程实际的能力。高校在自动控制系统、车辆网络通信以及数据分析等领域的实训投入有限,导致学生接触前沿技术真实应用场景的机会不足。由于实验室配备的模拟与测试软件版本滞后,难以复现当前工业级应用场景,这制约了学生对新技术的有效掌握与实际应用能力的培养。虽然一些院校正尝试通过校企合作弥补实践短板,但合作深度普遍较低,学生实习多停留在参观学习 and 基础操作层面,未能真正介入企业核心技术研发与生产流程,导致实践内容与产业真实需求之间仍存在明显差距。

2.3 复合型师资结构性短缺

目前高校车辆专业复合型师资呈现出结构性短缺现象,专业教师的数字化能力有待提升。一方面,随着 CAD、CAE、CAM 等数字化设计分析工具以及数据科学、机器学习等先进技术在汽车研发与智能系统中的应用日益广泛,部分高校教师对相关编程、软件操作及数据处理等能力的掌握仍显薄弱,限制了其在实际教学中有效指导学生运用现代工具开展实践的能力。另一方面,数字化时代对教学方法提出了更高要求,如依托腾讯会议指导学生软件开发和课程设计,利用虚拟仿真平台开展小组项目研发,借助增强现实技术实现通信数据处理的可视化教学等,但不少教师运用数字化的教学手段尚不熟练,导致专业课程教学内容的生动性和直观展示力不足,从而使课程教学效果大打折扣,也难以充分调动学生的学习积极性。

2.4 教育评价模式不科学

车辆专业的人才培养日益强调对学生能力发展轨迹与学习过程的重视,然而,当前多数高校仍沿用以期末考试、毕业设计等为主的结果性评价模式。这类评价方式尽管能够在一定程度上反映学生对特定知识点的掌握程度,却难以对学生在整个学习历程中的思维发展与能力形成给予持续、动态的关注。此类评价体系往往忽视学生在学习过程中所呈现的个体差异与发展潜力,既无法准确捕捉他们在不同学习阶段的进步轨迹,也难以对其在实践动手能力、

创新思维、团队协作等综合素质方面的真实表现做出全面而客观的评估。这种缺乏过程记录与多元反馈的单一评价机制,不仅难以适应数字化时代对复合型人才的培养需求,也在一定程度上限制了教学改进与学生潜能的充分发展。

3 数字化转型背景下车辆专业人才培养模式

3.1 课程体系重构

在数字化转型驱动下,对高校车辆专业课程体系进行模块化重构,按照“专业课程模块+数字化课程模块+跨学科课程模块”进行课程体系改革和优化调整,在保留车辆工程专业核心知识体系的同时,紧跟产业数字化升级的趋势,将扎实的专业技能与前沿数字化素养进行有机结合。

专业课程模块主要包括传统的车辆专业主干课程,如车辆理论、车辆动力学和发动机原理等课程,该部分课程用于夯实学生的专业理论基础。数字化课程模块以培养学生的数据处理能力和数字化思维为重点,课程体系应融合物联网、云计算、智能算法、数据分析与人工智能等数字技术相关教学内容。同时,数字化课程还需纳入对新兴技术的前瞻探索与实际应用,例如先进电池技术、智能交通系统等,以塑造学生的前瞻视野与持续学习能力。

跨学科课程模块引入多学科交叉融合理念,消除传统学科边界,在车辆工程专业中融入电气、机械、计算机、控制等学科的专业知识,强化各学科知识在车辆工程中的交叉应用,如图 1 所示。围绕车辆产业发展的新能源和智能网联方向,开设新能源技术、动力装置及电机驱动、车联网技术、智慧交通等课程,将前沿领域跨学科融入车辆知识体系。同时,构建灵活的选修课程体系,支持学生依据个人兴趣与职业规划自主选课,以充分满足个性化学习需求。

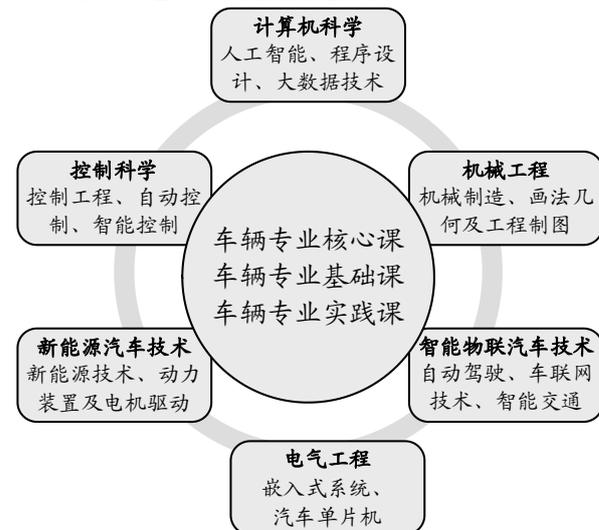


图 1 多学科在车辆专业中的交叉融合

3.2 完善实践教学条件

为保障车辆专业人才的技术培养质量,高校应建设完善、高标准的实验室和实训设施,例如可建立集成化综合实验室,配备涵盖传统车辆与新能源车型的 latest 诊断设备,

特别是电动、混合动力车辆的电池测试平台，以培养学生对核心部件的检测评估能力。同时，还应建立针对自动驾驶算法、车联网等前沿技术的智能控制和数据分析实验室，以锻炼学生的数据处理、软件编程等数字化思维能力。设立虚拟仿真实验教学中心，使学生能够模拟真实环境进行车辆设计、制造与维护，有效提升实践技能与综合应用能力。

培养契合未来行业需求的高素质人才，高校应建立实训内容与产业技术发展的同步更新机制。院校应当与主流车辆制造商、核心零部件企业、软件开发商及新能源科技公司建立长期战略协作，将真实的研发项目、技术攻关课题转化为课程模块和毕业设计内容，让学生在真实工程环境中锻炼问题解决能力。同时，要建立实践课程的动态调整机制，确保实训项目及时反映最新的技术变革与市场需求，并通过定期举办行业专家讲座、技术研讨会，以及组织学生赴企业进行阶段性实习等多种方式，构建起“课堂-实验室-企业”三位一体的培养路径，帮助学生系统掌握智能网联、新能源、智能制造等前沿领域的核心技术与实践能力，从而全面提升其职业适应力与发展潜力。

3.3 打造数字化师资队伍

数字化转型背景下高水平车辆专业建设需要打造一支能够适应并引领这一变革的教师队伍。为此，首先应聚焦于教师知识与技能的持续更新，通过定期组织技术研修班与专题工作坊，确保培训内容紧密覆盖人工智能、大数据等前沿技术在车辆研发、智能制造及运维服务等环节的创新应用，并同步提升教师在数字化教学工具与智慧教育平台上的实操能力。例如，高校可积极联系行业内的技术领先企业进行合作，企业提供关于智能网联系统、高级驾驶辅助技术或自动驾驶仿真平台等领域的定制化培训。同时，应建立有效机制，鼓励并资助教师积极参与国内外高水平的学术交流与专业论坛，使其能够汲取全球范围内的先进教育模式与行业发展成果，并通过与领域内专家对话，持续更新其教育理念。

另外，强化车辆专业教师的产业实践是切实提升其实践教学能力的重要途径。通过校企合作建立健全教师入企实践教学和参加技术研发的长效机制，进而培养复合型教师。教师一方面可以从参与的企业项目研发中增长实践经验，另一方面也可从项目中抽象出难度不同的课题，作为学生的课程设计或毕业设计，从而增强实践教学的功能性作用。例如，教师可参与新能源汽车三电系统的优化项目，或在应用数字孪生技术的智能化工厂中实习，进而获取最新的工程案例，这些工程案例作为教学资源能有效提升实践教学的实用性，从而更好地培养学生创新与实践能力。

3.4 建立科学评价体系

数字化转型背景下车辆专业人才培养应注重科学评价体系的构建。为此，需积极引入多维度的考核方式，将过程性评价与结果性评价有机结合，使评估覆盖课堂互动、

作业完成质量、团队协作表现等全学习过程，将过程评估结果及时给学生反馈，指导学生调整学习方法，实现渐进式成长。考核形式除保留必要的笔试外，应增加口头答辩、实操考核、编程能力实测及团队项目贡献度评估等多样化手段，从而综合衡量学生的专业素养与实践能力。评价体系需充分考虑学生的个体差异与发展潜力，设计具有弹性的个性化评价方案，并通过持续收集师生双方的反馈信息，不断修正评价指标与实施路径，提升其科学性与适用性。评价过程中应积极引导开展自我评价与同学互评，使其能够清晰认知自身学习状态、识别薄弱环节，有效锻炼学生的认知能力。此外，评价体系本身也应具备动态调整的特征，结合车辆产业发展和人才培养目标及时优化评价体系。

4 结语

在数字化转型背景下，高校车辆专业培养符合时代需求的高素质人才是推动行业发展的重要基础。本文阐述了数字化转型对车辆专业人才的要求，强调了学生专业理论知识与数字技术融合的软硬件一体化协调发展，以提升学生的专业数字化能力。针对车辆专业人才培养存在的问题，提出了课程体系重构、完善实践教学条件、打造数字化师资队伍、建立科学评价体系等人才培养策略。通过这些措施，培养学生的创造能力与数字化思维，为车辆行业提供符合时代需求的优质人才。

基金项目：江苏师范大学教改研究课题立项支持项目（SZKTY202405）。

【参考文献】

- [1]王磊,苗春雨.数字经济背景下高校数字人才培养的路径探究[J].中国大学教学,2023(7):25-33.
 - [2]陈静,谢长法.数字化转型下虚拟教研室建设的逻辑框架与推进路径[J].电化教育研究,2023(6):54-59.
 - [3]赵世彤,张春明.制造业数字化转型赋能应用技术人才培养:定位、瓶颈与对策[J].天津中德应用技术大学学报,2023(4):53-56.
 - [4]王衍学,杨银银,李志星.人工智能背景下地方特色院校车辆工程专业教学改革探索[J].科技创新导报,2021(30):160-162.
 - [5]王忆佳.人工智能时代车辆工程专业人才培养策略[J].黑龙江科学,2021,12(5):88-89.
 - [6]肖明伟,邱娜,金志扬.新工科背景下车辆工程专业人才培养探索[J].中国现代教育装备,2023(409):90-92.
 - [7]陈兆玮,梁栋,文孝霞.新工科背景下基于 OBE 理念的车辆工程专业教学体系改革[J].中国现代教育装备,2023(12):108-110.
 - [8]张荣芸,王建平,潘家保,等.新时代车辆工程专业人才培养方案研究[J].湖北第二师范学院学报,2024,41(2):72-76.
- 作者简介：曹建斌（1986—），男，工学博士，江苏师范大学，讲师，研究方向：结构动态分析与状态检测。

高校电钢琴集体课教学中存在的问题及解决对策研究

程美芳

南昌大学艺术学院, 江西 南昌 330000

[摘要]随着高校音乐教育的普及与扩招,电钢琴集体课因兼具教学效率与成本优势,成为高校钢琴教学的主要形式之一。但当前教学实践中,仍存在教学目标同质化、教学方法单一、评价体系不完善等问题,制约了教学质量的提升与学生综合音乐素养的培养。本篇文章通过文献研究与教学实践观察,分析上述问题的具体表现,探究其产生的原因,并从优化教学目标、创新教学方法、完善评价体系三个维度提出解决对策,旨在为高校电钢琴集体课教学改革提供实践参考,推动教学质量向更高水平发展。

[关键词]高校电钢琴集体课; 教学问题; 原因分析; 解决对策; 教学质量

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17836

中图分类号: J624

文献标识码: A

Research on the Problems and Solutions in Collective Teaching of Electric Piano in Colleges and Universities

CHENG Meifang

School of Art, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the popularization and expansion of music education in universities, collective electric piano classes have become one of the main forms of piano teaching in universities due to their advantages in teaching efficiency and cost. However, in current teaching practice, there are still problems such as homogenization of teaching objectives, single teaching methods, and imperfect evaluation systems, which restrict the improvement of teaching quality and the cultivation of students' comprehensive music literacy. This article analyzes the specific manifestations of the above-mentioned problems through literature research and teaching practice observation, explores their causes, and proposes solutions from three dimensions: optimizing teaching objectives, innovating teaching methods, and improving evaluation systems, so as to provide practical references for the reform of collective teaching of electric piano in universities and promote the development of teaching quality to a higher level.

Keywords: university electric piano collective class; teaching problems; cause analysis; solution measures; teaching quality

引言

在高等院校音乐专业和公共艺术教育范围内,电钢琴集体课凭借“一对多”这样一种教学模式具备丰富技术功能(MIDI、接口等)和低成本等特性,去缓解传统钢琴个别课所面临的“资源有限覆盖范围狭窄”这一困境,进而满足大规模学生学习钢琴需求。但是随着教学活动不断深入,集体课“统一化”与学生“个性化”需求之间矛盾逐渐凸显出来,教学各个环节所存在问题也随之暴露。在这个时候,对教学问题展开系统梳理分析其形成缘由并且提出相应对策,对于提高教学质量会有很大帮助,这对于培养高素质音乐人才而言意义极为重大。

1 高校电钢琴集体课教学中存在的问题

1.1 教学目标呈现同质化现象,忽视学生个体差异

当前,诸多高校在电钢琴集体课教学目标设定过程中,存在着极为显著的“一刀切”倾向,这一倾向未能充分顾及学生在音乐基础学习动机和发展需求等方面所呈现出多样性,进而导致教学效果受到限制的问题。具体来讲,学生在入学之前,其钢琴基础存在着极大差异:一部分学生拥有多年系统学习经历,能够熟练运用各类指法技巧,

并且精准控制节奏;另一部分学生则完全是从零开始,仅仅具备基础乐理知识;还有部分学生虽然接触过钢琴,但是存在指法错误、节奏不稳等遗留问题^[1]。与此同时,学生们学习目标也各不相同:有志于从事音乐教育或者作曲专业学生,更加关注技能系统提升,而选修该课程的学生可能仅仅希望培养自身兴趣提高音乐素养,不过现有教学目标往往机械将“完成统一进度曲目演奏”当作核心内容,缺乏针对不同层次学生分类引导,基础薄弱学生由于不到额外辅导,从而逐渐掉队,基础较好学生又因为内容重复简单而失去学习动力,这种忽视个体差异的教学设计,不但削弱了学生学习热情,而且限制了课程本应具备包容性与发展性,亟待通过分层目标设定和弹性内容安排来予以改进。

1.2 教学方法较为单一,未充分发挥电钢琴技术优势

目前,高校电钢琴集体课教学方法仍然是以传统“教师示范—学生模仿—教师纠错”作为主线,未能有效利用电钢琴设备所具备的现代化技术功能,使教学过程显机械,并且缺乏互动性。在实际授课过程中,教师通常站在讲台通过主控琴进行统一演示,学生跟随进行练习,但是由于

班级规模普遍在20~30人,教师很难逐一观察每位学生具体演奏情况。对于指法、节奏等细节问题指导往往只能停留在泛泛而谈层面,无法实现个性化纠错,还有就是电钢琴本身所具备的多种技术优势未被充分开发。内置录音回放功能能够用于帮助学生自我检视演奏问题,MIDI接口则可以连接音乐制作软件,实现演奏与编创结合,进而拓展学生音乐表达能力。事实上多数课堂仍然把电钢琴当作传统钢琴替代品,没有引导学生利用技术工具进行探索性学习。这种对设备功能“闲置”,不但造成了资源浪费,而且使电钢琴课教学效果难以超越传统钢琴集体课,削弱了课程应有创新性与吸引力,亟待通过教学方法多元化和技术整合来提升教学效能^[2]。

1.3 教学评价体系不完善,评价维度与方式较为单一

高校电钢琴集体课教学评价体系目前存在着明显不足,主要体现在评价内容偏重技能结果评价方式缺乏多元参与,难以全面反映学生学习成效与发展过程,在评价维度方面,多数课程过度依赖期末演奏考试作为评判标准,仅仅考查学生是否能够准确流畅完成指定曲目,而忽略了其在节奏稳定性、音乐表现力、情感表达和课堂参与等方面综合素养。例如,有学生虽然能够熟练弹奏考试曲目,但是演奏缺乏对音乐风格理解与情感投入;另一些学生平时积极互动勇于提问,却可能因为临场紧张影响发挥,最终得不到公正评价。在评价方式上,现行体系仍然以教师作为唯一评价主体,缺乏学生自评小组互评和过程性评价等环节,学生无法通过自我反思发现学习中问题,也难以在同伴交流中获启发。这种单向终结性评价机制,不但削弱了学生学习主动性,而且无法真实反映其成长轨迹与综合能力,亟须引入多维度多主体评价方式,以便更科学引导教学改进与学生发展。

2 高校电钢琴集体课教学问题产生的原因

2.1 对学生个体差异重视程度欠缺,学情调研环节付诸阙如

教学目标呈现同质化现象主要原因涵盖教师对学生个体差异重视程度不足和课前学情调研环节缺失,一方面在多数高校于电钢琴集体课开课初期,并未开展系统学情调研工作。例如,既没有借助问卷、访谈等方式去了解学生钢琴基础学习需求和兴趣方向,也未曾通过“摸底测试”(比如说演奏简单曲目、视奏练习)来评估学生实际演奏能力,致使教师对学生基础差异缺乏清晰认知,只能依据“中间水平”来设定统一教学目标;另一方面在课程教学过程中,教师大多将精力聚焦于“完成教学进度”,没有定期跟踪学生学习进度和所面临问题,对学生个体需求变化缺乏动态关注,这进一步加剧了教学目标与学生需求之间脱节状况。

2.2 教师教学能力与电钢琴技术适配性欠佳

教学方法单一缘由于教师教学能力与电钢琴技术

优势不相匹配,主要体现在以下两个方面:其一,是教师“技术应用能力不足”,多数高校电钢琴集体课教师出身于传统钢琴专业,尽管具备扎实钢琴演奏与教学能力,然而对于电钢琴现代化技术功能(诸如录音回放、MIDI编辑多媒体整合)掌握并不熟练,无法把技术与教学内容有效结合起来;其二,是教师“教学创新意识薄弱”,部分教师习惯于传统“示范-模仿”教学模式,缺乏对互动教学、情境教学、项目式教学等新型教学方法探索,即便掌握了电钢琴技术功能,也难以将其转化为提升教学效果手段^[3]。

2.3 教学资源配置与管理存在欠缺

教学评价体系不完善和教学方法受到限制,与教学资源配置和管理存在欠缺紧密相关,一方面硬件资源存在不足:部分高校电钢琴教室设备老化,部分电钢琴出现音准偏差、按键失灵等问题,录音、MIDI等功能无法正常使用;多媒体设备(如投影仪音响、教学软件)配置不全或者故障频发,导致教师无法开展多媒体辅助教学;另一方面软件资源较为匮乏:高校缺乏针对电钢琴集体课专用教材和教学资源库,现有教材大多改编自传统钢琴个别课教材,内容侧重于曲目演奏,缺乏对集体教学场景下“分层教学”“互动训练”“综合评价”等内容设计,教师难以获取适配教学资源来支撑教学改革。

3 高校电钢琴集体课教学问题的解决对策

3.1 开展教学目标设定优化工作,兼顾共性与个性需求

鉴于普遍存在教学目标同质化这一问题,有效解决途径是基于“共性基础与个性发展相结合”基本原则来开展构建一个动态分层教学目标体系工作,此体系目标在于,在保障全体学生掌握必要基础知识同时,充分尊重并促进其个体差异与潜能发展,具体实施起始于课前系统化学情调研,这是达成精准教学前提条件,通过精心设计基础知识问卷和针对性强摸底技能测试,能够对学生现有认知结构技能水平进行客观评估,进而据此将其初步划分为“零基础”“基础薄弱”和“基础较好”这三个主要层次。这一分类并非简单进行贴标签操作,而是为了清晰界定不同群体学生起始能力和最迫切学习需求,从而为后续目标分层设定提供科学依据^[4]。

在明确学生层次基础之上,需要为不同群体设定清晰且具有侧重点分层教学目标,对于“零基础组”,教学核心目标应当聚焦于最基本技能与概念建立,掌握正确操作姿势理解基本节奏型并能够完成简易曲目模仿演奏,此阶段重点在于打好根基,建立信心,对于“基础薄弱组”,目标则应提升至对已有技能规范化矫正提升操作熟练度与流畅性,并且开始引导其对学习内容初步理解与表达,此阶段重点在于巩固基础弥补短板,而对于“基础较好组”,教学目标需要超越基础技能,转向更高层次综合素养培养,尤其是强调对复杂曲目深度处理与艺术诠释鼓励进行简单创作尝试深化情感表达能力,此阶段重点在于

激发潜能促进创新。

为确保分层教学目标持续有效性,必须建立动态调整机制,教学分群并非固定不变,学生学习进程是一个动态发展过程。因此,需要在学期中期等关键节点,借助形成性评价工具,如阶段性课堂表现、观察专项技能测试和个别或小组访谈等方式,持续跟踪各层次学生学习进展与能力变化。依据所收集到反馈信息,及时对学生层次归属进行重新评估与必要调整,并相应修订各层教学目标与学习任务。这种动态调整确保了教学目标始终能够与学生实际发展需求保持高度匹配,使教学支持更具弹性与针对性,真正实现因材施教。

3.2 创新教学方法,将电钢琴技术与教学实践相融合

为解决当前钢琴教学中存在方法单一学生被动接受局限问题,必须充分挖掘电钢琴现代技术潜力,系统性创新教学模式,一方面应当深度借助其技术功能开展互动式可视化教学,引导学生把录音回放功能当作自我诊断工具来使用,通过对比教师示范或标准版本,自主发现并纠正指法、节奏等细节问题;同时,凭借 MIDI 接口连接电脑音乐软件,将实时演奏转化为可视化乐谱,使学生直观建立起“演奏实践”与“乐谱理论”之间深刻联系,变被动模仿为主动探究。

另一方面则需积极选用情境化教学与小组合作学习等综合策略,教师可结合多媒体资源创设丰富音乐情境,如播放相关影像讲解创作背景,帮助学生深入理解曲目风格与情感内涵,在实操环节,将不同基础学生混合编组,进行“小组合奏”“主题改编”等项目式学习,通过组内协作与组间展示,有效培养学生团队精神与创造性思维,不仅如此高校必须加强对教师技术应用培训,通过定期组织专家讲座技术工作坊和教学研讨会,可以全面提升教师整合电钢琴技术进行教学创新能力与意识,为教学改革提供核心保障^[5]。

3.3 完善教学评价体系,强化资源配置与管理

针对当前电钢琴教学中评价方式单一与资源支撑不足突出问题,必须从“评价优化”与“资源保障”这两个核心方面进行系统性改革,在评价体系完善方面,应着力构建一个融合“过程与结果”“师评自评与互评”多元化综合体系,具体来说,可设定过程性评价与终结性评价各占 50%权重,过程性评价全面考查学生课堂参与度、平时练习持续性和阶段性技能掌握情况;终结性评价则需突破单一演奏考核局限,增加对音乐理解深度艺术表现力乃

至简单编创能力考查,同时,积极引入学生自评与小组互评机制,引导学生进行学习反思并关注同伴协作,从而确保评价结果更为全面客观,真正反映学生综合音乐素养。

在资源配置与管理方面,高校需提供坚实硬件与软件支持,硬件方面,要持续投入并建立定期维护更新机制,确保电钢琴音频设备及配套软件技术性能稳定可靠,软件资源建设则更为关键,应组织师资力量编写适用于集体课教学专用教材,并系统开发整合了分层教学案例名家示范影像软件操作指南数字化教学资源库,另外必须建立明确设备使用与管理制度,落实管理责任,最大限度减少因设备故障对正常教学秩序造成干扰,为教学活动顺利开展提供高效保障^[6]。

4 结语

高校电钢琴集体课作为音乐教学的重要载体,其教学质量直接影响学生音乐素养的培养。当前教学中存在的教学目标同质化、教学方法单一、评价体系不完善等问题,根源在于对学生个体差异的忽视、教师技术适配能力的不足及教学资源的短缺。通过优化分层教学目标、创新技术融合的教学方法、完善多元化评价体系并强化资源保障,可有效解决上述问题,提升课程教学质量。未来,高校电钢琴集体课教学还需进一步结合数字化教学趋势(如线上线下混合教学、人工智能辅助教学),持续探索教学改革路径,让电钢琴集体课在培养高素质音乐人才中发挥更大作用。

[参考文献]

- [1]宋思瑶.电钢琴集体课教学中存在的问题及解决对策研究[J].艺术科技,2017,30(4):367.
- [2]李玉峰.高校钢琴集体课教学理念及教学改革实践简述——评《高校钢琴集体课教学理论与实践研究》[J].中国教育学刊,2023(6):121.
- [3]李琳,祁欣.人工智能时代下高校钢琴集体课教学创新探讨[J].中国民族博览,2022(19):65-68.
- [4]雷晶.高校数码钢琴集体课教学目标设立的共性与个性——以师范类高校非钢琴专业为例[J].艺术评鉴,2022(4):133-135.
- [5]黄丹宇.高校钢琴集体课教学的思路和策略[J].戏剧之家,2022(5):106-107.
- [6]安杰.电钢琴集体课教学中存在的问题及解决对策研究[J].北方音乐,2018,38(6):165.

作者简介:程美芳(1986.7—),女,单位名称:南昌大学艺术学院,毕业学校和专业:韩国湖西大学,音乐学。

初高中生植物科普教育调查研究——以北京市大峪中学为例

崔善业¹ 孙红泽¹ 裴艳萍¹ 索玲¹ 陶术研¹ 李丹丽¹ 曹济麟¹ 李煜婷¹ 谷玺章¹ 郑广顺²

1.北京市大峪中学, 北京 102300

2.林木遗传育种全国重点实验室 中国林业科学研究院华北林业实验中心 北京九龙山暖温带国家森林长期科研基地, 北京 100091

[摘要]随着科技的发展, 社会对于科普的重视程度与日俱增。而初高中学生作为社会发展的后备力量, 科普成为提高其综合素质的重要途径之一。初高中校园作为学习知识、培养后备人才的一线场所, 承担着科普教育的重要使命。在初高中学生中开展植物学等科普教育, 引导中学生从生物课程中学习和参与科普教育, 对推动未来社会民众科学素质的提高具有重要意义。该文以北京市大峪中学学生认知植物为例, 探讨了如何在中学开展植物学等学科科普学习, 在实际活动和日常生活中参与植物学科普教育, 培养中学生科普参与意识, 为国家科学发展大计培养人才奠定基础。

[关键词]生物学教育; 科普; 植物学资源

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17832

中图分类号: Q94

文献标识码: A

Research on Plant Science Popularization Education for Junior and Senior High School Students — Taking Beijing Dayu School as an Example

CUI Shanye¹, SUN Hongze¹, PEI Yanping¹, SUO Ling¹, TAO Shuyan¹, LI Danli¹, CAO Jilin¹, LI Yuting¹, GU Xizhang¹, ZHENG Guangshun²

1. Beijing Dayu School, Beijing, 102300, China

2. State Key Laboratory of Tree Genetics and Breeding Experimental Center of Forestry in North China, CAF National Permanent Scientific Research Base for Warm Temperate Zone Forestry of Jiulong Mountain in Beijing, Beijing, 100091, China

Abstract: With the development of technology, society's emphasis on science popularization is increasing day by day. As a reserve force for social development, science popularization has become one of the important ways for middle and high school students to improve their comprehensive quality. Middle and high school campuses, as frontline places for learning knowledge and cultivating reserve talents, undertake the important mission of science popularization education. It is of great significance to carry out science popularization education such as botany among high school students, guide them to learn and participate in science popularization education from biology courses, and promote the improvement of scientific literacy of the future society. This article takes the cognitive understanding of plants among students at Beijing Dayu School as an example to explore how to carry out popular science learning in subjects such as botany in middle schools, participate in botanical popular science education in practical activities and daily life, cultivate middle school students' awareness of popular science participation, and lay the foundation for cultivating talents for the national scientific development plan.

Keywords: biology education; popular science; botanical resources

1 研究背景与意义

随着社会发展和科技的进步, 人们对自然环境的关注度越来越高。植物作为生态系统的重要组成部分, 对于维持生态平衡、保护生物多样性具有不可替代的作用。植物学科作为生物学的一个重要分支, 承担宣传植物科学知识、生态文明和环境保护意识、提高人们走进自然, 亲近自然, 爱护自然的生态意识及植物参观旅游人员的公众科学素质。因此, 加强初高中生的植物科普教育, 不仅有助于提高学生的自然科学素养, 还能培养他们对环境保护的意识和责任感^[1]。

2 植物学的定义

植物学是生物学的分支学科, 主要研究植物的形态、分类、生理、生态、分布、发生、遗传和进化。植物学的研究目的是为了开发、利用、改造和保护植物资源, 使植物能够为人类提供更多的食物、纤维、药物和建筑材料等^[2]。植物

学的研究及教学领域广泛, 包括植物分类学、植物形态学、植物解剖学、植物胚胎学、植物生理学、植物生态学、植物病理学和植物地理学等^[3]。这些分支学科共同构成了植物学的完整体系, 帮助人们更深入地理解和利用植物资源(图1)。



图1 生物学分支

3 初高中生科普教育的必要性

对初高中生进行科普教育可以培养他们的科学常识和科学思维。通过科普教育，学生可以接触到更多的科学知识，了解科学的发展和应用，掌握科学的方法和技巧，从而为自己的学习积累知识^[4]。激发好奇心和探索欲：通过科普活动，孩子们可以更好地认识和理解周围的世界，拓展视野和认知范围，还能将领悟的科普知识运用到学习中去^[5]。提高认知能力和创新能力：科普是一种认知活动，通过做科普活动，学生可以接触到更多的信息和新知识，从而拓展他们的认知能力。此外，科普教育还可以培养孩子的创新意识和创新精神，激发他们的创造力和想象力。培养科学素养和探索精神：科学素养不仅是知识的积累，更是一种思维方式和人生态度。通过科普教育，学生可以逐渐培养起科学思维和科学方法，提高自身的科学素养。同时，科普教育还可以激发学生对科学的兴趣和好奇心，培养他们的探索精神和创新能力^[6]。

4 学生对植物了解现状调查

为了了解我所在的学校内学生对于植物的了解程度，制作了一个调查问卷并发给校内同学填写。

以下是一份关于校园内学生对植物了解的调查问卷：

《校园植物知识调查问卷》

亲爱的同学：

你好！为了了解同学们对校园植物的认识情况，我们特开展此次问卷调查。你的回答将对我们的研究提供非常有价值的信息，问卷采用匿名方式，请放心填写。感谢你的支持与配合！

一、个人信息

1.你的年级是？

- A. 初一 B. 初二 C. 初三 D. 高一 E. 高二 F. 高三

2.你所在的学校类型是？

- A. 初中 B. 普通高中 C. 职业高中

二、植物知识了解情况

1.你是否能准确叫出校园内 5 种以上常见植物的名称？

- A. 是，轻松说出 B. 能说出一些，但少于 6 种 C. 只能说出 1-3 种 D. 完全不认识

2.你通常通过什么途径了解校园植物知识？（可多选）

- A. 生物课堂教学 B. 校园植物标识牌 C. 科普书籍或网络资料 D. 与同学、老师交流 E. 其他（请注明）

3.以下哪种校园植物在春季开花且花朵呈白色？

- A. 樱花 B. 桃花 C. 杏花 D. 不知道

4.校园中常见的高大乔木，叶子呈掌状分裂，你知道是什么植物吗？

- A. 法国梧桐 B. 银杏 C. 樟树 D. 不知道

5.对于校园里的一些药用植物，你是否有所了解？

- A. 非常了解，能说出几种及其功效 B. 知道一点，但不详细 C. 只听说过有药用植物，但不清楚具体情况 D. 完全不知道

6.你是否参加过校园植物相关的社团活动或实践课程（如植物标本制作、校园植物观察等）？

- A. 经常参加 B. 偶尔参加 C. 听说过但没参加过 D. 从未听说过

7.当你看到一种不认识的校园植物时，你会怎么做？

- A. 主动查阅资料或请教他人了解 B. 只是好奇看一下，不会深入探究 C. 完全不在意 D. 其他（请注明）

8.你认为了解校园植物知识对自己有什么帮助？（可多选）

- A. 增加生物学知识储备 B. 培养观察力和审美能力 C. 提高环保意识 D. 丰富校园生活 E. 其他（请注明）

9.学校是否有必要开展更多关于校园植物知识的普及活动（如讲座、展览等）？

- A. 非常有必要 B. 有必要 C. 无所谓 D. 没有必要

10.如果有机会参与校园植物知识的学习活动，你希望以哪种形式进行？（可多选）

- A. 实地观察讲解 B. 专家讲座 C. 小组讨论与研究 D. 趣味竞赛 E. 其他（请注明）

再次感谢你抽出宝贵的时间填写这份问卷！

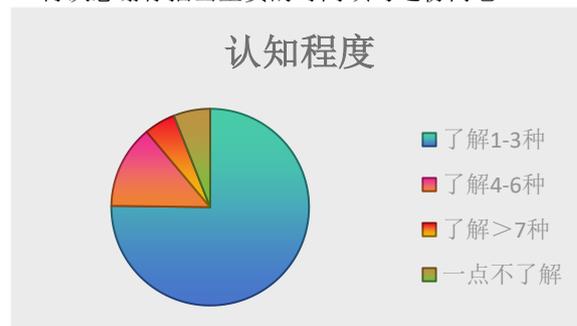


图2 初高中生对校园植物认知程度

通过问卷调查发现北京市大峪中学学生对于校内植物的了解并不多（图2），75%人群仅认识1~3种植物，14%人群认识4~6种植物，认识7种植物以上的人群仅占比5%，一点不了解的人群高达6%。大部分学生只认识1~3种植物，调查结果表明初高中学生对于校园常见植物认识程度极其有限，需要学校对初高中生加强植物学乃至生物学科普的教育。

5 生物学科的重要性

生物学科的重要性体现在多个方面，包括科学认知与素养、生活与健康、环境保护与可持续发展等。

首先，生物学是研究生命现象和生物活动规律的科学，通过学习生物学，学生可以建立对生命世界的科学认知，了解生命的起源、进化、结构、功能以及与环境的关系，从而培养学生的科学素养。

其次,生物学知识与日常生活密切相关。通过学习生物学知识,学生可以了解人体的结构与功能、身体疾病的发生与原因,从而更好地保护自己的身体。此外,生物学的研究成果在医学领域同样有着重要的应用价值,例如帮助开发更有效的药物和治疗方法。

生物学在环境保护与可持续发展中起着重要作用。生物多样性和生态平衡是环境保护和可持续发展的重要基础。学习生物可以让学生了解生物多样性的重要性,认识到人类活动对生态环境的影响,从而积极参与环境保护和可持续发展的行动。

6 初高中生进行植物科普的意义

植物科普可以提高初高中生的科学素养。通过学习植物的基本特征、分类和生态习性,初高中生可以更好地理解自然界的规律和保护生物多样性的重要性^[7]。这不仅能够帮助他们掌握科学知识,还能培养他们的科学思维和创新能力。推进植物科普工作有助于帮助我们更好的保护植物资源。随着人口增长和经济发展,植物资源面临着严重威胁,许多植物种类正面临灭绝的危险。通过植物科普,初高中生可以认识到保护环境的重要性,培养他们对于环境保护的责任感从而促使他们积极参与对环境保护的建设以及对他人进行环境保护的宣传^[8]。此外,绿色植物还具有美化生活环境、净化空气、调节温湿度等功能。

7 研究目的与任务

初高中生植物科普的主要目的是丰富学生的生物学知识、培养科学思维和环保意识。通过举办植物科普活动,学生可以学习到丰富的生物学知识。例如了解植物的分类、结构、生长习性以及与环境相互作用等。植物科普活动能够培养高中生的科学思维和探索精神。通过观察、实验和探究,学生们可以学会如何提出问题、设计实验、收集数据并分析结果,从而锻炼他们的科学思维能力和解决问题的能力。此外,科普活动还能激发学生对自然科学的兴趣,鼓励他们勇于探索未知领域,不断拓宽自己的知识视野。植物科普活动还有助于增强学生的环保意识。通过了解植物在生态系统中的作用以及人类活动对植物的影响,学生可以认识到保护环境的重要性,从而在日常生活中采取更加环保的行为。

8 研究内容与方法

初高中生植物科普方法可以有以下几种:

①举办植物展览:可以在学校、社区或公园等场所举办植物展览,展示各种植物的形态、特点和生态习性,吸引学生和公众参观。②开设植物课程:在校园内邀请名校的植物学教授开授植物学课程。通过互动和实践,使学生更好地掌握植物知识。③发布植物科普文章:在报纸、杂志等媒体上发布植物科普文章,介绍植物的分类、分布、功效等知识,帮助学生和大众了解更多植物相关的信息。④制作植

物宣传资料:制作植物宣传册、海报、视频等资料,向公众传播植物保护和利用的知识。⑤利用多媒体和互联网资源,如在线课程、虚拟实验室等,提供生动有趣的植物学习体验^[9]。⑥在日常教学活动中,将本地具备显著经济价值的植物列为重点教学内容,展开深入细致的讲解,如北京槭叶铁线莲(*Clematis acerifolia Maxim.*),使学生了解当地特色植物,结合日常生活进行植物科普知识学习^[10]。

9 结论

对初高中生的植物科普教育是学校教育的重要组成部分,也是建设生态文明社会的重要基础。科普教育工作是社会主义精神文明建设的重要组成部分,是实施科教兴国伟大战略的一项基础性工程,同时也是提高全民科学文化素质的重要途径^[11]。当今世界科技发展迅速,尤其是伴随着网络的发展,科普教育也受到了人们越来越多的关注。在大力推动经济发展的同时,强化初高中生科普教育,对于提高公众科学素养具有重要的意义。

[参考文献]

- [1]马全宇,文萍萍,耿丹,等.关于国门生物安全科普工作创新发展的思考[J].知识文库,2022(7):25-27.
 - [2]汪矛,杨世杰.加强植物生物学课程建设,推动高校植物学科教学改革[J].植物学通报,2002,19(5):634-636.
 - [3]邵显会,彭舒,李性苑.植物学线上线下混合教学模式实践及其教学效果[J].凯里学院学报,2022,40(6):89-93.
 - [4]马靖.科普教育融入普通高中生物学教学的实践初探[D].重庆:西南大学,2024.
 - [5]潘建斌,陈书燕,冯虎元,等.植物学实验教学改革的探索与实践[J].实验室研究与探索,2020,39(1):194-197.
 - [6]崔晓彤.青少年科普教育存在的问题及对策[J].科技风,2020(25):185-186.
 - [7]胡心怡,穆丹,张惠雯,等.基于高校植物学课程的生物科普教育探索[J].植物学报,2024,59(6):1054-1062.
 - [8]陈东莉,解晓平.植物保护科普传播的实践和创新[J].农业科技管理,2023,42(6):38-40.
 - [9]马仲辉,邹承武,张平刚,等.“互联网+”背景下高校校园植物科普教育及网络建设初探——以广西大学为例[J].广西农学报,2015,30(6):68-69.
 - [10]左经会,杨再超,向红,等.基于以能力为本位的植物学教学改革与实践[J].生物学杂志,2020,37(1):127-129.
 - [11]胡芳,罗跃.我国科研人员开展科普工作的现状、需求与路径[J].科技管理研究,2022,42(24):217-226.
- 作者简介:崔善业(2010.6—),北京市大峪中学学生;*
通讯作者:郑广顺(1984.5—),毕业院校:中国科学院大学植物研究所,所学专业:植物学,当前就职单位:中国林业科学研究院华北林业实验中心,职称级别:高级工程师。

基于原始物理问题的初中物理迷思概念转化路径构建研究

——以“重力”迷思概念转化为例

严豪 张健 钱崇鑫*

伊犁师范大学物理科学与技术学院, 新疆 伊犁 835000

[摘要]物理迷思概念作为当前物理学科学习常见障碍组成部分之一,近年来也受到越来越多人的重视。而将原始物理问题的设计与物理迷思概念转化路径的结合,也成为了当前不少教育工作者研究的方向。文章探讨了“重力”章节一些常见的迷思概念,并分析了其对学生正确概念学习的影响,论述了原始物理问题的内涵及其在迷思概念转变中的独特优势,通过对原始物理问题的设计研究,从情境创设、认知冲突、科学建模、概念巩固这四个步骤,提出了物理迷思概念转化路径构建的研究。

[关键词]原始物理问题;物理迷思概念;重力

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17826

中图分类号: G633

文献标识码: A

Research on the Construction of the Transformation Path of Misconceptions in Junior High School Physics Based on Primitive Physics Problems

— Taking the Transformation of the "Gravity" Misconception Concept as an Example

YAN Hao, ZHANG Jian, QIAN Chongxin*

College of Physical Science and Technology, Yili Normal University, Ili, Xinjiang, 835000, China

Abstract: Physics misconceptions, as one of the common obstacles in current physics learning, have also received increasing attention in recent years. The combination of the design of primitive physics problems with the transformation path of physics misconceptions has also become a research direction for many educators at present. The article explores some common misconceptions in the chapter on "gravity" and analyzes their impact on students' correct concept learning. It discusses the connotation of primitive physics problems and their unique advantages in the transformation of misconceptions. Through the design and research of primitive physics problems, the article proposes a study on the construction of a path for the transformation of physics misconceptions from four steps: situational creation, cognitive conflict, scientific modeling, and concept consolidation.

Keywords: original physics problems; physics myth concept; gravity

2022年,教育部颁布的《义务教育物理课程标准》,系统构建了物理学科核心素养体系,其中物理观念是物理学科认知体系的根基^[1]。然而,学生在进行相应学习之前,大脑不是一片空白,而是已经拥有了基于生活经验对相关知识产生的认知与理解,这些概念被称为前概念^[2]。由于学生存在各种局限,其前概念往往会与科学概念存在不相符之处,这种不相符的情况称之为迷思概念^[3]。针对迷思概念,传统的教学方式往往收效甚微。原始物理问题源于真实情境,具有能够暴露学生深层认知,引发认知冲突的特性,可以为迷思概念的转化提供一种新路径。因此,本文以“重力”章节为例,以原始物理问题为载体,为迷思概念的转化提供一种新路径。

1 “重力”常见迷思概念分析

迷思概念 1: 物体只有下落时才受重力,静止时不受重力。

这一迷思概念主要来源于学生对“重力导致下落”的直观生活经验影响,例如苹果落地、雨滴下落等常见生活

现象,使得部分学生将重力与下落运动直接绑定。从产生原因上看,基于皮亚杰认知发展四阶段理论,初中生处于具体形象思维向抽象逻辑思维过渡阶段,倾向于通过“可见的运动结果”判断力的存在,难以理解“力的作用不依赖运动状态”的抽象逻辑,易受到“力是维持运动的原因”前概念影响。这会导致学生无法建立重力普遍性认知,后续受力分析容易遗漏静止物体的重力,增加教学中纠正“力的普遍性”的负担。

迷思概念 2: 重力方向总是垂直向下,而非竖直向下。

该迷思概念来源于学生对“垂直”概念的生活化理解。在水平桌面场景下,“垂直向下”与“竖直向下”具有一致性,会让学生对这两种概念产生认知惯性,一旦面对一些稍显复杂的场景时,此时物体的重力方向不再垂直于接触面,但部分学生仍然错误认为重力方向垂直向下。这是由于初中生的空间想象能力尚未成熟,容易将物体运动方向与受力方向直接绑定,这是形成迷思的内在原因。同时,若在教学时教师给学生展示实验缺乏不同场景的对比演

示,且教材对“竖直”概念的界定不够清晰,就会加剧这种认知偏差。

迷思概念 3: 质量与重力是同一属性。

这一迷思概念的产生与学生的日常生活经验紧密相关。由于日常生活中“质量大的物体更重”这一直观感受,使得不少学生会产生错误的前物理概念,认为一个物体的质量和重力是直接等同的,忽略重力公式 $G=mg$ 中 g 值的影响,这一错误前物理概念会使学生未能认识到质量是物体的固有属性(标量),而重力是地球引力产生的效果(矢量)。由于初中不提及矢量,因此一部分初中生对二者的本质区别理解有限,思维具有绝对化倾向,难以接受“同一物体在不同环境中重力变化”的相对性结论。且教材当中对与 g 值的解释也比较简单,一般情况下都是将 g 值视为一个固定值,进一步固化了这一认知。

2 原始物理问题的内涵及其在迷思概念转变中的独特优势

2.1 原始物理问题的概念

原始物理问题在宏观上是指那些最基础、最根本的关于物质、能量、时空等物理现象和规律的问题。它源自于人类对自然世界最初的好奇与探索,是对构成宇宙的基本要素以及它们之间相互关系的终极追问。在微观上,不同学者对原始物理问题的界定略微有所不同,普遍认为原始物理问题实际上是指自然界当中、人类社会生活及生产当中存在且没有被人为加工抽象描述的物理现象^[4]。同时,区别于传统习题中经过简化、条件明确的物理问题,原始物理问题更加符合物理观念的要求和物理学科从现象探究规律的本质逻辑。

2.2 原始物理问题的独特优势

2.2.1 情境真实性——让迷思概念“主动浮出水面”

当教师尝试运用原始物理问题转化学生的迷思概念时,原始物理问题所自带的情境真实性可以帮助教师将学生的错误前物理概念显化出来。在每节课开始之前,部分学生对该章节知识并不是毫无认知基础的,而是带着诸如“质量大下落快”等由于日常生活经验所形成的错误概念,这些错误概念根植于学生思维深处,具有顽固性等特点,但是传统的迷思概念转化策略太过于依赖口头讲授或者纸笔测验的形式,无法对一些顽固的迷思概念产生实质性的影响。相比之下,原始物理问题根植于真实事件当中,其所蕴含的真实性能将学生置于具身化、可体验的情境,学生能够利用自身原有的认知结构去重新诠释现象,其潜藏的迷思概念便会逐渐显化出来。教师能够实时捕捉并分析这些迷思概念,将教学中心从“知识传授”向“问题驱动”转变,在学生认知冲突最激烈处插入原始物理问题,能达到有效避免后期反复纠错的效果。

2.2.2 变量开放网——用复杂系统重塑碎片化认知

原始物理问题除了具有情境真实性以外,它所具有的

多元变量特征与开放性结构在转化迷思概念上也表现出了显著的优势。研究表明,学生关于重力的迷思概念之所以难以消解,很大程度上与他们忽视了重力与物体质量、空间距离以及参照系选择等多重物理要素之间的复杂关联有关。而教师布置给学生的传统习题上大多都将变量控制在两个以类,就导致一部分学生在完成作业时哪怕就简单的代入公式也能完成,使得这部分学生倾向于机械的套用公式,无法使自己的认知结构得到进一步更新。而原始物理问题则保留了绝大多数的变量,在保证难易程度的情况下,迫使学生不得不去多方面、多角度思考问题,能够更好的帮助学生深化知识结构。

2.2.3 多重表征链——把看不见的重力变成“看得见”的证据

原始物理问题还具有能够整合跨学科证据的独特优势,该优势能推动学生在多重表征的转换中真正“看见”重力。研究发现,学生迷思概念的形成往往源于他们的认知局限,由于一些教师在讲课时未向学生演示测量重力的实验,只会演示最基础的重力现象,学生只能看见物体下落或变形,于是很多学生容易把现象与本质混为一谈。而基于原始物理问题的习题设计可以通过引入历史档案、卫星遥感、视频分析、仿真软件、简易实验等多种方式,把不可见的重力转化为可视化的轨迹、数据、图像与模型。这一过程能帮助学生物理现象的不同表征状态之间建立起联系,促使学生理解现象背后的统一规律。借助原始物理问题,还能帮助学生在重力学习时把重力从“老师说的概念”内化为“我用来解释世界的工具”,这样迷思概念也就失去了最后的生存空间。

3 原始物理问题的编制路径

将原始物理问题作为习题进行渗透教学,首先需要合理编制原始物理问题。编制的原始物理问题,既要符合习题编制的科学性,也要符合客观的教学规律,更要保证编制的习题符合原始物理问题的本身特点,能够充分发挥原始物理问题的教育价值^[5]。在上述讨论中已明确“重力”章节迷思概念形成的原因与原始物理问题的独特优势,由此编制的路径需要将理论转化为可操作步骤,且形成逻辑闭环。

3.1 拆解迷思概念,明确编制需求

教师在针对“重力”迷思概念编制原始物理问题时,需要提前详细的了解学生的迷思概念的形成原因并对其进行系统的拆解,再将其转化为比较具体且可探究的设计需求。例如在面对“物体只有下落时才受重力,静止时不受重力”这一迷思概念时,教师首先需要分析并拆解这一迷思概念,然后要明确问题设计需求,最后根据需求设计出的原始物理问题需具有引导学生思考“重力的存在是否与物体运动状态相关”这一属性。在面对其它原始物理问题时,步骤也是如此。同时,要预判学生对概念的可能的

错误解释，例如学生可能认为“静止的黑板擦不受重力，因未表现出下落趋势”等错误认知，因此教师在设计原始物理问题时需以此为“靶子”设计问题，确保每个问题都能精准触发对应的迷思认知，为后续转化环节提供明确的干预方向，也要避免问题设计与迷思转化目标脱节，确保每一个问题都能够直击学生认知痛点。

3.2 选取真实情境，搭建问题框架

学生常见的迷思概念拆解完后，教师可以根据得到的需求去进行原始物理问题的设计工作。首先是设计资源上，学生熟悉的真实生活、自然现象或科技场景都是原始物理问题的重要设计来源。其次这些情境的建立需贴近学生的日常体验，能够让他们自然联想到自身的生活经历，从而降低对陌生问题的抵触心理。同时，教师在搭建问题框架时，情境的原始性和完整性至关重要，教师不需要去刻意简化或者预设物理量、公式等，只需要以“现象描述+探究指向”的形式呈现问题。当遇到学生产生重力与其他力的混淆问题时，教师可选取一些生活中比较常见的物体受力场景，以问题的形式引导学生去分析力的来源与本质，从而解决问题。

3.3 设计问题链，强化认知冲突

为有效转化特定的迷思概念，教师需要在拆解迷思概念与选取真实情境的基础上设计具有逻辑递进关系的问题链，该问题链的设计需遵循认知规律，按照由浅入深的规律进行构建，旨在通过对学生层级递进的设问，逐步深化学生的认知冲突，最终实现学生迷思概念转化的目标。问题链的设计需包含以下三个层级：

3.3.1 基础层：揭示前概念

教师在这一时期时，工作的重心应放在设计指向核心概念的基础性问题上，目的在于探查并显化学生原有的迷思概念，教师可以通过对学生直接提问的方式，来初步了解学生的具体情况与错误认知。

3.3.2 冲突层：激发观念冲突

教师在识别完学生的错误认知之后，工作的重心就由设计基础性问题转向能够引发学生认知冲突的进阶性问题上。这一类问题所展示的情境与学生的既有认知明显相悖，应用到学生身上能够迫使学生去尝试运用自身观念来解释问题。学生在解释的过程中往往会发现自己原有的观念与问题存在逻辑矛盾的情况发生，从而对自身原有观念的真实性产生质疑，起到动摇错误认知的根基作用。

3.3.3 深化层：引导科学建构

最后，教师需提出具有引导学生深度分析和科学推理作用的问题。学生在这些问题的影响下能够运用已学的知识去对冲突的情境进行深入剖析，让他们在解决问题的过程中自主发现认知漏洞，进而产生修正认知的内在动力。

3.4 验证与优化，形成闭环

以上所有原始物理问题设计步骤完成后，教师仍然需

要采取进一步的措施去验证该问题设计的有效性，选取的方法可以采用小范围测试或者是调查问卷的方式去进行检验。具体的操作步骤上，教师可以招募适量的学生对他们进行测试，若学生对迷思概念的反馈趋向于表述模糊或者答案偏离的情况发生，教师必须就要立即调整问题设计。通过“预设实验-学生反馈-优化调整”这三个迷思概念转化步骤，教师能够在转化学生迷思概念的过程中更加游刃有余，在教学的同时也能做到不断完善问题设计，最终形成精准适配学生迷思概念的原始物理问题。

4 “重力”迷思概念转化路径具体实施

本章依据前三章的理论分析，构建了以原始物理问题为载体迷思概念转化路径。该路径聚焦于通过真实情境引发认知冲突，并引导学生主动建构科学概念。以下详述四个核心实施步骤，并以“重力”章节的典型迷思概念为例进行说明。

4.1 情境创设与暴露迷思

在正式转化学生的迷思概念之前，教师应该做的是通过原始物理问题的真实情境去激发学生的前认知，也就是学生的前物理概念，这是实施转化的逻辑起点。以“重力”章节为例，教师应基于常见重力迷思概念，去设计与学生日常生活密切相关的典型场景问题，将真实性与探究性作为问题设计重要标准。例如，以“静止物体不受重力”迷思概念为例，教师可对学生进行提问：“登山者将背包悬挂于帐篷横杆上，背包保持静止。此时背包是否受到重力作用？请阐述理由并尝试绘制受力示意图。”学生可通过视觉观察、画图分析或者小组讨论的方式去进行解答，在此过程中，学生的一些固有错误观点将会得以充分暴露，并通过学生口述或者画图的形式表现出来。在这一阶段中，教师扮演的角色是观察者和记录者，需要准确无误的记录学生表现出来的迷思概念，为后续精准转化迷思概念提供靶点。

4.2 认知冲突的设计与激发

明确了学生的迷思概念之后，教师需要做的下一步工作就是精心设计原始物理问题链中的“冲突层”，利用原始物理问题的复杂变量属性，在教学中对学生制造强烈的认知冲突以动摇学生的迷思概念。教师需要基于学生已暴露的迷思概念，设计出对学生逻辑或者经验基础相冲突的原始物理习题，并适时地引入关键证据。针对前述“重力方向总是垂直向下”迷思，教师可设计关于铅垂线的原始物理习题，习题向学生演示铅垂线靠近两个不同角度的接触面时重力方向的变化，让学生直观的去判断二者的重力方向，当学生发现重力的方向与学生的原有认知产生冲突时，教师可通过提供“悬崖边的岩石为何竖直下落而非沿崖面滑动”等自然案例，通过跨场景案例的构建，使得学生不得不去质疑“垂直向下”的合理性，促使学生主动意识到原有认知的局限性，为概念重构提供内在动力。

4.3 科学建模与概念重构

在经过设计冲突步骤之后,这时候学生处于一种思维上的“迷茫”状态,教师就要适时运用科学的概念和思维方法,引导学生对原始物理问题情境进行深度分析和建模,帮助学生构建起关于重力的科学理解,以此来代替学生的原有迷思概念。在针对学生“质量与重力是同一属性”的迷思概念时,教师可向学生布置“同一物体在地球与模拟月球环境下的质量与重力对比”的建模任务。在这一任务当中,教师首先要做到的是引导学生分别绘制两种环境下物体的“质量-重力关系模型图”,模型图中需明确标注质量的固有属性特征、重力的引力效果特征,同时标注出地球 g 值与月球 g 值的差异,通过模型图直观呈现两者的本质区别,再通过分析这些数据,使学生逐渐打破固有的“质量与重力是同一属性”的表象认识。

4.4 概念巩固与迁移应用

在完成前面三个阶段之后,学生的概念重构并不意味着转化的终结,仍然还需要通过系统的巩固与迁移活动以此来实现学生认知结构的长期稳定。在这一阶段中,教师仍需向学生设计阶梯式的巩固任务,引导学生在变化的情境中反复运用新知识新概念,以达到巩固认知结构的效果。任务的设计同时也需要遵循“近迁移-远迁移-再情境化”规律,详细上来说就是首先向学生提供结构相似的新问题以此来检验概念的一致性应用,其次在引入关于跨学科或者跨情境的复杂问题,最好回归现实生活完成元认知反思。教师在这三阶段任务中,需做到及时针对性反馈,识别并纠正学生可能存在的理解偏差或者概念混淆现象。与此同时,教师也可通过前后测概念图、课堂记录与延时访谈的方式来追踪学生认知结构的演化轨迹。研究表明,当学生在多情境下能持续以重力普遍性解释物理现象,并能自觉

区分重力与接触力的本质差异时,可判定学生该迷思概念已实现实质性修正。

5 结语

本研究以“重力”迷思概念为切入点,构建了基于原始物理问题的迷思概念转化路径,通过情境创设暴露迷思、设计冲突动摇认知、科学建模重构概念、迁移应用巩固认知四个环节,实现了从理论分析到实践操作的闭环。研究证实,原始物理问题的真实性、开放性与多重表征优势,能有效激活学生深层认知,推动迷思概念向科学概念的实质性转化。后续研究可进一步拓展至力学其他概念领域,优化问题设计的精准度与评估体系,为初中物理核心概念教学提供更具普适性的实践范式。

[参考文献]

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:人民教育出版社,2022:4.
 - [2]赵强,刘炳升.建构与前概念[J].物理教师,2001,22(7):3-9.
 - [3]申发今.基于 PBL 的迷思概念转变教学实践研究[D].山东:曲阜师范大学,2025.
 - [4]邢红军,石尧.原始物理问题教学:一个本土化教学理论的创生[J].教育学术月刊,2016(9):83-90.
 - [5]陈煜.基于现状分析的原始物理问题设计与实践[D].浙江:杭州师范大学,2019.
- 作者简介:严豪(2002—),男,汉族,江苏镇江人,硕士在读,伊犁师范大学,研究方向:中学物理;张健(1990—),男,汉族,河北邯郸人,理学硕士,助教,研究方向:教学实验仪器开发及第一性原理计算;*通讯作者:钱崇鑫(1991—),女,汉族,甘肃兰州人,博士,伊犁师范大学,研究方向:物理教育教学和钙钛矿光伏器件及辐照探测与成像研究。

高中英语整本书阅读中项目式教学模式探究

王叶娣

江阴市祝塘中学，江苏 无锡 214415

[摘要]在当下高中英语教学改革持续深入推进的形势下，整本书阅读已然成为提升学生语言综合能力的一条重要路径，正逐步得到教育界越来越多的目光聚焦。项目式学习模式凭借自身所具备的探究性以及实践性这些特点，给整本书阅读教学带来了全新的思路与方法。此项研究着重对高中英语整本书阅读里项目式教学模式的构建及实施展开探讨，通过对整本书阅读对于学生英语核心素养发展所具有的独特价值加以分析，同时结合项目式学习的理论根基，精心设计出一套能够适用于高中英语整本书阅读的项目式教学模式，并且对其构建原则、核心环节、评价体系以及师生角色定位等方面予以详尽阐述。

[关键词]高中英语；整本书阅读；项目式教学

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17815

中图分类号: G633

文献标识码: A

Exploration on Project based Teaching Mode in Whole Book Reading of High School English

WANG Yedi

Jiangyin Zhutang Middle School, Wuxi, Jiangsu, 214415, China

Abstract: In the current situation of continuous deepening of high school English teaching reform, whole book reading has become an important path to improve students' comprehensive language ability, and is gradually gaining more and more attention from the education sector. The project-based learning model, with its exploratory and practical characteristics, has brought new ideas and methods to the teaching of whole book reading. This study focuses on exploring the construction and implementation of project-based teaching mode in high school English whole book reading. By analyzing the unique value of whole book reading for the development of students' English core literacy, and combining the theoretical foundation of project-based learning, a set of project-based teaching mode suitable for high school English whole book reading is carefully designed, and its construction principles, core links, evaluation system, and teacher-student role positioning are elaborated in detail.

Keywords: high school English; reading the entire book; project based teaching

在高中英语阅读教学中，阅读整本书对于提高语言技能和培养学生的思维能力至关重要。高效完成整本阅读计划，本文探究了项目式教学模式在高中英语整本书阅读中的应用，该模式通过设计富有挑战和探索的阅读项目任务，引导学生主动参与、积极探究，从而在阅读实践中加深对文本的理解，拓宽思维，并提升综合素养^[1]。

1 整本书阅读对发展学生英语核心素养的独特价值

整本书阅读有着完整且丰富的文本内容，能给学生提供丰富的语言输入以及文化背景，对于提升学生的英语核心素养而言，它发挥着不可替代的作用。整本书阅读能够帮助学生构建起系统的语言知识体系，在阅读的过程当中，学生会接触到各式各样的词汇、句式以及语篇结构，这有利于他们形成连贯的语言感知与运用能力。整本书阅读常常涉及复杂多变的主题以及人物关系，学生在领会这些内容的时候，要调动起批判性思维以及推理能力，如此便能够推动他们思维品质的不断发展。整本书阅读通常包含不同的文化背景以及社会现象，学生在阅读期间，能够强化自身的跨文化意识以及人文素养，这对于培育他们的文化品格来说，有着积极的影响作用。整本书阅读需要学生在

相当长的一段时间里持续投入精力，这有利于培养他们的学习毅力以及自主管理能力，进而提升其学习能力与综合素养。所以，整本书阅读不单单是一种语言学习活动，还是一种全方位的教育实践活动，能够为学生的终身发展筑牢坚实的基础。

2 项目式教学模式的理论基础与内涵

2.1 项目式学习的概念与核心特征

项目式学习属于以学生为主体的教学模式，借助精心构思的真实且复杂的驱动性问题来推进教学流程，引领学生在较长时间范围内展开探究实践活动，最终产出可供展示的成果，其关键特性包含真实性、探究性、合作性以及成果导向性等层面。真实性意味着项目所涉及的问题源于现实生活或者学科的核心问题，可激发学生的学习兴趣并且唤醒他们内心的动力；探究性强调学生需要依靠调查分析以及反思等活动来处理相应的问题；合作性要求学生在团队里合理分配任务并彼此协作，借此培育自身的沟通协作能力；成果导向性说明项目学习把产生具体的、可展示的成果作为目标去追求。

2.2 项目式学习与整本书阅读的契合性分析

项目式学习与整本书阅读在不少方面有着紧密的契

合点。整本书阅读需要学生花费一定时间来深入且细致地领会文本内容,而项目式学习正好能为其提供一个持续探究的框架。整本书阅读涉及的语言技能和文化知识综合性强,项目式学习凭借跨学科方式和真实情境设计,帮助学生将从阅读中获得的知识运用到实际问题解决过程中。整本书阅读重视个人体验与反思,项目式学习借助团队合作形式及成果展示环节,激励学生在相互交流中加深对文本的理解并开展批判性思考^[2]。

2.3 项目式教学模式应用于英语整本书阅读的理论依据

项目式教学模式在英语整本书阅读方面的应用,其理论依据主要源自建构主义学习理论、情境学习理论还有语言习得理论。建构主义秉持这样一种观点,即知识乃是学习者于与环境展开互动的过程当中主动去构建起来的。项目式学习借助驱动性问题以及探究活动,推动学生在开展整本书阅读期间构建起关于语言以及文化的认知体系。情境学习理论着重强调,学习应当发生在真实或者经过模拟的情境之中,而整本书阅读本身便是一个文化情境体验的过程。语言习得理论说明,语言学习要想取得成效,就需要有数量众多且能够被理解的输入机会,同时也要有输出的机会。整本书阅读能够给予丰富的输入内容,而项目式学习则凭借成果创作以及展示环节,为学生搭建起了一个能够产出高质量成果的平台。

3 高中英语整本书阅读项目式教学模式的构建

3.1 模式构建的基本原则

构建高中英语整本书阅读项目式教学模式,需要遵循一些基本原则。学生中心原则规定,该模式要从学生的需求和兴趣出发;整体性原则着重指出,项目式学习得和整本书阅读的内容以及目标紧密结合起来;实践性原则表明,项目活动应当重视语言的实际运用以及和现实生活的关联;发展性原则要求,模式能够推动学生多元能力的发展;适应性原则则强调,模式要能灵活地适应不同学校、不同学生以及不同书籍的特点。

3.2 项目式教学模式的核心环节设计

项目式教学模式的关键环节涵盖驱动性问题的设计、持续性的探究活动、合作学习的方式、成果创作的过程以及反思评价的环节。驱动性问题的设计作为项目的开端,其应当具备开放性以及挑战性,可引领学生对整本书的内容展开深入剖析,并且能激起他们对于探究的热情。就好比针对一本英语小说而言,驱动性问题可以设定为“小说里的主人公怎样反映出社会的变迁”,这就需要学生从多个不同角度去剖析文本内容。在持续性探究这个环节当中,要求学生在项目实施的过程中一步步地去收集相关信息、分析所获取的数据并且逐步形成自己的见解,而教师则需给予必要的支撑以及资源方面的帮助。合作学习环节着重于团队内部的分工以及相互间的协作,学生借助小组形式

开展讨论以及任务的具体分配,以此共同达成阅读任务以及项目相关任务的完成^[2]。成果创作环节属于学生把探究所得到的结果转变为具体产品的一个过程,像是去撰写相关的报告、制作视频亦或是开展演讲等活动,如此便能够对学生创造力以及表达能力起到锻炼的作用。

3.3 教学评价体系的构建

教学评价体系构建要重视多元化与过程性,全面呈现学生在项目式整本书阅读里的表现与进步。评价内容涵盖语言能力、思维品质、合作精神、实践能力等多方面,不能仅靠单一的语言知识测试。评价方式把形成性评价和总结性评价结合起来,形成性评价留意学生在项目过程中的表现,比如参与度、探究深度、团队贡献,总结性评价着重于项目成果的质量以及展示效果。评价主体得多元化,包含教师评价、学生自评、同伴互评,如此可强化评价的客观性以及学生的自主性。

3.4 教师与学生在模式中的角色定位

在项目式整本书阅读这种模式之下,教师以及学生所扮演的角色均出现了颇为显著的变化情况。其中,教师不再是单纯的知识传授者,而是转而成为了对学生起到指导作用以及推动作用的人;学生也不再是仅仅处于被动接受知识的状态,转而成为主动学习、协同合作的个体。就教师而言,其具体所担负的职责涵盖了对项目框架加以设计、为学生提供可供学习的各类资源、对项目的整个推进进程予以有效监控以及给学生给予及时且具针对性的反馈等诸多方面。并且,教师得具备相对较高的组织方面的能力建设,同时还要拥有一定的学科素养积淀,唯有如此才能够切实有效地对学生所开展的各项探究活动给予有力的支持。而对于学生来讲,其在这一模式当中所涉及的角色内容包含了要自主地去规划自身的学习事宜、积极主动地参与到各项探究活动当中、与同伴协作一道去完成各项任务以及对自身的学习成果展开反思总结等方面。并且,学生需要在项目实施的整个过程当中充分地发挥出自身的主体作用,从而逐步地将自身的独立学习能力以及团队合作能力都给培养起来。比如说,在项目刚刚启动的这个阶段,教师会引导学生去确定能够驱动整个项目开展下去的关键性问题以及具体的项目计划安排,而学生则会通过开展讨论以及进行相关调研的方式,进一步明确自己在整个项目当中所承担的具体任务以及需要达成的目标。如此一来,既使得教学活动增添了许多动态性的特点,又增强了师生之间互动交流的程度,同时还促进了师生彼此之间的平等沟通以及共同实现个人的成长与发展。

4 高中英语整本书阅读项目式教学模式的实施路径

4.1 项目启动阶段: 选定书目与设计驱动性问题

项目启动阶段作为整本书阅读项目式教学的开端,重点在于挑选契合学生水平且符合其兴趣的英语书目,同时

要设计出颇具吸引力且富有挑战性的驱动性问题。在选择书目的时候，得综合考量语言的难易程度、主题的相关性以及文化方面的价值，举例来讲，可以选取一些经典的英语文学作品或者当代青年小说，以此保证学生能够在阅读的过程中收获语言以及文化两方面的收益^[3]。至于驱动性问题的设计，必须要和书籍内容紧密关联起来，并且还能够在促使学生展开深度思考，就好比针对一本有关环境问题的书籍，问题就可以是“人类活动怎样影响生态系统，本文又该如何去应对”。在这一阶段，教师要借助引入背景知识以及激发学生兴趣的方式来营造项目氛围，而学生则是通过初步的阅读以及讨论进而形成对于项目的初步认知。

4.2 项目探究阶段：规划活动与持续性阅读探究

项目探究阶段，要求学生依据驱动性问题来规划并落实一系列阅读与探究活动，从而逐步加深对整本书内容的理解。活动规划需涵盖阅读计划、信息收集、数据分析以及小组讨论等诸多环节，举例来讲，学生可制定出按章节划分的阅读时间表，同时借助在线资源或者图书馆资料去收集相关的背景信息。持续性阅读探究着重于学生在阅读进程里持续地提出问题、搜寻证据并形成见解，而教师得给予相应的指导，像是开展阅读策略方面的培训以及教授思维工具的使用方法。在这一阶段当中，学生很可能会碰到语言方面的障碍或是理解上的困难，此时教师应当凭借个别辅导或者小组支持的方式助力他们战胜这些挑战。与此合作学习属于探究阶段极为重要的构成部分，学生借助团队协作来分享各自的观点并且分配任务，如此一来便能够提升他们的沟通能力以及问题解决能力。所以，项目探究阶段不但加深了学生对于整本书的理解程度，而且还培育了他们的研究能力以及学习毅力^[3]。

4.3 项目成果形成阶段：创作、修订与完善

项目成果形成阶段乃是学生把探究结果转变为具体产品的一个过程，其中包含了创作初稿、修订内容以及完善细节等诸多步骤。成果的形式能够呈现出多样化的态势，像是研究报告、创意作品、多媒体演示又或者是戏剧表演等等，而这具体得依照项目目标以及学生自身的兴趣来决定。就好比说，在读完一本英语小说之后，学生便能够去创作一部与小说主题相关的短剧，而后借助排练以及修改等一系列的操作来促使表演质量得以提升。在这一阶段当中，学生得运用在阅读期间所学到的语言知识以及文化见解，与此同时还要结合项目探究过程当中的相关发现，以此来进行富有创造性的表达。至于修订和完善这个环节，其着重于反馈以及迭代这两个方面，学生凭借自我检查、

同伴评价以及教师指导这些途径，一方面能够锻炼学生的批判性思维以及表达能力，另一方面也能够培育他们对于细节的关注态度以及追求卓越的那种精神状态。

4.4 项目展示与评价阶段：公开展示与多元反思

项目展示与评价阶段属于项目实施的收尾环节，在此阶段学生借助公开展示成果并且接受多元评价的方式来完成整个学习周期。公开展示能够采用校内展览、班级演讲或者线上分享等多种形式，如此便给学生搭建了展示自身成果的舞台，同时也强化了他们的自信心以及表达能力^[4]。多元反思涉及到学生针对项目全过程展开的回顾与总结工作，其中囊括他们的学习收获、克服困难的经历以及团队合作方面的体验感受。评价环节需要综合教师评价、学生自评以及同伴互评等不同维度，着重关注学生在语言运用、思维深度以及合作精神等诸多方面所呈现出的表现情况。比如，在展示活动结束后，教师可以着手组织一场反馈会议，以此引导学生围绕项目当中的成功经验以及改进空间展开深入讨论，如此既能助力学生稳固所学知识，又能推动他们元认知能力以及终身学习意识的提升^[4]。

5 结束语

高中英语开展整本书阅读活动时采用项目式教学模式，经探究发现，此模式能够有效地把语言学习以及能力培养加以整合，从而给学生带来有深度且有广度的学习感受。凭借构建起以学生作为中心的教学架构，项目式学习一方面能让学生的英语核心素养得以提升，另一方面还能培育他们批判性思维、合作精神以及社会实践能力。后续的研究可以进一步去探讨该模式在不同语境之下的适应情况，同时思考怎样借助技术手段来使项目式学习的过程变得更加优化。

[参考文献]

- [1]伊丽芬.基于学习任务群开展高中英语小说整本书阅读教学[J].新课程研究,2025(22):17-19.
- [2]陶晓丽.主题意义探究下高中英语整本书阅读教学实践[J].英语教师,2025,25(15):27-30.
- [3]涂素华.指向深度学习的高中英语整本书阅读教学[J].江西教育,2025(31):24-25.
- [4]李兆凤,孙勇.基于“产出导向法”的高中英语整本书阅读作业设计——以《The Kite Runner》为例[J].江苏教育,2025(35):63-67.

作者简介：王叶娣（1972.10—），毕业院校：上海师范大学，所学专业：学科教学（英语），当前工作单位：江阴市祝塘中学，职称级别：中学高级教师。

基于产教融合的土木工程施工课程创新教学体系实践

邱志华

西藏技师学院, 西藏 拉萨 851400

[摘要]在当下高等教育改革逐步推进的形势之下,产教融合已然成为促使应用型人才培养模式实现转变的关键途径。就实践性颇为突出的土木工程施工课程来讲,构建具有创新性的教学体系更是显得格外紧迫。文章全面且细致地剖析产教融合背景之下的土木工程施工课程教学实际状况,明确指出了传统教学模式在理论同实践相互脱节、校企合作不够充分等层面所存在的诸多问题。并依据能力导向方面的原则来重新构建课程目标,对教学内容加以整合使之呈现项目化特点,创新校企协同开展教学的方法,建立起多元化的评价体系,进而形成一套较为完备的创新教学体系。与此还深入探讨了这一体系的具体实施路径以及相应的保障机制,其中涵盖了搭建校企协同育人的平台、着力构建双师型的教师队伍、对教学资源以及实训条件予以优化等举措,以及建立起持续改进的机制,期望能够为土木工程教育质量的提高给予一定的理论参考以及实践方面的指导。

[关键词]产教融合; 土木工程施工; 创新教学体系; 能力导向; 校企协同

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17844

中图分类号: G642

文献标识码: A

Practice of Innovative Teaching System for Civil Engineering Construction Courses Based on the Integration of Industry and Education

QIU Zhihua

Xizang Institute of Technology, Lhasa, Xizang, 851400, China

Abstract: In the current situation of gradually advancing higher education reform, the integration of industry and education has become a key way to promote the transformation of applied talent training mode. As for the highly practical civil engineering construction course, it is particularly urgent to build an innovative teaching system. The article comprehensively and meticulously analyzes the actual teaching situation of civil engineering construction courses under the background of industry education integration, and clearly points out the many problems that exist in the traditional teaching mode, such as the disconnection between theory and practice, and insufficient cooperation between schools and enterprises. Based on the principle of ability orientation, reconstruct the course objectives, integrate the teaching content to present project-based characteristics, innovate the method of school enterprise collaboration in teaching, establish a diversified evaluation system, and thus form a relatively complete innovative teaching system. We also delved into the specific implementation path and corresponding guarantee mechanisms of this system, including building a platform for school enterprise collaborative education, focusing on building a dual teacher teacher team, optimizing teaching resources and practical training conditions, and establishing a mechanism for continuous improvement, in order to provide theoretical reference and practical guidance for improving the quality of civil engineering education.

Keywords: integration of industry and education; civil engineering construction; innovative teaching system; capability oriented; university-enterprise collaboration

引言

2024年3月5日,李总理在作政府工作报告时强调“大力推进现代化产业体系建设,加快发展新质生产力”。作为我国国民经济支柱之一的建筑业,正向着“工业化、数字化、智能化”转型升级,进一步发展以“工业化、数字化、智能化”为特征的建造新质生产力,要求建筑业人才知识复合、素质综合、实践能力强。以施工技术和组织作为主要教学内容的土木工程施工课程,更加需要注重产教融合,强调工程实践。

1 产教融合背景下土木工程施工课程教学现状分析

1.1 传统教学模式存在的问题

传统土木工程施工课程的教学模式通常过度着重于

理论知识的传授,然而对实践环节的设计与实施却有所忽视,如此这般重理论轻实践的教学办法致使学生很难把所学知识转变为实际工程能力。具体来讲,课堂教学大多是以教师单方面讲解的形式展开,学生处于被动接受知识的状态,缺少主动参与以及互动交流的契机,进而影响了学习效果在深度以及广度方面的达成。课程内容更新的速度较为缓慢,并没有及时体现出行业最新的技术和发展的趋势,像绿色建筑、智能建造这类新兴领域的相关内容涉及得比较少,这就让教学内容和行业需求出现了脱节的情况。除此之外,实践教学环节比较薄弱,实训基地的建设存在不足之处,校企合作也仅仅停留在形式上,学生很少有能够参与真实工程项目的机会,最终导致实践能力培养的效果不尽如人意。评价体系相对单一,过度依靠期末考试的成绩,忽略了过程性

评价以及综合能力评估,很难全面地反映出学生的学习成果。这些问题共同对土木工程施工课程教学质量的提升起到了制约作用,迫切需要借助产教融合来开展改革工作。

1.2 产教融合对课程教学的新要求

产教融合不断推进,土木工程施工课程教学得跟着提高要求。它讲教育和产业实践要紧密,课程设计得贴近行业实际,突出能力培养。先说课程目标,得从传知识变成重能力,培养学生的工程实践能力、创新思维和职业素养,让他们快点适应工作。教学内容方面,要把行业新技术、发展动态整合进来,还得多用真实工程项目案例,让理论和实践能顺畅对接。教学方法也得创新,像用项目化教学、校企一起上课等办法,增加学生参与感和体验感。评价体系要多元,把企业评价和过程考核都算进去,全方位评估学生综合能力。这些新要求体现出产教融合特点,就是靠教育和企业资源深度融合,提高人才培养效果,给课程改革指路。

2 基于产教融合的土木工程施工课程创新教学体系构建

2.1 课程目标的重构与能力导向设计

在产教融合这样的大背景之下,土木工程施工课程的课程目标应当来一次彻底的重新构建,把能力导向当作最基本的原则,着重对学生工程实践能力以及职业素养加以培育。具体来讲,课程目标得清楚地划分出知识、技能以及态度这三个不同的维度,其中知识维度要让学生掌握施工技术、工程管理等相关的核心理论,技能维度侧重于培养学生现场操作、项目管理等方面的实践能力,而态度维度则是着重强调团队协作、安全意识这类的职业素养^[1]。能力导向的设计其实就是说课程目标务必要和行业岗位的需求直接建立起联系,就好比去调研建筑企业的人才标准,把具体的能力要求细化到课程各个模块当中,从而保证学生在毕业之后可以胜任与之相关的职位。这样的重构一方面提升了课程的科学性以及实用性,另一方面也强化了产教融合所具有的育人功能,使得教学目标变得更加清晰并且更具可操作性。

2.2 教学内容的整合与项目化重构

教学内容的整合属于创新教学体系当中的核心环节,其需要打破传统的学科界限,把理论知识同实践项目有机地融合起来,进而形成以真实工程项目作为主线的教学单元。比如,可以把施工技术、材料科学以及安全管理等方面的内容整合进具体的工程项目当中,像高层建筑施工或者桥梁工程这类项目,让学生在学的过程中能够模拟出真实的工作场景。项目化重构指的是教学内容不再按照章节呈线性排列的方式,而是围绕着项目的生命周期来展开,从项目策划一直到竣工验收,每一个阶段都要融入相关的理论以及技能训练内容。这样的整合一方面增强了内容的连贯性以及实用性,另一方面也促进了学生综合能力的培养,借助项目驱动的方式能够激发学生的学习兴趣。与此引入行业的新技术和标准,像是 BIM 技术或者是绿色施

工规范,以此来确保教学内容具备前沿性以及适应性,进而为产教融合打下坚实的基础。

2.3 教学方法的创新与校企协同实施

教学方法的创新对于实现产教融合而言极为关键。要摒弃单一的讲授模式,转而采用多样化的、具有互动性的教学手段,像案例教学、模拟实训以及企业现场教学等等,以此来提高学生学习的参与程度。校企协同实施是这种方法创新的重要支撑力量,借助邀请企业专家参与课堂教学、组织学生去工地实习等途径,达成理论与实践的深度融合。比如,可设计“双师型”授课模式,由校内教师和企业工程师一同指导学生完成项目任务,让学生在真实环境里锻炼能力。运用信息技术手段,如虚拟仿真平台,模拟施工过程,以此弥补实训条件不足的欠缺。这样的创新不但丰富了教学方法,而且强化了校企合作的有效性,保证教学过程与产业实践保持同步。

2.4 多元化评价体系的建立与反馈机制

建立多元化的评价体系,这是确保创新教学体系能够取得实效的一项关键举措。它得改变过去那种单纯依靠考试来评价的方式,要把过程评价、企业评价以及同伴互评等多种不同的形式都涵盖进来,从而全方位地反映出学生对于知识的掌握程度以及能力方面的发展状况。具体来讲,过程评价可以包含像课堂上的表现情况、项目报告的完成情况还有实践操作等各个环节,而企业评价则是借助实习考核或者项目评审这样的方式,把行业标准引入进来,以此来强化评价所具备的客观性以及实用性。在设计反馈机制的时候,要着重关注其及时性以及指导性这两个方面,比如说定期去组织学生、教师还有企业代表开展座谈活动,广泛收集各个方面的意见,把这些意见作为教学调整以及改进的依据。这样的一种多元化评价方式,一方面有力地推动了学生的全面发展,另一方面也形成了一种闭环管理的状态,进而为教学体系的持续优化奠定了相应的依据,充分彰显出了产教融合所具有的动态适应特性。

3 创新教学体系的实施路径与保障机制

3.1 校企协同育人平台搭建

校企协同育人平台搭建,乃是实施创新教学体系的根基所在。这就得高校跟企业构建起长期且稳定的合作伙伴关系,一同去制定人才培养方案以及教学计划,务必要保证教育资源能够同产业需求达成有效的对接。平台建设涵盖诸多内容,像共建实训基地、联合开展研发项目、共享专家资源等等^[2]。举例来讲,可通过签订合作协议的方式,把双方各自的权责都明确清楚,进而形成一种互利共赢的合作模式。在平台运作期间,应当设立专门的管理机构,其负责对课程实施加以协调、对资源分配予以安排以及对效果展开评估,如此才能防止合作仅仅停留在表面形式上。这样的平台搭建,一方面为教学给予了真实环境,另一方面也推动了产学研的深度融合,进一步强化了教育所具备的实践性以及前瞻性。

3.2 双师型教师队伍建设

双师型教师队伍建设乃是保障教学体系得以有效施行的关键要素所在,其中最为关键之处就在于要打破高校教师以及企业工程师二者之间存在的身份壁垒,进而构建起能够实现人才双向流动且较为畅通的渠道。其建设路径务必要采取“引进来、走出去”这样一种双向的策略。需通过设立诸如产业教授、特聘专家等这类岗位的方式,以此来吸引那些拥有丰富实践经验并且具备一定教学能力的企业技术骨干参与到教学当中来。要着力于建立健全教师企业实践的相关制度,明确要求专业教师每隔三年至少要累计参加上超过半年时长的企业实践。培养机制得要要进行系统化的精心设计,依据不同专业背景以及教龄情况的教师来制定出个性化的长远发展方案。就好比针对新进的青年教师可实施“导师制”,由经验颇为丰富的企业工程师以及资深教授一同对其专业发展加以指导。评价激励机制的建设同样是必不可少的环节,需要对传统的科研导向评价标准做出改革,把教师参与产教融合所取得的成效纳入到绩效考核体系当中,并且设立专门的专项奖励基金,以此来对在实践教学、课程开发等方面有着出色表现的教师给予相应的表彰^[3]。师资结构的优化同样不可忽视,要逐步构建起理论教学教师、实践指导教师以及企业兼职教师各自占据着合理比例的梯队结构。除此之外,还需建立起区域性层面的双师型教师发展联盟,达成优质教师资源的共享以及相互补充的目的。唯有通过这些举措加以系统地推进落实,才能够打造出一支既对理论十分精通又对实践较为熟悉的高水平教学团队。

3.3 教学资源与实训条件优化

教学资源与实训条件的优化乃是支撑创新教学体系得以良好运行的物质根基,得依据行业发展的实际动态以及教学方面的真实需求来不断地予以投入,并且持续推进更新改造方面的相关工作。在教学资源的建设层面,务必要凸显出产教融合所具有的特色,着重去开发那种是以真实工作过程为基础的项目化教材,同时也要着力于数字化资源的开发事宜。就实训条件的改善而言,需得重视虚实相结合这一特点,一方面要强化实体实训基地的建设工作,依照真实工地的相关标准来对施工场地、机械设备以及安全设施加以配置;另一方面还得大力推动虚拟仿真实训系统的建设与发展,借助 BIM、VR 等先进技术来构建起一种能够让人身临其境的实训环境。资源整合的具体方式也得有所创新,可以考虑通过搭建“资源共享云平台”的方式,把分散在校园内外的各类实训资源都集中起来进行统一化的管理与调度操作,以此来提升其使用的实际效率。资源更新的相应机制同样需要进一步完善,要建立起定期开展评估以及实施淘汰的相关制度,从而保证教学设备能够始终与技术的发展进程保持同步的状态。除此之外,还

应当注重资源的开放共享这要面向区域内的其他院校以及企业去提供培训服务,进而充分地发挥出资源所能带来的最大效益。只有把这些各项措施较为系统地加以实施,才能够为创新教学给予强有力的条件方面的保障。

3.4 持续改进机制与质量监控

持续改进机制以及质量监控属于确保创新教学体系能够长期发挥效用的关键环节,这就得构建起一套颇为科学的监控体系,要定期去评估教学效果以及合作成果,做到及时察觉问题并且加以调整,监控指标应当涵盖学生满意度、就业质量、企业反馈等方面,借助数据收集与分析工作,进而形成评估报告^[4]。改进机制需着重于动态调整,比如每个学期都组织教学研讨会,依据评估结果来修订课程内容以及教学方法,与此引入第三方评估机构,以此增强监控所具备的客观性。这样一种机制,一方面保障了教学体系的适应性,另一方面也推动了产教融合朝着更深层次的方向发展,达成了教育质量呈现出螺旋式的提升态势。

4 结束语

依据产教融合理念所开展的土木工程施工课程创新教学体系相关实践可发现,经由对课程目标加以重构、将教学内容予以整合、创新教学方法以及构建多元化的评价体系等一系列举措,是能够切实有效地提升学生实践能力以及职业素养的,并且还能进一步增强教育与产业之间的契合程度。就其实施路径与保障机制而言,对其不断完善,能为该体系顺利落地给予较为坚实的支撑,不过在诸如校企合作的深度、资源投入等诸多方面,依旧需要不断地去进行优化调整。在未来,伴随产教融合相关政策持续深入推进,这一创新教学体系是有希望在更多更广泛的领域当中得以推广应用的,进而为土木工程人才的培养赋予新的活力。作为教育工作者,应当持之以恒地去探索并勇于创新,以此推动课程教学朝着更高的水平不断发展进步。

[参考文献]

- [1]王威,肖键,罗锷,等.面向工程应用的“项目式+模块化”教学模式研究[J].高等建筑教育,2025,34(1):160-168.
- [2]龙通情,林凯荣,张春蕾.构建水土交融的“大土木”本科人才培养体系——以中山大学土木、水利与海洋工程专业为例[J].教育教学论坛,2025(16):30-34.
- [3]赵中华,邢欢,翟蕾.人工智能时代的现代产业学院发展策略与实践探索[J].现代职业教育,2025(22):81-84.
- [4]梁腾飞.面向智能建造的土木工程专业升级改造路径分析[J].陕西教育(高教),2025(9):36-38.

作者简介:邱志华(1986—),女,湖南涟源人,汉族,2009年6月,毕业于武汉理工大学土木工程专业,毕业后一直从事土木工程建筑方面的教学,对建筑材料、工程力学和结构力学实验比较熟悉,目前主要授课课程:公路概论、建筑施工技术。

新工科背景下 AI 技术在金属学与热处理课程教学中的应用探索

安琦 黄陆军 张芮 耿林 钱明芳

哈尔滨工业大学 材料科学与工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150000

[摘要]在新工科建设背景下, 金属学与热处理课程作为材料类专业核心课程, 其教学内容抽象、微观概念复杂, 传统以文字和二维图片为主的教学模式难以使学生直观理解固态相变过程。文中针对该课程教学中存在的难点, 探索人工智能技术在三个方面的具体应用: 一是通过 AI 生成三维动态可视化素材, 生动展示相变过程中原子扩散、晶体结构演变等微观现象; 二是利用 AI 智能生成课堂互动主题, 融合重点难点知识与实际案例, 增强课堂参与度; 三是借助 AI 设计章节作业与教学评价反馈机制, 实现个性化学习与精准教学。通过上述 AI 技术的应用探索措施, 预期达到有效提升教学效果, 激发学生学习兴趣的目的, 为新工科课程改革提供新路径。

[关键词]AI 技术; 金属学与热处理课程; 应用探索; 设计目的; 实施措施

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17839

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on the Application of AI Technology in the Teaching of Metallurgy and Heat Treatment Courses under the Background of New Engineering

AN Qi, HUANG Lujun, ZHANG Rui, GENG Lin, QIAN Mingfang

School of Materials Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract: In the context of the construction of new engineering disciplines, the course of Metallurgy and Heat Treatment, as a core course for materials majors, has abstract teaching content and complex microscopic concepts. The traditional teaching mode mainly based on text and two-dimensional images is difficult for students to intuitively understand the solid-state phase transition process. In response to the difficulties in teaching this course, the article explores the specific applications of artificial intelligence technology in three aspects: Firstly, using AI to generate three-dimensional dynamic visualization materials, vividly demonstrating microscopic phenomena such as atomic diffusion and crystal structure evolution during phase transition; The second is to use AI intelligence to generate classroom interactive themes, integrate key and difficult knowledge with practical cases, and enhance classroom participation; The third is to use AI to design chapter assignments and teaching evaluation feedback mechanisms to achieve personalized learning and precise teaching. By exploring the application measures of AI technology mentioned above, it is expected to effectively improve teaching effectiveness, stimulate students' interest in learning, and provide a new path for the reform of the new engineering curriculum.

Keywords: AI technology; metallurgy and heat treatment course; application exploration; design purpose; implementation measures

1 背景

随着新工科建设的深入推进, 高等工程教育正面临从知识传授向能力培养的重大转型^[1-2]。金属学与热处理作为材料科学与工程专业的核心基础课程, 在培养学生材料设计、工艺优化和工程创新能力方面具有不可替代的作用^[3]。该课程以固态相变理论为核心, 涉及奥氏体化、珠光体、贝氏体、马氏体转变等关键内容, 这些知识不仅是理解金属材料组织性能关系的基础, 更是指导热处理工艺制定、解决实际工程问题的重要依据。然而, 该课程的教学长期以来面临着巨大挑战: 课程内容抽象微观, 涉及原子扩散、晶格重构、界面迁移等难以直观展示的物理过程; 传统教学模式主要依靠二维示意图和文字描述, 难以让学生建立准确直观的微观组织演变模式; 加之相变过程具有动态、连续的特点, 静态的教学材料无法展现其演变全过程, 导致学生普遍感到概念晦涩、难以理解, 影响教学效果。

与此同时, 人工智能技术的迅猛发展为解决这一教学困境提供了新的可能。近年来, AI 技术在图像生成、动

态模拟、自然语言处理等领域取得突破性进展, 使其具备强大的多媒体内容创作和智能交互能力^[4-5]。在教育领域, AI 技术已初步应用于个性化学习路径规划、智能答疑系统、虚拟实验平台等方面, 展现出显著优势^[6-7]。特别是在工程教育中, AI 驱动的三维可视化、动态模拟等技术正逐步应用于机械设计、化学工程等课程, 有效帮助学生理解复杂抽象的概念^[8]。然而, 在金属学与热处理这类需要高度抽象思维的专业课程中, AI 技术的应用仍处于起步阶段, 尚未形成系统化的教学解决方案。因此, 探索 AI 技术在该课程中的创新应用, 不仅符合新工科建设对教学模式改革的要求, 更能为解决长期存在的教学难点提供有效途径。

2 AI 技术在金属学与热处理课程教学中的应用探索

2.1 AI 生成三维动态可视化素材, 破解抽象概念理解难题

2.1.1 设计目的与意义

理解固态相变的过程, 要求学生能够把抽象的文字描

述转化为清晰的微观结构图像。然而,现有的教材往往在这方面有所欠缺。借助人工智能技术,可以生成三维动态的可视化素材,把书本中单调的文字和静态示意图变为直观、生动的影像。学生通过这些动态展示,能够更清楚地看到原子在相变过程中的迁移、晶格的重新排列以及界面的形成等关键变化。这种教学方式更符合人类的认知特点——复杂的概念往往通过视觉形式更容易被理解和记忆。同时,它还能增强学习的趣味性,让学生在观察和思考的过程中,自然地构建起对相变机制的系统认识。

2.2.2 具体实施措施

针对金属学与热处理课程的核心内容, AI 三维动态可视化素材的设计应覆盖以下关键知识点:

在固态相变特征部分,利用 AI 生成原子扩散过程的三维动画,展示原子在晶格中的迁移路径和能量变化。通过不同颜色标识溶质原子和溶剂原子,动态演示上坡扩散、下坡扩散等现象,配合晶体结构模型的旋转、缩放功能,让学生从多个角度观察扩散过程。

在奥氏体转变章节,制作奥氏体形核与长大过程的动态模拟效果图。AI 模型基于相变热力学和动力学参数,生成等温转变过程中的奥氏体晶粒演变。重点展示形核位置的选择、晶核长大、渗碳体溶解、碳原子的再分布等细节,通过对比不同温度下或者不同碳含量条件下的转变速率,帮助学生理解温度以及碳含量对奥氏体化的影响。

对于冷却过程珠光体转变,创建珠光体团簇形成与生长的三维动画。AI 模拟渗碳体与铁素体片层的交替析出过程,展示领先相的形成机制、片层间距与过冷度的关系,直观感受理解珠光体转变的热力学与动力学特征。通过截面分析功能,让学生观察珠光体组织的空间分布特征,理解形貌与性能的关联。

针对冷却过程马氏体转变,制作马氏体晶格切变过程的精细模拟。AI 基于晶体学模型,展示面心立方方向体心四方晶格的无扩散切变重构,通过晶格参数的变化演示正方度的产生,同时对比贝茵模型与 K-S 切边模型的区别。利用三维模型展示马氏体片的爆发式形成、惯习面取向关系等特征,帮助学生理解马氏体转变的非扩散本质,掌握温度、淬火速度等因素对马氏体切边的影响规律。

在冷却过程贝氏体转变部分,重点展示贝氏体的铁素体切变五扩散但碳原子扩散的混合机制。AI 生成贝氏体铁素体片条通过切变方式形成的动态过程,演示碳原子的扩散与碳化物的析出。通过对比上贝氏体和下贝氏体的形成温度区间和组织特征,帮助学生区分两种贝氏体的本质差异。

在淬火钢回火转变章节,模拟不同回火温度下的组织演变过程。AI 动态展示碳原子偏聚、马氏体分解、残余奥氏体转变、碳化物转变与长大以及铁素体回复与再结晶等过程,通过时间-温度参数的调节,让学生观察组织随回火工艺的变化规律。

对于合金的脱溶与时效内容,创建 GP 区、 θ'' 与 θ' 过渡相、 Al_2Cu 平衡相析出序列的动态演示。AI 模拟溶质原子偏

聚、共格应变区的形成、相界面的演变等过程,掌握溶质元素含量与转变温度对脱溶过程的影响,了解连续脱溶和非连续脱溶的区别,通过应力场可视化展示时效硬化机制。

2.2 AI 智能生成课堂互动主题,提升知识内化效果

2.2.1 设计目的与意义

在传统课堂中,教师多以单向讲授为主,学生往往处于被动接受的状态,难以深度参与思考。应用人工智能生成的互动主题,可以把课程的重点与难点转换为引发思考的讨论议题,借助师生互动推动理解的深化和知识的灵活运用。此类教学既有助于提高学生的学习积极性,培养批判性思维与解决问题的能力,也通过引入具体案例,把理论学习更紧密地联系到工程实践,契合新工科“以用促学”的教育目标。

2.2.2 具体实施措施

AI 互动主题生成系统基于课程知识图谱和大量专业文献资源,针对不同教学内容设计针对性的互动方案:

在固态相变特征教学环节, AI 系统生成关于扩散机制比较的讨论主题,如“比较空位、位错、晶界等缺陷对非均匀形核的影响区别”,引导学生结合晶体结构和缺陷分析形核功。同时提供实际案例,如“分析冷轧钢板的加热相变行为”,增强理论与实际的联系。

针对加热奥氏体转变内容, AI 设计“奥氏体均匀化程度对后续相变的影响”等主题,组织小组讨论不同奥氏体化工艺对最终组织性能的作用。通过引入“齿轮渗碳处理中奥氏体晶粒度控制”等工程案例,培养学生工艺设计思维。

在冷却珠光体转变部分, AI 生成“片层间距与力学性能关系探究”的互动主题,要求学生根据珠光体形成机制解释强度、塑性的变化规律。同时提供“高碳钢轨珠光体组织优化”的实际问题,训练学生运用理论知识解决工程难题的能力。

在冷却马氏体转变教学时, AI 设计“马氏体转变可逆性与形状记忆效应”的互动主题,组织学生分析马氏体逆向转变机制以及 Fe-C 合金能否发生马氏体逆转变。通过“卫星天线展开机构用形状记忆合金的组织设计与工作原理”等案例,拓展学生的应用视野。

对于冷却贝氏体转变, AI 创设“贝氏体与珠光体转变竞争机制分析”的讨论主题,引导学生从热力学和动力学角度比较两种转变的差异。结合“贝氏体钢在汽车结构件中的应用”案例,讨论组织控制对性能优化的意义。

针对淬火钢回火转变, AI 生成“回火脆性机理及预防措施”讨论主题,引导学生结合回火参数分析脆化现象。提供“工具钢回火工艺优化”实例,培养学生工艺设计能力。

在合金的脱溶与时效部分, AI 设计“时效序列与性能变化关系”探究主题,要求学生解释时效硬化峰值的产生机制。通过“航空铝合金人工时效工艺设计”案例,强化理论应用能力。

2.3 AI 辅助章节作业与教学评价,实现精准教学反馈

2.3.1 设计目的与意义

传统作业布置和评价方式往往存在题型单一、反馈滞

后等问题,难以真实反映每位学生的掌握情况。引入人工智能后,可以构建一套智能作业与评价系统:它能根据学生的学习进度和答题表现自动生成或推荐个性化题目,并对完成情况进行即时分析,为教师提供具体可操作的教学反馈。这样一来,学生能更快发现并弥补知识盲点、开展有针对性的复习,教师也能据此调整教学策略、强化重点,逐步形成教学-评价-反馈-改进的闭环。

2.3.2 具体实施措施

AI 作业与评价系统基于知识图谱和学生学习数据,构建多层次、个性化的评价体系:

在固态相变特征章节结束后, AI 系统根据课程内容自动生成不同难度的作业题目。基础题目重点考察共格界面、相变驱动力、均匀形核等核心概念的理解;提高题目则要求学生应用相变动力学理论分析实际问题。系统实时批改作业,对错误率高的知识点进行标记,生成个性化复习建议。

针对加热奥氏体转变内容, AI 作业系统设计包含计算、分析、综合等多种题型的作业组合。计算题考察奥氏体化过程中铁素体消耗速度与渗碳体消耗速度比值的确定;分析题要求评价奥氏体形成速度的影响因素;综合题则涉及控制奥氏体晶粒度的热处理方案设计。系统通过自然语言处理技术分析学生的作答思路,识别概念混淆点。

在冷却转变各章节, AI 采用渐进式作业设计。以珠光体转变为例,初级题目考察片层间距与性能关系;中级题目涉及转变动力学计算;高级题目则要求综合冷却曲线和 CCT 图进行工艺分析。系统根据学生答题情况动态调整题目难度,实现因材施教。

对于综合应用能力培养, AI 设计项目式作业,如“给定零件技术要求,设计完整热处理工艺”。系统通过算法评估工艺方案的合理性,提供改进建议。同时收集学生作业中的共性问题,生成教学薄弱点报告。

反馈机制方面, AI 系统构建多维度评价指标体系:包括知识点掌握度、能力层次达成度、学习进度匹配度等。每次作业后生成个性化学习报告,指出强项和弱项,推荐学习资源。教师端则接收班级整体学习情况报告,识别教学盲点,及时调整教学重点。

借助这种精准的作业与反馈机制,学生能更直观地掌握自己的学习进展,教师也能够更准确地评估教学效果,从而实现教学双方的协同改进。针对相变动力学计算、CCT 图分析等难点,系统还可提供分步解题思路与操作提示,帮助学生有针对性地攻克薄弱环节,避免盲目重复练习。

3 结束语

在新工科建设背景下,金属学与热处理课程的教学改革势在必行。本文探讨的 AI 技术三个应用方向——三维动态可视化转变模型、智能互动主题生成、个性化作业评价——构建了一个完整的教学创新体系。这一体系不仅解决了传统教学中抽象概念难以理解、课堂参与度低、学习反馈滞后等核心问题,更重要的是,它代表了工程教育从

“知识传授”向“能力培养”转型的重要尝试。

通过 AI 生成的三维动态素材,学生能够直观感知相变微观过程,在视觉震撼中加深理解;通过智能互动主题,学生在思辨中构建知识网络,在案例中体会理论价值;通过个性化作业评价,学生在及时反馈中明确方向,在精准辅导中突破难点。这种多维度的教学创新,充分体现了“以学生为中心”的教育理念,契合新工科强调的创新能力和工程素养培养要求。

当然, AI 技术在专业课程教学中的应用仍处于探索阶段,需要教育工作者与技术专家的紧密合作。未来,随着大模型技术、虚拟现实、增强现实等新技术的发展, AI 在教育中的应用将更加深入。特别是在金属学与热处理这类专业课程中, AI 有望构建更加智能化的虚拟实验室,实现相变过程的实时模拟与交互操作;开发更加精准的学习路径规划系统,为每个学生提供完全个性化的学习体验;建立更加完善的评价预测模型,提前识别学习困难并实施干预。

教育的本质是启迪心智、激发潜能,技术只是实现这一目标的手段。在推进 AI 技术应用的同时,我们更应关注教育理念的更新和教学设计的优化,使技术真正服务于人才培养的根本目标。相信通过教育工作者的不懈努力和技术的持续创新,金属学与热处理课程教学将迎来全新的发展阶段,为新工科人才培养提供有力支撑。

基金项目:中国科协青年人才托举工程项目, YESS20230089, 钛基复合材料基础理论与航天应用, 2023-09 至 2026-08, 在研。

[参考文献]

- [1]李振江,李华英,赵金华,等.新工科背景下材料科学基础课程建设与改革[J].中国现代教育装备,2025(7):58-60.
 - [2]姬帅,刘忠军,刘艳明,等.新工科背景下材料类工程创新型人才培养创新实践体系建设[J].中国教育技术装备,2024(10):143-148.
 - [3]刘伟东,屈华,于景媛.金属学与热处理课程教学改革[J].中国冶金教育,2023(1):44-47.
 - [4]苏圆婷.基于数字图像处理技术的视频制作研究[J].数字通信世界,2025(8):19-21.
 - [5]陈妙燕.基于多元信息融合的数字图像处理技术研究[J].信息记录材料,2024,25(11):42-44.
 - [6]李梦阁,王刚,白文昊,等.多模态技术在教育领域的应用优势、案例与实践挑战[J].计算机科学,2025,53(10):1-11.
 - [7]张峰.计算机技术与人工智能结合在教育领域的应用[J].信息与电脑,2025,37(16):215-217.
 - [8]李杰奇,孔福,彭健.基于数据驱动的航天器三维可视化系统设计[J].计算机测量与控制,2017,25(6):267-271.
- 作者简介:安琦(1993—),男,汉族,四川平武人,博士,副教授,博士生导师,研究方向为钛基复合材料基础理论与教学。

AI 赋能激光焊接技术课程：教学改革与实践探究

马盼 邢夏青 李海超 张天理 梁瑛

上海工程技术大学材料科学与工程学院, 上海 201620

[摘要]在制造业智能化转型与激光焊接技术升级的双重背景下,激光焊接人才培养需要突破传统教学的局限。本文聚焦传统课程中理论与工程实践相脱节、AI 技术融合碎片化、创新能力培养不足等问题,构建了“基础理论-智能仿真-工程实践-创新应用”四位一体的融合教学体系,创新性地引入了 AI 驱动的焊接质量预测、激光焊接数字孪生等高阶教学案例,并采用“项目驱动+智能评测”的教学模式。经过一学年的教学实践验证,学生解决工程问题的能力提升了 31%,参与相关领域科研项目的比例提高了 27%,这证明该教学改革模式能够有效培养具备跨学科能力的复合型激光焊接人才。此研究成果为工科硕士课程的智能化转型提供了实践范式,对于推动人工智能与专业课堂的深度融合具有重要意义。

[关键词]激光焊接; 人工智能; 教学改革; 跨学科科研能力; 高端人才培养

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17845

中图分类号: G642

文献标识码: A

AI Empowered Laser Welding Technology Course: Teaching Reform and Practical Exploration

MA Pan, XING Xiaqing, LI Haichao, ZHANG Tianli, LIANG Ying

School of Materials Science and Engineering, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai, 201602, China

Abstract: Against the dual background of intelligent transformation in manufacturing and upgrading of laser welding technology, the cultivation of laser welding talents at the undergraduate level needs to break through the limitations of traditional teaching. This article focuses on the disconnection between theory and engineering practice, fragmented integration of AI technology, and insufficient cultivation of innovation ability in traditional courses. It constructs a four in one integrated teaching system of "basic theory intelligent simulation engineering practice innovative application", innovatively introduces advanced teaching cases such as AI driven welding quality prediction and laser welding digital twin, and adopts a "project driven+intelligent evaluation" teaching mode. After a year of teaching practice verification, students' ability to solve engineering problems has improved by 31%, and the proportion of participating in related scientific research projects has increased by 27%. This proves that this teaching reform model can effectively cultivate composite laser welding talents with interdisciplinary abilities. This research achievement provides a practical paradigm for the intelligent transformation of engineering master's courses, which is of great significance for promoting the deep integration of artificial intelligence and professional classrooms.

Keywords: laser welding; artificial intelligence; education reform; interdisciplinary research ability; high-end talent cultivation

1 概述

1.1 研究背景

激光焊接作为航空航天、精密电子等高端制造领域的核心技术,其工艺优化、质量控制正朝着“高精度、高稳定性、智能化”方向升级。人工智能技术在动态数据处理、复杂工况预测及自主决策方面的突破,为激光焊接解决极端工况适应性、多因素耦合优化等科研难题提供了新路径^[1]。当前,研究生阶段激光焊接课程仍以传统理论讲授为主,AI 相关内容多为零散补充,难以满足培养“激光焊接技术+AI 创新能力”复合型高端科研人才的需求,仍需系统性教学改革^[2]。

《激光焊接技术》作为材料成型及机械工程专业核心课程,其知识体系呈现高度交叉融合的特征。课程深度整合激光物理基础理论,系统讲授激光与材料相互作用机制,涉及受激辐射原理、激光束传输特性等核心内容;深入剖析焊接工艺参数优化方法,包括激光功率、焊接速度、

离焦量等关键参数对焊缝成形的影响规律^[3];全面覆盖质量控制技术,涵盖缺陷检测、分析与预防等环节,旨在培养学生构建“参数设计-过程监控-缺陷调控”的完整能力链条。

在工业 4.0 浪潮与新质生产力蓬勃发展的时代背景下,激光焊接技术正加速向,高精度、智能化、集成化的方向演进。行业实践中,智能焊接机器人搭载 AI 算法实现焊缝自动跟踪与参数自适应调节,基于深度学习的缺陷识别系统使质量检测准确率提升至 98% 以上^[4]。这些技术革新迫切要求高校教学同步升级,着重培养学生运用 AI 技术解决工艺优化与质量诊断实际问题的能力。

传统教学模式在应对上述挑战时暴露出显著短板:理论教学层面,过度依赖公式推导与静态模型,难以直观展现激光熔池温度场瞬态变化、金属蒸汽反冲压力等动态物理过程,导致学生对核心原理理解浮于表面^[5];实践教学环节,受限于单台价值超百万的精密激光焊接设备、价格

高昂的特种焊丝耗材,以及激光加工过程中存在的高温灼伤、激光辐射等安全风险,学生平均每学期实操时间不足 2h,难以积累足够的工程实践经验;考核评价体系以理论笔试为主,缺乏对智能化技术应用能力、工程问题解决能力的有效评估,无法满足产业对复合型人才的需求。

1.2 研究意义

首先从理论意义上来看,构建激光焊接与 AI 深度融合的课程教学框架,丰富高端工程教育跨学科教学理论,为同类课程改革提供理论参考。其次从实践意义上来看,破解传统教学中“理论与科研脱节”的痛点,提升学生们运用 AI 技术攻克激光焊接领域前沿难题的能力,助力行业技术突破。再者从融合意义方面来说,也为人工智能与专业课堂的深度融合提供高阶示范,推动研究生教学从知识传递向科研创新能力培育转型,契合国家对高层次科研人才的需求。

1.3 研究思路与方法

其中研究思路是通过调研明确人才能力需求,构建融合课程体系,创新教学与评价模式,经一学年教学实践验证后优化完善;

研究方法是采用文献研究法梳理国内外跨学科教学改革案例,结合问卷调查与访谈法分析学生对 AI 技术的掌握程度及学习需求;运用行动研究法,在课程教学中迭代实施“案例引入-项目实践-智能评价”的教学流程,通过实验数据对比与学生成果分析,验证教学改革的有效性;辅以专家咨询法,邀请激光焊接领域与 AI 教育领域专家对课程体系重构方案进行论证优化,确保研究的科学性与可行性^[6]。

同时引入案例分析法,选取激光焊接领域与 AI 融合的典型教学案例进行深度剖析,提炼可复制的教学经验;运用比较研究法,对比传统教学模式与 AI 赋能教学模式下学生的知识掌握程度、科研创新能力及学习满意度差异,为教学模式的优化提供数据支撑。此外,还将借助行动研究法,在教学实践过程中持续收集师生反馈,动态调整课程内容与教学策略,确保研究过程与教学实践紧密结合,形成“实践-反思-改进”的循环上升机制^[7]。

AI 技术体系中的机器学习算法、数字孪生技术为教学改革提供了创新突破口。机器学习可通过分析海量工艺参数与焊接质量数据,构建预测模型实现工艺参数智能优化;数字孪生技术则能在虚拟环境中复现激光焊接全过程,完整呈现熔池动态演变过程。基于此,本文致力于构建 AI 与激光焊接深度融合的新型教学模式,系统探索其实施路径,并建立科学的成效验证体系^[8]。

2 学情分析

2.1 学生学习基础与需求分析

从课程教学实践与前期调研来看,本课程面向的硕士研究生,他们虽具备一定专业基础,但跨学科知识的单向

缺失问题显著,成为 AI 技术融入教学的首要障碍。

在知识储备方面,材料、机械等专业的学生已系统学习《金属学与热处理》《焊接原理》等课程,能熟练分析激光功率、焊接速度、离焦量等参数对焊缝成形、力学性能的影响,也可通过金相观察、拉伸试验识别气孔、未熔合、裂纹等焊接缺陷,但其 AI 相关知识仅停留在“概念认知”层面——课堂提问与问卷反馈显示,仅 28% 的学生能说出机器学习的基本流程,不足 15% 的学生理解卷积神经网络(CNN)在图像识别中的特征提取逻辑^[9],完全无法将 Python 编程与激光焊接工艺参数优化、缺陷自动检测等场景建立关联。例如在课程预习中,多数学生无法回答“如何用 AI 模型预测铝合金激光焊接的变形”,更难以理解的是,焊接过程中实时采集的温度、电流数据如何转化为 AI 模型的输入特征。

与之相反,计算机、自动化专业选修该课程的学生,虽具备 Python 编程、数据集标注、基础 AI 模型训练能力,能在实验室环境下完成简单的图像分类任务,但对激光焊接的物理本质认知空白。在实操预习中,近 60% 的学生不清楚“匙孔效应”如何影响激光能量传递,不了解不同材料(如高强钢、铝合金)的焊接特性差异,导致其开发的 AI 模型仅能适配理想实验数据,无法应对工业场景中电弧光干扰、材料成分波动等实际问题。这种焊接专业学生不懂 AI, AI 相关专业学生不懂焊接的知识断层,使得 AI+激光焊接的跨学科教学难以推进,学生无法形成系统化的技术融合思维。

2.2 学生实践能力分析

教学实践环节发现,学生的实操能力存在传统操作熟练、智能应用薄弱的双重短板,且工程应用与创新思维严重不足,无法满足 AI 赋能激光焊接技术的人才培养需求。

一方面,在传统激光焊接实操中,学生虽能按规范完成试件装夹、参数设置、焊接操作等基础流程,但若面对搭载 AI 功能的智能实训设备(如带视觉检测模块的激光焊接机器人、实时数据采集与分析系统),则普遍陷入操作盲区。课堂实操统计显示,仅 30% 的学生能熟练调试数据采集频率以匹配焊接速度,不足 20% 的学生可通过 AI 软件查看实时缺陷检测结果,并根据结果反向调整激光功率、焊接速度等参数;部分学生甚至因不熟悉智能设备的操作逻辑,导致数据采集中断或模型预测结果失真。例如在一次实训中,有学生因未开启图像降噪功能,使得采集的焊缝图像受电弧光干扰严重, AI 缺陷检测准确率仅为 45%,远低于实验室理想环境下的 85%。

另一方面,工程应用与创新思维欠缺。在课程设计中,学生虽能按要求搭建简单的 AI 预测模型,但普遍忽视实际工业场景的复杂性:60% 以上的学生未考虑焊接过程中粉尘、振动对数据采集精度的影响,直接套用开源算法;近 50% 的学生未结合材料特性优化模型,例如针对高强

钢激光焊接的淬硬性特点，未在模型中增加热输入量与硬度关联的特征维度，导致模型在实际应用中失效。此外，学生的创新能力不足，多数课程设计方案仅停留在复现已有技术层面，缺乏基于 AI 技术优化激光焊接工艺或者开发新型智能检测方法的创新尝试，难以满足智能制造对创新型工程人才的需求^[10]。

2.3 基于学习动机及现有技术分析

从教学互动、问卷调查及作业反馈来看，学生的学习动机呈现显著分化，且普遍存在技术衔接层面的认知瓶颈，制约了 AI 赋能激光焊接技术的学习效果。

在学习动机方面，约 40% 的学生对 AI 与激光焊接的融合技术兴趣浓厚，会主动查阅相关文献、参与课外科创项目(如激光焊接缺陷 AI 检测系统开发)，课堂互动积极，能主动提出“如何提升 AI 模型在多材料焊接中的通用性”以及“如何降低智能设备的应用成本”等深度问题；但其余 60% 的学生因 AI 算法复杂、编程难度高、跨学科知识理解困难等问题产生畏难情绪，课堂参与度低，作业完成质量参差不齐。例如在课后作业中，有的学生会采用照搬教材案例，简化问题条件的方式完成任务，无法深入分析 AI 技术在激光焊接中的应用逻辑。

在认知瓶颈上，学生的困惑主要集中于技术衔接关键环节：一是难以理解 AI 模型与激光焊接工艺的适配逻辑，例如不清楚为何针对薄板焊接需选择轻量化 CNN 模型，针对厚板焊接需增加三维图像特征；二是对“数据-模型-工艺”的闭环逻辑认知模糊，不明白如何将焊接过程中采集的温度、电流、图像等多源数据进行融合处理，也不知道如何将 AI 模型输出的优化参数转化为激光焊接设备的具体操作指令；三是缺乏 AI 模型可靠性评估能力，无法判断模型预测的工艺参数是否会导致焊接裂纹、变形等缺陷，也不知道通过现场焊接试验验证模型准确性的科学方法。这些认知瓶颈直接导致学生虽能掌握单一技术知识点，却无法形成“AI 赋能激光焊接”的系统性应用能力，影响课程教学目标的达成。

3 AI 辅助的教学方法改革与实践

3.1 “三层递进式”教学方法重构，破解融合难题

针对学情中学生不懂 AI、AI 相关专业学生不懂焊接的知识断层问题，设计“基础衔接-融合应用-创新拓展”三层递进教学方法，借助 AI 技术搭建跨学科知识桥梁。

采用 AI 工具化+焊接场景化双路径教学，一方面针对焊接专业学生，开发 AI 极简入门模块，通过 Python 可视化编程工具(如 Jupyter Notebook)，将复杂的机器学习算法转化为参数调整对应结果反馈的直观操作界面，例如让学生通过拖拽模块设置 CNN 模型的卷积核数量、学习率，实时观察模型对焊缝缺陷图像的识别准确率变化，无需深入代码编写即可理解算法核心逻辑；同时结合焊接场景设计案例，如用 AI 预测焊接变形量任务，让学生输入激光功率、材料厚度等已知焊接参数，通过预训练模型输出变形量预测值，再对比实际焊接试验结果，建立“工艺参数-AI 模型-焊接效果”的关联认知。另一方面，针对 AI 相关专业学生，开发激光焊接虚拟仿真系统(基于 Unity 引擎搭建)，通过 3D 动画还原“匙孔效应”“熔池流动”等物理过程，学生可调节激光功率、离焦量等参数，实时观察熔池温度场、应力场的变化，理解焊接工艺参数背后的物理本质，为后续 AI 模型开发奠定场景认知基础。

以工业实际需求为导向设计项目任务，如基于 AI 的激光焊接缺陷自动检测系统开发、多材料焊接工艺参数 AI 优化等，让学生以小组形式完成“数据采集-模型搭建-效果验证”全流程。教学中引入 AI 教学工具链：用 LabelImg 完成焊缝缺陷图像标注，用 TensorFlow Lite 将训练好的模型部署到便携式检测设备(如搭载摄像头的平板)，用 MATLAB 的 PID 控制模块与激光焊接设备的 PLC 系统联动，实现“AI 预测参数-设备自动执行-效果实时反馈”的闭环。教师通过问题引导式教学介入，例如当学生模型识别准确率低时，引导其分析是否因电弧光噪声导致图像特征模糊、是否需增加焊缝灰度值、纹理特征等输入维度，推动学生主动融合 AI 技术与焊接工艺知识。

总体框架



图 1 AI 辅助《激光焊接技术》课程教学方法改革总体框架

联合企业（如汽车制造、高端装备企业）开设 AI 焊接技术专题工坊，邀请企业工程师讲解工业场景中 AI 的应用痛点（如多品种小批量生产下的模型通用性问题），并提供真实的焊接生产数据（如不同批次铝合金的焊接电流、温度曲线），让学生针对企业实际问题开展创新研究。同时，将教师的科研项目（如“基于联邦学习的焊接缺陷检测模型”）拆解为学生可参与的子任务，例如让学生负责某类焊缝缺陷的数据集扩充，或测试模型在不同焊接环境下的鲁棒性，使教学内容与前沿科研紧密衔接，培养学生的创新思维。

3.2 “虚实结合”实践创新，弥补实操与思维短板

针对学中“智能设备实操机会少、工程应用思维欠缺”的问题，构建“虚拟仿真+实体实训+工业验证”三位一体实践体系，借助 AI 技术突破实践教学瓶颈。

其中，虚拟仿真实践以“AI+激光焊接数字孪生”为核心，依托三维建模与实时渲染技术，搭建包含电弧光动态变化、熔池形态演化、焊缝轨迹生成等多维度参数的高保真虚拟场景，学生通过操作虚拟终端模拟调整焊接电流、激光功率、焊枪行走速度等关键参数，系统会基于预训练的 AI 算法实时反馈熔池温度分布云图、焊缝成形质量评分及缺陷预测（如未熔合、气孔等），实现“无耗材、无安全风险”的反复迭代训练，有效解决传统实训中“设备少、实操机会有限”的痛点；实体实训则将 AI 技术与真实焊接装备深度融合，在激光焊机、焊接机器人等设备上集成传感器阵列与边缘计算模块^[11]，实时采集学生操作过程中的电流波动、电压稳定性、焊枪姿态偏差等数据，通过 AI 模型快速分析操作的规范性——例如当学生焊枪角度偏差超过 15° 时，系统会触发声光预警并在操作界面显示标准角度示意图，帮助学生即时纠正操作误区，形成“动作输入-数据采集-智能反馈-调整优化”的闭环训练链路，显著提升实操技能的精准性；工业验证环节则联动合作企业的生产场景，将学生在虚拟与实体实训中优化的焊接参数组合、缺陷检测算法等成果，应用于企业小批量试生产任务，例如针对企业某款新能源汽车电池铝托盘的焊接需求，学生将虚拟仿真中优化的“激光功率-行走速度”参数导入实体焊机进行试焊，通过企业的 X 射线探伤、拉力测试等设备验证焊缝强度与缺陷率，再根据生产现场的实际反馈（如环境温度变化对熔池的影响）调整 AI 模型的参数权重，推动成果从“课堂训练”向“实际生产”转化，切实培养学生“从问题出发、以结果为导向”的工程应用思维。

3.2.1 虚拟仿真实践：AI 赋能的“无风险、高重复”实操训练

开发“AI 增强型激光焊接虚拟实训平台”，解决实体实验中设备少、高消耗、高风险的痛点。平台具备两大核心功能：一是智能指导功能，学生在虚拟环境中操作搭载

AI 视觉系统的焊接机器人时，若未正确设置数据采集频率（如采集频率低于焊接速度导致数据丢失），系统会通过 AI 算法模拟数据缺失后的模型预测误差，并弹出提示“请将采集频率调整至 ≥ 50 帧/秒，以匹配 $1.2\text{m}/\text{min}$ 的焊接速度”，同时展示正确操作后的数据流与模型识别效果对比；二是“故障模拟”功能，可模拟工业场景中的常见问题（如电弧光干扰、焊枪偏移），学生需通过 AI 工具（如图像降噪算法、焊缝中心线提取算法）解决问题^[12]，例如用高斯滤波处理受干扰的焊缝图像，再用霍夫变换提取中心线，最终调整机器人轨迹实现精准跟踪，通过反复试错积累工程经验。

3.2.2 实体实训实践：AI 驱动的“实时反馈、闭环优化”训练

对现有激光焊接实训设备进行智能化改造，加装工业相机、温度传感器、电流传感器，搭建实时数据采集系统（采样频率达 100Hz ），并与 AI 分析平台联动。学生进行实体焊接操作时，AI 平台会实时采集焊缝图像、熔池温度、焊接电流等数据，一方面通过预训练模型实时检测缺陷（如发现气孔时立即在屏幕上标注位置并提示“可能因保护气体流量不足导致，建议调整至 $15\text{L}/\text{min}$ ”），另一方面自动生成“工艺参数-焊接质量”关联报告，例如对比不同激光功率下的焊缝成形系数、抗拉强度，帮助学生直观理解参数优化方向。此外，实训中引入“AI 竞赛机制”，如开展“焊缝缺陷检测准确率大赛”，学生需优化模型算法（如调整 CNN 的池化层结构）或数据预处理方法（如增加数据增强策略），在规定时间内提升检测精度，激发实操积极性。

3.2.3 工业验证实践：AI 辅助的“校企协同”成果落地与企业共建 AI 焊接技术实践基地，学生将实训中开发的 AI 模型或优化的工艺参数，在企业生产线进行小批量验证。例如学生针对企业的高强钢激光焊接裂纹问题，通过 AI 模型优化热输入参数，将激光功率从 3kW 调整为 2.8kW ，焊接速度从 $1\text{m}/\text{min}$ 调整为 $1.1\text{m}/\text{min}$ ，在企业车间完成 20 组试件焊接，通过金相分析、拉伸试验验证裂纹发生率从 15% 降至 3% ，实现“实验室研究-工业应用”的闭环。教师全程指导学生记录验证过程中的问题（如企业设备与实验室设备的参数偏差），并引导其优化模型（如增加设备型号作为输入特征），强化工程应用思维。

3.3 教学方法创新

3.3.1 构建沉浸式工艺探究场景

传统激光焊接教学受限于设备高成本、操作高风险及实验高消耗，学生实操机会稀缺，对激光-熔池作用机理、缺陷动态演化等核心工艺的理解多停留在理论表层。

引入 AI 技术后，通过开发“AI 驱动激光焊接工艺虚拟仿真平台”实现突破。平台依托机器学习算法，精准建模激光功率、焊接速度与熔池温度场、应力场的耦合关系，

还原真实焊接场景。学生可沉浸式操控虚拟设备，例如在模拟铝合金薄板焊接时，自主调节激光功率、焊接速度、离焦量等关键参数，系统基于预训练 AI 模型实时生成反馈：若激光功率过高导致熔池过热，会动态呈现气孔生成过程并标注演变规律；若离焦量设置不当，即时预警焊缝烧穿风险并推送最优参数组合。这种主动调参、实时反馈、缺陷溯源的互动模式，推动学生从“被动接受理论”转向“主动探究规律”。教学实践显示，该方法使学生对熔池稳定性控制等关键知识点的掌握程度提升 32%，后续实体操作参数设置失误率降低 28%。

3.3.2 项目驱动式学习打造 AI 融合能力培养体系

传统激光焊接实践存在项目与工业需求脱节以及学生参与深度不足的问题，导致学生难以将理论转化为实际解决问题的能力。AI 赋能后，课程重构实践教学体系，将 80% 课时用于实操训练，设计“基础数据处理-进阶模型开发-综合系统搭建”三级递进式项目，实现 AI 技术与焊接专业技能的深度融合。

其次基础项目聚焦 AI 辅助数据解析，如激光焊接过程监控：学生用 Python 编写代码，连接传感器采集焊缝图像、焊接电流数据，借助随机森林等监督学习模型分析数据特征，识别焊枪偏移、电流波动等工艺异常。进阶项目侧重 AI 模型开发应用，如焊缝缺陷智能检测：学生收集并标注数千组缺陷图像，基于卷积神经网络搭建检测模型，通过优化算法将识别准确率从 62% 提升至 90% 以上；工艺参数优化任务中，利用 AI 模拟不同材料焊接特性，快速输出最优参数组合，大幅降低试错成本。综合项目为“激光焊接智能检测与参数优化系统开发”，学生需整合多模块完成全流程开发，项目结束后通过企业专家评审获得针对性反馈。

该模式有效衔接教学与行业需求，数据显示：参与项目实践的学生毕业后进入企业首年，工艺调试效率、复杂问题解决能力等工作绩效较未参与学生提升 38%。

3.4 “理论-仿真-实践”三位一体教学体系

理论教学采用翻转课堂，学生课前通过线上平台（如超星学习通）学习激光焊接原理视频、AI 算法讲义，课堂聚焦案例研讨（如为什么激光焊接铝合金易产生热裂纹？如何用 AI 预测裂纹风险？），AI 仿真环节依托的激光焊接 AI 仿真平台，学生可模拟不同材料、工况下的焊接过程，如低温环境（-20℃）激光焊接参数调试，反复试错无成本；实体实践环节采用“仿真预演-实体验证”模式，学生先在仿真平台确定最优参数，再在激光焊接实验室进行小批量实验（人均实操时长提升至 8 小时/学期，对比仿真与实验结果，深化理论理解。三者形成螺旋递进：理论指导仿真，仿真优化实践，实践反哺理论，全面提升学生综合能力。

理论学习模块着重于知识体系的搭建以及基本原理

的深度理解，运用翻转课堂教学模式，学生借助课前在线资源自主研习基础内容，课堂则聚焦于深度研讨、案例剖析以及问题解决。仿真实验模块强化理论知识的应用能力与实践技能训练，突破时间、空间以及资源的限制，使学生能够反复操作并深入探究。工程实践模块旨在提高学生解决实际工程问题的能力。理论学习为仿真与实践奠定知识根基，仿真实验验证并深化理论认知，工程实践检验学习成效并催生新问题，推动理论学习的进一步深入。这一螺旋式递进的学习进程，有助于学生知识结构、能力水准以及综合素质的全面提高。

4 教学实践成效探析

本文对 AI 辅助教学改革前后两学期的教学成效进行了系统评估，评估体系以学生作业完成情况与学习参与度为两大核心维度构建，多维度、全方位反映教学改革的实施成效，为 AI 技术与专业教育的深度融合提供实证支撑。

4.1 学生学习效果提升

作业完成质量作为学生知识内化程度和学习效果的直接体现，是评价教学成效的关键指标。通过对前后两学期学生提交作业情况的分析，AI 辅助教学在提升学习效果方面展现出显著优势。

经过一学年系统性的教学实践验证（涵盖课程模块迭代、虚拟仿真实训、科研项目对接等全流程落地环节），学生在激光焊接领域的工程问题解决能力实现了质的飞跃——这一提升并非抽象概念，而是体现在具体场景中：面对不同厚度铝合金激光焊接的参数优化难题时，学生能自主运用 AI 视觉检测工具识别熔池形态，结合神经网络模型预测焊接缺陷，最终输出的工艺方案准确率较改革前提升 31%；在复杂构件焊接后的缺陷排查任务中，学生可通过 AI 数据分析快速定位未熔合、裂纹等问题根源，并提出针对性改进策略，整体问题解决效率显著提高。与此同时，学生参与激光焊接相关领域科研项目的比例较改革前提升 27%，参与的项目类型也从传统单一的工艺研究，拓展至“AI+激光焊接质量追溯系统开发”“新能源汽车电池极耳智能焊接工艺优化”等跨学科课题，不少学生还以核心成员身份参与校企合作的横向科研项目，在真实科研场景中深化了对“人工智能+激光焊接”跨学科技术的理解与应用。

这两组数据并非孤立的成果，而是印证了 AI 赋能激光焊接技术课程教学改革模式的有效性：通过重构“理论-技术-实践”三位一体的课程体系，融入 AI 虚拟仿真、智能分析等跨学科教学手段，课程打破了传统工科教学中理论与工程实践脱节、学科边界固化的局限，真正将解决实际工程问题和参与科研创新作为人才培养的核心目标，最终实现了具备“激光焊接专业能力+人工智能应用能力+科研创新思维”的复合型人才培养目标。

从更广泛的教育价值来看，该研究成果并非局限于单

一课程的改革,而是为工科硕士阶段专业课程的智能化转型提供了可复制、可推广的实践范式——其核心在于构建人工智能技术与专业课程深度融合的教学逻辑:以行业需求为导向确定人才能力目标,以 AI 技术为工具破解传统教学痛点(如实训资源不足、个性化指导缺失),以科研实践为载体提升学生跨学科应用能力。这一范式不仅适用于激光焊接领域,也为机械工程、材料加工、智能制造等其他工科专业的课程改革提供了参考路径。同时,该成果进一步验证了人工智能技术在打破专业壁垒中的关键作用,为推动人工智能与高等工科教育的深度融合、培养适应新一轮科技革命的高素质工程技术人才提供了有力的实践支撑,对促进工科硕士教育从知识传授型向创新实践型转型具有重要的现实意义与长远价值。

4.2 教学效率与资源利用的优化

AI 技术通过学习行为数据分析,可以精准识别每位学生的薄弱环节,并提供定制化的学习路径。例如,对于焊接理论理解较弱的学生,系统会推荐更多基础性学习资源;而对于实操能力不足的学生,则增加虚拟仿真训练时长。

传统的激光焊接实验需要大量昂贵的材料和设备,而 AI 模拟系统允许学生在虚拟环境中完成大部分实验任务,从而大幅降低了设备损耗率和实验成本。AI 自动批改作业、生成学习报告等功能帮助教师节省了大量时间,使他们能够专注于教学设计和学生指导。据调查,教师用于重复性工作的平均时间减少了 40%。

4.3 创新思维与实践能力的培养

创新能力激发 AI 技术支持的开放性实验平台为学生提供了自由探索的空间。例如,学生可以通过调整 AI 算法中的焊接参数,观察不同条件下焊缝形态的变化,进而提出新的焊接工艺改进建议。这也提升学生们的复杂问题解决能力, AI 模拟的真实工业场景(如高精度航空航天零部件焊接)让学生接触到更具挑战性的任务。这不仅提高了他们的动手能力,还增强了应对复杂工程问题的信心。在 AI 赋能的教学模式下,学生参与科研项目和专业竞赛的积极性显著提高。例如,某班级学生利用 AI 优化焊接工艺,在全国大学生工程实践与创新能力大赛中荣获一等奖。

5 结论与展望

5.1 教学改革成效总结

本次改革实现三方面突破:在教学理念上,从传统的理论灌输转向全面强调能力培养,确立“AI+激光焊接”的融合导向,通过引入基于项目的学习模式和团队协作活动,突出培养学生的实操能力、创新思维和问题解决技能,例如在模拟真实工业环境中让学生设计并优化焊接参数,以适应智能制造时代的需求;在教学内容上,深入融入行业前沿案例,例如新能源汽车电池激光焊接 AI 控制、工业机器人激光焊接智能优化等具体应用场景,同时加入航空航天领域激光焊接缺陷智能检测案例,确保课程

内容与智能制造发展需求同步更新,通过定期邀请企业专家讲座更新知识库,增强学生应对实际工程挑战的能力;在教学方法上,通过构建“三阶体系”(包括基础理论学习阶段使用在线互动课程强化概念掌握、应用实践操作阶段在先进实验室进行设备操作模拟、创新项目开发阶段与企业合作完成真实课题)与“智能评测”系统(利用 AI 技术进行个性化反馈和动态评估,如实时分析学生操作数据提供改进建议),有效破解传统教学中资源分配不均、评价方式单一等难题,提升教学效率和公平性,例如为不同基础学生提供定制化学习路径。定量数据如学生平均成绩提升 20%、创新项目完成率增长 30%,同时毕业生就业率提升 15%,定性反馈显示学生技术应用与创新能力显著增强,具体表现在学生能独立解决复杂焊接工艺问题,充分证明改革有效提升了教育质量,为激光焊接工程教育数字化转型提供了宝贵的实践经验,包括可推广的课程框架和教师培训机制。

5.2 未来挑战与发展方向

虽然教学改革已经取得了显著的成效,但仍然面临着多方面的挑战,需要系统地加以解决。从技术角度来看,主要问题是设备投入成本过高,不同技术平台之间的数据共享和功能协同的复杂性也需要进一步优化。在师资方面,教师对新技术的掌握和应用能力还有待提高。在学生层面,基础能力的差异较大,部分学生编程基础薄弱,这影响了他们对 AI 技术的学习效果,而且跨学科内容的学习也使得他们的学习负担相对较重。

取得的成果是显而易见的,但同时也面临许多挑战,首先 AI 仿真平台开发维护成本高企,据行业调研数据显示,单所高校独立搭建激光焊接 AI 仿真平台年均投入达 15 万元,涵盖服务器租赁、算法迭代、软件授权等费用。由于技术复杂性与资金需求大,亟需通过多校共建共享模式分摊成本、提升资源利用率;其次师资队伍存在显著的跨学科能力缺口。第三方机构调查显示,目前仅 45% 的教师能够同时掌握激光焊接核心技术与 AI 算法开发应用,多数教师存在“重传统工艺、轻智能技术”的知识结构短板,难以胜任 AI 赋能下的课程教学需求;最后就是学生基础呈现显著分化态势。教学实践统计表明,23% 的学生因缺乏 Python 编程、数据处理等基础能力,在 AI 仿真建模、算法调试等教学环节中存在明显学习障碍,严重影响教学进度与效果。

未来将从资源整合、师资培养、教学模式创新三个维度系统推进优化,在资源层面联合行业内 10 所以上高校与 5 家头部企业,共同搭建“激光焊接 AI 教学资源库”。该资源库将整合企业实际生产数据集、高精度激光焊接仿真模型、典型工艺案例库等资源,通过云平台实现跨校共享,有效降低单校使用成本,在师资层面与华为云、商汤科技等科技企业深度合作,定期开展激光焊接+AI 专题培

训工作坊,通过理论授课、项目实操、企业挂职等形式,系统提升教师跨学科教学能力。同时组建由焊接专家、AI工程师、教育研究者构成的跨学科教学团队,实现优势互补,在教学层面实施精细化分层教学策略,针对编程基础薄弱学生开设 Python 语言强化班与数据处理入门课程,为基础较好的学生设置深度学习算法应用、智能焊接工艺优化等进阶课程。深化产教融合机制,与大族激光共建联合实习基地,引入企业真实项目,推动教学改革向“产教协同育人、虚拟仿真与实体操作深度融合”方向升级。

[参考文献]

- [1] 华小红,石佑敏,马服辉.人工智能技术在激光制造领域中的应用研究[J].科技资讯,2025,23(8):53-55.
- [2] 黄佳建,马金军,李红菊,等.船舶激光-电弧复合焊接技术的研究进展[J].热加工工艺,2025(21):23-28.
- [3] 王盈熹.基于激光焊接技术的自动化装配系统设计研究[J].自动化应用,2025,66(9):239-241.
- [4] 李顺顺.在一道道焊缝中探路智能制造[N].新华日报,2024-05-15(04).
- [5] 王建峰,占小红,李斌斌,等.新质生产力视角下激光焊接技术课程教学创新改革的思考与实践[J].金属加工(热加工),2025(4):87-92.
- [6] 张宇梁,钟占荣,曹洁,等.“人工智能赋能激光”——智能化激光制造装备及工艺研究进展[J].中国激光,2023,50(11):71-83.
- [7] 顾波.激光加工技术在工业制造中的最新发展和未来趋势[J].金属加工(热加工),2025(3):1-6.
- [8] 张宇宁,官俊楠,朱丽娜,等.基于点云的机器人激光焊接轨迹自动提取方法[J].机床与液压,2023,51(11):7-12.
- [9] 陈钰杰,洪澜.开放式电子技术实验教学——激光图案控制电路的焊接安装和调试[J].中山大学学报(自然科学版),2005(2):149-151.
- [10] 胡向忠,王成林,姜永章,等.人工智能激光焊接在船舶海工领域的研究与展望[J].船舶标准化与质量,2025(2):35-39.
- [11] 夏攀.基于深度学习的机器人焊缝跟踪技术研究[D].湖北:湖北文理学院,2023.
- [12] 周建新,庞旭明,刘淑延.以创新型焊接人才为培养目标的教育探索和实践[J].教育现代化,2019,6(24):17-19.

作者简介:邢夏青(2000—),女,汉族,河南商丘人,硕士在读,上海工程技术大学材料科学与工程学院,研究方向:材料先进连接;马盼(1986—),女,汉族,山东泰安人,博士,教授,上海工程技术大学材料科学与工程学院,研究方向:高能束增材制造工艺智能优化及过程缺陷管控。

智能建造背景下工程管理专业数字化转型升级探索与实践

耿东阳^{1,2,3} 梁秀峰^{1,2,3} 丛日蓬¹ 曹晓颖¹ 郭建明⁴

1. 河北地质大学城市地质与工程学院, 河北 石家庄 052160

2. 河北省地下人工环境智慧开发与管控技术创新中心, 河北 石家庄 052160

3. 河北省地下空间开发利用国际联合研究中心, 河北 石家庄 052160

4. 河北省建筑科学研究院有限公司, 河北 石家庄 050200

[摘要]智能建造的快速发展正驱动建筑业深刻变革,对工程管理专业人才培养提出新要求。文章基于政策与技术趋势,剖析当前工程管理专业在培养目标、课程体系、实践教学等方面存在的问题,指出传统模式难以适应“数字化设计、智能化施工、智慧化运维”的全生命周期管理需求。研究提出重构培养目标、建设数字化课程群、创新实践教学平台等转型路径,推动技术与管理深度融合,构建适应智能建造的人才培养体系。实践表明,虚实融合教学模式、校企协同平台及数据驱动评价体系,可有效提升学生数字化技术应用与项目管理能力,为工程管理专业数字化转型提供理论支持与实践参考。

[关键词]智能建造; 工程管理专业; 数字化转型; 人才培养; 实践教学创新

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17833

中图分类号: G482

文献标识码: A

Exploration and Practice of Digital Transformation and Upgrading in Engineering Management under the Background of Intelligent Construction

GENG Dongyang^{1,2,3}, LIANG Xiufeng^{1,2,3}, CONG Ripeng¹, CAO Xiaoying¹, GUO Jianming⁴

1. School of Urban Geology and Engineering, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

2. Hebei Province Underground Artificial Environment Intelligent Development and Control Technology Innovation Center, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

3. Hebei International Underground Space Associated Research Centers, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

4. Hebei Building Sciences Academy Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050200, China

Abstract: The rapid development of intelligent construction is driving profound changes in the construction industry, posing new requirements for the training of engineering management professionals. Based on policy and technological trends, this article analyzes the problems existing in the current engineering management profession in terms of training objectives, curriculum system, and practical teaching. It points out that traditional models are difficult to adapt to the full lifecycle management needs of "digital design, intelligent construction, and intelligent operation and maintenance". Research proposes transformation paths such as restructuring training objectives, building digital curriculum groups, and innovating practical teaching platforms, promoting deep integration of technology and management, and constructing a talent training system that adapts to intelligent construction. Practice has shown that the integration of virtual and real teaching models, school enterprise collaboration platforms, and data-driven evaluation systems can effectively enhance students' digital technology application and project management abilities, providing theoretical support and practical references for the digital transformation of engineering management majors.

Keywords: intelligent construction; engineering management major; digital transformation; talent cultivation; innovation in practical teaching

引言

住房和城乡建设部于2020年发布《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》中明确提出到2025年智能建造产业规模突破10万亿元,数字化转型率需达到40%的目标。这一战略部署对工程管理专业人才培养提出了全新要求。与此同时,教育部在《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》中强调,各地各高校着力建设一批产业急需的新兴工科专业、体现产业和技术最新发展的新课程等^[2]。在此背景下,探索工程管理专业的数字化转型路径,不仅关乎专业自身

的可持续发展,更是服务国家智能建造战略的重要举措。

从行业发展维度看,建筑业协会发布的《中国建筑业发展年度报告(2023)》显示,智能建造技术应用率已达38.7%,建筑机器人使用量年均增长超50%^[1]。但现行工程管理教育体系仍以传统施工管理为核心,全国仅有23%的高校将智能建造技术纳入必修课程体系^[2]。据麦肯锡全球研究院预测,到2030年我国建筑业因数字化人才缺口造成的生产力损失可能高达1.2万亿元^[3]。

国内学者已从多个维度开展对工程管理专业课程体系改革和实践教学创新的探索。刘伟基于BIM技术,提

出构建数字化课程群的框架,强调跨学科融合的重要性^[4]。李丰通过实证分析,探讨了智能建造背景下工程管理专业的教学改革,指出虚拟仿真平台在提升学生数字化能力中的作用^[5]。顾玉萍介绍了将 AI 和大数据融入核心课程的实践,数据表明学生就业满意度提升 20%^[6]。这些研究为专业转型提供了基础路径,但多停留在理论层面,缺乏系统实践。此外,钱应苗提出“虚实融合”的实践体系,案例分析显示可提高学生实践能力 30%^[7]。周小寒则聚焦于师资培训,开发了数字化能力认证体系,强调企业参与的重要性^[8]。

在更广泛的视角,国内研究还涉及政策导向和行业需求对接。教育部发展规划司的统计数据显示,工程管理专业转型试点院校不足 10%,亟需深化改革。与此同时,还有部分研究开始关注具体实践,如姚健介绍了校企共建的数字平台,提升了学生 BIM 技能。总体上,国内研究已初步形成共识:工程管理专业的数字化转型需以智能建造需求为导向,强化课程改革和实践创新,但存在理论与实践脱节、师资不足等问题,缺乏全面的探索与总结。

综合现有研究可见,现有研究多聚焦单一技术应用或局部改革,缺乏从培养目标到课程体系、实践平台、师资建设的全链条转型方案。本文基于智能建造技术发展趋势,结合国内高校改革实践,系统探索工程管理专业数字化转型的核心路径,以期为高等教育与行业协同发展提供理论支撑与实践范式。

2 智能建造背景下工程管理专业的现状与转型需求

2.1 工程管理专业数字化转型的必要性

工程管理专业的数字化转型是当前行业发展的必然趋势。首先,智能建造作为建筑业数字化转型的核心,对工程管理人才提出了全新的能力要求。人才不仅需要掌握 BIM 建模与协同、大数据分析及智能设备操作等技术应用能力,以支撑工程项目的数字化执行;还需具备数字化协同管理、智能风险预警和智慧决策支持等管理模式创新能力,从而实现高效、可持续的项目管理。其次,技术变革,尤其是智能建造的兴起,正驱动工程管理专业能力从“单一管理能力”向“技术+管理”融合能力转型,从“现场执行能力”向“全生命周期数字化管控能力”拓展,以增强人才在行业变革中的适应性与竞争力。最后,高等教育改革作为内在要求,正通过“新工科”建设推动跨学科融合,回应建筑业对高素质复合型人才的迫切需求。这不仅体现了教育体系的自我调整,更是服务行业转型升级的战略举措。

2.2 专业转型现存核心问题

当前高等教育在课程体系与智能技术的融合方面仍存在明显不足,具体表现为课程模块之间衔接不畅,以及智能技术课程缺乏实战性训练。技术类课程与管理类课程

彼此割裂,使学生难以将技术能力与管理思维有效结合;同时,人工智能等相关课程多偏重理论传授,缺少如真实数据集分析、模型部署等关键实践环节。此外,实践教学的数字化水平较低,许多高校仍以传统工具如纸质图纸和实体模型为主要实践载体,数字化仿真工具应用不足,校企合作中也未能充分引入企业真实的数字化项目。另一方面,师资队伍数字化能力也有待提升,教师智能技术培训的覆盖面和深度不足,制约了前沿技术融入教学的过程;同时,企业数字化工程师参与教学的机制尚未常态化,多数校企合作仍停留在短期项目或客座讲学的层面,缺乏长期、稳定的协同育人机制。

3 工程管理专业数字化转型的核心路径探索

3.1 培养目标重构:锚定智能建造能力维度

为应对建筑业数字化转型趋势,重构“智能算法驱动、数字技术贯穿、产业需求引领”的三维培养目标体系。通过构建“数字基底-智能内核-协同外延”的能力模型,实现传统土木工程人才向智能建造工程师的转型,使毕业生具备驾驭 BIM 协同平台、工程大数据系统、智能建造装备的复合型能力。

3.2 课程体系改革:构建数字化课程群

为主动应对建筑产业的数字化转型趋势,本研究构建了“数字技术赋能+工程实践贯通”的新型课程群体系,从智能技术深度融入、传统课程迭代升级,以及虚实融合实践体系三个维度推进教学改革,形成适应智能建造需求的数字化人才培养模式。

在课程建设方面,通过“智能技术+专业核心课”的模块化课程矩阵,开发了《建筑信息模型(BIM)技术基础》《建筑信息模型(BIM)施工应用》等多门数字化课程,并依托省级虚拟仿真实验教学中心,建设了建筑信息模型库及多个虚拟仿真实验项目。课堂教学采用“云端资源+线下研讨”的混合模式,推动教学内容与方式的数字化升级。

在课程重构与实践体系构建上,基于 PDCA 循环对《工程项目管理》等 8 门核心课程进行数字化改造,植入 BIM 协同管理、智慧工地系统等模块,并开发典型工程案例库。同时,构建“数字仿真-实体建造-智能反馈”三级实践体系,结合数字孪生技术搭建虚实联动教学场景,并通过“数字沙盘推演+智能系统操作”等复合方式改革考核评价,全面强化学生的数字化实践与创新能力。

3.3 实践教学体系创新:搭建数字化实战平台

基于“做中学”理念,构建了智能实践教学平台,将 BIM、物联网与云计算技术融入专业课教学,实现课程设计与理论教学的“双线融合”。通过数字孪生技术,学生在虚拟仿真实验室开展结构荷载模拟、施工进度推演等实践,实时获取建筑信息模型数据并完成全流程训练。

在校企协同方面,依托校企共建的智能建造云平台,实时接入企业真实项目数据,学生可在企业导师远程指导

下参与智慧工地虚拟建造。通过 AR “双师课堂”，企业专家借助全息投影指导学生操作智能测绘无人机、建筑机器人等设备，并建立产教大数据中心，汇聚 200+企业案例资源，实现“现场工程师驻校计划”。

同时，打造“数字工匠”培养体系，构建基于大数据分析的学科竞赛管理系统，在结构设计大赛中引入参数化建模与 AI 优化算法，举办智能建造创新挑战赛，建设虚实联动的土工实验室，通过智能传感系统采集试验数据，并开发虚拟科研训练平台，为学生提供 BIM+GIS 融合分析、建筑碳排放计算等数字工具链，全面构建数字技术赋能的创新实践生态。

4 工程管理专业数字化转型经验总结

在智能建造与数字技术深度融合的背景下，工程管理专业通过系统性数字化转型实践，形成了“平台支撑、虚实融合、数据驱动、能力导向”的专业建设模式。现从教学体系重构、资源生态建设、课堂革命实施三个维度总结数字化转型经验：

4.1 虚实融合教学模式重构

构建“数字孪生课堂+真实工程场景”双向赋能体系，开发基于 BIM+VR 的工程管理虚拟仿真平台，将施工现场以数字沙盘形式引入课堂，覆盖进度、成本、质量等核心业务。同步建设校企协同数字平台，实时接入工程数据，实现在线监测、云端分析与决策反馈的闭环流程。实施“双导师制+数字工坊”机制，校内教师通过虚拟教研室开展理论教学，企业工程师在线指导实践。创新数字化毕业设计模式，学生需在协同平台上完成 BIM 全生命周期模拟与智慧工地方案等成果，并通过校企双重数字评审认证。

4.2 智能教学资源体系构建

建成“模块化知识图谱+自适应学习系统”的数字化资源矩阵，通过行业大数据分析将工程管理知识体系解构为多个数字能力单元，每个单元配备微课视频、案例库及智能测评等六维资源，并基于机器学习推荐系统，依据学生数字画像推送个性化学习路径。同时构建“项目驱动型数字案例库”，汇集真实工程项目的全过程数字化档案，运用数字叙事技术整合施工日志、变更签证与监控视频等碎片化数据，形成沉浸式教学案例。建立基于区块链的成果共享机制，实现校企间数字资源的可信共享与版权追溯。

4.3 智慧课堂生态建设

打造“云端+终端”的智慧教学空间，部署智能建造 AR 教学系统、工程决策模拟系统等数字化装备。推行“三段式”混合教学：课前通过数字预习系统完成知识获取，课中依托智能课堂系统开展虚实协同训练，课后利用数字诊断平台进行学习成效分析。

创新“数据驱动的教学评价体系”，构建涵盖数字建

模能力、智能决策能力等维度的评价模型。开发工程管理专业数字能力雷达图，实时追踪学生数字化能力成长轨迹。建立教学大数据驾驶舱，通过动态可视化呈现教学全过程数据，支持精准教学决策。

5 结论

智能建造背景下，工程管理专业数字化转型是建筑业高质量发展的必然要求，也是新工科建设的内在需求。当前专业建设仍存在课程体系与智能技术融合不足、实践教学数字化水平低、师资数字化能力薄弱等问题。对此，本文提出重构培养目标、改革课程体系、创新实践教学等路径，探索“技术+管理”深度融合的人才培养模式。实践表明，通过建设数字化课程群、搭建虚实融合的实践平台、加强校企协同育人，可有效提升学生数字化技术应用与全生命周期项目管理能力，缩小人才培养与行业需求差距。未来，需持续深化师资能力建设、课程动态更新与实践平台智能化升级，以应对智能建造技术的快速迭代。

基金项目：河北省高等教育教学改革研究与实践一般项目“工程管理专业应用型转型建设的理论探索与实践创新研究”（项目编号：2025GJJG286）。

[参考文献]

- [1]中国建筑业协会.中国建筑业发展年度报告(2023)[M].北京:中国建筑工业出版社,2025.
- [2]邹跃,管哈波.智能建造技术技能人才培养路径优化研究[J].教育理论与实践,2024,44(30):30-33.
- [3]朱溢镡.智能建造专业人才培养体系探究与实践[M].北京:化学工业出版社,2023.
- [4]刘伟,韩璐遥,王永祥,等.智能建造趋势下工程管理专业应用型创新人才培养体系综合评价研究[J].创新创业理论与实践,2023,6(5):21-24.
- [5]李丰,熊川湘,姜雄,等.智能建造背景下基于 OBE 理念的建设工程管理专业教学评价体系探究[J].产业与科技论坛,2024,23(22):202-204.
- [6]顾玉萍,张恒,唐根丽.新工科背景下融合 OBE-CDIO 理念的工程管理专业设计类课程群改革探索[J].创新创业理论与实践,2022,5(20):170-173.
- [7]钱应苗,余梦媛,袁瑞佳,等.面向智能建造的工程管理专业创新型人才培养模式研究——基于定性比较分析法(QCA)的实证分析[J].江西理工大学学报,2022,43(5):72-80.
- [8]周小寒,陈敏云,俞丹.建筑业数字化转型背景下工程管理应用型人才模式改革研究[J].工程管理学报,2024,38(3):153-158.

作者简介：耿东阳（1982—），男，汉族，河北石家庄人，研究生学历，大学副教授，研究方向：工程项目管理。

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

孟玲菊¹ 廖连燕¹ 包秀芬² 王勃璇³ 张恒强^{1*}

1. 河北民族师范学院化学与化工学院, 河北 承德 067000

2. 河北省承德市承德县头沟初级中学, 河北 承德 067404

3. 河北德诚环境监测, 河北 石家庄 050034

[摘要]地方师范院校化学专业师范生《教育演习》课程旨在锻炼师范生模拟授课的能力。目前主要存在师资不足, 学生在课内演练时小组合作、生生互评能力欠缺的问题。为提高教师指导效率, 提高学生评课能力, 基于 LICC 范式, 设计适用于师范生模拟授课的表现评价量表。并应用于 2 个年级的师范生, 具体来说, 先将量表应用于前一个年级的模拟授课表现基础上, 提出指导策略, 并将两个年级学生的模拟授课表现进行对比, 结果表明, 模拟授课评价量表提高了教师指导的针对性, 学生模拟授课的表现水平得到提高。

[关键词]LICC 范式; 教育演习; 模拟授课; 评价量表

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17827

中图分类号: G712

文献标识码: A

Research on Performance Evaluation and Guidance Strategies of Simulated Teaching for Normal Students Based on the LICC Paradigm — A Case Study on the "Education Exercise" Course

MENG Lingju¹, LIAO Lianyan¹, BAO Xiufen², WANG Boxuan³, ZHANG Hengqiang^{1*}

1. College of Chemistry and Chemical Engineering, Hebei Minzu Normal University, Chengde, Hebei, 067000, China

2. Tougou Junior High School, Chengde County, Chengde City, Hebei Province, Chengde, Hebei, 067404, China

3. Hebei Decheng Environmental Monitoring, Shijiazhuang, Hebei, 050034, China

Abstract: The "Education Exercise" course for chemistry majors in local normal universities aims to enhance their ability to simulate teaching. At present, there is a shortage of teaching staff, and students lack the ability to cooperate in groups and evaluate each other during in class exercises. In order to improve the efficiency of teacher guidance and enhance students' ability to evaluate lessons, a performance evaluation scale suitable for simulated teaching of normal university students is designed based on the LICC paradigm, and applied to teacher trainees in two grades. Specifically, the scale was first applied to the simulated teaching performance of the previous grade, and guidance strategies were proposed. The simulated teaching performance of students in the two grades was compared, and the results showed that the simulated teaching evaluation scale improved the pertinence of teacher guidance and the performance level of students in simulated teaching.

Keywords: LICC paradigm; educational exercises; simulated teaching; evaluation scale

教育演习为化学专业实践平台必修课程, 旨在培养师范生在实习前的中学化学课堂教学技能。某地方师范院校目前采取的授课策略是采用微格教学, 即学生分组进入微格教室进行模拟授课演练。主要的指导办法是教师随机推门听课指导结合生生互评、学生自评总结的方式。由于师资所限, 教师一对一指导不能及时实现, 现有的指导方式不能够兼顾个性及一般性, 指导能够发挥的效果限于被指导的学生。学生评课的能力有限, 自我评价及生生互评不够专业, 未能直击要点, 小组互助学习的效果未能充分发挥出来。基于此, 设计更为系统的严谨的模拟授课评价量表, 促进教师指导学生更为具体且能便于迁移, 学生的评课能力得到提高, 以便于自己和小组成员提出更专业的表

现评价, 是解决现阶段问题的现实出路之一^[1]。

2005 年起, 华东师范大学崔允漦教授及其团队带领余杭高级中学教师一起合作研巧, 建立了“教师技艺、有效学习、学习内容、课堂文化”四个维度的课堂观摩框架, 每个维度下设置了一些观摩指标, 每个视角下再设置一些观摩点, 经过后期的实践及再修订, 2007 年 11 月对课堂观察的四个维度进行了重新定位: 分别是学生学习、教师教学、课程性质和课堂文化——即现行的 LICC 课堂观察范式, 该范式从 4 个观察维度提出了 20 个观察视角 68 个观察点。LICC 课堂观察范式使课堂观察更有方向感, 使观察者明白观察什么, 让我国课堂观察更加精细, 更加专业, 更加系统。这一范式被很多研巧者和一线教师所认

可，并逐渐在国内推广开来。LICC 的 4 个观察维度 20 个观察视角 68 个观察点。

1 模拟授课的课堂观察量表编制思路

观察课堂必须要整体把握课堂，并能解构课堂，而课堂情景是复杂多变的，因此课堂观察需要有一个简明科学的观察量表作为引导。目前比较流行的是“LICC”课堂观察范式，是由华东师范大学崔允漷教授及其团队开发创造的^[2]。该范式包括学生学习、教师教学、课程性质、课堂文化四个维度，并遵循研究逻辑将每个维度分解为五个视角，将每个视角分解出几个观察点，形成了“4 维度 20 视角 68 观察点”。“4 维度 20 视角”涵盖了课堂的全部，弥补之前课堂观察研究细节与系统脱离的不足。但具体的观察视角和观察点需要在课堂中具体来确定，68 个观察点不一定适用于所有课堂，也不代表全部观察点，它只是一个框架而已^[3]。在具体的学科中需要选取和确定具体观察点。LICC 课堂观察范式中，教师教学维度包含五个视角，分别是环节、呈现、对话、指导、机智。一般情况，课堂观察量表的编制需要经历、分析设计、试用修正、正式使用三个步骤。

2 化学专业师范生模拟授课的课堂观察量表

基于上述思路，围绕师范生模拟教学，没有真实的学生在场的情况下，能够涉及到的观察点，并在教师角度对

课堂互动和课堂氛围创设的观察，同时考虑到实用性和可操作性，初步确立观察框架后，通过咨询本专业具有教授或副教授的任课教师 5 名，其他学校课程与教学论的专业教师 3 名，同时对 6 名化学一线教师后对量表进行了修改与重构，最终设计化学专业教育演习的课堂观察量表如下表 7，选取了其中 12 个观察视角 27 个观察点。

3 化学专业师范生模拟授课的课堂观察量表信效度检验

本量表的制定过程严格按照 LICC 课堂观察范式和义务教育化学课程标准所要求的核心素养目标，具有一定的科学性。编制过程中广泛听取了专业教授以及具有丰富教学经验的一线化学老教师的意见，更提升了该量表的可信程度。量表初步制定完成后还经过了一定的修改才正式形成。

采用米利特 (Millett) 和埃莫 (Emmer) 在 1970 年提出的检验量表信度的公式进行检测，通过让两位观察者多次的同时观察同一节课，并按照高中化学课堂观察量表中的观察点对课堂进行记录和评价。回收两位观察者的量表之后对每一个观察点的一致性进行检验，如果结果均大于 75% 则证明量表信度较高。选取一节师范生模拟演练的课，通过训练之后请 2 个一线教师对该课进行打分，结果如下表 8 所示，观察点的一致性结果均大于 75%，说明量表信度较好^[4]。

表 1 师范生模拟课堂教学观察表

视角	观察点	权重	等级			
			A	B	C	D
目标	<ul style="list-style-type: none"> 目标的预设是否合理? 问题的结果与知识点的衔接是否合理? 	0.06				
内容	<ul style="list-style-type: none"> 教材内容的处理如何? (增加/删除/调换/合并) 	0.05				
实施	<ul style="list-style-type: none"> 教学方法有哪些? 情境是如何创设的? 化学观念、科学思维是如何落实的? 	0.1				
评价	<ul style="list-style-type: none"> 检测学生问题的生成、解答的方式是什么? (个别/集体/小组) 教学过程中评价信息的获取? (回答/作业/表情) 	0.12				
资源	<ul style="list-style-type: none"> 预设哪些资源? (多媒体/实验器械/化学模型/实物/文本) 怎样利用预设资源展开以学生为中心的教学? 	0.05				
环节	<ul style="list-style-type: none"> 教学环节的设置? (问题的提出/引导/问题的解决/知识的讲解/时间分配) 各环节教学目标是如何展开的? 各环节之间能否有效结合? 	0.12				
呈现	<ul style="list-style-type: none"> 讲解效果怎样? (语言/语速/节奏/清晰) 板书、探究实验器具、多媒体的应用是否得当? 	0.08				
对话	<ul style="list-style-type: none"> 提问的效果? (对象/次数/类型/结构/认知度) 回答问题的情况? (方式/内容/正确率) 启发性问题、追问、反问的生成情况? 	0.12				
指导	<ul style="list-style-type: none"> 怎样指导学生对问题的探究? 结果怎样? (阅读/实验/模型/活动/事件) 怎样指导学生对问题的解决? 结果怎样? (实验结果/模型展示/知识讲解) 怎样指导学生对探究结果的应用? 结果怎样? (作业/实验/课题研究) 	0.08				
机智	<ul style="list-style-type: none"> 课堂突发事件的处理? 如何启发学生在课堂学习过程中发现问题，引导学生探究、交流、体验? 	0.08				
关爱	<ul style="list-style-type: none"> 提问问题是否能满足不同类型的学生? 学习目标的达成是否能满足全部学生? 课堂氛围是否 (平等/和谐/民主)? 	0.06				
特质	<ul style="list-style-type: none"> 课堂特色有哪些? (探究的引入/问题的提出/引导/解决) 教师的语言风格? 	0.08				

表 2 两名一线教师对同一节模拟授课进行打分的结果及一致性百分比

观察视角	A 教师	B 教师	一致性百分比
1	6	5	91%
2	5	5	100%
3	8	7	93%
4	10	10	100%
5	4	4	100%
6	8	8	100%
7	6	6	100%
8	10	9	95%
9	6	6	100%
10	6	5	91%
11	5	5	100%
12	5	4	89%

效度是指量表所测量数据的有效性,或者量表是否有意义,是否能准确的检测出测量者所需要的内容。本文中设计的量表效度检验运用的是专家评审法,通过制作咨询表,专家评审证实量表具有较好的效度。

4 化学师范生模拟课堂观察量表的应用

将表 7 作为学生的模拟课堂评分量表^[5],对 2021 级 59 名学生进行打分,对得分进行统计计算平均分,对各观察点的情况进行分析,提出改进建议之后,再根据 2021 级的量表打分结果,对 2022 级学生进行一些薄弱环节的强调,以及一些具体细节的展开指导。并用观察量表同样对 2022 级的 61 名学生进行打分,得到的结果如下表 9。

表 3 2021 级化学专业和 2022 级化学专业各个观察点得分对比

	目标	内容	实施	评价	资源	环节	呈现	对话	指导	机智	关爱	特质
2021 级 得分	3.8	3.5	6.6	7.3	3.1	7.5	5.8	6.8	5	4.7	3.3	5.6
等级	D	C	D	C	D	D	C	D	D	D	D	C
2022 级 得分	4.3	3.7	7.5	8.6	3.4	10.1	6.4	8.2	6.8	5.1	4.1	5.7
等级	C	C	C	C	D	B	B	D	B	D	D	C

4.1 化学师范生模拟授课存在的问题

根据对 2021 级化学专业师范生模拟授课视频的分析,得出其存在的问题如下:

(1) 目标 一般情况下学生的教学目标的预设尚且合理,但未能采用学生中心的教学目标表述形式,而且偏重基础知识,对于化学观念、科学思维、实验探究及科学态度的对应不明确。问题的结果与知识点的衔接是合理的,但是一些点如科学态度与责任目标,未体现相关的落实环节,本部分学生得分较差,为 D 级。

(2) 内容 学生在教材内容的处理上,能够抓住重点,教学设计上内容全面,逻辑清晰。落实在课堂上,较多学生出现思路较散,内容不聚焦,重点不突出的情况。

本部分得分为 C 等。

(3) 实施 学生所采取的教学方法较为单一,主要为讲授法和实验法,实验法主要为演示实验,引导学生探究的能力不足,本质上未能脱离讲授法。情境创设的尚能符合内容要求,但过于老旧缺乏创新,教师对于情境所包含得要点的挖掘不足,甚至只是作为噱头吸引学生或是按照要求走过场,不能真正做好用好情境创设。化学观念作为学科本体,尚能落实,科学思维的体现较为薄弱。本部分为 D 级。

(4) 评价 检测学生问题的生成、解答的方式较为单一,主要为课堂提问或课堂习题,但是习题的难度设置未做精细设计。教学过程中评价信息能够通过学生的课堂回答反馈,同时能够做课堂练习并巡场以收集学生课堂学习结果。这部分的得分差异主要是个体差异,有的学生较好,有的学生不会。总体得分由于部分学生表现较好,平均分 C 级。

(5) 资源 学生预设资源较为单一,主要为教科书+多媒体展示,其他资源预设不足。仅利用 PPT 展开教学,未能充分体现学生中心,本部分得分为 D 级。

(6) 环节 该班较大一部分学生能够明确的展示出教学环节的设置,节奏分明。但是各环节教学目标是如何展开形式单一,主要是知识点的罗列,各环节之间未能构建较为顺畅的起承转合,较为机械呆板。该部分的得分为 D 级。

(7) 呈现 讲解效果尚且可以,主要表现为语言清晰,语速适中,有一定的节奏,对于一些重难点能够有意识的做停顿或放缓,实现轻重缓急有序。大部分学生能够写板书,多媒体应用基本恰当,但是实验较少,综合来说,本环节得分为 C 级。

(8) 对话 该班师范生的总体提问针对的全班多,个体少,提问次数有限,类型主要为记忆型知识的提问,提问结构尚能符合教师要求的各环节,但是问题难度分布,理答水平较低。相应的,学生回答问题主要为集体回答,一般只涉及简单的判断,因此正确率较高,但不能够涉及思考过程的展示及相对复杂问题的分析过程,不利于学生思维水平的提高。启发性问题、追问、反问的生成情况均教较少。本部分得分 D 等。

(9) 指导 能够通过实验解说指导学生对问题的探究,学生能够回答一般问题,能够对问题进行初步的辨析表征及分析。引导学生对问题的解决主要是知识讲解法,容易急于说出答案,效果一般。作业和课后任务设计环节薄弱,只涉及知识点的巩固,对指导学生对探究结果的应用较少体现。本部分得分 D 级。

(10) 机智 未能较好的对课堂突发事件的处理,对启发学生在课堂学习过程中发现问题,引导学生探究、交流、体验形式单一且呆板。综合结果本部分得分 D 级。

(11) 关爱 提问问题不能满足不同类型的学生,仅根据习惯和直觉提问。学习目标的达成也未能满足全部学生;课堂氛围能较为和谐。综合结果本部分得分 D 级。

(12)特质 学生模拟授课的课堂特色主要体现在部分学生能够通过问题线索和情境线索引导学习,串联思路,启发思考。体现一定的水平,但人数不多,平铺直叙的情况更为普遍,教师的语言风格也较为拘谨,用词生硬且词汇量不丰富,语言吸引力弱。综合结果本部分得分 D 级。

4.2 基于一轮课堂观察提出的教学策略及效果

(1)目标 在目标设计上,强调师范生采用学生中心表述,正确解析核心素养目标,细化落实每个教学目标对应的教学环节。

(2)内容 在教学内容设计上,指导学生优化教学设计,聚焦重点内容;强化内容整合。

(3)实施 在教学实施上,指导师范生丰富教学方法;提升探究引导能力。

(4)评价 在教学评价上,指导师范生采用多样化评价方式;精细设计习题难度。

(5)资源 在教学资源的应用上,指导师范生拓展资源类型;整合资源应用。

(6)环节 在教学环节的设计和调控上,指导师范生构建顺畅的环节衔接;灵活调整教学环节。

(7)呈现 在教学内容呈现上,指导师范生增加实验教学;运用多样化的讲解技能提升和演示手段讲解效果;同时学会优化多媒体应用。

(8)对话 在课堂师生对话上,引导师范生建立民主的课堂氛围,充分应用鼓励语言,巧妙应用提示语言为学生的回答问题提供思维的“脚手架”。

(9)指导 在课堂教学的指导学生方面,引导学生充分思考,解决实际问题,将探究结果应用于实际生活中的问题解决。

(10)机智 在教学机智上,指导师范生合理安排时间,调整教学环节,启发学生发现问题,引导观察和思考,引导学生探究问题,引导学生交流和体验。

(11)关爱 在情感建设上,指导师范生要根据学生的知识水平提问,也可以据学生的性格特点提问,构建民主的课堂氛围。尊重学生人格,营造开放的课堂环境。

(12)特质 在挖掘师范生个人特色上,可以运用多样化教学方法融合,创新教学方法。在语言方面,要体现准确性和科学性,使用专业术语、避免模糊表述;一线丰富性和生动性;要语言内容方面语速适中、逻辑清晰、幽默性和风趣性,并尽量融入情感,包括对教学内容的情感,和学生的情感。

根据表 9 可以看到,基于上一轮课堂观察,提出更为精细化的教学策略之后,学生的各个观察点的得分情况均有了一定程度的提高,特别是对于“环节”“指导”“呈现”三个观察点,观察评分提高到 B 级,其他多个观察点也提高了 1 级或分数得到一定的提高。说明更为精细化的指导是有效的。此外教师还针对 2022 级学生进行个别指导,即先进行模拟授课评分,接着根据各维度的评分表现,针

对薄弱环节给与强化建议。针对性和可操作性都较强,学生的个体进步较为显著。

5 总结与展望

运用问卷调查对化学专业的教育演习课程进行效果分析,学生对于基础技能,例如语言技能及讲解技能,能够有比较好的把握,但对于更高的要求,特别是对结构化的教学设计、多样化的教学方法、连贯且逻辑严密的教学思路及语言表达、核心素养落实等层面,水平较差。指导层面次数不足,学生小组学习互相指导水平较差,这些问题亟待教学改革解决。提出基于 LICC 设计适用于化学专业师范生模拟授课的课堂观察量表,进行信效度测试后,用于进行 2021 级化学专业师范生的模拟课堂教学进行观察计分和结果分析。基于此次分析结果,对 2022 级的师范生提出更为细致具体的教育演习模拟课堂演练指导,并对 2022 级师范生的模拟授课进行 LICC 量表打分,得到的结果普遍能够高于 2021 级。虽然提高水平不足,但是学生的专业水平、学科理解水平大致相同的情况下,能够得到各观察点的普遍得分提高,能够证明量表的有效性。

但是对于生生互评,学生利用 LICC 进行自评和互评仅进行初步尝试,证实有效,进行质性研究,未进行使用本观察量表的量化分析。限于研究时长和教师人力,暂时只能展开教师对学生的模拟授课评价并提出指导建议,检测指导效果。未来进一步课程改革中,首先应将本研究所得的 LICC 评分量表应用于生生互评,通过教师的专门培训,确保学生掌握评分标准,在此基础上针对自己和小组成员进行广泛的模拟课堂观察评价,提出更为精准且多视角的建议,进一步促进学生的发展,使得研究成果的效益最大化。

基金项目: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;素养-实践-创新”三维结构下《生活中的科学》课程“主体参与”式实践项目开发与研究-河北民族师范学院教改项目。

[参考文献]

- [1]李文娟,杨小红.地方师范院校应用型人才培养研究——化学师范生微格教学的 LICC 体系[J].课程教育研究,2018(36):244-245.
 - [2]崔允灏,沈毅,吴江林,等.课堂观察II走向专业的听评课[M].上海:华东师范大学出版社,2013.
 - [3]崔允灏.论课堂观察 LICC 范式:一种专业的听评课[J].教育研究,2012,33(5):79-83.
 - [4]Kenneth D.Bailey Methods of Social Research[M].New York:the free press,1994.
 - [5]郭绍青,张绒,马彦龙.“有效教学”课堂录像分析方法与工具研究[J].电化教育研究,2013,34(1):68-72.
- 作者简介:孟玲菊,河北民族师范学院,化学与化工学院,副教授;*通讯作者:张恒强,河北民族师范学院,化学与化工学院,教授。

高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化设计的教育价值研究

刘卓

呼和浩特职业技术大学, 内蒙古 呼和浩特 010010

[摘要] 本篇文章以内蒙古农特产品品牌化设计为切入点, 探讨高职艺术设计教育在服务地方经济、传承民族文化中的创新路径。通过分析品牌化设计对产品溢价能力、文化传播效能的影响, 论证高职教育通过课程改革、产教融合等方式, 可培养兼具地域文化理解力与商业设计执行力的复合型人才, 最终实现“教育赋能产业-产业反哺教育-文化驱动振兴”的良性循环。研究为民族地区职业教育改革提供理论参考与实践模型。

[关键词] 高职艺术设计教育; 内蒙古农特产品; 品牌化设计; 教育价值; 产教融合

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17816

中图分类号: C912.4

文献标识码: A

Research on the Educational Value of Introducing Inner Mongolia Agricultural Special Product Brand Design into Vocational Art and Design Education

LIU Zhuo

Hohhot Polytechnic University, Hohhot, Inner Mongolia, 010010, China

Abstract: This article takes the branding design of Inner Mongolia's agricultural special products as the starting point to explore the innovative path of vocational art and design education in serving local economy and inheriting ethnic culture. By analyzing the impact of brand design on product premium ability and cultural dissemination efficiency, it is demonstrated that vocational education can cultivate composite talents with both regional cultural understanding and commercial design execution through curriculum reform, industry education integration, and other methods, ultimately achieving a virtuous cycle of "empowering education industry - industry backfeeding education - culture driven revitalization", which provide theoretical references and practical models for vocational education reform in ethnic regions.

Keywords: vocational art and design education; Inner Mongolia agricultural specialty products; brand design; educational value; integration of industry and education

1 农特产品品牌化设计及现状分析

内蒙古作为我国重要农牧产品基地, 拥有锡林郭勒羊肉、科尔沁牛肉、赤峰杂粮等地理标志产品, 但长期面临“优质难优价”困境。全区农特产品中拥有自主品牌的比例较低, 产品溢价空间被渠道方挤压。与此同时, 消费者对“草原生态”“非遗工艺”的文化认同感持续升温, 为品牌化设计提供了市场机遇。

2 农特产品品牌化设计的重要性

2.1 品牌化设计的基本框架

农特产品品牌化设计是以具有内蒙古特色的视觉符号系统为核心, 整合游牧文化、农耕文化、黄河文化等文化基因, 以产品的功能与特色属性为出发点, 消费者的情感诉求为渠道, 构建具备差异化的市场认知的创造性活动。其核心包括: 凝练的符号层, 基于地域文化独特创意和价值的作品或形象, 目前常见的如那达慕、敖包等; 自然及生态标志性符号, 如草原、沙漠的色彩体系等; 实用性及功能性层面, 包装结构设计的便携性, 如人体工程学的应用、冷冻肉品真空包装等; 与多样性、复杂性场景的适配; 情感共鸣与情绪的传递层面, 包括传统文化背景叙述、绿色生产及相应的溯源故事等。

2.2 品牌化对农特产品的重要性

2024年内蒙古经济总量突破2.6万亿元, 2025年上

半年全区经济“顶压前行、稳步增长”。随着经济的持续、快速发展, 内蒙古农特产品市场上也呈现出一派繁荣景象。由于农特产品行业技术门槛低、资金投入少, 近年, 市场上出现了大量农特产品企业与品牌。同类品牌及产品线在很大程度上都很相似, 不同品牌的商品在性能、外观甚至营销手段上相互模仿, 以至逐渐趋同的现象, 存在大致相同的类型、制作手段、制作流程、传递内容大致相同的各类信息。^[1]致使内蒙古农特产品面临着资源同质化、产品形态趋同化的挑战。

相对于产品线的更新与调整, 深入挖掘和开发产品的核心价值与文化价值, 选择品牌差异化战略重构产品价值就显得更为灵活、实施性更强, 能够在很大程度上塑造特色, 促进农产品的优质健康发展。

农特产品的品牌化设计对品牌进行从区域背书到价值提升的升级, 通过整合内蒙古自身的优势资源, 把单一品牌整合打造为具有本地特色的品牌集合, 带动产业链上下游协同发展, 全面提升品牌市场竞争力。运用数字化技术及新媒体, 营造互动式品牌及产品展示场景, 构建线上线下融合的体验空间, 实现特色农产品从田间到餐桌的品牌化传播路径。创新文旅与农特产品行业融合发展模式, 将优质农特产品转化为可体验、可消费的文旅元素, 实现

从单一农产品到综合体验的价值升级。

2.3 品牌化设计提升市场竞争力的作用机制

品牌视觉系统是品牌化设计的基础层面。通过独特的品牌识别符号系统（如标志、色彩、字体、包装形态等），能够在消费者心中形成鲜明的记忆点，是产品与消费者建立认知连接的第一触点。其内在逻辑是将产品的功能、特点、产地、文化背景等特质转化为更容易感知的视觉语言，为品牌价值的进一步传递打下认知基础。优秀的视觉设计可使产品辨识度提升，让消费者在琳琅满目的货架上快速完成识别决策。

品牌化设计通过构建完整的消费体验闭环，设计提升消费者与品牌互动全过程的价值感知。将普通农产品升级为具有附加值的商品。可从产品包装的开启仪式感，贯穿于产品包装的开启方式、材质触感、使用便利性；到食用场景的体验设计，超越静态的视觉呈现；再到售后服务的温度传递，品牌线上线下触点的整体交互设计中，每个触点都在提升产品溢价空间，从而提升满意度与重复选择意愿，构建品牌的功能性竞争优势。

深度的品牌设计能唤醒消费者的情感记忆和文化认同。品牌情感对品牌忠诚产生积极的正向影响，建立与消费者的情感，是维系品牌忠诚的一种有效方法。^[2]通过挖掘农产品的地域文化基因，包括文化底蕴、产地故事、工艺传承或社会责任等深层内涵，将乡愁记忆、传统工艺等情感元素融入品牌叙事、转化为具有感染力的设计语言，建立起超越产品本身的情感连接。当品牌所倡导的生活方式、情感诉求或价值观念与消费者内心相契合时，便能培养出强烈的品牌好感度、忠诚度与归属感将品牌从市场交换中的“物”提升为消费者自我表达与情感寄托的“符号”，从而形成难以替代的竞争壁垒。

3 高职艺术设计教育在农特产品品牌化设计中的作用

3.1 高职艺术设计教育现状

高职艺术设计专业教学是在秉持产教融合理念的基础上建立起来的，在服务区域经济和产业链发展中，逐步加强校企合作育人、协同创新、统筹融合机制的过程中，深度结合地方经济发展，全面、精准服务中小企业、服务市场，满足其人才需求。在区域经济文化产业转型升级及数字时代的背景下，强化艺术设计类专业课程体系与新岗位、新要求，新定位的行业适配性，成为教育创新的内驱力。^[3]

3.2 高职艺术设计教育的核心价值

人才培养层面，通过与地方企业合作进行项目教学、特色工作室辅助实践等较为灵活的教学模式，让学生在掌握较为完善的专业技能的同时，进一步培养对行业发展的洞察力以及相对持续、稳定的创新思维。在此过程中注重工匠精神的培养与传承，使学生通过学习在专业领域方面，能够达到精于工、匠于心、品于行的要求。

文化转译方面，挖掘传统文化、特色文化作为基础，搭建与现代设计相融通的桥梁。逐步引导学生深入理解和

传承文化基因，并运用现代数字技术、新媒介载体，结合当代设计语言互相融合，进行创新表达。这种文化转译能力不仅可以使学生能够守护文化根脉，又可以创造出符合时代审美及需求的设计作品。

产业服务维度，高职艺术设计教育以构建“产学研用”一体化为培养体系。在教学实践中通过与对应行业、企业共建实习实训基地、引入企业真实项目、案例等方式，确保教学内容、技能训练与产业及市场需求趋近于无缝对接。毕业生不仅具备较好的设计与执行能力、有解决实际岗位工作相应问题的能力，而且可以较快适应岗位角色的转变，成为推动产业升级、促进地方产业链发展的新生力量。

4 内蒙古农特产品品牌化设计引入高职教育的价值分析

4.1 重构实践教学的内涵

在高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化设计的影响在于解决艺术设计专业教学基础且核心的“教什么”和“如何教”的问题，高职艺术设计专业教学体系，尤其是实践教学体系的重构，要面向行业、产业及市场需求，注重未来的发展趋势和行业技术进步，并以此为依据对实践课程内容及教学方法进行更新和改进，以促进艺术设计专业学生的专业技能和岗位综合素养的培养。^[4]

(1) 突破传统虚拟课题与项目的局限，面对真实的内蒙古地区的农特产品企业和品牌的具体需求，在教和学的过程中，去解决实实在在的问题，如品牌识别的趋同化、独特的在地文化包括游牧文化、黄河文化、草原美学、农耕文化的市场转化，使其成为大众认可的视觉符号等品牌推广中产生的实际命题。这一过程强制性地从“形式模仿”转向“文化转译与创新”，有效锤炼了在特定约束条件下进行创造性解决问题的能力。

(2) 提升市场认知：内蒙古农特品牌实践项目的引入，可以更好地驱动学生从设计师的“单一视角”转向“市场经营者”的综合视角。在项目实践设计过程中必须要研究消费群体、分析竞品、洞察趋势，理解品牌定位、营销策略与设计产出之间的商业逻辑。这使得艺术设计教育转变成“为商业目标提供解决方案”的市场性训练。

(3) 拓宽教育视野：项目自然地将设计与民族学、市场营销学、农业经济学、可持续发展理论等学科知识交织在一起。学生认识到，优秀的品牌设计是多元知识在内蒙古地区的综合应用，从而打破专业壁垒，建立跨学科的“T型”知识结构。

(4) 深化实践教育融合：通过与产业融合更好地体现了艺术设计学科价值的实现路径。在打破课堂与市场的边界的同时，使学习过程与真实的产业需求、工作流程无缝对接。企业导师的介入、真实项目的评审、市场反馈的检验，共同构成了一个“教学做合一”的高效学习闭环，极大提升了人才的培养质量和就业竞争力。

在高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化

设计,除可以逆向推动实践教学方法改革外,还可以更好地利用实践项目驱动学习,利用案例教学等互动性较强的教学模式来促进校企融通,激发学生学习兴趣、提升岗位认知、行业自信与持续学习的能力,最终达到提升高职艺术设计教育的实践教学内涵和学生的岗位综合能力。

4.2 文化传承与发展

在高职艺术设计教学过程中融入内蒙古农特产品品牌化设计,体现了高职艺术设计教育“育人”的本质,不仅是对教学理念的转变、教学内容的丰富、实践教学内涵的重构,更是推动民族文化遗产与区域经济发展的重要助力。

(1) 传承民族文化:学生通过设计实践,主动、深入地挖掘、梳理和解读内蒙古地区的历史、传说、图案、色彩、生活方式等文化基因。这里的要求不是简单的符号套用,而是通过现代设计语言对其进行“创造性转化”和“创新性发展”,使古老文化在当代消费市场中焕发新的生命力,从而实现真正意义上的活态传承。

(2) 培养社会责任感:利用在地项目引导学生关注自治区发展方向和具体状况,能够较为直观地感受到设计不仅仅是艺术手段,而切还是可以赋能乡村、助农兴产的强大工具。这种“用设计创造社会价值”的成就感,能有效培育其关注社会、服务地方的使命感和责任感,塑造其未来的职业自信、职业价值观。

通过深度挖掘内蒙古区域特色文化资源,将其转化为鲜活的教学案例和实训项目,既丰富了艺术设计专业的内涵建设,为内蒙古特色农产品走出草原、走向市场提供了专业化的品牌赋能,也实现了“教育-文化-产业”三位一体的创新实践,可以培养了学生的文化自信,同时为“为谁设计”这一核心命题提供了实践答案,展现了职业教育服务地方发展的责任担当,践行了“产教融合、文化育人”的核心理念。

4.3 赋能区域产业发展

在高职艺术设计教学过程中融入内蒙古农特产品品牌化设计,是学科价值与人文价值的外延和成果体现,彰显了职业教育服务区域经济社会发展的根本职能。在高职艺术设计教学实践中,将内蒙古农特产品品牌化设计作为实践课题,不仅能够为区域特色产业注入创新活力,更能实现教育与产业的深度融合。

(1) 品牌文化挖掘与传承:通过师生的设计实践,为内蒙古农特产品注入深厚的文化故事与情感价值,使其从“特产”升级为有内涵、可追溯的“品牌”,直接提升产品附加值。

(2) 增强区域品牌竞争力:高校的设计智慧为中小微企业及农牧民合作社提供了常难以负担的专业品牌设计服务,整体提升“蒙字标”等区域公用品牌的视觉形象和市场识别度,从而增强区域品牌的整体竞争力。

(3) 拓展市场空间与消费群体:通过符合现代审美和传播规律的设计,打破地域限制,让内蒙古优质农特产品更有效地触达全国乃至国际市场的年轻一代、都市消费

群体,为产业开辟更广阔的增长空间。

通过系统化的课程设计,引导学生深入挖掘草原文化精髓,运用现代设计语言重构传统元素,为奶制品、牛羊肉、杂粮等特色农产品打造富有地域特色的品牌形象。这种“教学+产业”的创新模式,一方面能够提升学生的实践能力和就业竞争力,另一方面可以有效解决农特产品品牌化程度不足及趋同化等痛点,助力内蒙古特色农产品提升市场辨识度和附加值,最终实现“培养设计人才”与“服务区域经济”的双赢局面。

5 结论与建议

高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化设计的教育价值研究,通过对本土文化资源的挖掘与传承,结合现代设计教育理念的创新与应用。传承地域文化,增强对传统文化的认同感和自豪感;培养创新意识,提升艺术设计领域的竞争力;提升市场竞争力,对内蒙古农特产品进行品牌化设计,有助于提升产品的附加值和利润空间,为产业发展注入新的活力;拓宽营销渠道,品牌化设计可以增强产品的辨识度和记忆点,为产品的营销推广提供有力支持;激发学习热情,学生可以更加深入地了解品牌设计的流程和方法,感受到设计成果带来的成就感;深化产学研合作,内蒙古农特产品品牌化设计涉及多个领域的知识和技能,需要学校、企业和研究机构之间的紧密合作,促进教育与实践的有机结合,推动高职艺术设计教育的创新发展;增强文化自信,将内蒙古的地域文化特色展示给更广泛的受众,有助于增强民族自信心和文化自豪感,进一步坚定了文化自信;助力乡村振兴,提升农产品的品牌形象和市场竞争力,也可以推动农村产业结构的优化升级和经济发展方式的转变,为乡村振兴注入新的动力。将地域文化精髓更好的内化为学生的人文素养,培养出既有深厚文化底蕴又有创新意识的艺术设计人才,为内蒙古区域特色农特产品品牌化设计更好的推动地方经济发展做出一定的贡献。

基金项目:内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题:高职艺术设计教育中引入内蒙古农特产品品牌化设计的教育价值研究.课题批准号: NZJGH2024424。

[参考文献]

- [1]尉强.避免同质化趋向积极探索内蒙古差异化农产品发展之路[J].内蒙古统计,2018(1):26-28.
- [2]汪珍.品牌仪式对品牌忠诚的影响研究——基于品牌情感的中介作用[J].浙江工业大学.硕士电子期刊出版信息,2020(1):08.
- [3]史华伟.积极融入区域文化创意产业转型升级[J].美术教育研究,2024(1):25.
- [4]杜进.高职广告艺术设计专业校企协同育人培养模式研究[J].上海包装,2024(6):212-214.

作者简介:刘卓(1981.1—),女,艺术设计专业,呼和浩特职业技术大学,副教授。

“数据驱动运营”思维在高职跨境电商 B2C 教学中的植入路径研究

李璐

湖南铁道职业技术学院, 湖南 株洲 412001

[摘要]在全球数字经济背景下, 跨境电商 B2C 行业已进入以数据为核心竞争力的精细化运营阶段, 这对高职院校培养具备数据思维的技术技能人才提出了迫切要求。然而, 当前高职跨境电商教学普遍存在“数据驱动运营”思维培养表层化、实践环节空心化等问题, 导致学生难以将数据知识与运营决策深度融合。文章旨在探究该思维在高职跨境电商 B2C 教学中的系统性植入路径。通过剖析现状困境, 研究构建了一套以项目化教学为主线、以 B2C 跨境电商模拟沙盘为关键载体的闭环实施方案, 该方案涵盖理念重塑、课程重构、教学实施与评价反馈四个维度。研究预期, 该路径能有效推动教学模式从“知识传授”向“思维训练”转型, 显著提升学生的数据素养与科学决策能力, 为破解人才培养与产业需求脱节的困境提供具象化的改革思路与实践参考。

[关键词]数据驱动运营; 高职教育; 跨境电商; 教学改革; 植入路径

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17813

中图分类号: F713

文献标识码: A

Research on the Implantation Path of "Data-driven Operation" Thinking in B2C Teaching of Cross-border E-commerce in Vocational Colleges

LI Lu

Hunan Railway Professional Technology College, Zhuzhou, Hunan, 412001, China

Abstract: In the context of the global digital economy, the cross-border e-commerce B2C industry has entered a stage of refined operation with data as its core competitiveness, which urgently requires vocational colleges to cultivate technical and skilled talents with data thinking. However, the current cross-border e-commerce teaching in vocational colleges generally faces problems such as superficial cultivation of "data-driven operation" thinking and hollow practical links, which makes it difficult for students to deeply integrate data knowledge with operational decision-making. The article aims to explore the systematic implantation path of this thinking in B2C teaching of cross-border e-commerce in vocational colleges. By analyzing the current situation and difficulties, a closed-loop implementation plan was developed with project-based teaching as the main line and B2C cross-border e-commerce simulation sand table as the key carrier. The plan covers four dimensions: concept reshaping, curriculum restructuring, teaching implementation, and evaluation feedback. The research expects that this path can effectively promote the transformation of teaching mode from "knowledge imparting" to "thinking training", significantly improve students' data literacy and scientific decision-making ability, and provide concrete reform ideas and practical references for solving the dilemma of talent cultivation being disconnected from industry demand.

Keywords: data-driven operation; vocational education; cross border E-commerce; education reform; implantation path

引言

数字经济浪潮正深刻重塑国际贸易格局, 驱动跨境电子商务 B2C 模式加速向以数据为核心的精细化运营转型。在这一背景下, 行业决策逻辑发生了根本性转变: 数据不再是业务的附属记录, 而是驱动选品、营销推广、用户洞察与绩效优化等核心运营环节的关键生产要素。这一变革对直接面向产业一线的高职跨境电商人才培养提出了全新挑战: 企业急需的不再是仅熟悉平台操作的“技能型”员工, 而是能够运用数据思维进行分析、决策与优化的“运营型”人才。

然而, 当前高职跨境电商教学实践与这一人才需求之间存在显著断层。尽管数据分析能力已被普遍认识, 但在教学中往往被简化为一个孤立的技能模块, 与整体的运营

策略培养相脱节。这种“重操作、轻思维”的模式, 导致学生普遍陷入“会操作、不懂决策, 能执行、不善分析”的困境, 难以将分散的数据点转化为连贯的运营逻辑。

针对这一问题, 现有研究多从宏观层面探讨课程体系优化或校企合作模式, 对如何将数据思维像“基因”一样系统植入具体教学全过程的“路径”探索尚显不足。为此, 本文聚焦于高职跨境电商 B2C 课程, 特别结合“互联网+国际贸易综合赛项”同源教学软件 (B2C 跨境电商模拟沙盘) 这一具体教学情境, 旨在超越泛泛而谈。本研究将深入探讨“数据驱动运营”思维的教学植入路径, 通过理念重塑、课程重构、项目化教学设计与考核评价创新, 构建一个可操作、可评估的闭环教学模式, 以期破解教学与行业需求脱节的困境提供具象化的解决方案与实践参考。

1 “数据驱动运营”思维的内涵与高职教学现状分析

1.1 “数据驱动运营”思维的核心内涵

本研究认为，“数据驱动运营”在本质上是一种系统性的思维范式与闭环的工作方法。它标志着决策依据从“经验驱动”到“数据驱动”的跃迁，强调通过系统性地采集、处理与分析数据，以发现规律、指导行动、评估效果并驱动持续优化，从而构建起一个动态的“决策-执行-反馈-优化”循环。在跨境电商 B2C 的具体业务场景中，这种思维可具体解构为以下四种关键思维模式：

(1) 量化决策思维：反对主观臆断，强调任何决策都应有数据支撑。例如，选品时不再凭感觉，而是依据市场容量、竞争热度、利润率、趋势增长率等量化指标进行综合评估与决策。

(2) 关联洞察思维：能够洞察不同数据维度间的内在联系，从表面现象追溯到根本原因。例如，不仅能看见“销售额下降”这一结果，更能通过数据关联分析，发现是由于“某核心关键词排名下滑导致自然流量减少”，还是“竞争对手降价导致转化率下降”。

(3) 实验迭代思维：将运营策略视为可验证的假设，通过 A/B 测试等方法进行小范围实验，并依据实验数据决定大规模推广或迭代方向。例如，在模拟沙盘中，为同一产品创建两个不同的广告活动，分别使用不同的主图或广告文案，通过对比两者的点击率 (CTR) 与转化率，来选择效果更优的版本进行后续的广告预算分配。

(4) 前瞻预测思维：基于历史数据和趋势分析，对未来市场动向、销售情况进行预测，从而进行前瞻性的库存准备、营销资源投放等。

由此可见，“数据驱动运营”思维的培养，远不止是教会学生使用几个数据分析工具，其本质是训练一种基于数据的逻辑推理能力与科学决策习惯。

1.2 高职跨境电商 B2C 教学现状与困境

尽管“数据驱动运营”的重要性已成为共识，但在当前的高职教学中，其培养过程仍面临诸多现实困境，尤其在引入 B2C 跨境电商模拟沙盘这类教学工具后，一些深层次问题更为凸显：

1.2.1 思维培养表层化，与运营决策“两张皮”

在教学实践中，数据分析往往被作为一个独立的技能模块进行传授，未能有机嵌入到整体的运营策略闭环中。这导致学生即便学会了查看数据报表，也缺乏将数据转化为具体运营动作的决策能力，思维与行动严重脱节。在教授跨境电商模拟沙盘操作中，这一现象表现得尤为淋漓尽致：

在选品决策上，学生可能记录了上一回合某产品在“美国站”销量第一的数据，但却没有进一步交叉分析该产品的利润率、库存周转率及竞争对手的跟卖情况。他们往往因销量高就在下一回合进行盲目、大量的补货，而非

深入思考：高销量是否源于自身的低价策略导致的“赔本赚吆喝”？该产品是否已吸引过多竞争者入场导致利润摊薄？是否有数据表明该产品的增长趋势正在放缓？这种缺乏深度数据洞察的选品，实则是披着数据外衣的“凭感觉”决策。

在定价策略上，学生能看到自己产品的“销售数量”和“库存数量”，却常常忽略关键的“市场份额”与“价格弹性”。例如，当发现产品滞销时，他们的第一反应往往是简单粗暴地“降价促销”，而不会去分析：在同类产品中，自己的定价处于哪个区间？小幅降价与大幅降价对“转化率”的提升效果有何不同？降价行为对自身的“毛利”和品牌定位产生了何种影响？他们未能利用数据进行科学的定价测试，从而陷入被动反应的恶性循环。

在广告与推广上，学生只知道花钱投放广告可以带来“曝光量”和“点击量”，但极少有人会去核心关注“广告投入产出比 (ACOS)”这一关键指标。他们可能为某个产品投入了巨额的广告费，带来了大量的点击甚至订单，但由于产品成本和高昂的广告费，最终该订单实际上是亏损的。这种只关注前端流量、不核算后端盈亏的广告操作，正是由于未能将广告数据与最终的财务绩效数据相关联所导致的典型问题。

总而言之，在沙盘操作中，学生的行为普遍表现为“为了记录数据而记录”，他们的运营决策与数据分析是分离的。他们无法从纷繁的数据指标中提炼出有效的商业洞察，更无法将这种洞察转化为下一个回合在选品、定价、采购、广告上精准、犀利的运营指令，这正是“数据驱动运营”思维缺失的核心症结。

1.2.2 教学内容静态化，与行业动态严重脱节

跨境电商方面的教材更新速度远滞后于平台规则与数据玩法的迭代。而许多教学用模拟沙盘，其内置的数据模型和市场竞争环境往往是预设和固定的，缺乏真实市场的不确定性和动态博弈性。这导致学生在一个“理想化”或“过时”的数据环境中学习，一旦进入真实岗位，面对复杂多变、海量实时的数据流，便会感到无所适从。

1.2.3 实践环节空心化，数据反馈与博弈感薄弱

尽管 B2C 跨境电商模拟沙盘的引入为教学提供了仿真环境，但在培养“数据驱动运营”思维层面，其数据环境的简化和反馈机制的滞后，导致了实践环节的“空心化”问题。这种空心化具体表现在以下三个方面：

第一，数据模型的静态化，导致策略趋同与决策失真。

在真实市场中，一款产品的爆火会迅速吸引竞争者涌入，导致广告成本 (CPC) 攀升、价格战加剧、利润率下降，这是一个动态博弈的过程。然而，在预设的沙盘模型中，沙盘中的市场环境和产品数据往往是预设和固定的，缺乏真实市场的动态博弈性。学生容易找到“最优解”并趋同决策，无法体验因自身决策而动态改变市场格局的深刻反馈。

第二，关键数据指标的缺失，使深度分析无法落地。

在许多教学沙盘中，系统反馈可能只提供基础的“广告花费”“订单数量”和“总销售额”，未提供 ACOS 等核心健康度指标，或未区分广告订单与自然订单，使学生无法进行盈亏分析，广告优化失去依据。没有 ACOS 这个关键数据，学生的广告优化就失去了最核心的指南针，停留在“花钱买流量”的粗放阶段。

第三，竞争博弈的透明化，削弱了数据的战略价值。

沙盘常将竞争对手数据完全公开，这种“上帝视角”剥夺了学生通过数据“探针”主动侦察、推断市场的锻炼机会，削弱了数据的战略价值。

因此，实践环节虽有“形”，却缺乏驱动思维训练的“魂”。学生在一个被简化、被预设的数据环境中学习，难以形成对数据的敏锐“感觉”和深刻理解，从而使得“数据驱动运营”思维的培养在最关键的实施环节落了空。

1.2.4 考核评价单一化，难以衡量思维构建水平

现行考核多集中于平台操作的完成度、模拟销售额等结果性指标，而对学生在运营过程中的数据决策逻辑、分析深度与策略调整的合理性缺乏有效的过程性评价。这使得“数据驱动运营”思维的培养效果无法被科学评估，最终流于形式。

综上所述，当前的教学模式在培养“数据驱动运营”思维上，存在从理念到载体，从过程到评价的系统性不足。破解这一困境，迫切需要一套能将此思维深度“植入”教学肌理的系统化路径。

2 “数据驱动运营”思维的植入路径构建

为解决前述困境，系统化地将“数据驱动运营”思维融入高职跨境电商 B2C 教学，本研究构建了一套包含“理念重塑、课程重构、教学实施、评价反馈”四个维度的闭环植入路径。

2.1 路径一：理念重塑与课程体系渗透

教师先行，实现从“讲师”到“教练”的角色转变。教师的核心任务是通过连续追问，引导学生思考数据背后的“为什么”，例如：“你为什么决定采购 500 件这个产品？”“上回合 ACOS 高达 40%，你认为原因是什么？”“根据数据，下回合你准备如何调整策略来改善利润？”

课程重构，打破课程壁垒，将数据思维作为“暗线”贯穿于《跨境电商实务》《国际营销》《商务数据分析》等课程中，围绕沙盘运营流程实现内容协同。例如，在《跨境电商实务》中重点讲解数据选品与 Listing 优化；在《国际营销》中聚焦广告数据优化与流量分析；在《商务数据分析》中则直接以沙盘产生的真实经营数据为分析对象，进行深度复盘。

2.2 路径二：项目化教学与沙盘深度改造

核心项目设计：开展“八回合数据化运营挑战赛”。要求学生在每回合结束后，提交基于系统数据的《运营决

策分析报告》。该报告必须包含：上一回合关键数据解读（如 ACOS、库存周转率）-本回合决策依据（选品、定价、采购、广告预算分配）-预期目标 - 潜在风险分析。强制性促使学生将感性的操作转化为理性的决策过程。

沙盘规则“动态化”改造，教师通过引入“随机事件卡”（如汇率波动、政策变化）和制造“数据迷雾”（模糊化竞争对手信息），模拟真实市场的不确定性，提升数据的战略价值与决策压力。

2.3 路径三：教学方法与工具融合

推行“讲-演-练-评”一体化教学模式。课堂节奏紧密围绕沙盘回合展开：教师精讲数据逻辑与工具方法（讲）；演示如何分析上一回合的班级整体数据（演）；学生小组合作进行本回合决策与报告撰写（练）；最后师生共同基于各小组的数据结果与决策逻辑进行复盘与点评（评）。

强化核心数据工具，引导学生重点关注并手动计算 ACOS、毛利率、库存周转率等核心指标，利用《运营数据追踪表》将外部数据内化为经营概念。

2.4 路径四：考核评价与反馈机制革新

建立以“数据驱动思维”为核心的多维评价体系，彻底改变单一的结果导向评价。

过程性评价（60%）：重点评估每回合的《运营决策分析报告》，关注其数据引用、逻辑严谨性及策略调整的合理性。

成果性评价（30%）：侧重《期末综合复盘报告》，考察学生梳理数据轨迹、总结经验的系统思维能力。

团队协作与创新评价（10%）：鼓励在数据基础上的营销创新与团队协作。

3 总结

总之，本路径的核心在于通过协同改革，将模拟沙盘从操作模拟器改造为“认知训练场”，实现“数据驱动运营”思维的深度内化。

4 预期成效、挑战与结论

本文所构建的“数据驱动运营”思维植入路径，作为一项系统的教学改革方案，其全面有效性尚需在未来的教学实践中进行深入的实证检验。基于其严谨的理论设计与内在逻辑，预期将在以下方面取得显著成效：

4.1 预期成效

学生数据素养与决策能力的根本性提升：学生将从被动记录数据到主动运用数据的转变，能够熟练运用 ACOS 等核心指标指导实践，实现从“操作者”向“分析型运营者”的角色蜕变。

教学模式的范式转型：推动教学从“知识传授”转向“思维训练”，以动态化沙盘为载体的项目式学习将课堂转化为高度仿真的商业决策实验室。

人才供需契合度的增强：通过在校内完成贴近真实的数据化运营训练，有效破解教学与产业脱节的困境，为行

业输送即战力更强的优质人才。

4.2 可能面临的挑战

师资能力瓶颈: 对教师的行业数据实践经验和数据分析能力提出极高要求。

教学资源构建成本: 改造沙盘、开发动态模块、引入专业工具需要额外的资金与技术支持。

传统教学惯性阻力: 从“讲授+操作”转向“数据驱动项目”模式,对师生双方均构成挑战,需教学管理层提供充分的激励与制度保障。

4.3 结论与展望

本研究针对高职跨境电商 B2C 教学中“数据驱动运营”思维培养不足的核心问题,构建了一套以项目化教学为核心、以模拟沙盘为关键载体、贯通四个维度的闭环植入路径。该路径的创新之处在于将数据思维作为“灵魂暗线”有机融入教学肌理,通过创设决策压力场,促使学生反复经历“数据-洞察-决策-反馈”的完整闭环,从而实现思维的深度内化。

展望未来,该路径的深化有赖于持续探索,如校企合作开发基于真实脱敏数据的教学案例库,或探索“校中公

司”模式,让学生在完全真实的数据流中锤炼运营思维,从而引领高职跨境电商教育把握产业数字化转型脉搏。

[参考文献]

- [1]王芳,陈磊.数据驱动视角下跨境电商运营人才培养模式研究[J].中国职业技术教育,2021(32):72-77.
- [2]张强,刘洋.“数据思维”在高职商科课程中的植入与实现路径[J].职教论坛,2022,38(8):85-91.
- [3]赵悦,周伟.基于模拟沙盘的跨境电商课程项目化教学改革与实践[J].实验技术与管理,2021,38(11):224-228.
- [4]李丽.高职院校跨境电商实战教学体系构建研究[J].职业技术教育,2020,41(35):58-62.
- [5]王琼.高职院校跨境电子商务专业教师课程教学能力提升研究[J].教育与职业,2024(20):81-86.
- [6]罗娜.“一带一路”背景下高职院校跨境电商创新创业人才培养路径研究——评《跨境电商与多语言服务创新型人才培养》[J].中国食用菌,2020,39(6):272-273.

作者简介:李璐(1975—),女,湖南长沙人,博士研究生(创新管理专业),湖南铁道职业技术学院副教授,研究方向:国际贸易、跨境电子商务、商务英语。

《普通化学》课程教学中“思政”教育的探索与实践

闫静静¹ 朱成伟² 杨萍¹

1.安徽理工大学 化工与爆破学院, 安徽 淮南 232001

2.安徽理工大学 新能源与智能网联汽车学院, 安徽 合肥 231100

[摘要] “普通化学”是理工科高等院校机械类、交通运输类、土木类和环境类等工科专业学生的基础理论课程。目前, 高等院校“思政”教育虽有部分成效, 但仍是众多高等院校人才培养面临的重大课题。“课程思政”元素有机融入“普通化学”课程的授课过程中, 对高校实施教育教学改革和人才培养模式有极大的助推作用。通过结合理工科高等院校“普通化学”课程授课教师的授课方法, 开展“课程思政”元素如何有机高效地融入“普通化学”课程的研究, 以期高质量培养新时代全面发展的大学毕业生, 对高校“普通化学”教学体系改革和人才培养模式提供借鉴和奠定基础。

[关键词] 普通化学; 课程思政; 探索与实践; 高等院校

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17838

中图分类号: G641

文献标识码: A

Exploration and Practice of “Ideological and Political” Education in the Teaching of “General Chemistry”

YAN Jingjing¹, ZHU Chengwei², YANG Ping¹

1. School of Chemical and Blasting Engineering, Anhui University of Science & Technology, Huainan, Anhui, 232001, China

2. School of New Energy and Intelligent Connected Vehicles, Anhui University of Science & Technology, Hefei, Anhui, 231100, China

Abstract: “General Chemistry” is a basic theoretical course for university students of engineering majored in such as machinery, transportation, civil engineering and environment, et al. At present, although the “curriculum ideological and politics” in colleges and universities has got some achievements, it is still a major issue faced by many colleges and universities in comprehensive talents. Integrating the “curriculum ideological and politics” elements organically into the teaching process of “General Chemistry” will be greatly enable to the implementation of educational reform and comprehensive talents. The research on how to organically and efficiently integrate the “curriculum ideological and politics” into the “General Chemistry” will be operated together with the teaching methods. Based on this, the aim will be reached for high-quality cultivation of comprehensive talents with all-round development in the new era. And it will also provide reference and lay a foundation for the reform of the “General Chemistry” teaching system and comprehensive talents in colleges and universities.

Keywords: general chemistry; curriculum ideology and politics; exploration and practice; colleges and universities

引言

“普通化学”作为理工科院校车辆工程、机械设计、建筑环境、安全、土木等非化工类专业的基础理论课, 具有授课专业覆盖面广、学生人数多等特点。该课程针对的授课学生为大一或大二学生, 对于理工科大学生在中学有一定的化学基础, 普通化学是在中学基础上的延伸与扩展。然而, 中学一节课内接受的学习内容远小于大学一节课的授课内容, 而且自由的学习模式、不同的教学方法以及非固定的教师与教学场所对于大学生来说既是提升自己的机遇也是挑战^[1]。同时, 大学生的人生观和价值观虽已形成但还未健全, 各种思潮在潜移默化地影响他们, 而且网络充斥着诱惑^[2]。因此, 作为理工科高等院校的“普通化学”任课教师有必要在教学中融入“课程思政”元素, 积极培养当代大学树立较强的爱国主义思想与理念, 正确引导学生的思维模式形成辩证的唯物主义世界观。在“课程思政”理念的指导下, 使在传授课程知识的同时, 充分挖掘教材的思想性、

科学性和教育性素材, 将普通化学与培养的学生的人生观、世界观和价值观有机的结合起来, 将“思政”元素融入课程教学的过程中, 是我们积极探索和实践的目标^[3]。

1 教师队伍职业素质是高校教育教学中的核心

授课教师作为高校人才培养和教育教学实施者和传播者, 是“课程思政”元素融入课堂教学中的执行者, 授课教师政治素养和职业水平直接决定着“课程思政”融入课堂的效果。因此, 提高授课教师的政治素养和职业素质是实施“课程思政”的核心。首先要学习“课程思政”的新理念, 改变课堂中“授业、解惑”的传统教学模式, 将“传道”融入课堂与育人有机结合的授课方式, 做到育人为先知识传授为辅的教学理念; 其次高校教师要深入强化所授普通化学自身的使命感和责任意识, 化学学科的发展不仅要求任课教师掌握课本知识, 更要及时掌握本学科的学术发展动态前沿, 同时充分熟识普通化学的内在价值和社会价值, 增强授课教师的育人使命感和社会责任感, 推

动教学知识与社会实践有机结合为学生更好服务社会奠定基础；最后要强化教师自身的师德师风建设，做好学生的思想引导和行为示范，真正做到“传道、授业、解惑”三者相结合。在生活和学习中以学生为中心，本着关爱学生，服务学生的根本，以高尚的人格魅力感化学生。

2 “课程思政”教学目标是课程大纲实施的重要导向

在“课程思政”理念的建设中，对普通化学课程教学大纲进一步制定，将“思政”元素融入素质教育、能力目标，进而制定合理正确的“课程思政”教育教学目标。将课程体系目标与“课程思政”教学方案目标形成反馈机制。融入“课程思政”的教学大纲要聚焦于高等院校的人才培养目标和培养方案，深入探索收集普通化学课程中的“课程思政”元素，在具体授课过程中还讲述育人案例教学及具体到事人的育人方法，并提出结构合理的课程知识、能力、目标多元教育目标。在修订教学培养目标时，注重“课程思政”的政治导向和价值观引导，制定详细的三要素（为什么，是什么，怎么做）式的“课程思政”教学体系。普通化学作为一门理工科高等院校的公共基础课，也是一门与人们日常生活息息相关的课程。因此，提炼“课程思政”教育教学总体目标从以下三方面研究：一是针对普通化学课程并结合化学史知识，培养学生的家国情怀和勇于担当的精神；二是针对普通化学实验科学的属性及专业人才培养的需要，结合普通化学实验规范的操作和严谨的态度及分析问题和解决问题的能力，重点培养职业素养和科学精神；三是针对普通化学课程与日常生活和生命安全、环境保护等息息相关课程内容，将环境保护和人文关怀理念融入课堂，积极实践习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”的科学发展理念，让学生树立关爱地球、生命健康、环境保护及人文关怀等现代化发展理念；四是针对普通化学是高等院校理工科专业学生开设的重要基础课程，提高学生的家国情怀，环保节能意识，促进社会可持续发展。

3 合理的“课程思政”教学方案是教学目标的强有力抓手

为高效科学的实现普通化学基础理论课程的“课程思政”教学目标，教师队伍需深入挖掘本课程中经典的“思政”元素和德育案例，将其与课程内容设计整合一体化融入课堂中，“润物细无声”的形式对学生实施“课程思政”教育^[4]。在设计普通化学每一章的授课方案时，合理设计融入“课程思政”的案例。例如：（1）在“绪论”课中介绍化学的发展史及其在生活中应用的演变，提高学生对普通化学的认知能力，热爱科学，坚定理想，勇于奋进的精神；（2）在“化学反应的基本原理”一章，讲解热力学第一定律说明第一类永动机永远不存在，深刻体会物质不灭，能量守恒的哲学思想；（3）在“电化学基础”一章，讲解原电池时，结合我国石油资源的匮乏，提倡新能源电动车的使用，而电动车使用的关键部位是电池的性能，从而激发学生的探索精神和用自己所学知

识为社会服务的精神；（4）在“物质结构基础”一章，讲解原子的结构和组成与老子道德经中的阴阳理论相结合，促进学生们追求真理的精神，可以更深入地揭示物质的本源。同时我们还要注意“课程思政”的融入并非改变原有的课程授课方案的设计，而是把有价值的“思政”元素设计到本来的课堂中，真正将普通化学理论内容与实际工程案例相结合，稳步提升“课程思政”的真实性和说服力。

4 “课程思政”融入每个教学部分是培养目标的具体要求

制定教师在教育教学中的每个部分每个环节的“课程思政”目标任务是实施“课程思政”总体目标的重要内容^[5]。在备课时，教师要充分掌握教材知识，通过广泛查阅并挖掘与所授课程的知识相关的“思政”元素，把普通化学知识和思想政治巧妙渗透结合，培养学生的科学思维和价值情操；在授课过程中，教师要有逻辑地植入“思政”教育，课本知识虽然揭示的是自然科学之理，但所学普通化学知识究竟是开启智慧大门的钥匙还是走向后悔的深渊，重点在于学生对掌握的普通化学知识是否具有正确的科学伦理和法治观念，强有力的将科学技术理论与社会伦理有机融入，促进理论基础课授课中促进学生向真善美发展。课堂融入“课程思政”元素有力培养学生的家国情怀和社会责任感，使课堂不仅成为学习知识的舞台，也成为价值引导的领地；在实践教学的普通化学实践中，着重培养学生的实际动手操作能力和学生间团队合作意识，是学生未来发展成才的人文素养保证；其次是实验结果必须实事求是，这也是未来个人发展和立足社会的通行证；再次要重视每一次实验课后的实验总结与反思，只有不断地思考和总结，才能逐步提高自己的能力。以化学工业出版社出版的（石油和化工行业“十四五”规划教材）“普通化学”为例，具体的思政元素在教学实践中的融入体现在以下几个方面。

4.1 物质结构与性质

物质结构与性质第一章节蕴含着丰富的思政教育元素。教师在具体教学实践中，物质结构的思政融合可通过多维路径实现。以共价键理论为例，教师可结合杂化轨道原理，引申讲解中国科学家在石墨烯制备中的结构调控实践，使学生理解微观结构与宏观性能的关联。分子对称性教学则可通过对比不同对称分子的性质差异，引导学生思考个人特质与社会角色的关系，结合屠呦呦团队发现青蒿素的案例，强调结构独特性与创新价值。对于晶体结构缺陷的分析，可引入中国高铁材料研发中的位错控制技术，通过晶格缺陷对材料性能的影响讲解，既展示结构-性能-用途的认知链条，又体现工匠精神。这些案例设计遵循由表及里的原则，如讲解分子轨道理论时，以 OLED 发光材料为例，类比说明基础研究与产业应用的关系，使抽象的电子排布具有现实教育意义。

4.2 化学热力学初步

化学热力学初步作为普通化学课程的核心章节，其思政融合可通过多维路径实现。以热力学第一定律为例，教

师可结合能量守恒原理,引申讲解中国在节能减排领域的政策实践,如双碳目标与清洁能源技术突破,使学生理解科学原理与国家战略的关联。熵增定律的教学则可通过对比封闭系统与开放系统的熵变规律,引导学生思考个人成长中持续学习对抗精神熵增的重要性,结合钱学森等科学家终身学习的案例,强化奋斗意识。此外,化学反应热的教学可结合氢能开发等前沿领域,通过对比不同制氢工艺的焓变数据,在培养计算能力的同时,渗透绿色化学理念和社会责任感。这些案例设计遵循润物无声的原则,如讲解吉布斯自由能时,以锂电池研发中能量密度与稳定性的平衡为例,类比说明人生选择中短期利益与长远发展的辩证关系,使抽象的热力学函数具有现实教育意义。

4.3 水溶液与离子平衡

水溶液与离子平衡章节蕴含着丰富的思政教育元素。以缓冲溶液为例,教师可结合pH调节原理,引申讲解中国在长江生态修复中的酸碱平衡调控实践,如洞庭湖湿地保护工程,使学生理解化学平衡与生态平衡的关联。水的电离平衡教学则可通过对比纯水与电解质溶液的电离程度,引导学生思考环境变化对系统稳定性的影响,结合南水北调工程中的水质监测案例,强化责任意识。对于沉淀溶解平衡的应用分析,可引入中国稀土分离提纯技术突破案例,通过溶剂萃取法对稀土离子平衡的精准调控,既讲解溶度积的工程应用,又展现中国科学家在资源利用领域的创新精神。此外,酸碱中和反应的教学可结合土壤改良等农业实践,通过对比不同改良剂的缓冲能力,在培养计算能力的同时,渗透乡村振兴战略意识。这些案例设计遵循知行合一的原则,如讲解盐类水解时,以明矾净水原理为例,类比说明传统文化中化浊为清的处世智慧,使抽象的离子平衡具有文化教育意义。

4.4 氧化还原反应与电化学

氧化还原反应与电化学章节蕴含着深刻的思政教育价值。以原电池为例,教师可结合电极电势原理,引申讲解中国在锂电池技术领域的突破实践,如宁德时代在动力电池领域的创新,使学生理解能量转化与科技发展的关联。电解池教学则可通过对比不同电解质的电解产物,引导学生思考资源高效利用的重要性,结合中国电解铝工业的节能改造案例,强化可持续发展意识。对于金属腐蚀与防护的分析,可引入港珠澳大桥的防腐技术突破案例,通过阴极保护法的应用讲解,既展示电化学原理的工程价值,又体现中国制造的质量追求。此外,燃料电池的教学可结合氢能源汽车示范项目,通过对比不同燃料的能量转换效率,在培养计算能力的同时,渗透国家能源战略意识。这些案例设计遵循知行合一的原则,如讲解能斯特方程时,以海水淡化技术为例,类比说明精准控制与系统优化的关系,使抽象的电化学公式具有现实教育意义。

4.5 化学反应速率

化学反应速率章节的思政元素的融入可通过多维路

径实现。以催化剂为例,教师可结合催化原理,引申讲解中触媒公司研发的“中国芯”催化剂打破国外垄断的历程,使学生理解科技创新与国家发展的关联。反应工程教学则可通过对比间歇反应与连续流反应的效率差异,引导学生思考工艺优化中的安全与效率平衡,结合南化公司催化剂研发案例,强化责任意识。对于反应速率控制的分析,可引入化工安全生产规范,通过反应温度、压力等参数的精准控制案例,既展示动力学原理的工程应用,又体现工匠精神。此外,反应速率实验的教学可结合绿色化学理念,通过设计低能耗反应路径,在培养实验技能的同时,渗透可持续发展观。这些案例设计遵循知行合一的原则,如讲解阿伦尼乌斯方程时,以食品保质期预测为例,类比说明科学规律指导实践的意义,使抽象的反应速率公式具有现实教育意义。

5 总结与展望

教师在普通化学课程的教育教学中高效融入“课程思政”内容,强有力的体现了授课教师在育人方面的重要责任和对科学人文素养的高质量培养。核心是提高授课教师队伍的“课程思政”素养和职业能力,真正实现教书与育人高度融合。本文为高校人才培养体系中开展“课程思政”内容提供借鉴,为大学的学习和价值观奠定正确的价值导向,使其树立正确的科学价值观和人文素质,有力推动了大学生的高质量高素质发展。

基金项目:2025年度安徽理工大学智慧课程建设项目“普通化学”(xjzhkc2025076);安徽省教育厅2024年度高等学校质量工程项目“人工智能导论”(2024aijy130);2024年度安徽省新时代育人省级质量工程项目“界面物理化学”(2024szsfkc063);2022年度安徽省化学学科拔尖学生创新人才培养项目“六卓越一拔尖”(2022zybj029)。

[参考文献]

- [1]李青,刘有势,李广利.面向新工科《工程化学》教学模式创新探索[J].天津化工,2022,36(3):142-144.
 - [2]黎姬,悦燕,李杜张.新形势下石油类高校普通化学课程教学改革探索[J].化纤与纺织技术,2024(53):180-182.
 - [3]郭光,田芳,王艺,等.新形势下普通化学课程教学改革探索[J].科技视界,2024(14):40-43.
 - [4]孙伟明,吴,杨鑑锋.基础化学课程思政教育模式的探索与实践[J].福建医科大学学报(社会科学版),2021,22(4):69-72.
 - [5]马国艳,顾雪凡,燕永利,等.普通化学课程思政教育实践与思考[J].化工管理,2025(3):39-42.
- 作者简介:*通讯作者:闫静静(1991—),女,山东人,博士,讲师,主要从事应用化学科研和教学;朱成伟(1989—),男,山东人,博士,讲师,主要从事新能源汽车科研与教学;杨萍(1980—),女,安徽人,博士,教授,主要从事应用化学科研和教学。

AIGC 与知识图谱双驱

——工程管理实践课程思政内容生成与赋能研究

梁秀峰^{1,2,3} 耿东阳^{1,2,3} 丛日蓬¹ 霍晓燕¹ 李佳伟¹ 郭建明⁴

1. 河北地质大学城市地质与工程学院, 河北 石家庄 052160

2. 河北省地下人工环境智慧开发与管控技术创新中心, 河北 石家庄 052160

3. 河北省地下空间开发利用国际联合研究中心, 河北 石家庄 052160

4. 河北省建筑科学研究院有限公司, 河北 石家庄 050200

[摘要]针对当前工程管理等工科专业实践课程中, 思政教育与技能训练融合效果不彰的现实困境, 文章提出了知识图谱与 AIGC 双重驱动的课程思政内容构建模式, 该模式以知识图谱为结构网, 将思政元素与实践技能点进行结构化关联; 基于 AIGC 高效生成与实践技能点深度融合的思政案例与思辨任务。以《CAD 基础》实践课程为例进行了应用探索, 结果表明: 该模式能够将思政元素自然融入技能训练全过程, 显著提升课程思政内容的体系性, 为新工科背景下工程管理实践课程的思政建设提供了可复制的方案。

[关键词]工程管理; 课程思政; 生成式人工智能; 知识图谱; 双重驱动

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17837

中图分类号: G807

文献标识码: A

AIGC and Knowledge Graph Dual Drive

— Research on the Generation and Empowerment of Ideological and Political Content in Engineering Management Practice Courses

LIANG Xiufeng^{1,2,3}, GENG Dongyang^{1,2,3}, CONG Ripeng¹, HUO Xiaoyan¹, LI Jiawei¹, GUO Jianming⁴

1. School of Urban Geology and Engineering, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

2. Hebei Province Underground Artificial Environment Intelligent Development and Control Technology Innovation Center, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

3. Hebei International Underground Space Associated Research Centers, Shijiazhuang, Hebei, 052160, China

4. Hebei Building Sciences Academy Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050200, China

Abstract: In response to the current reality of ineffective integration of ideological and political education and skill training in engineering management and other practical courses, this article proposes a curriculum ideological and political content construction model driven by both knowledge graph and AIGC. This model uses knowledge graph as a structural network to structurally link ideological and political elements with practical skill points; Based on AIGC efficient generation and deep integration of practical skills, ideological and political cases and critical thinking tasks are developed. Taking the practical course of "CAD Fundamentals" as an example, the application exploration was carried out, and the results showed that this model can naturally integrate ideological and political elements into the entire process of skill training, significantly improve the systematization of ideological and political content in the course, and provide a replicable solution for the ideological and political construction of engineering management practice courses under the background of new engineering disciplines.

Keywords: engineering management; course ideology and politics; generative AI knowledge graph; dual drive

在全面推进新时代高等教育内涵式发展的背景下, 课程思政已成为实现立德树人根本任务的重要路径^[1]。工程管理作为连接工程技术与管理科学的复合型学科, 不仅要求学生掌握扎实的专业知识与实践技能, 更强调培养其社会责任感与职业道德。然而在以《CAD 基础》等为代表的工程管理专业实践课程中, 长期存在“育才”与“育人”的融合困境, 课程思政建设面临深层次挑战, 课程目标高度聚焦于软件操作和绘图技能, 教师和学生都易将其视为

纯粹的技术训练, 思政元素难以找到自然的切入点。即便引入思政, 也常是生硬的“贴标签”式口号或是宏大叙事开场, 与具体的 CAD 命令操作脱节, 形成思政和专业技能“两张皮”现象^[2], 难以引发情感共鸣和深度思考。

从教学理论层面看, 情境学习理论指出, 知识的意义深植于其应用的情境之中, 而建构主义理论则强调学习者知识意义的主动建构者^[3]。这为破解上述困境提供了理论指引: 即课程思政的有效实施, 需创设与专业技能高度

相关的“问题情境”，引导学生在解决问题的过程中自主建构对思政内容的理解。

近年来，以生成式人工智能（AIGC）和知识图谱为代表的智能技术为教育变革带来了新的契机^[4]。知识图谱能将零散的“技能点-思政点”构建成系统化知识网络^[5]，AIGC 能基于指令将抽象的思政概念转化为具体的工程场景与伦理困境^[6]。二者的结合，为实践课程思政内容的构建提供系统化、情境化解决方案^[7]。鉴于此，本研究将 AIGC 与知识图谱结合，构建结构化牵引和智能化生成协同作用的双重驱动机制，以《CAD 基础》课程为应用探索，形成一套可复制、可推广的解决方案。

1 核心概念与“双重驱动”机理阐释

1.1 核心概念

工程管理实践课程思政：其核心是将工匠精神、规范意识、知识产权保护、团队协作、精益求精等思政元素，有机融入计算机辅助设计（CAD）的绘图技能操作实践中。

AIGC：在本研究中，AIGC 被定义为思政情景内容生成引擎，基于结构化的知识（如知识图谱）和精密的提示词，生成与专业技能紧密结合的微观情景、工程案例、伦理困境等思政内容。

知识图谱：在本研究中，知识图谱是构建课程思政内容体系的结构化骨架与知识关联网络。它通过“实体-关系-实体”的三元组，将零散的教学要素（如 CAD 命令、制图标准、思政价值点、工程案例）深度关联、组织成体系。

1.2 “双重驱动”机理

“双重驱动”是指知识图谱的“结构化牵引”与 AIGC 的“内容生成”之间形成的相辅相成、动态演进的机制，其机理可阐释为“一个骨架，两翼驱动，闭环进化”见图 1 所示。

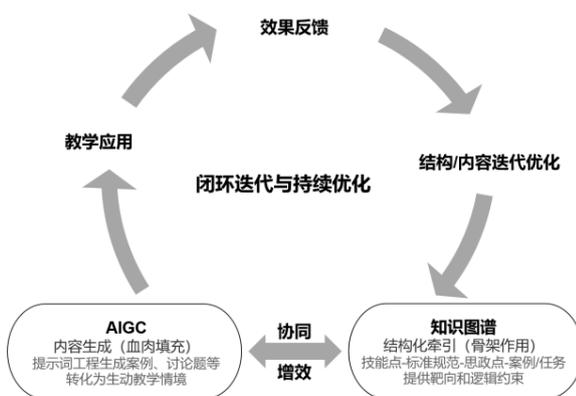


图 1 双重驱动机理示意图

知识图谱构建了“技能点-标准规范-案例/任务”之间的多维关联网络。该网络如同一个结构化的“剧本大纲”，为 AIGC 的思政内容生成提供了明确的“靶向”和逻辑约束，确保了生成的思政内容紧密围绕技能训练核心，避免了空泛说教。

AIGC 依据知识图谱设定的关联路径与节点信息，通过提示词生成与实践技能点高度相关的案例、讨论题、错误辨析等思政内容。将抽象思政骨架转化为生动、可感知的教学情境，增强思政教育的情景代入感。

闭环迭代与持续优化：知识图谱与 AIGC 构成了“结构设计→内容生成→教学应用→效果反馈→结构/内容迭代优化”的动态闭环。教学实践中的师生反馈数据及新涌现的思政内容，可用于修正知识图谱的关联关系和优化 AIGC 提示词，从而驱动思政内容体系的持续完善与自我演进。

2 双重驱动下的思政内容构建框架与路径

本研究构建了“四层一体”的思政内容构建框架，并设计了具体实施路径。

2.1 “四层一体”构建框架

基础框架层：该层级是整个思政内容体系的“蓝图层”，是思政内容建设的核心骨架，在该层中定义了实体与实体的关系。

内容生成层：该层级是运用 AIGC，根据知识图谱的指引，通过精准的提示词工程，批量化、高质量地生成思政内容。

内容优化层：在该层级中，由专业教师组成团队，对 AIGC 生成的内容进行事实核查、价值对齐和教学法优化，确保内容的准确性、思想的引领性和教学的适用性。

成果应用层：将构建好的内容体系应用于课堂教学，并通过可视化知识图谱等形式，为师生提供交互式学习资源。

2.2 具体构建路径

2.2.1 基础框架层构建路径

通过文献分析、团队研讨、专家访谈和教学大纲解构，确定核心实体、核心关系类型。

以《CAD 基础》课程为例，核心实体类型包括：技能操作点、制图标准、思政元素、教学案例、思辨任务等 5 项类型。各类型中实体具体而言，如技能操作点有“基本绘图命令”“绘图编辑命令”“图层管理”“尺寸标注”“块定义与应用”“外部参照”等等；制图标准有“《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001”等；思政元素有“工匠精神”“规范意识”“知识产权保护”“团队协作精神”等；教学案例课细分为正面案例和反面案例，如“港珠澳大桥沉管隧道最终接头的毫米级精度控制”“某项目因图纸版本混乱导致重大返工”等；思辨任务包括“小组辩论”“角色扮演”“反思报告”等。

核心关系类型包括体现、遵循、保障、印证、警示、培养等，具体而言有：

技能点→[体现]→思政元素（例：精确标注→[体现]→工匠精神）。

技能点→[遵循]→标准规范（例：图层设置→[遵循]→GB/T 50001）。

标准规范→[保障]→思政元素（例：企业制图规范→[保障]→团队协作精神）。

案例→[印证/警示]→思政元素（例：图纸混乱致返工案例→[警示]→规范意识的重要性）。

思政元素→[通过...进行培养]→思辨任务。

2.2.2 内容生成层构建路径

基于 AIGC 的内容生成与填充,采用结构化提示词策略,将知识图谱中的实体和关系作为变量输入。

案例生成提示词模板:

“请你扮演一位拥有[经验年限]的[职业角色],正在指导实习生。请围绕 CAD 技能点[技能点],结合一个具体的虚拟工程项目,创作一个教学故事。该故事需要生动地展示因不遵守[标准规范]而导致的[负面结果],并从[思政元素 1]和[思政元素 2]的角度,深刻阐明其对于工程师职业素养的重要性。要求情节合理,语言通俗易懂,适合课堂教学。”

示例输入: {经验年限: 10 年}, {职业角色: 高校教师}, {技能点: 图层管理}, {标准规范: 企业内部制图规范}, {负面结果: 施工队读图错误,造成材料浪费和工期延误}, {思政元素 1: 规范意识}, {思政元素 2: 团队协作精神}。

思辨任务生成提示词模板:

“针对 CAD 技能点[技能点]及其关联的思政元素[思政元素],请设计一个项目式学习任务。任务背景为[具体工程情境]。任务要求学生以小组为单位,完成[具体实践操作]。任务完成后,请设计 3-5 个递进式的深度思辨问题,引导学生探讨: 1) [思政元素]如何在该实践任务中得到体现; 2) 结合任务反思,如何在未来的职业生涯中践行[思政元素]。”

2.2.3 内容优化层构建路径

人工干预对 AIGC 生成内容进行优化,采用“三审三校”流程,包括事实性核查、价值性审核、教学法审核。在事实性审核中由专业课教师负责,核查 AIGC 生成内容中涉及的技术细节等的准确性、合理性。该审查通过后邀请思政教师,对内容的价值导向是否正确,剔除潜在的偏见与不良信息;优化修改后再由教学督导或经验丰富的教师审核,从教学设计的角度,优化内容的呈现方式、语言风格和启发性进行优化修改,使其更易于在课堂上组织和实施。

2.2.4 成果应用层

将经过校准的结构化内容(三元组数据)导入 Neo4j 等图数据库,形成可查询、可扩展的工程课程思政知识图谱。利用 D3.js、ECharts 等前端库开发可视化交互界面,使师生能够直观地浏览“技能-思政-案例”之间的网络关系,进行探索式学习。

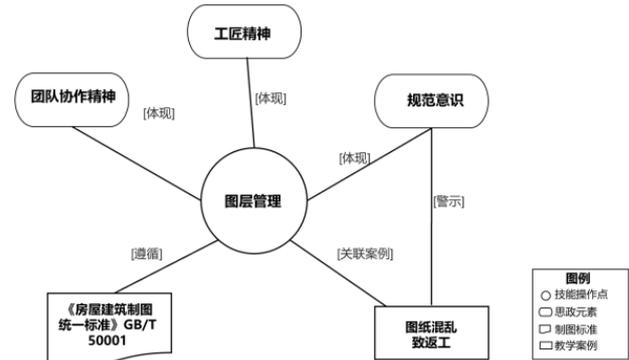
3 实践案例:以《CAD 基础》课程为例

本研究以工程管理专业《CAD 基础》课程中“图层

管理与应用”核心实践模块进行内容构建与应用的展示。

3.1 内容构建展示

构建围绕“图层管理”的局部知识图谱,见图 2 所示。“图层管理”这一技能点,通过不同关系链接到了“团队协作精神”“工匠精神”“规范意识”(思政元素)、“GB/T50001”(制图标准)、“图纸混乱致返工”(反面案例)等。



利用 AIGC 生成了如下教学案例节选:

“……小王,你来看这张图。所有墙体、门窗、家具都挤在同一个图层里,五颜六色,打印出来就是一团乱麻。上周,合作单位的结构工程师就因为看不清我们的墙体定位线,导致梁的位置放错了 50 公分。这 50 公分,就是几十万的返工成本和无法挽回的信誉损失。记住,CAD 图层不是为了好看,它是工程师之间沟通的‘普通话’。每一个规范的图层,都是你对团队、对整个项目负责责任的体现。这就是‘规范意识’,是比任何酷炫命令都重要的基本功……”。

3.2 课堂应用设计

课前:学生通过知识图谱了解“图层”不仅是命令,更关乎“规范”与“协作”。

课中:教师在讲解图层命令后,立刻引入上述 AIGC 生成的案例进行讨论,并布置“整理混乱图纸”的实践任务。

课后:学生在完成任务后,需提交一份简短反思,阐述自己对“工匠精神”和“规范意识”的新理解。

4 应用效果分析与讨论

(1) 教师端反馈

授课教师反馈:“这个方法解决了我们实践课思政教育的大难题。以前讲 CAD 就是讲命令,很枯燥,学生也觉得思政和自己无关。现在能把‘工匠精神’‘规范意识’融入到每一次操作的‘为什么’里面,课程有了灵魂,学生的学习状态也完全不同了。”

(2) 学生端反馈

问卷数据显示,93.5%的学生认为新的教学模式“让技术学习更有趣、更有意义”;89.1%的学生表示“对工程师的职业标准和精神内涵有了更具体的认识”。学生在座谈会中提到:“以前觉得画图就是画图,现在才知道,

原来画一条线、一个标注背后都有这么多讲究和责任。对‘工匠精神’不再是听个词，而是有了切身体会。”

(3) 讨论

本研究构建的范式，成功地将思政教育从“附加题”变为了技能训练的“有机组成部分”。特别对于《CAD 基础》这类操作性极强的课程，它证明了思政教育完全可以下沉到最微观技能点。挑战在于，这需要教师不仅懂技术，更要懂育人，并具备一定的信息素养来驾驭新技术工具。

5 结论与展望

本研究针对工程管理专业实践课程中思政教育与技能训练融合不足的问题，提出了知识图谱与 AIGC 双重驱动的课程思政内容构建模式。该模式以知识图谱为结构化框架，将技能点与思政元素进行系统关联，基于 AIGC 生成情景化、案例化的思政内容。以工程管理实践课程《CAD 基础》为例进行应用实践，证明该模式能够有效破解技能型课程思政难融入的困境，将思政教育自然贯穿于技能训练的全过程，是技术赋能立德树人的有效探索。

尽管本研究在工程管理实践类课程的思政建设方面取得了初步成效，但仍面临一些挑战，如教师跨学科素养不足、AIGC 生成内容的精准性与价值观把控等问题。未来研究还需进一步的深化探索。为各类工科专业解决实践教学中的思政教育难题提供有力的理论支持和可行的实践方案。

基金项目：河北省高等教育教学改革研究与实践一般

项目“生成式人工智能赋能工程管理专业实践课程思政教学体系研究成果”（项目编号：2025GJJG304）。

[参考文献]

- [1]李伟娜.工程管理专业核心素养的课程思政体系建设研究[J].对外经贸,2023(9):116-119.
- [2]孙亚娟,王义发,刘丹.“新工科”背景下“CAD/CAM”课程思政教学改革与实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2022(9):61-63.
- [3]甘宜涛.基于情境学习理论的工程硕士工程实践教学体系构建[J].研究生教育研究,2023(6):46-51.
- [4]柯齐,柯昌平,龚云虹.生成式人工智能赋能高校思想政治教育的机遇、挑战与应对[J].昆明理工大学学报(社会科学版),2024,24(5):123-131.
- [5]王志新.知识图谱赋能高校思政课教学机制与创新路径探析[J].中学政治教学参考,2025(24):55-58.
- [6]马红丽,汝李李.数字化场景下建筑工程实训类课程群深度学习设计路径研究[J].土木建筑工程信息技术,2025,17(1):118-123.
- [7]李娅娜,马云龙,许建鑫,等.基于“知识图谱-人工智能赋能-课程思政”驱动的研究生课程教学改革——以“CAD/CAE 系统及应用”课程为例[J].中国信息技术教育,2025(12):102-106.

作者简介：梁秀峰（1989—），男，汉族，河北石家庄人，研究生学历，大学讲师，研究方向：工程项目管理。

民办高校教工党支部课程思政建设困境与突围策略

——基于党建品牌化与专业特色的融合路径

蒋霞 聂小燕 王莉 王珂 唐骞

电子科技大学成都学院, 四川 成都 611731

[摘要]课程思政建设是新时代高校落实立德树人根本任务的关键环节,而民办高校教工党支部在课程思政建设中扮演着重要角色。当前民办高校教工党支部在课程思政建设方面面临着诸多困境。本论文以学校工学院教工第二党支部“红色‘工’仆”党建工作室建设为例,提出基于党建品牌化与专业特色融合路径的突围策略,党建融合课程思政建设,旨在推动民办高校教工党支部建设与课程思政建设的深入融合发展。

[关键词]民办高校; 教工党支部; 课程思政; 党建品牌化; 专业特色

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17830

中图分类号: G711

文献标识码: A

The Challenges and Breakthrough Strategies of Ideological and Political Construction in the Curriculum of Party Branches of Teachers in Private Universities — The Integration Path Based on Party Building Branding and Professional Characteristics

JIANG Xia, NIE Xiaoyan, WANG Li, WANG Ke, TANG Qian

Chengdu College of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan, 611731, China

Abstract: The construction of ideological and political education in courses is a key link in implementing the fundamental task of cultivating morality and talents in universities in the new era, and the Party branch of teachers in private universities plays an important role in the construction of ideological and political education in courses. At present, the faculty Party branches of private universities are facing many difficulties in the construction of ideological and political education in the curriculum. This paper takes the construction of the "Red 'Workers' Servant' Party Building Studio" of the Second Party Branch of the School of Engineering as an example, and proposes a breakthrough strategy based on the integration of Party building branding and professional characteristics. The integration of Party building and ideological and political construction in courses aims to promote the deep integration and development of Party branch construction and ideological and political construction in private colleges and universities.

Keywords: private universities; faculty Party branch; course ideology and politics; Party building branding; professional features

引言

教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》强调“课程思政”是落实立德树人的关键举措,需与党建工作深度融合,将思想政治教育元素融入各类专业课程,实现全程育人、全方位育人的教育理念^[1]。在民办高校中,教工党支部作为党的基层组织,承担着推动课程思政建设的重要职责。然而,由于民办高校在办学体制、师资队伍、学生特点等方面的特殊性,教工党支部在课程思政建设方面面临着诸多挑战。因此,探索基于党建品牌化与专业特色融合路径的突围策略,对于推动民办高校教工党支部课程思政建设的深入发展具有重要意义。

1 民办高校教工党支部课程思政建设困境分析

1.1 课程思政理念认识不到位

在民办高校中,部分教工党支部对课程思政理念的认识不到位,缺乏将思想政治教育融入专业课程的主动性和自觉性。一些教师认为专业课程的主要任务是传授专业知

识,与思想政治教育无直接关联,因此在课程设计和教学过程中忽视了思政元素的融入。这种认识上的偏差导致了课程思政建设的滞后和效果不佳。

1.2 课程内容与思政元素融合不足

在课程思政建设中,课程内容与思政元素的融合是关键环节。然而,在民办高校中,部分专业课程与思政元素的融合存在不足。一些教师在课程设计和教学过程中缺乏将思政元素与专业知识有机结合的能力,导致课程内容与思政元素相互脱节,无法形成协同效应。此外,部分教师在融入思政元素时过于生硬和牵强,影响了课程内容的连贯性和学生的接受度。

1.3 党建品牌化与专业特色融合不够紧密

党建品牌化是推动民办高校党建工作深入发展的重要途径。然而,在民办高校教工党支部中,党建品牌化与专业特色的融合不够紧密。一方面,部分教工党支部在党建品牌化方面缺乏创新和特色,难以形成具有影响力和示

范作用的品牌；另一方面，专业特色在课程思政建设中的体现不够充分，未能充分发挥专业优势在思政教育中的作用。这种融合不够紧密的问题影响了课程思政建设的整体效果和影响力。

2 基于党建品牌化与专业特色融合路径的突围策略

习近平总书记提出的“培根铸魂、启智润心”育人观，是新时代高校深化教育教学改革的根本指导思想。支部建设与人才培养相结合，紧紧围绕培养什么样的人、怎么培养人、为谁培养人这一根本问题，坚持为党育人、为国育才。为学生“培”土施肥，让他们在“铸”中淬炼成钢；为学生开“启”心灵之门，使他们在“润”物无声中得到雨露滋养。支部以党建品牌化为旗帜，融合教书育人事业，建立“红色‘工’仆”为党建工作室，“红色”即为一心向党，初心不忘，“工”即代表“工学院”，代表教书育人。

2.1 强化课程思政理念认识，提升教师思政素养

(1) 强思想引领，提高教师对课程思政重要性的认识

民办高校教工党支部应加强对教师的思想引领，通过组织学习、培训、交流等活动，提高教师对课程思政重要性的认识。同时，要引导教师树立正确的教育观和人才观，将立德树人作为教育的根本任务，将思想政治教育融入专业课程的全过程。

(2) 提升教师思政素养，增强课程思政设计能力

民办高校应加强对教师的思政教育和培训，提升教师的思政素养和课程思政设计能力。通过组织专题培训、研讨会等活动，帮助教师掌握思政教育的基本原理和方法，提高将思政元素融入专业课程的能力。同时，要鼓励教师积极探索和创新课程思政教学模式和方法，形成具有自身特色的课程思政教学体系。

2.2 深化课程内容与思政元素融合，创新课程思政教学模式

(1) 挖掘专业课程中的思政元素，实现课程教学与思政的有机结合

民办高校教工党支部应引导教师深入挖掘专业课程中的思政元素，实现课程与思政的有机结合。通过仔细分析专业课程的教学内容和特点，找出与思政教育相关的切入点和契合点，将思政元素自然地融入专业课程中。同时，要注重课程内容的连贯性和学生的接受度，避免生硬和牵强的融入方式。

(2) 创新课程思政教学模式和方法，提高教学效果

民办高校教工党支部应鼓励教师积极探索和创新课程思政教学模式和方法。通过采用案例教学、讨论式教学、项目式教学等多样化的教学方法和手段，激发学生的学习兴趣 and 积极性。同时，要注重将思政教育与实践教学相结合，通过组织社会实践、志愿服务等活动，让学生在实践中感受和体验思政教育的魅力和价值。

2.3 完善评价体系，强化课程思政建设成效评估

民办高校应建立科学的评价体系，明确针对课程思政建设的评价指标和考核标准。通过制定具体的评价指标和考核标准，对课程思政建设的成效进行量化和直观评估。同时，要注重将学生的思想政治素质纳入评价体系中，全面反映课程思政建设的成效。应加强对评价结果的应用和反馈机制的建设。通过对评价结果进行深入分析和研究，找出课程思政建设中存在的问题和不足，提出改进措施和建议。同时，要将评价结果及时反馈给教师和学生，引导他们积极参与课程思政建设，推动持续改进和提升。

2.4 推动党建品牌化与专业特色深度融合，打造课程思政建设新亮点

(1) 打造具有影响力的党建品牌，提升党建工作水平

民办高校教工党支部应积极推动党建品牌化建设，打造具有影响力的党建品牌。通过创新党建工作模式和方法，加强党员队伍建设和管理、开展丰富多彩的党建活动等方式，提升党建工作的水平和影响力^[3]。同时，要注重将党建品牌与专业课程相结合，形成具有自身特色的党建品牌体系。

(2) 充分发挥专业特色在课程思政建设中的作用

民办高校教工党支部应充分发挥专业特色在课程思政建设中的作用。通过深入挖掘专业课程的思政元素、将专业优势与思政教育相结合等方式，形成具有专业特色的课程思政教学体系。同时，要注重将专业特色与党建品牌相融合，打造具有独特魅力的课程思政建设新亮点。

3 具体实施

3.1 加强思想引领，提高教师对课程思政重要性的认识

支部通过组织学习、培训、交流等活动，加强对教师的思想引领。组织教师参加校内外的课程思政研讨会和培训活动，支部书记参加头雁计划学习，教师党员参加群雁计划学习，提升党员的政治素养，提高教师对课程思政重要性的认识和理解。同时，支部还通过定期召开教师座谈会等方式，了解教师在课程思政建设中的困难和问题，为教师提供指导和帮助。

3.2 提升教师思政素养，增强课程思政设计能力

支部成立了红色“公仆”党建工作室，在满足党员的需求方面多下功夫。开通工作室微博账号，充分利用“学习强国”APP 新技术手段，把三会一课、主题教育与学科教研组会、教师备课会、课程思政等有机结合起来，激发党员教师理论学习的内在动力，让广大党员教师真正体会到“学有所获”“思有所用”。

3.3 深化课程内容与思政元素融合，创新课程思政教学模式

支部引导教师深入挖掘专业课程中的思政元素，实现课程与思政的有机结合。鼓励教师采用案例教学、讨论式教学、项目式教学等多样化的教学方法和手段；建立课程

思政教学案例库和教学资源库等。支部紧紧围绕人才培养目标,坚持党建思政工作与专业教学科研相结合引导部党员科研等项目申报,形成一系列有针对有应用、有实践、能推广的研究成果。支部通过制定《课程思政建设责任清单》,明确要求每位党员教在所教授专业课程中系统融入思政元素,形成门门课有思政、人人有思政的教学模式。在日常的教学中通过生动形象的案例让爱国爱党的思想深入人心、深入课堂,让课堂、课程都与思想政治理论课同向同行,构建全员、全程、全课程的三全育人格局,并将此纳入年度党建述职评议考核。“三会一课”赋能教学设计,将课程思政案例研讨纳入支部组织生活。党员在课程教学中,挖掘思政元素,开展课程思政教学设计,成果显著,发表课程思政教学论文近 20 篇。通过这些措施的实施,该支部的课程内容与思政元素的融合程度得到了显著提升,课程思政教学模式也得到了创新和优化。

3.4 推动党建品牌化与专业特色深度融合,打造课程思政建设新亮点

支部积极推动党建品牌化与专业特色深度融合,教师党员结合专业课程的特点和优势,打造具有专业特色的党建品牌活动,践行公仆意识,将党建品牌活动与课程思政建设相结合,形成具有独特魅力的课程思政建设新亮点。依托通信工程和集成电路这两个四川省一流本科专业,发挥专业优势、与电子信息工程、物联网工程融合发展,发展特色班,做大做强,提高教育质量,树立良好学风,彰显学校特色,传承红色基因,服务学生,让学生学有所成、学有所获、具有扎实的专业基础、有更广阔的升学和就业前景。具体措施有以下几个方面。

开展课程思政。在日常的教学中通过生动形象的案例让爱国爱党的思想深入人心、深入课堂,让课堂、课程都与思想政治理论课同向同行,构建全员、全程、全课程的三全育人格局。

开展一人一师的考研指导帮扶政策。对于有升学意愿的学生,出国或者考研,都对其指派老师进行一对一的帮扶,从初期的复习进度、志愿填报、业务能力提升、到后期的压力缓解、复试指导、调剂帮扶等都给予全方面的帮助,帮助

同学们在升学这条路上旗开得胜,所向披靡,金榜题名。

开展实习实训基地建设。让同学们在理论学习之余,有地方有条件进行实习实训,能够把理论知识转换为动手能力,早日与社会实际项目接轨,在毕业之际能更被用人单位青睐,脱颖而出。

开展就业帮扶。在就业季,与对口同学多交流多谈心,了解他们就业的期望和目标,在学校的双选会之余,利用自己的资源多帮助同学们有更多更好的就业机会,扩大就业面,提升就业档次,鼓励同学们敢于走出去,勇于多尝试,增加自己的就业机会。

开展各种学科竞赛的动员和组织。对于学校开展的各项赛事,都鼓励同学们积极参与,以赛促学,学以至赛,一方面可以开阔视野,见识差距,知耻而后勇;另一方面如果竞赛拿奖,可以增加同学的学习信心,为自己的简历添砖加瓦,有利于就业。且如果大家都一心向学,会在同学们之间行成良好的学风正向循环,有利于学校的学风建设。

3.5 典型案例

支部书记主持校级重点改革项目“融汇‘工程思政’的应用型高校电子信息类专业产教融合协同育人体系的研究与实践”,项目以“培根铸魂、启智润心”育人观为指导,为党育人、为国育才。结合工科特点,率先提出工程思政教育,基于产教融合真实场景,挖掘精神内涵,用思想价值的内在培育和多元育人工具的有效整合,对学生进行家国情怀、个人品格、工匠精神和科学观教育,培育家国情怀等。通过“点-线-面-体”多维度构建 6R 产教融合课程体系,将工程思政融入人才培养,实现立德树人目标,形成思政教育培根、职业精神铸魂、产教融合启智、协同育人润心的人才培养体系。项目系统设计思政教育路径,将“理想信念、爱国奉献、工匠精神、职业道德”等核心思想政治教育元素融入知识传授和能力培养之中,把价值塑造、知识传授和能力培养贯穿于产教融合协同育人全过程,从内在点燃学生理想信念、激发学生内驱动力和拼搏精神,帮助学生立大志、明大德、成大才、担大任。如图 1 所示从 4 个维度系统设计了 16 项思政教育指标。该项目获得学校教学成果特等奖。

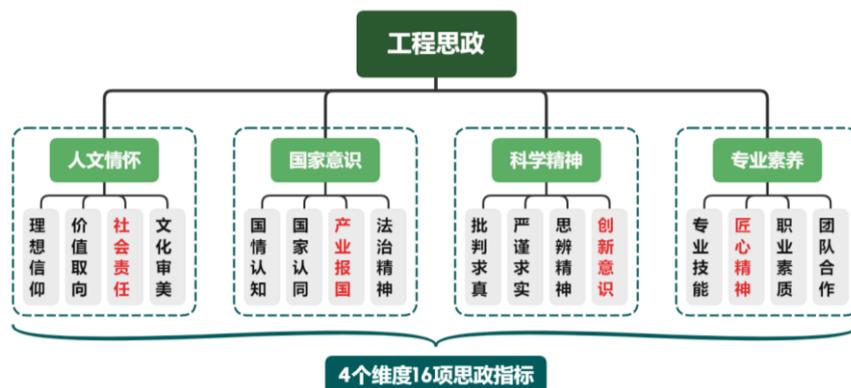


图 1 工程思政维度和指标

4 结论

通过一系列措施的实施,支部在课程思政建设方面取得了显著成效。教师的思政素养和课程思政设计能力得到了显著提升;课程内容与思政元素的融合程度得到了加强;课程思政教学模式得到了创新和优化;评价体系得到了完善;党建品牌化与专业特色深度融合取得了积极进展。教工党支部通过课程思政回归育人本位,增强了组织凝聚力。

基金项目:中共四川省委教育工作委员会 2023 年高校“双带头人”教师党支部书记工作室(工学院教工第二党支部聂小燕同志工作室)。中国民办教育协会 2024 年度规划课题(学校发展类、课题批准号为 CANFZG24305)

四川省工程思政重大教改课题(融合“工程思政”的应用型高校电子信息类专业产教融合协同育人体系的研究与实践,项目编号 JG2023-P17)。

[参考文献]

- [1]教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[Z].2020.
- [2]杨春薇,常亮.高校党组织“一融双高”建设的理论意蕴与实践进路[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2025(5):87-94.
- [3]李光考.提质培优视域下高职院校党建引领课程思政建设研究[J].纺织服装教育,2025,40(3):80-84.

作者简介:蒋霞,女,甘肃甘谷人,电子科技大学成都学院副教授,硕士,主要从事通信网络方向研究。

基于超星学习通的《工程制图及 CAD》课程思政教学设计研究

张 锋 张 慧 王 兴 昌

新疆工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]为落实“立德树人”根本任务, 应对工程教育中专业知识传授与价值引领脱节的挑战, 本研究以《工程制图及 CAD》课程为实践载体, 依托超星学习通平台设计课程思政教学方案, 涵盖教学目标、教学内容、教学方法、教学活动以及考核评价等环节。研究采用行动研究法, 通过系统挖掘“家国情怀、工匠精神、创新意识、可持续发展”四维思政元素, 并将其与课程知识点进行精准映射; 通过教学实践的开展并采用问卷调查、课堂观察等手段收集数据, 对教学效果予以定量和定性分析。结果显示, 基于超星学习通的课程思政教学设计能有效提高学生专业能力与思想道德素养, 强化学生职业道德意识和工匠精神。此研究为工科专业课程开展课程思政教学提供可借鉴思路与方法, 对推进高校课程思政建设有一定理论和实践意义。

[关键词]工程制图; CAD; 课程思政; 超星学习通; 教学设计

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17840

中图分类号: TB23

文献标识码: A

Research on the Design of Ideological and Political Education in the Course of Engineering Drawing and CAD Based on Chaoxing Learning Platform

ZHANG Feng, ZHANG Hui, WANG Xingchang

Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In order to implement the fundamental task of "cultivating morality and talents" and address the challenge of the disconnect between professional knowledge imparting and value guidance in engineering education, this study takes the course of "Engineering Drawing and CAD" as the practical carrier, and relies on the Chaoxing Learning Platform to design a course ideological and political teaching plan, covering teaching objectives, teaching content, teaching methods, teaching activities, and assessment and evaluation. The study adopts the action research method to systematically explore the four-dimensional ideological and political elements of "patriotism, craftsmanship spirit, innovation consciousness, and sustainable development", and accurately map them with the curriculum knowledge points; By conducting teaching practice and using methods such as questionnaire surveys and classroom observations to collect data, quantitative and qualitative analysis of teaching effectiveness will be conducted. The results show that the ideological and political teaching design based on Chaoxing Learning Platform can effectively improve students' professional abilities and ideological and moral literacy, strengthen their professional ethics awareness and craftsmanship spirit. This study provides reference ideas and methods for the implementation of ideological and political education in engineering courses, and has certain theoretical and practical significance for promoting the construction of ideological and political education in university courses.

Keywords: engineering drawing; CAD; course ideology and politics; Chaoxing learning platform; instructional design

引言

随着《中国制造 2025》国家战略的深入推进和工科建设的全面展开, 培养兼具卓越专业技能、严谨工程伦理、深厚家国情怀与全球视野的新时代工程人才已成为高等工程教育的核心使命。《工程制图及 CAD》作为机械类专业的核心基础课, 是工程师的“语言”, 其在培养学生严谨规范、空间思维、创新设计等方面具有不可替代的作用。然而, 在传统的教学实践中, 普遍存在专业教学与思想政治教育(“课程思政”)“两张皮”的现象: 思政元素的融入往往生硬、牵强, 未能与专业知识教学形成有机整体, 育人效果有限。

国内课程思政研究已从理念倡导进入实践探索阶段, 大量文献聚焦于思政元素的挖掘与融入路径, 但存在两大不足: 一是系统性不足, 许多研究停留在零散案例, 缺乏

从目标设定、内容重构、活动设计到效果评估的整体模式构建; 二是技术赋能不足, 对如何利用教育技术平台的数据功能实现思政教育的精准化实施与科学化评价探索不深。国外虽无“课程思政”提法, 但其在工程伦理教育中成熟的案例教学法、价值澄清法等值得借鉴。本研究旨在填补上述空白, 构建一个系统化、技术赋能的课程思政教学模式。

随着教育信息化的飞速发展, 超星学习通等智慧教学平台以其强大的资源整合、互动交流和数据分析能力, 为创设沉浸式学习环境、实现个性化学习路径、开展过程性评价提供了技术支撑。如何有效利用此类数字化平台, 将思政教育如盐化水般融入工程制图课程教学全过程, 实现“润物无声”的育人效果, 成为当前教学改革的关键问题。

1 基于超星学习通的《工程制图及 CAD》课程思政教学现状分析

1.1 《工程制图及 CAD》课程思政教学的重要性

工科专业的基础性核心课程《工程制图及 CAD》有着独特的课程思政建设重要性,该课程旨在塑造学生的工程图样绘制规范与标准意识,课程富含大量的思政教育元素,像严谨求实的科学态度、规范标准的工程伦理、精益求精的工匠精神等都包含其中。教育部 2023 年发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》显示工程类专业课程思政元素挖掘有效率为 65.7%,《工程制图及 CAD》是工科专业基础课,其在思政元素的挖掘与融入方面对学生工程素养和价值观的形成意义非凡,该课程融入思政元素既能增强学生专业认同感又能培养学生工程伦理意识和民族自豪感,让学生在习得专业技能之时树立正确价值观与工程责任意识,进而更好地服务于国家工程建设以及制造业的高质量发展。

1.2 超星学习通平台在课程思政教学中的应用现状

国内主流智慧教学平台超星学习通在课程思政建设中的作用日渐重要,《中国高校在线教学平台应用报告(2023)》表明超星学习通已覆盖全国高校 83.5%,工科类课程占 31.2%且每学期活跃用户超 3200 万,其提供的签到、测验、讨论、投票等 40 多种教学活动工具让课程思政教学有了多样化实现途径^[1]。超星学习通在《工程制图及 CAD》课程思政教学中的实际应用存在不少欠缺,调研数据表明能充分运用平台多元功能融入思政元素的教师仅占 42.3%,56.8%的教师只把平台当作资源共享与作业提交的工具而未深入发掘平台功能来支撑课程思政建设,很多课程仍处于传统授课模式与平台简单相结合的层面且基于平台特性的课程思政教学设计创新不多,这导致超星学习通在思政教育里的潜力没被充分发挥出来。

1.3 当前课程思政教学设计存在的问题与挑战

2019—2023 年国内高校工程类专业课程思政建设调查显示,大概 67.5%的教师表示在专业课融入思政元素有困难,因为思政元素和专业融合得不好,往往是“两张皮”,且教师思政素养与能力欠缺,没受过系统培训,并且教学资源开发不够,平台功能未被充分使用,考核评价体系也不完善,难以客观评估思政教学效果。超星学习通平台虽然有很多技术支持,但 2022 年教育部高等教育司的调查结果表明,能熟练用平台功能开展课程思政教学活动的工科教师仅占 38.2%。

在实践方面,《工程制图及 CAD》课程思政教学面临的挑战更突出,因为工程制图是工科基础课,技术性和规范性强,要挖掘融入思政元素须有更高水平的创新思维,基于学生参与在线学习平台情况的差异性,2023 年中国工程教育研究院调查数据显示,工科学生在超星学习通上做思政相关任务的积极性比专业技能任务低大概 23.7%,

此外在线教学时师生互动不够也限制了思政教育情感传递与价值引领的效果,这些都限制了超星学习通下《工程制图及 CAD》课程思政教学质量的提高。

2 基于超星学习通的《工程制图及 CAD》课程思政教学设计方案

2.1 教学目标设定

《工程制图及 CAD》课程有其自身特点且超星学习通平台也有自身优势,基于这两点本教学设计构建起“三位一体”(知识目标、能力目标、价值目标有机统一)的教学目标体系,在知识目标上学生需掌握工程制图基本理论、标准规范以及 CAD 软件操作技能,能力目标方面要培养学生的空间想象能力、绘图表达能力和计算机辅助设计能力,价值目标上得引导学生树立严谨求实的科学态度、精益求精的工匠精神、尊重知识产权的法律意识以及服务国家发展的家国情怀,并且按照 2023 年工程教育认证标准和《新时代高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的要求,本课程特别加强了价值目标与专业目标的融合程度,在教授专业知识技能之时自然的将学生正确的价值观念和职业道德培养起来,从而给德才兼备新工科人才的培养打下基础^[2]。

2.2 教学内容设计

本研究将《工程制图及 CAD》课程思政元素和专业知识有机融合,形成了“专业内容+思政元素+技术支持”的立体化内容体系,梳理教材内容并明确各章节核心知识点以及能融入的思政元素,例如在“制图标准与规范”单元融入工程伦理和标准意识教育,在“三视图”单元渗透辩证唯物论的多角度思考方法,在“装配图”单元融入协作精神和集体主义价值观,在“CAD 软件应用”单元融入创新意识和知识产权教育等。

以内容重构为契机开发像“中国高铁制造中的工程图纸解析”“国产大飞机 C919 设计过程中的图样标准演进”之类的特色教学案例,从而把爱国主义教育专业知识深度糅合在一起,本研究格外重视案例的选择和开发工作,根据超星学习通平台的功能特性,设计线上线下混合教学内容,例如知识点微课、交互式测验、虚拟仿真实验等,借此让专业知识与思政元素无缝对接,提升学生的学习参与度以及思政教育的渗透效果。

2.3 教学方法与策略

“以学生为中心”的多元化教学方法被用于本教学设计并充分借助超星学习通平台的技术特性以达成课程思政教学的创新与突破。施行“翻转课堂+线上线下混合式”教学模式,课前由教师在超星学习通上发布微课视频和预习资料且设置引导性思考题,课中组织线下深度讨论和实践操作并用头脑风暴、案例分析等方法激发学生思维,课后布置拓展性思政实践任务从而形成完整的学习闭环。2022 年教育信息化应用调查显示,这种混合式教学模式

可使学生参与度提高 27.8%、思政元素接受度提升 32.5%。

项目式学习 (PBL)、协作式学习策略被创新应用于教学之中,把与课程知识点有关的实际工程项目如“中国传统建筑 CAD 绘制”“绿色制造产品设计”等,让学生分组去完成项目设计的全过程,期间教师要适当引导学生开展思政方面的讨论,利用超星学习通平台的小组讨论、任务互评等功能给协作学习带来了有效支持,此外,引入“情景教学法”“榜样教学法”,借助工程事故案例分析培育学生的职业道德意识,用杰出工程师的成长故事激励学生增强专业认同感和责任感,丰富多样的教学方法让课程思政的吸引力和实效性得以有效提升^[3]。

2.4 教学资源整合与开发

本教学设计系统依托超星学习通平台整合与开发,丰富课程思政教学资源以构建“一平台、多资源、广覆盖”的教学资源体系,先整合平台内现有优质资源如国家一流课程资源库中的相关视频、案例、习题并筛选出与课程思政元素相适配内容,再自主开发特色资源例如制作融入思政元素的微课视频、交互式动画、虚拟仿真实验等,通过定制化教学资源将课程思政效果得到提升。

超星学习通的资源共享功能可被充分利用起来以建立《工程制图及 CAD》课程思政教学资源库,将中国工程成就、工程伦理案例、工程师先进事迹等方面的资料收录其中,从而达成教师间资源共建共享的目标,并且要鼓励师生都参与到资源建设中来,让学生在完成思政实践任务(例如搜集工程制图标准发展史、采访优秀工程师等案例)时充实课程资源库内容,这样多元参与的资源建设模式不但能丰富教学资源,而且可提升学生的参与度与获得感。

2.5 教学评价体系构建

一套多元化、过程性的教学评价体系被本教学设计构建起来以达成对学生专业能力与思政素养综合评价的目标,该评价体系采取“过程评价+终结评价”相结合的方式,借助超星学习通平台完成数据采集与分析工作,其包含学习过程评价(占 40%,涵盖在线学习行为数据,例如视频观看、资源访问以及课堂参与情况如签到、互动、学习讨论质量等)、专业能力评价(占 30%,包含绘图作业、CAD 操作技能和期末考试)、思政素养评价(占 20%,涉及思政案例分析、价值观表达和学习态度)、创新应用评价(占 10%,包括创意设计和实践项目成果)这四个维度。

在评价实施方面,充分运用超星学习通平台的数据分析功能构建学生学习画像,从而达成评价客观化与可视化的目的,2023 年教育评价改革调研显示有 63.5% 的高校已着手把思政素养放进专业课程评价体系中,本课程的评价设计与此趋势相符,并且还建立起基于平台数据的教学反馈机制,借期中问卷、学习行为分析等途径及时对教学策略作出调整,形成“评价-反馈-改进”闭环,使课程思政教学质量得以不断提升。

3 教学设计方案的实施与效果评估

3.1 教学方案的实施过程

2022 年秋季学期,某高校机械工程专业《工程制图及 CAD》课程的 3 个教学班(共 152 名学生)实施了本研究的课程思政教学设计方案,该方案按照“线上+线下”混合式教学模式来实施且主要依托超星学习通平台,实施阶段分前期准备、过程实施、持续改进三个环节,其中前期准备环节重点在于课程资源建设和思政元素梳理,即在超星学习通平台上构建好包含教学视频、案例库、题库、讨论区的完整教学资源体系并将中国古代精妙的制图智慧、中国现代制造业成就之类的思政元素有条理地融入各个教学单元。

在过程实施环节,教师借助超星学习通平台推送教学内容、布置任务、监测学习数据以及开展互动交流,而在课堂教学时,重点分析“港珠澳大桥”“C919 大飞机”等国之重器的工程图纸,这有效激发学生的民族自豪感与责任意识,CAD 实践环节设置“复刻中国古代建筑图纸”“家乡工业发展创新设计”等任务,从而引导学生在专业技能实践里感悟工匠精神和创新意识,并且教师全程依托平台监测学生学习轨迹,针对不同学习特点的学生施行个性化指导,这样就能让课程思政教学设计有效落到实处^[4]。

3.2 学生学习效果分析

本次教学实践进行了数据收集与分析,发现学生学习效果有如下特点:专业能力和思想素养共同提升。期末考核表明,实验班学生专业知识掌握情况(平均分 85.6 分)比对照班(平均分 80.2 分)高 5.4 分,在工程图纸规范性和 CAD 操作精确性方面尤为突出,并且超星学习通平台学生参与度数据经分析显示,课程资源平均访问量较常规教学增加 47%、学习通签到率为 98.6%、讨论区参与率达 92.3%,这说明学生学习主动性大大提高。问卷调查结果也显示,89.5% 的学生觉得课程思政元素融入后自己对专业的认同感增强了,91.2% 的学生称对“工匠精神”理解更深刻了,86.7% 的学生表示学了工程成就案例后民族自豪感和使命感变强了,这些都能充分证明课程思政教学设计在价值引领上是有效的。

3.3 教师反馈与改进建议

本次教学实践有 5 位教师参与,他们借助教研活动与深度访谈给出了宝贵反馈,这些教师大多觉得以超星学习通为基础的课程思政教学设计在提升教学效果方面虽有成效但仍有可改进之处,其一就是得进一步提高思政元素和专业内容的融合程度以免出现“两张皮”情况,其二是一些学习通平台的功能像讨论互评、小组协作等还没被充分使用,其三则是教师开发课程思政资源所需的工作量较大,并且针对这些问题,解决方式是其一要建立工程制图课程思政资源库并将优质思政案例和教学设计集中起来,其二要加强教师课程思政能力的培训且尤其要在数字化

教学工具的应用能力上多下功夫,其三要完善评价机制并把学生思想道德素养的提升纳入课程评价体系,其四还要加强校企合作让更多的真实工程案例加入进来从而增强课程思政的实践性与时代感使得工匠精神和工程伦理教育更贴合工程实际与社会需求。

4 结论

以超星学习通平台为依托,本研究对《工程制图及CAD》课程思政教学设计的实践路径进行了探索,结果显示利用数字化教学平台开展课程思政有诸多优势。超星学习通提供多元化的资源呈现形式,能让抽象的思政元素通过视频、图片、动画等方式直观呈现,从而增强思政教育的感染力,并且其互动功能有助于师生间的思想交流,让价值引领更显润物细无声,此外该平台可实时监测与分析学习数据,给课程思政效果评估提供客观依据,达成教学过程的精准调控^[5]。本研究在实践中发现将工匠精神、工程伦理、民族自豪感等思政元素融入专业知识教学后,学生专业能力和思想道德素养能协同提升。

工程教育专业认证和新工科建设不断推进使得课程思政成为工科人才培养的重要一环,本研究为工科专业特别是制图类课程的思政教学提供能借鉴的设计思路与实践方法,这对高校课程思政建设有一定程度的理论和实践意义。今后的研究可以深入探索课程思政与产业发展、科技前沿深度融合并构建基于工程实践的课程思政生态系

统以培育更多技术精湛且品德高尚的工程人才,在新工科背景下数字化教学平台在课程思政建设中的作用有待进一步挖掘并且用信息技术创新课程思政教学模式让价值引领与知识传授有机统一是课程思政研究的重要方向。

基金项目:2025年度新疆工程学院校级课程思政建设项目,“《工程制图及CAD》课程思政建设”(项目号XJGCJGC202519)。

[参考文献]

- [1]谢忠进.基于创新习论的高职思政课程教学设计研究[J].公关世界,2025(2):105-107.
 - [2]焦朋飞,牛秋红,韦宇平,等.基于超星学习通的翻转课堂教学模式研究——以生物分离工程课程为例[J].教育观察,2024(22):49-51.
 - [3]齐岩.基于超星学习通的高职航空英语课程教学设计与实践研究[J].林区教学,2024(2):75-78.
 - [4]陈丽霞.基于学习通的《微课设计与制作》课程思政的探索——以家教家风为切入点[J].韩山师范学院学报,2024(3):109-114.
 - [5]张会,李亚鹏,王涛涛,等.地方高校专业课教学中课程思政的融入研究——以材料成型及控制工程专业注塑工艺及模具设计课程为例[J].高教学刊,2024(13):195-198.
- 作者简介:张锋(1992.7—),单位名称:新疆工程学院,毕业学校和专业:石河子大学机械工程专业。

高校课程思政建设中存在的主要问题及对策

——经管类课程视角

黄春分 宋光钧

皖西学院经济与管理学院，安徽 六安 237012

[摘要]本文基于经管类课程的独特属性，明晰了经管类课程思政建设的价值意蕴，系统分析了经管类课程思政建设中存在的主要问题并提出相应对策。研究表明，当前经管类课程思政建设在教师认知与能力、思政元素挖掘与融入、教学方法与教学模式、评价体系与机制、资源建设与保障制度等方面仍存在显著不足。针对这些问题，提出应强化教师思政素养与教学能力培训、构建系统化的思政元素挖掘机制与精准化的融入机制、创新教学方法并重构教学模式、完善课程思政评价机制与评价反馈体系、建立跨界协同与资源保障机制等对策，旨在推动经管类课程思政建设的高质量发展。

[关键词]课程思政；经管类专业；思政元素

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17821

中图分类号: G711

文献标识码: A

The Main Problems and Countermeasures in the Construction of Ideological and Political Education in College Courses — From the Perspective of Management Courses

HUANG Chunfen, SONG Guangjun

Economic & Management College, West Anhui University, Lu'an, Anhui, 237012, China

Abstract: Based on the unique attributes of management courses, this article clarifies the value and implications of ideological and political construction in management courses, systematically analyzes the main problems in ideological and political construction in management courses, and proposes corresponding countermeasures. Research has shown that there are still significant shortcomings in the current ideological and political construction of management courses in terms of teacher cognition and ability, exploration and integration of ideological and political elements, teaching methods and models, evaluation systems and mechanisms, resource construction and guarantee systems, etc. In response to these issues, it is proposed to strengthen the training of teachers' ideological and political literacy and teaching ability, establish a systematic mechanism for mining ideological and political elements and a precise integration mechanism, innovate teaching methods and reconstruct teaching models, improve the evaluation mechanism and feedback system of ideological and political courses, and establish a cross-border collaboration and resource guarantee mechanism, aiming to promote the high-quality development of ideological and political construction in management courses.

Keywords: course ideology and politics; management related majors; ideological and political elements

引言

课程思政是新时代高校落实“立德树人”根本任务的关键路径，更是引导学生健康成长、担当大任的根本保障。2016年习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调，“要用好课堂教学这个主渠道，各类课程都要与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”^[1]。此后，教育部相继出台《高等学校课程思政建设指导纲要》等一系列文件，为高校课程思政建设提供了明确指引。经管类专业作为高校人才培养体系的重要组成部分，其课程内容与社会经济发展密切相关，具有丰富的思政元素挖掘潜力。加强经管类课程思政建设，不仅有助于培养学生正确的“三观”和职业道德，还能提升其社会责任感和国家使命感。

近年来，学者们围绕经管类课程思政建设开展了广泛研究。周湘林等通过案例分析归纳出经管类课程的思政材

料、思政元素及融入方式体系^[2]；岳敏则构建了地方本科高校经管类专业课程思政质量标准与评价体系^[3]。然而，当前研究多集中于理论探讨或局部实践，对经管类课程思政建设中存在的系统性问题和整体优化路径研究仍显不足。基于此，本文在已有研究成果的基础上，系统分析经管类课程思政建设面临的主要问题，并提出对策，为推动经管类课程思政建设的可持续发展提供一定的参考。

1 经管类课程思政建设的价值意蕴

经管类课程思政建设不仅是高校落实“立德树人”根本任务的重要途径，更是培养符合新时代要求的复合型高素质经济管理类人才的关键环节。其价值意蕴主要体现在以下三个方面：

首先，经管类课程思政建设是构建“三全育人”格局的必然要求。习近平总书记指出，“要坚持把立德树人作

为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人”^[1]。经管类专业课程涵盖经济学、管理学、金融学等多学科内容,涉及国际贸易、企业运营、金融投资、市场营销等实践领域,具有广泛的思政元素挖掘空间。将思政教育融入专业课程,通过系统性设计,让所有专业课程都承担育人功能,所有教师都履行育人职责,所有环节都蕴含育人元素,实现全方位协同育人效应。经济学类课程可融入社会主义核心价值观、中国特色社会主义经济理论等元素,激发学生的爱国主义情怀和民族精神;管理学类课程可融入诚信经营与社会责任等元素,引导学生树立正确的商业伦理和道德价值观念;金融学类课程可融入国家金融安全与主权、普惠金融与绿色金融等,培养学生的高尚道德情操和家国情怀。

其次,经管类课程思政建设是应对新时代挑战的现实需要。当前,国内外经济环境复杂多变,新时代的中国面临着前所未有的机遇,也伴随着复杂严峻的挑战。经管类大学生毕业后大多进入经济管理部门、金融机构和企事业单位等重要岗位,是未来市场经济的直接参与者和领导者,其价值观、职业操守和家国情怀直接关系到国家经济安全和发展方向。加强经管类课程思政建设,增强学生积极应对新时代下全球化、发展模式、科技伦理和价值观等方面挑战的能力,胸怀天下,走向高质量发展,向善而行,抵制唯利是图。同时,帮助学生深刻理解中国特色社会主义经济制度的优越性,增强“四个自信”,展现民族自信和自豪感,和谐发展,绿色发展,最终成为具有家国情怀、全球视野和社会责任感的新时代德才兼备的经管人才,推动社会进步和经济发展,守护国家经济与金融安全。

最后,经管类课程思政建设是推动新文科建设的重要抓手。新文科建设的核心在于打破学科壁垒、促进学科交叉融合,并强调价值引领和服务国家战略,它要求经管类专业课程突破传统教学模式,直面真问题,回应现实关切,创新具有中国特色的学科体系和学术体系,培养兼具专业知识、人文素养、家国情怀和全球视野的新型人才。经管类学科作为与社会经济运行联系最直接、最紧密的学科之一,其课程思政建设成为落实新文科理念的天然试验田和突破口。通过课程思政建设推动新文科建设,培养具有跨学科思维和创新能力的复合型经管人才^[4]。第一,推动课程知识体系的创新和本土化再造,构建我国自主知识体系;第二,促进学科交叉融合,实现文文交融、文理交融和文工交融;第三,重塑人才培养目标,从理性人走向时代新人;第四,增强服务功能,彰显时代价值。

2 经管类课程思政建设存在的主要问题

近年来,高校经管类课程思政建设取得了显著进展,通过积极挖掘专业课程中的思政元素,在国家级平台认可、教学成果获奖、示范课程推广等方面涌现出一批优秀成果。比如云南大学有5门课程上线新华网“新华思政”平台,

云南财经大学在西部高校课程思政建设联盟第二届课程思政案例大赛中获得多项奖励。但在推进建设过程中仍面临诸多挑战和问题,主要体现在以下五个方面:

2.1 教师认知偏差与思政能力不足

教师是课程思政建设的直接实施者,其认知水平和教学能力直接影响课程思政的效果。目前,部分专业教师对课程思政存在认知偏差,“重专业、轻思政”现象突出。他们认为思政教育主要是思政课教师和辅导员的职责,与专业课教学的紧密度不高。思政元素的介入会占用教学课时,减弱教学效果,影响教学目标的达成,这种认知偏差导致教师在教学中缺乏主动挖掘和融入思政元素的动力。此外,许多教师对思政元素的挖掘和融入能力不足。他们缺乏系统全面的思政理论培训和教学方式方法训练,缺乏将思政教育自然融入专业课程的经验。孙玉环通过问卷调查发现,超过50%的专业课教师认为“思政理论功底不深,对思政元素不好把握”是开展课程思政面临的主要困难^[5]。一些教师虽然已经融入思政元素,但方式生硬,未能实现专业知识与思政元素的有机融合,甚至出现“两张皮”现象,思政教育与专业教育效果都大打折扣。

2.2 思政元素挖掘散碎化与融入表象化

经管类课程虽然蕴含丰富的思政元素,但在实际挖掘和融入过程中仍面临诸多挑战。首先,思政元素的挖掘并不系统。周湘林等人通过分析150门经管类课程思政案例发现,当前主要存在“分散化、碎片化”问题,尚未形成完整的、有层次、相关联的要素体系^[2]。虽然已经提炼出了理想信念、多元能力、专业素质和文化道德四个一级元素,但这些元素之间的关联性不强,分类标准也不统一。其次,思政元素的融入简单表象。目前局限于课堂理论传授,主要采用“插入式”“举例式”等简单方法,与高新科技融合不足,缺乏系统性、广度和深度性。研究表明,受教学空间和教学课时的限制,超过80%的教师采用“课堂讲授”方式融入思政元素,而深度融入方式如实践教学、情景模拟教学和项目式学习等应用非常少^[6]。这种浅层次的融入方式难以引发学生的深度思考和情感共鸣,影响了课程思政效果。

2.3 教学模式传统与教学方法单一

教学模式和方法是影响经管类课程思政教育效果的重要因素。目前,教学模式仍以单向灌输为主。这种单向度的“说教”或“贴标签”教学模式缺少互动和参与,与专业知识的融合生硬,学生始终处于被动地位,难以激发其学习兴趣,课堂上就会缺乏主动性和积极性,对于思维活跃、自主意识强的经管类学生来说,也就难达类似网络效应的教学效果。此外,教学方法以“案例教学法”为主。虽然各高校正在积极探索多元化的教学方法增加课程思政的互动力,如情景模拟法、实地调研法、AI、大数据等技术引入法、角色扮演法等,但因大多数高校并未增设课

程思政教学课时,而专业课课时不断压缩,为完成教学内容,大多数教师只能以课堂“案例教学法”为主,教学方法单一,课程思政效果很难有大的提升。

2.4 独立评价机制欠缺与评价体系不科学

科学有效的评价体系与机制是推动课程思政建设的重要保障。然而,当前经管类课程思政评价仍存在诸多问题,难以形成激励效应。首先,大多数高校并未建立独立的课程思政评价机制。这里的“独立”不是完全脱离教学,而是要在评价维度上突出思政的独特性。课程思政评价应独立聚焦于学生的价值认同、思想提升和行为改变,其核心是评估思政元素的“入脑、入心、入行”程度,而这又具有潜在性和长远性。目前课程思政评价纳入教学质量评价体系中,且仍然采用学生-同行-领导评教、教学督导组听课等传统方式评价,缺乏针对性和科学性。课程思政依赖教学,但效果却不能唯教学,仅仅是课程结束后的考核并不能完整准确地衡量。其次,现有课程思政评价体系并不科学。少数高校尝试建立多层次、多维度的评价指标体系进行定量考核,指标体系涵盖教学目标、内容、方法、主体和效果等多个方面,并探索多元化的评价方法,如德尔菲法、层次分析法、模糊评价法等,但评价始终围绕教学转,评价指标显粗放,评价方法也偏重主观和静态。

2.5 资源建设不足与支撑保障不充分

近几年,虽然各高校都在积极探索经管类课程思政的数字化、系统化和协同化,积极建设课程思政案例库和教学资源库,也在尝试利用AI、大数据、虚拟现实等高新技术开展,但仍存在类型单一、质量参差不齐、共享程度低、协作与协同缺乏等问题。总体来看,教学资源建设与共享机制并不完善。林婷在研究中发现,许多教师自行收集和整理思政案例需要花费大量时间,增加了教学负担,影响了课程思政的积极性^[7]。另外,各高校的支撑保障并不充分。每年经管类课程思政项目数量有限,项目经费较低,项目支持下的资源库建设也缺乏动态管理和持续优化机制,机制的缺失导致教师缺乏持续参与课程思政建设的内生动力。从根本上说,这主要源于高校内部的管理体制与机制障碍。跨界协同机制未建立或不健全,学校、教务部门、马克思主义学院、专业学院、企事业单位等在课程思政工作中的职责与协作关系并未完全理顺。课程思政建设缺乏有效的顶层设计和全面的系统规划,也就缺乏连续性和系统性。

3 经管类课程思政建设的优化路径

针对上述问题,本文提出以下优化路径:

3.1 强化教师思政素养与教学能力培训

教师是课程思政建设的关键力量,提升教师的思政素养和教学能力是当务之急。首先,应加强教师的思政理论培训。定期组织思政专题的理论学习,提高教师的政治素养和理论水平^[8]。其次,应开展思政教学实践能力培训。利用教师寒暑假时间集中实践培训,通过工作坊、示范课

等形式,帮助教师掌握思政元素挖掘与融入的技巧和方法。再次,应组建课程思政教学团队或共同体,积极开展课程思政教学竞赛。团队内部定期研讨集体备课,团队之间跨专业交流与分享,激发教师参与的积极性,提升教师的团队协作能力、交叉学习能力和思政教研能力。最后,应建立思政课教师、企业高管与专业课教师的结对帮扶机制。聚集专业优势、思政优势和实践优势形成合力^[9]。教学中可分配部分课时由专业课教师、思政课教师和企业高管协作教学,打造思政特色课,形成协同效应。

3.2 构建系统化的思政元素挖掘机制与精准化的融入机制

思政元素的挖掘是基础,挖掘应该系统化和常态化进行。首先,建立“自上而下”与“自下而上”相结合的挖掘路径,开发思政教学指南,形成特色。自上而下深入学习,汲取营养,夯实根基并把握总方向,实现政策与价值引领,自下而上系统扫描知识点,建设典型案例库,建立一线实践素材库,最终建立具有经管专业特色的分类清晰、层次分明的思政元素体系。周湘林等人提出的“理想信念、多元能力、专业素质、文化道德”四级元素体系为其提供了参考框架^[3]。其次,构建“多维联动”的挖掘工具箱。从历史维度、国际维度、伦理维度和文化维度多维挖掘,形成多维元素库。思政元素的精准融入是关键,要讲究策略和方法,达到“润物细无声”的效果。首先,应建立多层次融入策略体系。即宏观层(课程层)、中观层(章节或模块层)和微观层(具体知识点层)三层结构。其次,应创新多元化的融入模式。嵌入型、融合型、拓展型有机融合^[10]。

3.3 创新教学方法并重构教学模式

创新教学方法是提升课程思政效果的重要手段。如何创新?要从“授人以鱼”到“授人以渔”。首先,应推动“以学生为中心”的教学改革,创新多元化的教学方法。通过互动激发学生主动性和创造性,引导学生在“做中学”“思中学”“创中学”,培养其高阶思维、实践能力和创新精神。用项目学习法连接理论知识与现实实践,升级案例法从“听案例”到“创案例”,利用翻转课堂重构课堂内外时间,尝试角色扮演法和情景模拟法让学生边玩边思考,开展课堂辩论激活集体智慧。其次,应充分利用现代科技手段,建设在线课程、虚拟仿真实验平台和AI课程,拓展思政教学空间和时间。最后,应加强实践教学环节,通过社会调查、单位实习和社区服务等实践活动,让学生在实践活动中完成思政理念的认同与深化。教学模式是教学方法、资源、环境和评价的有机整合,重构教学模式是营造思政新型学习生态的需要。“线上+线下”混合式模式可打破时空界限,“经管+”“讲座+工作坊”等跨界融合模式可打破学科壁垒,“企业现场”“虚拟现实”和“项目设计”等场景化模式可增加沉浸式体验,增长现实感悟。湖北经济学院通过“多方价值共创”模式,整合教师、学生、企

业等多方资源，已形成课程思政育人合力^[1]，实践证明，新生态带来了新效果。

3.4 完善课程思政评价机制与评价反馈体系

建立独立的课程思政评价机制和科学有效的评价反馈体系是推动课程思政可持续发展的重要保障。独立于传统教学评价的课程思政评价机制，可以更精准地衡量“价值引领”这一维度的成效，避免其被知识传授和能力培养的指标所稀释或掩盖。首先，应明确独立的多维指标体系。可以从价值目标达成度、思政元素融合度、学生的情感共鸣度和行为成果外显度四个维度进行，尝试构建包括课程思政建设水平、教师课堂思政能力、学生学习效果、学生的立场、志愿和行为、用人单位的跟踪评价等多个方面的指标体系。其次，应引入多元评价主体，进行多视角综合评价。专家/同行评议组为核心主体，学生体验与内化评价是重点，支持教师自评与反思，也可纳入企业、校友等第三方评价。再次，采用多样化的评价方法。结合定量评价与定性评价、过程性评价与成果性评价，全面反映课程思政效果。最后，应建立及时且具体、有建设性的反馈机制。反馈的目的是为了改进，反馈应该走向制度化，支持反馈多种渠道，建立“评价-反馈-改进-再评价”的良性循环模式，质量改进也可纳入评价体系中。

3.5 建立跨界协同与资源保障机制

课程思政建设是一项系统工程，需要各部门协同配合和资源保障。首先，应构建多维跨界协同机制。课程思政不只是经管学院的事，需要社会多方协作进行，校内协同、校际协同、校企协同和校政协同联合机制应建立起来。校内相关学院的联合与开发可打破学科壁垒，实现知识互补，与同类高校组建思政联盟可共享优质资源，促进交流互鉴，校企共建实践基地和企业家讲堂可连接理论与实践，通过政策研究者讲座和承接政府咨询课题可以把握时代脉搏，理解国家战略。其次，应建立全方位资源保障机制。协同机制的健康运转需要坚实的保障，包括组织与制度保障、师资与能力保障、经费与激励保障、平台与资源保障等。先要成立领导小组，明确主体责任并建立常态化工作机制，再资源整合，组织教师进行系统化的培训并建立传帮带机制，设立专项建设基金及专项奖励强化职称评定正向激励，建设经管类课程思政资源中心在线平台，打造课程思政示范空间，为经管类课程思政建设的高质量发展提供全方位保障。

4 结论

经管类课程思政建设是新时代高等教育发展的必然

选择，是培养新时代高素质经济管理人才的必然要求。本文通过分析经管类课程思政建设存在的主要问题，提出了强化教师培训、构建思政元素机制、创新教学方法与模式、完善评价体系和建立协同机制等优化路径。这些对策旨在实现专业知识与思政元素的有机融合，知识传授与价值引领的统一，为经管类课程思政建设提供一定的理论借鉴和实践指导。

基金项目：皖西学院质量工程项目课程思政建设研究重点项目（wxy2023109）“《宏观经济学》课程思政教学研究”；安徽省高等学校质量工程项目校企合作实践教育基地项目（2024xqhz68）“皖西学院国元证券股份有限公司六安分公司校企合作实践教育基地”。

[参考文献]

- [1] 习近平.把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09(1).
- [2] 周湘林,张梦瑶.材料·元素·融入：经管类课程思政如何开展？——以新华网课程思政平台经管类课程为例[J].中国人民大学教育学报,2024(1):44-59.
- [3] 岳敏.地方本科高校经管类专业课程思政质量标准与评价体系研究[J].科技资讯,2023(24):1-3.
- [4] 毛慧.新文科建设背景下课程思政融入经管类专业的策略探索[N].河南经济报,2025-06-14(12).
- [5] 孙玉环.新经管视域下研究生课程思政建设现状及发展对策研究——基于某财经类高校研究生任课教师的问卷调查[J].黑龙江教育(理论与实践),2025(6):75-81.
- [6] 戢芳.多方价值共创视角下经管类课程思政教学探索[J].教育教学论坛,2024(37):121-124.
- [7] 林婷.应用型本科高校经管类专业课程思政建设路径探索与实践——以品牌管理为例[J].物流工程与管理,2024(9):124-128.
- [8] 黄芳.基于创新能力培养的课程思政教学改革研究——以经管类本科生为例[J].高教学刊,2022(5):185-188.
- [9] 侯荣新,徐铭阳.应用型高校经管类专业课程思政实施路径[J].黑龙江工业学院学报,2022(7):42-46.
- [10] 欧阳慕岚,薛田甜.应用型高校经管类专业“课程思政”建设路径与评价体系研究[J].经济管理,2023(2):114-115.
- [11] 戢芳.多方价值共创视角下经管类课程思政教学探索[J].教育教学论坛,2024(37):121-124.

作者简介：黄春分（1979.2—），女，皖西学院，讲师，硕士；宋光钧（1972.10—），男，皖西学院，副教授，硕士。

网络时代高职院校资助育人工作创新方向的思考

王宁

辽阳职业技术学院, 辽宁 辽阳 111000

[摘要]网络时代不断发展,对高职院校资助育人工作产生了影响,给传统工作模式带来挑战,同时也孕育着变革机遇。本研究关注网络时代高职学生群体特质变化、工作环境虚拟化和数据化等新特点,分析精准识别难度增加、传统模式与网络需求不匹配、心理健康问题隐蔽以及信息安全风险加大等关键难点。研究还论证大数据技术精准资助、新媒体平台拓宽育人途径、在线资源提升能力以及智能化管理提高效率等多重网络助力方式。研究指出,只有积极面对技术变革,秉持育人初心,加强人文关怀和数据伦理,才能构建精准高效、有温度的网络时代高职资助育人新生态,真正帮助学生全面发展。

[关键词]网络时代;高职院校;资助育人;信息安全

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17846

中图分类号: F24

文献标识码: A

Thoughts on Innovative Directions for Subsidizing and Educating Students in Higher Vocational Colleges in the Internet Age

WANG Ning

Liaoyang Vocational and Technical College, Liaoyang, Liaoning, 111000, China

Abstract: The continuous development of the Internet era has had an impact on the funding and education work of vocational colleges, posing challenges to traditional work models while also nurturing opportunities for change. This study focuses on the changes in the characteristics of vocational college students in the digital age, as well as new features such as virtualization and dataization of work environments. It analyzes key difficulties such as increased difficulty in accurate identification, mismatch between traditional models and network demands, hidden psychological health issues, and increased information security risks. The research also demonstrates multiple network assistance methods, such as precise funding for big data technology, expanding educational channels through new media platforms, enhancing online resource capabilities, and improving efficiency through intelligent management. Research has pointed out that only by actively facing technological changes, adhering to the original intention of educating students, strengthening humanistic care and data ethics, can we build a precise, efficient, and warm new ecology for vocational education in the network era, and truly help students develop comprehensively.

Keywords: Internet era; vocational colleges; funding education; information security

根据第 54 次《中国互联网络发展状况统计报告》,截至 2024 年 6 月,我国网民规模近 11 亿人,互联网普及率达 78.0%。在互联网高速普及的当下,习近平总书记指出,网络已成为广大青少年学习生活的重要空间,要提高网络育人能力,扎实做好互联网时代的学校思想政治工作和意识形态工作。长久以来,高校学生资助工作作为一项保民生、暖民心工程,备受党与政府重视,如今,网络时代的信息化发展对高职院校学生思想、行为的影响逐渐渗入肌理,为资助工作带来一股创新源泉,对其开拓新局指明新方向。如何利用网络契机助力高校资助工作完成从保障型资助到发展型资助的转变,构建秩序鲜明科学的资助育人工作新路径,是资助工作探索的新议题。

1 网络时代高职院校资助育人工作的新特征

1.1 资助对象特征变化

当代高职学生属于网络原住民,其数字化生存状况是理解他们需求与行为的开端,他们熟练运用数字工具开展社交、学习以及娱乐活动,还对网络空间存在高度依赖并

沉浸其中,其思想动态、行为模式以及价值观受网络信息影响较大。中国互联网络信息中心第 53 次报告显示,在 2024 年,我国 20 至 29 岁的网民占比为 20.2%,是互联网使用的主力军,每日上网时长较为突出。特别需要留意的是,和显性经济困难相比,该群体在互联网空间所面临的心理压力、信息焦虑以及由数字鸿沟引发的能力发展不均等问题日益突出。这些复杂多样且常常隐藏的需求,促使资助工作从单纯的经济援助转向包含心理支持、能力提升、发展赋能等多维度的综合育人体系。

1.2 工作环境变革

工作环境正悄然且彻底地发生着革命性变化。信息传播以及交互模式出现了根本性的跃迁,传统的线下沟通方式以及纸质传递形式正在快速地被即时通讯软件、校园网络平台还有社交媒体等高效然而碎片化的数字渠道所取代。无论是资助信息的发布、政策的解读、申请的提交、反馈的收集还是师生之间的情感交流,其主要活动阵地已经转移到了虚拟空间当中。与此工作过程呈现出极为明显

的数据化特征。像学生的校园消费记录、在线学习行为、勤工助学的参与程度以及网络活跃程度等诸多维度的数据，正以一种前所未有的规模被记录下来并加以汇聚分析。教育部全国学生资助管理中心在《2023年中国学生资助发展报告》当中着重指出，“推进资助信息化建设，提升大数据应用能力”已然成为一项极为重要的任务。这样的数据化转向虽然为精准识别以及动态监测提供了技术层面的可能性，但是也对学生资助工作在数据安全防护方面、隐私边界厘清方面以及科学决策能力方面提出了极为严格的要求。

2 高职院校资助育人工作难点

2.1 资助对象精准识别难度增加

数据虽然丰富，但还没能彻底解决精准识别的问题。学生在线行为既复杂又容易修饰，这构成了很大阻碍。出于强烈的自尊心或对隐私泄露的担忧，会有部分真正困难的学生在线上刻意隐藏其经济上的窘境，例如避免在网络社区讨论相关话题，甚至精心维护着与其实际状况不符的虚拟消费形象。相反，也存在少数学生利用网络信息的模糊性及监管的滞后性，刻意夸大或伪造生活困难的信息以谋求资助。这种“隐形贫困”与“虚假贫困”现象并存交织的复杂局面，使得单纯依赖传统认定材料或单一线上数据的判断方式变得极为不准确^[1]。据 2025 年初一项针对东部某省 10 所高职院校的匿名抽样调查初步结果显示，超过 35% 的受访辅导员认为，相较于五年前，当前准确判断学生真实家庭经济状况的难度“显著增加”或“有所增加”，数据孤岛与信息壁垒被认为是关键制约因素。

2.2 传统资助模式与网络需求的脱节

当前很多高职院校的资助流程还是按照前网络时代的管理思路来开展的。其流程繁琐复杂，有冗长的纸质申请环节，需要人工一层层去审核，结果公示和资金发放又耗时很长，这和学生追求高效便捷且能够即时获得反馈的互联网体验产生了很大的矛盾。在传统模式当中，信息传递速度慢且存在不对称的情况，这就很容易引发受助学生出现困惑、焦虑以及不满的情绪。而且更为重要的是，传统模式对于受助学生迫切需要的数字素养提升、网络安全意识培养以及在线职业能力训练等方面的发展性需求，普遍都没有建立起系统的响应机制，也缺乏有效的资源供给。育人内容和形式两方面都滞后了，使得资助赋能的效果在如今的网络环境中受到了很大的影响。

2.3 学生心理健康问题隐性化

网络虚拟空间给情绪宣泄以及隐藏开辟了独特的渠道，使得高职学生心理健康方面的问题呈现出颇为明显的“隐性化”走向。学生们更愿意在匿名的网络社区里或者向亲密的网友倾诉内心的困扰，而不是主动去向学校寻求专业的帮助。这样的表达迁移情况致使校方很难及时察觉到像抑郁、焦虑、社交恐惧、学业压力等这类心理危机的信号。线下沉默的状态和线上碎片化的表达相互交织在一

起，这使得在资助工作当中开展的心理预警以及支持干预面临着失灵的危险。要是心理困扰没办法得到有效识别与疏导，那么单纯依靠经济资助所取得的育人效果就会被大大削弱，甚至还会错失掉干预的关键时期。

2.4 网络信息安全与隐私保护挑战

资助工作朝着深度网络化以及数据化的方向发展，信息安全和隐私保护也由此被推向了风险管理的最前沿地带。其中所涉及的学生家庭经济状况、身份证号以及银行卡信息等属于高度敏感的数据，在采集、传输、存储、使用以及共享各个环节都面临着泄露、滥用甚至恶意攻击的威胁。高职院校在信息系统方面的投入、技术人才的储备以及数据安全规范管理等方面，常常存在着比较明显的不足之处^[2]。2023 年某知名网络安全机构所发布的报告显示，高职院校在数据安全防护能力评估方面的得分相对而言是比较低的，普遍存在防护能力不足的问题。要是出现数据泄露的情况，那么不但会侵害到学生的权益，而且还会对学生对学校资助工作的信任基础造成严重的损害，进而产生持续性的负面作用。

3 网络信息多重助力资助育人

3.1 大数据技术赋能精准资助

要从精准识别所面临的困境中实现突破，大数据分析技术给出了颇具前景的解决办法。其中最为关键的一点就是要冲破部门之间存在的壁垒，促使教务系统所记录的学业表现方面的情况，像挂科率、出勤率等，一卡通系统所捕捉到的消费行为相关情况，比如日均餐费的水平、消费场所的分布以及使用频率等，图书借阅系统当中资源的利用状况，宿舍门禁记录所体现的归寝规律，还有网络行为的一些特征，例如在线学习平台的活跃程度、特定时段网络使用的模式等等这些多源且异构的数据能够有效地汇聚到一起，经过深度的清洗以及交叉融合式的分析。通过去构建起科学合理且行之有效的困难生识别预测模型，便可以从海量的行为数据当中挖掘出与真实的经济困难状态存在着较强关联性的特征模式，进而达成对“隐形贫困”学生更加客观并且是动态的筛查以及定位的目的。教育部在《2024 年学生资助工作要点》里明确提出，要“进一步深化大数据的应用，尝试探索并建立起基于校园行为数据的家庭经济困难学生认定辅助机制”。这就意味着数据驱动所推动的精准资助已然成为了在国家层面上的战略发展方向。大数据就好比是一盏探照灯，将那些曾经被传统的方式所忽视掉的角落都给照亮了起来。

3.2 新媒体平台拓宽育人路径

新媒体平台有着形式多样、互动性强、覆盖面广以及传播迅捷这些独特的优势，它为突破传统育人路径所存在的局限开拓出了颇为广阔的天地。资助工作部门可以着手去系统化地构建起由微信公众号、视频号、B 站官方账号以及抖音等多种类型的新媒体所组成的矩阵，并且要将其精心打造成一个综合性的育人线上阵地，在这里能够实现政策

的精准推送，还能够对朋辈励志典型展开深度宣传，另外像发展性技能方面的在线培训也可以开展，比如基础办公软件的操作培训、简易图片视频编辑培训、求职简历制作培训、心理健康知识的趣味科普以及及时的答疑互动等等，这些都能够在这个平台上一体化地完成^[3]。举例来讲，通过精心策划并制作一系列的短视频，以生动形象的方式去讲述那些受助学子奋发图强的真实成长故事，这样的方式其感染力以及传播效果是远远超过枯燥乏味的文字报告或者是会议宣讲的。借助直播的形式，定期去邀请职业规划师、心理咨询师或者优秀的校友来开展在线讲座并且进行实时答疑，如此一来便能够有效地跨越时空方面的限制，把优质的育人资源直接送到学生的指尖之上。新媒体无疑能够让育人的声音传得更远，听起来也更加悦耳，更能深入人心。

3.3 在线教育资源促进能力提升

有效填补数字鸿沟，赋予受助学生在新时代的核心竞争力，丰富且优质的在线教育资源发挥着极为关键的作用。高职院校的资助部门应当积极去整合或者自行开发一系列具有系统性、模块化的数字素养与职业技能提升在线课程资源库。这些资源的内容要紧贴时代发展的需求以及学生自身存在的发展短板，着重包含：从基础到进阶程度的计算机操作与办公软件应用技能、实用的网络信息安全防护方面的知识以及相关的实操演练内容、高效的在线信息检索与甄别技巧方面的训练、数字媒体内容创作的入门知识，像短视频制作、公众号运营的基础内容，还有依靠网络平台开展的远程实习与灵活就业项目信息对接等相关内容。这些资源务必要保证能够面向全体受助学生免费且畅通地开放，并且要尝试探索建立起与之相对应的学习激励机制，比如认证微证书、兑换实践学分、优先推荐相关的实践机会等等，以此来切实激发学生自主学习的内在驱动力，实现从“输血”到“造血”的转变，从根源上提升他们立足于社会的可持续竞争力。在线资源突破了传统资源所存在的时空限制，使得成长的机会无处不在。

3.4 智能化管理提升工作效率

人工智能和流程自动化（RPA）技术的应用较为成熟，这为资助工作流程的智能化重塑以及效率的大幅提升给予了强有力的技术助力。在那些规则清晰且重复性颇高的环节，比如申请材料初步完整性方面的校验、基础信息的自动抓取并录入、针对特定条件申请者展开的初步筛选、资助款项的自动化批量核对与发放、常规政策咨询的智能问答等等，引入 RPA 机器人或者 AI 助手，能够大幅度地释放人力。把宝贵的人力资源从繁杂的事务性工作中解脱出来，使其能够更加集中精力于需要高度人性化判断以及深度情感投入的核心工作上，像是对困难学生开展深度个性化访谈并进行精准需求评估、针对复杂个案进行集体研判以及制定帮扶方案、

对受助学生给予持续跟踪关怀与心理疏导，还有育人项目的精细化设计以及效果评估等工作^[4]。智能化并非是要取代人，而是要让人回归到更有创造性以及人文价值的育人本质工作当中。机器负责处理事务，人则专注于育人事宜。

4 结语

网络浪潮对高职资助育人工作的土壤生态产生了极为深刻的影响，当代高职学生的生存方式呈现出鲜明的网络化特点，这催生出多元且较为隐性的需求，再加上工作环境已然全面转向虚拟化、数据化的状态，使得精准识别的难度大幅度增加，传统模式与现实脱节的情况日益严重，心理问题也变得更加隐蔽，信息安全方面所面临的风险更是急剧上升，这些难点变得越发明显起来。不过挑战之中往往蕴含着机遇，大数据技术能够为穿透信息迷雾、实现精准定位提供相应的工具，新媒体构建起全新的育人阵地，能让价值引领在不知不觉中发挥作用，在线教育资源则搭建起跨越数字鸿沟的桥梁，赋予学生自立的能力，智能化管理可以解放人力，聚焦于深度育人的关键环节。

网络时代资助育人工作创新，并不是简单的把流程搬到线上，而是要从理念层面去革新，同时对体系进行重构，始终围绕“育人”这一根本宗旨展开，把促进学生实现全面且可持续的发展放在核心位置，在运用技术追求精准高效的过程中，要时刻防范“数据霸权”的陷阱，始终把学生的尊严、隐私权以及发展权摆在首要位置，构建起严格的关于数据伦理的规范以及完善的安全防护体系，只有将技术所具备的“精度”和育人所应有的“温度”、数据所蕴含的“力量”以及人文所给予的“关怀”充分融合起来，才能够搭建起一个以学生为中心、既精准高效又满是人文温度的资助育人新生态，真正为每一位高职学子的成长成才提供助力，其中技术属于手段，育人是最终目的，而关怀则是整个过程的灵魂所在。

【参考文献】

- [1] 韦金红,周华,王嘉晶.三全育人视域下高校发展型资助育人实践探索——以上海财经大学浙江学院为例[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(7):33-35.
- [2] 朱佳丽.财商教育与民办高校资助育人工作的融合探讨[J].现代商贸工业,2025(11):186-188.
- [3] 李珂滢.数字时代高职院校学生思政教育融入资助育人体系模式分析[J].公关世界,2025(10):145-147.
- [4] 邓志卿,薛晓飞.京津冀一体化背景下高校“互联网+”资助育人体系建设探析[J].北华航天工业学院学报,2025,35(3):57-59.

作者简介：王宁（1985.12—），女，辽宁辽阳人，大学学历，硕士学位，就职于：辽阳职业技术学院，职务：学生处处长，职称：副教授。

大学美育教育评价机制构建与应用研究

熊晗坤

南昌大学, 江西 南昌 330031

[摘要]美育是高等教育立德树人重要部分,对培养全面发展创新型人才作用不可替代。但当前我国大学美育教育评价体系不健全,存在重技能、轻素养等问题,制约美育教育质量提升。本篇文章探讨大学美育教育评价机制构建与应用,提出以“学生美育素养发展”为核心,涵盖课程教学等多维度的综合性评价模型。该模型强调过程与结果、定量与定性评价结合补充,通过科学评价反馈引导大学美育回归育人本质,实现价值功能。

[关键词]美育教育;评价机制;素养导向;过程性评价;大学教育

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17843

中图分类号: G421

文献标识码: A

Research on the Construction and Application of Evaluation Mechanism for University Aesthetic Education

XIONG Hankun

Nanchang University, Nanchang, Jiangxi, 330031, China

Abstract: Aesthetic education is an important part of higher education in cultivating morality and talents, and its role in cultivating innovative talents with comprehensive development is irreplaceable. However, the current evaluation system for aesthetic education in Chinese universities is not sound, with problems such as emphasizing skills over literacy, which hinders the improvement of the quality of aesthetic education. This article explores the construction and application of an evaluation mechanism for university aesthetic education, proposing a comprehensive evaluation model with "student aesthetic literacy development" as the core, covering multiple dimensions such as curriculum and teaching. This model emphasizes the combination of process and result, quantitative and qualitative evaluation, and supplements it. Through scientific evaluation feedback, it guides university aesthetic education to return to the essence of educating people and achieve value function.

Keywords: aesthetic education; evaluation mechanism; literacy orientation; process evaluation; higher education

引言

随着国家重视高素质人才培养,美育作为“五育并举”关键一环,其提升学生审美、陶冶情操、激发创新思维的价值获广泛认可。教育部出台政策对高校美育工作提出要求。但与德育、智育不同,美育评价因内隐性、长期性和个性化等特点,是教育实践难点。构建科学、系统、可操作的美育评价机制,是检验成效、推动发展的必要手段。为此,本研究立足大学美育现实困境,构建多维度评价体系,探讨应用路径,为高校美育科学化、规范化发展提供理论与实践指导。

1 大学美育教育评价机制的理论基础与构建原则

开展科学美育评价机制构建工作,必须要明确其理论根基和核心原则,以此确保评价工作不会偏离美育初心与使命。

1.1 以核心素养发展当作根本导向

大学美育评价终极目标并非是要去甄别学生艺术技能高低情况,而是要促进其美育素养能够得到全面发展,这其中涵盖了感受美、欣赏美、表现美、创造美能力,和更深层次、健康审美观念的人文情怀和创新精神。评价机制构建务必要超越简单知识记忆和技巧考核,转而朝着对学生审美感知能力、艺术表现能力文化理解能力和情感态度

价值观进行综合考量方向发展^[1]。

1.2 坚持过程性与发展性二者相结合

美育素养形成是一个潜移默化且长期积累过程,具备显著内隐性和非功利性。因此,评价机制不能仅仅依靠期末一次考试或者作品评定(即结果性评价),而应当贯穿于美育教学与实践整个过程。借助课堂参与、活动表现、成长档案袋等方式来开展过程性评价,同时关注学生在不同时间点进步与成长(也就是发展性评价),如此才能够更真实全面展现美育成效。

1.3 达成定量与定性评价有机统一

美育评价既要克服纯粹主观感受所具有的随意性,又要避免陷入唯数据论机械性,应当把定量评价(课程出勤率、活动参与次数、艺术技能等级等)与定性评价(作品艺术感染力、审美鉴赏深度、学习过程中情感体验等)有机结合起来,通过观察、访谈、作品分析、学生自评与互评等多种方法,针对难以量化的美育内涵进行深度描述和价值判断,从而形成立体丰富评价证据链。

2 大学美育教育评价机制的核心内容与指标体系

鉴于上述原则,大学美育教育评价机制应当是一个具备多主体、多维度和多层次特点的系统,其核心内容主要

包括以下三个方面。

2.1 针对美育课程教学评价

课程作为美育核心承载主体,其评价体系必须突破传统仅聚焦于教学技巧与知识传递单一维度限制,转而构建一个以美育根本目标为导向综合性指标体系。这一体系应当涵盖课程目标评价,深入细致审视课程设置是否真正切实立足于学生审美素养和人文情怀全面提升,而非仅仅停留在简单技能训练或者知识灌输层面,是教学过程评价。重点关注教师能否灵活选用启发式、体验式等多种教学方法,有效营造出审美情境,进而激发学生内在兴趣和创造性思维,使课堂本身成为一种美体验^[2]。

在此基础上,教学效果评价尤为关键,它需要突破唯分数论固有局限,转向对学生真实成长状况多元考察,这涵盖了通过分析学生创作成果、观察其在课堂中参与互动状态、解读他们学习反思与感悟等多种途径,综合评估其在审美感知能力和艺术表现能力、文化理解与批判性思维等方面实际收获与发展。唯有如此立体化评价,才能够准确衡量美育课程实际成效,并引导其回归“以美育人陶冶情操”初始目标。

2.2 针对美育实践活动评价

实践活动是美育从课堂延伸至生活从认知迈向体验的关键桥梁,其评价维度应当更为立体且深入。首先是评价活动体系完整性与系统性,也就是审视学校是否构建起一个涵盖普及型、提高型与精英型等多个层次,形式丰富多样(艺术工作坊、社团、校内外展演大师讲座等)实践菜单,以此满足不同兴趣和基础学生个性化发展需求。

评价需要超越简单“人头数”统计,深入考查学生参与广度与深度。广度指活动覆盖面和普及率,而深度则重点关注学生在活动中主动投入程度情感体验丰富性和所展现出创造性思维与实践能力。最后,必须评估活动本身品质与影响力,考察其艺术水准和文化内涵深度,是否真正对营造向美向上校园文化氛围产生了积极推动作用,从而衡量其美育价值最终实现效果。

2.3 针对校园美育文化与环境评价

“以美育人以文化人”深层实现,高度依赖于一个浸润式校园文化生态,对这一宏观层面的评价,旨在审视校园整体环境是否构成了一个具有持续性影响的美育场域,它关注物质文化环境,即校园景观规划和建筑风格、公共艺术装置和美术馆等专业空间的设计与利用,是否超越了实用功能,主动承载起熏陶审美激发美育人价值,是审视制度文化保障。评价学校是否通过顶层设计稳定经费投入专业师资配备和合理激励机制,为美育深入开展提供了坚实且长效支持^[3]。

更为核心是对精神文化氛围评价,这是一种更深层更无形的衡量,它需要考察校园整体文化是否呈现出开放包容与多元特质,能否鼓励学生进行大胆艺术尝试和个性化

审美表达,这种氛围体现在师生日常互动之中,也弥漫于各类校园活动之中,它最终形成一个强大“气场”,让美意识美追求成为校园生活的自然组成部分,从而实现“润物细无声”文化育人最高境界。

3 大学美育教育评价机制的应用路径与保障措施

构建评价机制的目的在于应用,而有效的应用需要清晰的路径和坚实的保障。

3.1 开展常态化数据采集和信息管理系统建立工作

应用评价机制的前提条件是确保信息流畅通无阻,基于此,应当充分借助现代信息技术,去构建一个具备集成性与高效性的美育评价数据库,该数据库作为核心信息枢纽,需要能够对接并开展常态化数据采集工作,其数据来源涵盖多个方面,学校课程管理系统各类艺术实践与观摩活动平台,和记录学生成长轨迹电子档案等。借助技术手段达成数据自动抓取和实时更新,能够有效打破信息孤岛局面,保证评价所需基础数据不仅实现全面覆盖,而且还能够动态反映美育实践整个过程,进而为后续精准分析和科学判断奠定坚实数据基础。

在确保量化数据能够畅通汇集的同时,评价工作还需要高度重视定性信息所具有的价值,这就要求设计一套科学严谨质性资料收集工具,其中包括针对不同维度调查问卷结构化课堂或活动观察量表,和具有开放性和引导性的访谈提纲。通过定期运用这些工具,系统性收集学生关于美育学习体验与感受教师对教学成效反思与洞察,和管理者对政策落实情况评估与建议。这些来自不同主体的鲜活反馈,能够深刻揭示数据背后复杂成因和内在逻辑,弥补单纯量化指标存在不足,使评价视角更为立体且深入^[4]。

最终,把来自技术平台的客观量化数据与通过调研获取的主观定性信息进行有机整合,能够形成一套全面多元且处于动态发展状态评价数据支撑体系。这一体系不仅关注最终艺术成果产出,更加重视美育过程中参与度、体验感和能力提升。它能够使评价超越简单分数衡量方式,转而深入洞察美育对学生审美素养情感态度与价值观所产生实际影响。鉴于如此丰富的数据基础,评价结论将会更加科学可靠,进而为优化美育资源配置改进教学策略,和完善顶层设计提供极具价值的决策依据,推动美育工作实现高质量内涵式发展。

3.2 强化评价结果反馈和改进功能

评价最终价值在于能够切实改进工作,为达成这一目标,必须致力于构建一个高效灵敏反馈闭环机制。这一机制核心要点在于保证评价结果能够被及时精准传递至相关责任主体,这些责任主体涵盖承担具体教学任务、院系负责资源保障、职能部门身处教学一线教师和作为学习主体的学生本人。及时性能够保证问题得到的迅速关注,而精准性则要求反馈内容具体且具有针对性,避免流于形式,使各主体能够清晰了解自身优势与不足,从而为后续行动

提供明确方向指引。

在反馈基础上,关键在于对评价结果进行深入研判并且付诸实际行动。对于评价中识别出来的数据成功经验和相对优势,应当进行系统总结与提炼,形成可以推广的范例或者制度化工作标准,使其得到有效巩固与发扬;而对于揭示出来的问题与短板,需要避免简单进行归责。应当组织多方力量进行根源分析,探究问题背后深层原因,是资源投入不足、教学方法不当还是管理协调不力。在此基础上,必须制定目标清晰步骤具体责任明确改进方案,并且提供必要资源支持与专业指导,确保改进措施并非仅仅停留在纸面上,而是具备实际可操作性与现实可行性。

为确保改进工作能够取得实际成效并且形成持续优化的良性循环,必须将改进成效本身纳入追踪与评估范畴,这意味着,在下一轮评价周期中,需要有针对性设置指标或者观察点,检验此前制定的改进方案是否得到有效执行,和执行之后相关问题是否到缓解薄弱环节是否到加强。这种设计使评价不再是一个孤立终点,而是连接前后两个阶段关键节点,从而真正形成“评价-反馈-改进-再评价”螺旋式上升过程。通过这种环环相扣机制,每一次评价都能够转化为推动工作向前发展的实际动力,最终持续提升美育工作整体质量与育人效果^[5]。

3.3 加强评价队伍的专业能力建设

任何一种完善机制设计,其最终所呈现出效能都依赖于执行者对于相关内容的理解程度和操作水平。因此,必须要高度重视针对美育评价工作参与主体所开展的系统化培训工作,这些参与主体涵盖了学校管理人员承担美育教学任务的专业教师和受邀参与其中的校外专家。培训核心目标在于促使这些主体能够超越对于评价流程表层认知,深入且深刻领悟美育评价其根本理念在于促进学生全面发展,而并非仅仅是简单分等排名。同时,借助实操性训练,确保他们能够熟练掌握包括观察记录、数据分析、访谈技巧等在内的各种科学评价方法与工具,以此减少因个人理解偏差或者操作不当而导致结果失真情况,进而从源头上保障评价工作质量和一致性。

为了能够进一步提高评价工作的科学深度和权威性,有必要组建一个多元化评价指导委员会,该委员会的理想构成应当融合教育学、艺术学、心理学乃至社会学等多方面学科专家视野。教育学者可以确保评价与教育规律和课程目标达成内在契合,艺术专家能够把握美育所特有的审美规律和创造性特质,而心理学学者则有助于洞察评价对于学生情感态度发展所产生潜在影响。这种跨学科智力融

合,能够为评价指标体系设计复杂情境判断和评价结果解读提供更为全面且深刻理论依据和实践指导,有效避免单一视角可能会带来局限性,从而在顶层设计方面强化评价专业性和公正性^[6]。

通过系统能力建设和多元专业支持,评价机制才能够从文本规定转化为鲜活有效实践。当所有参与者对于评价目标方法和价值形成共识,并且具备相应执行能力时,评价过程规范性和数据可靠性才能够得到保障。专家委员会持续指导和质量监督,就如同为评价系统运行安装了“校准仪”,能够及时纠正偏差解答疑难问题,并且对评价过程中遇到新问题提供具有前瞻性的建议。最终,人才专业素养和组织智力支持共同构成了评价机制以准确有效落实关键软实力,确保其真正发挥出诊断激励与改进美育功能,而并非仅仅流于形式化行政任务。

4 结语

开展构建并应用科学美育教育评价机制这一工作,是促使大学美育从“软任务”朝着“硬指标”转变从边缘迈向中心的关键举措所在。在本文中,提出了以学生素养发展作为核心内容,将课程活动文化这三大维度涵盖其中,着重强调过程性与发展性定量与定性相结合的评价模型,以此为高校提供可行思路。需要明确是,美育评价并非是为了进行排名奖惩,其根本目标在于“以评促建以评促改”,引导教育回归育人本真状态,营造美育环境,使大学生能够在美滋养之下成长为更加完整更具创造力个体。未来研究还需要在指标细化技术支撑和长效性等方面展开深入探索与实践。

[参考文献]

- [1]崔衡,杨林.“知行一体化”大学美育范式的研究与应用[J].美术教育研究,2025(11):81-83.
 - [2]申美晨.基于核心素养的大学美育教学改革研究[J].作家天地,2025(15):135-138.
 - [3]雷婕.新教改背景下艺术类大学美育课程教学评价改革刍议[J].剧影月报,2024(5):106-108.
 - [4]魏婧.美创融合视域下大学美育课程赋能应用型人才培养路径探析[J].大学,2024(5):7-10.
 - [5]张梅.课程思政理念下大学美育课程的育人路径实践研究[J].秦智,2023(7):136-138.
 - [6]高文,吕蓓,张笑寒,等.“大学美育”课堂革命探索与实践[J].山东电力高等专科学校学报,2023,26(3):11-13.
- 作者简介:熊晗坤(1986.3—),单位名称:南昌大学,毕业学校和专业:奥塔哥大学,音乐学。

产教融合背景下“半导体照明技术实验”课程设计与实验教学探讨

杨波波 孙雨 王凤超 陈进 郭春风 石明明 李杨 邹军

上海应用技术大学, 上海 201418

[摘要]文中探讨了产教融合背景下光电信息类本科生专业实验课程改革建设,以“半导体照明技术实验”课程为例,研究了课程背景、课程设计与实验教学实施策略。课程紧密围绕半导体照明器件封装产业需求,结合企业实际案例与项目,注重实验与产业的融合,旨在培养应用型光电类本科生解决实际光电专业问题的能力和创新思维。以“知技互补、校企联动”为主线,实施“一项目三融合三层次”的实验课程建设机制,通过产教融合模式,课程教学内容与科研项目、产业实际问题深度融合,提升学生的实践能力和职业素养。研究表明该课程建设有效解决了教学内容与产业发展脱节的问题,为应用型本科专业实践课程产教融合改革提供了有益参考。

[关键词]产教融合; 课程建设; 半导体照明; 课程思政

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17841

中图分类号: G642

文献标识码: A

Curriculum Design and Experimental Teaching Exploration of "Semiconductor Lighting Technology Experiment" under the Background of Industry Education Integration

YANG Bobo, SUN Yu, WANG Fengchao, CHEN Jin, GUO Chunfeng, SHI Mingming, LI Yang, ZOU Jun

Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201418, China

Abstract: This article explores the reform and construction of experimental courses for undergraduate students majoring in optoelectronic information under the background of industry education integration. Taking the "Semiconductor Lighting Technology Experiment" course as an example, the course background, course design, and experimental teaching implementation strategies are studied. The course closely focuses on the needs of the semiconductor lighting device packaging and testing industry, combined with practical cases and projects of enterprises, emphasizing the integration of experiments and industry, aiming to cultivate the ability and innovative thinking of applied optoelectronic undergraduate students to solve practical optoelectronic professional problems. Taking "complementary knowledge and technology, school enterprise linkage" as the main line, the experimental course construction mechanism of "one project, three integration, and three levels" is implemented. Through the integration of industry and education, the course teaching content is highly integrated with scientific research projects and practical industrial problems, enhancing students' practical abilities and professional qualities. The research results indicate that the construction of this course effectively solves the problem of the disconnect between teaching content and industrial development, providing useful reference for the reform of industry education integration in practical courses for applied undergraduate majors.

Keywords: integration of industry and education; curriculum development; semiconductor lighting; ideological and political education in curriculum

引言

2017年由国务院办公厅印发的《关于深化产教融合的若干意见》明确提出了深化产教融合的目标、任务和措施,鼓励高校与企业深度合作,共同培养高素质技术技能人才^[1]。2018年教育部发布的《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》,强调加强实践教学、提高学生创新能力和实践能力的重要性,并提出了加强校企合作、产学研结合的具体措施^[2]。当前半导体照明行业发展迅速,技术门槛越来越高,涉及的专业领域也越来越广,包括照明技术、通信技术、能源技术、智能控制技术等高技术领域。智能化、智慧化的发展对人才要求也越来越高。而我国半导体照明行业人才培养却相对滞后,尤其是高级技术人才更是匮乏^[3]。半导体照明技术实验是

面向新兴光电子产业的一门专业核心特色实验课程,是一门与企业生产实践紧密相关的课程,不仅涉及半导体照明器件封装基本理论,更侧重于半导体照明器件封装实验操作、工程实践和相应产品的工程应用及评价。

本课程目的是在系统学习了半导体照明技术基础理论的基础上,搭建实验平台,培养学生理论联系实际的动手能力和分析应用能力,使学生掌握半导体照明技术实践内容,包括半导体光刻,LED/LD的封装,柔性LED灯丝封装以及近两年出现的新技术封装制程等,半导体照明器件的光电参数及性能测试方法,自主设计组装半导体照明灯具等。通过实验操作和报告撰写过程,使学生进一步体会半导体照明器件、系统的设计思路、方法和手段,提升工程应用素养,确保学生能够掌握本领域的相关知识

和技术,能够分析和解决与半导体照明相关的工程技术和应用问题,为今后从事的工作打下基础。本课程特点在于理论与实践并重,通过产教融合模式,培养具有一定创新能力、应用能力和实践能力的高技能人才。

1 “半导体照明技术实验”课程背景

中国半导体照明产业,以LED为核心技术,近年来经历了快速的发展与变革,在“十四五”期间,展现出强劲的增长势头和广阔的发展前景,市场规模持续扩大。技术方面,高亮效能、智能化和节能型LED照明产品日益普及。同时, MicroLED等新型显示技术成为行业热点引领未来发展。市场需求方面,半导体照明器件在交通信号、公共建筑、智慧城市、植物补光等新兴应用领域需求不断增长^[4]。我校光电信息科学与工程专业顺应时代发展需求,在最新本科生培养方案中确立了智慧照明与显示、光学成像与检测、智能光电传感和半导体光电技术等专业特色培养方向^[5]。“半导体照明技术实验”作为光电信息科学与工程专业大三学生的专业课,是半导体照明技术教学的重要组成部分,是一门以实践为主的专业课,是光电信息科学、半导体器件开发与应用等领域的重要基础支撑课程之一。在传统教学中,受实验讲义与半导体照明案例更新速度的制约,半导体照明技术实验教学内容与实际工程案例中半导体照明器件制造全产业链存在脱节,学生难以接触真实半导体照明产品开发技术链中遇到的实际封装和测试问题,因此,亟需与企业联动优化教学内容。目前光电半导体行业的发展受到前所未有的挑战,相关企业也纷纷转型,企业对半导体技术人才的选用标准发生了转变。在此背景下,我校学生的培养模式更应与市场需求相匹配,以满足企业的现实用人需求为目标,逐步完善学生知识体系,培养学生的自主学习能力和创造性思维,提升设计能力和专业技能。因此,亟需邀请企业参与半导体照明技术实验项目的教学活动中。三年级的光电学生,对本专业有了初步的认知,正是处于对未来职业规划的建设阶段。由企业导师从实际工程实践角度引导学生逐步了解光电半导体制造、了解光电工程师、了解未来工作中主要解决的问题,可让学生在职业规划上更有目的性,学习相关知识与软件,帮助学生提升专业技能,以便适应技术变革对光电专业的影响。因此,亟需与企业共建半导体照明技术实验项目,培养学生的专业技术能力。

2 “半导体照明技术实验”课程设计

2.1 课程建设目标

本课程以新工科创新型人才培养目标为导向,以光电信息科学与工程专业建设为引领,坚持理论性与实践性相统一,通过引进、融合、创新课程内容,优化课程知识体系,搭建实践教学平台,以半导体照明技术为主线,引入科研成果和产业进展,实现课程实践教学与科研项目相融合,实践教学与产业发展高度融合,使学生具有半导体

照明封装和测试所必备的封测材料、封测工艺和封测设备基本知识和实操技能,并能够分析和解决与半导体照明相关的工程技术和应用问题,搭建校企合作产教融合平台,培养高水平创新性应用技术人员。

知识与技能目标:本课程建设以半导体照明器件封测产业为核心,通过校企合作、产教融合,是学生能够熟悉半导体照明器件组成和封装流程,掌握实验基本操作技术,掌握LED封装设备构造和操作流程,掌握几种常用LED/LD的典型封装形式;了解LED/LD器件和灯具相关光、色、电、热性能测试设备的工作原理和测试方法。具备使用专业仪器进行数据采集,具备分析所封装LED/LD光、色、电、热性能等测试实验数据的能力;能够运用所学理论知识综合评价所封装实验产品。

思政教育目标:通过产教融合建设,通过典型产业案例培养学生良好的思想水平和道德品质,激发学生对光电专业课程学习和科研的热情,学生能够运用科学的思维方式认识半导体照明器件封装、合理设计并完成简易半导体照明产品的制作;能够根据所学内容及实验基础,合作设计并完成简易半导体照明产品的制作,多人协作完成产品的检测及评估。具备一定的组织管理能力,能合理制订工作计划,并协调团队成员在多学科背景环境中完成工作任务,处理个人与团队的关系。培养学生创新精神和具有国际视野的卓越工程师理念。

2.2 课程资源的开发与整合

创新教学平台,依托各类线上资源平台(如慕课、雨课堂、超星等),丰富课程的线上学习资源库、案例库,同时开展课程网站建设。如半导体光刻技术,先进的光刻设备和技术无法在实验室完成,可以发展线上虚拟实验课堂,将优质仿真资源(如案例库、实验视频)上传至课程平台,支持自主学习与远程协作。二是基于“互联网+”思维,打造智慧交流互动学习平台,丰富第二课堂内涵;三是发展校企长期稳定合作关系与联动机制,加强联合实验室、协同创新平台、实习基地和工作室的“三位一体”实践创新平台建设。

深化教学载体,构建“学科链+专业链+产业链”的“三创”教育人才培养模式,丰富课堂内外教学与育人载体。引导学生参与相关科研项目,培养创新意识,锻炼应用创新能力;鼓励学生参加国内外各类创新创业赛事与学科技能竞赛,拓宽认知视野,锻炼知识综合运用能力;基于产教融合创新平台构建,引导学生参与生产实际相关产品的设计与研发,锻炼工程实践能力,培养社会责任感,提升职业道德素质^[6]。

2.3 课程建设内容与组织形式

在课程建设中,以“知技互补、校企联动”为主线,实施“一项目三融合三层次”的实验课程建设机制。即:基于半导体照明技术实验课程的一个实验项目,在教学中

引入企业专家优化教学团队,实现师资融合;校企联合开发项目化教学资源,实现资源融合;校内老师引导学生利用所学理论知识与实验条件进行实操,企业专家结合实际情况进行项目案例进行现场技术指导与点评,实现项目融合。实验课程内容包括实验认知、基础实验操作、开放性设计实验三个层次。

3 “半导体照明技术实验”课程实验教学实践

3.1 教学方法与教学模式

(1) 模块项目式教学,提升学生高阶能力和综合素质。

本课程内容涵盖半导体照明器件封装和测试全流程,涉及诸如半导体光刻、固晶技术、点胶技术、光色电特性测试分析、可靠性测试分析、柔性 LED 灯丝灯设计与性能测试等多个模块,在每一个模块设计项目,将学生分组进行沉浸式项目设计开发,让学生从被动式学习转为主动式学习,将所学习的理论知识、技能运用到实际工程应用实践中。让学生在项目研发过程中自主建构知识体系,将教师“教”,学生“学”和实际“做”有机地结合起来。

如“半导体光刻实验”采用项目式教学法,以半导体照明器件封装载板设计项目为依托,由校内教师与企业导师指导学生完成光刻胶调配、掩模版设计,并利用光刻机,建构载板设计与光刻工艺实操的全过程。在进行半导体光刻实验的过程中,遵循半导体载板制作的基本流程:具体包含掩模版图案设计阶段、数据收集与整合阶段、优化设计阶段、光刻阶段、效果检测阶段、文件与报告阶段 6 个部分。

如“柔性 LED 灯丝灯设计与性能测试”模块采用项目式教学法,由校内教师与企业导师指导学生完成固晶、点胶和光色电特性等多个环节,不仅对前面三个实验模块进行了巩固学习,又能让学生明白各环节之间的联系和相互影响。整个实验过程遵循柔性 LED 灯丝制作的基本流程:具体包括固晶阶段(锡膏丝网印刷、固晶、真空回流)、点胶阶段、光色电性能检测阶段、文件与报告阶段 4 个部分。

(1) 科研成果反哺教学,提升学生的学习兴趣和创新能力。

将课程团队的科研成果融入教学过程,教学的学术性质得以充分体现,使学生在直观的认识学习到学习半导体照明技术的意义和作用的同时,又对行业前沿需求和技术动态有了更深刻的了解,进而激发学习热情和创新意识。

在半导体光刻技术实验部分,结合课程团队 2024 年中国商业联合会科技进步奖特等奖研发的项目“基于光热协同的封测材料设计与产业化”研发中,与企业一起联合在光刻胶开发和 PCB 载板制作方面形成的技术成果,帮助学生了解光刻胶对光刻工艺效果的影响;固晶技术实验部分,结合课程团队在半导体器件互联焊点可靠性研究的研究成果,帮助学生认识不同类型半导体器件焊接对焊接材料选型、焊接工艺的技术要求;在柔性 LED 灯丝灯设

计与性能测试实验部分,结合课程团队近年在柔性 LED 灯泡的研究成果,帮助学生理解“开发全光谱健康照明 LED 灯丝灯→柔性灯条铝基条 PCB 板制作-光转换材料配方→点胶工艺→结构设计优化→可靠性检测与分析”背后的科学和技术问题,强化学生对“焊点空洞率”“荧光光谱”“显色指数”“高导光高导热”“倒装结构”等概念的理解,分析半导体照明器件制备和开发的逻辑,以及工程应用的评价标准,帮助学生理解理论并进行半导体照明器件研究方案的设计与实施。

(3) 丰富工程应用案例教学,结合企业专家授课和产业实际,提升学生工程实践能力和职业素养。

结合最新的案例进行教学,用半导体照明技术产业发展中的典型案例来引导学生学习先进的理论与模型。案例教学能使实践教学更加生动和丰富多彩,增强趣味性和对学生的吸引力,激发学生的创新意识,提高实践教学效果。邀请企业专家进课堂,引领行业前沿,培养学生解决真实复杂光电工程问题的能力;为了更好的实现教学目标,学院对接相关合作企业,建立实习基地,安排光电学生进入企业实习。学生参与到半导体照明器件制备、工程应用工作中,近距离的接触半导体照明行业,在实践中学习产业知识。

3.2 教学评价

贯彻“以学生为中心、以成果为导向”的核心理念,以强化学生融会贯通能力和提升学生解决实际复杂光电工程问题能力为目的的课程质量评价主要体现于课程目标的达成,分为课程考核的直接评价与学生、校内外同行的间接评价两部分,综合直接和间接评价反馈获得课程目标达成情况,分析实施成效,持续改进;课程考核直接评价由课前预习(10%)、课中实操(40%)、课后实验报告(40%)三部分组成,根据每部分考核分数或等级计算相应课程目标的达成情况。课程结束后,按照课程大纲中各项课程目标与考核方式的比例关系,利用教学过程中的各项评价数据计算出各项课程目标的达成值,形成分析报告。根据量化各项课程目标的运行成效,根据发现的问题对下一轮教学设计和方法进行有效的动态持续改进。

通过上述教学方法的探索和实施,培养了学生的创新 and 实践能力,取得了显著的教学成果。学生通过课程学习,积极参加中国国际大学生创新创业大赛、中国大学生“挑战杯”创新创业大赛、全国大学生光电设计竞赛等各类学科竞赛,从 2017 年起每年均有作品获奖,包括“互联网+”大学生创新创业大赛国家铜奖、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛国家二等奖、全国大学生光电设计竞赛一等奖等。校企合作建设产教融合课程,让学生对光电行业产生浓厚兴趣,同时也增加了学生对于专业的认同感,应届毕业生的专业对口率达到了 97% 以上。通过模块化设计与教学内容动态更新机制,将传统实验实践内

容与行业需求结合,提升了学生从知识到能力的转化。学生参与企业真实项目,企业导师全程指导,以提升学生就业竞争力、满足学生的学习以及适应趋势的需求。

4 结束语

本文通过对“半导体照明技术实验”课程设计与实验教学实践的探索,取得了显著的教学效果。基于产教融合改革对光电专业人才培养的需求,通过校企联合指导,深度结合产业实际需求,实现了实验与产业的深度融合。课程设计以实际产业需求为导向,围绕半导体照明器件封测产业链的核心知识及实际应用展开,注重解决光电专业本科生在实践和解决实际问题上的短板,编制了基于产教融合的专业链和产业链相衔接的教学内容,引入企业实际案例,组建产教融合人才培养团队,逐步健全产教融合培养卓越一线工程师的教学方法,建立了教学案例库,将能力素质因素引入考核,构建多维考核体系,促进复合型应用技术人才的培养。

基金项目:上海应用技术大学 2025 年校级课程建设项目产教融合课程“半导体照明技术实验”(1021GK250003002017)、“光电器件及其工程应用”(1021GK250003002016);上海应用技术大学 2025 年研究生产教融合课程建设项目产教融合精品课程“光电子学与光电子器件”(1021GK250008063)、2023 年度上海高

校市级重点课程项目“嵌入式系统设计原理与应用”(10110M250021-A22)。

[参考文献]

- [1]林介本,吴荣琴,李银成,等.一流本科课程半导体照明技术建设及教学改革研究[J].大学教育,2024(19):11-15.
 - [2]杨波波,邹军,胡蓉蓉,等.应用型高校“光电子学与光电子技术”课程与思政融合教学探索[J].大学,2024(27):108-111.
 - [3]陈进,王凤超,林晓艳,等.课程思政与专业课程融合教学模式研究—以 LED 照明技术课程为例[J].教育教学论坛,2020(27):76-77.
 - [4]刘张强,张宏宇,张宪鑫.我国绿色照明产业发展现状及建议[J].节能与环保,2024(6):20-26.
 - [5]邹军,杨波波,胡蓉蓉.基于产教融合的“光电器件及其工程应用”课程设计与教学实践探讨[J].现代教育前沿,2025,6(7):28-31.
 - [6]杨波波,邹军,胡蓉蓉.产教融合背景下光电类研究生“光电子学与光电子器件”课程建设与教学实践探讨[J].现代教育前沿,2025,6(7):101-104.
- 作者简介:杨波波(1990.11—),男,汉族,籍贯湖南省岳阳市平江县,博士研究生,讲师,研究方向:光电半导体封测与光生物调控。

特殊灭火技术课程改革探索与实践

董炳燕* 黄有波 何腾飞

重庆科技大学 安全科学与工程学院, 重庆 401331

[摘要]为应对新工科对消防工程人才培养的挑战, 针对《特殊灭火技术》课程知识零散、实践薄弱、内容滞后、模式单一等核心问题, 本研究构建了以“灭火毯”为隐喻的递进式教学改革模式。该模式遵循“编织(重构知识体系)-加固(案例反向设计)-使用(项目校企合作)-优化(AI赋能与教学法创新)”的逻辑主线, 系统重塑了教学内容、方法与评价体系。经过两轮教学实践, 学生知识整合、工程实践与创新能力得到显著提升, 该模式为实践性强的工科课程改革提供了可资借鉴的有效路径。

[关键词]新工科; 特殊灭火技术; 教学改革; 能力培养

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17835

中图分类号: G642.0, X932

文献标识码: A

Exploration and Practice of Special Fire Extinguishing Technology Course Reform

DONG Bingyan*, HUANG Youbo, HE Tengfei

School of Safety Science and Engineering, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: In response to the challenges posed by the new engineering disciplines on the cultivation of fire engineering talents, this study constructs a progressive teaching reform model with the metaphor of "fire blanket" to address the core issues of scattered knowledge, weak practice, outdated content, and single mode in the course of "Special Fire Extinguishing Technology". This model follows the logical mainline of "weaving (reconstructing knowledge system) - reinforcing (reverse case design) - using (project school enterprise cooperation) - optimizing (AI empowerment and teaching method innovation)", and systematically reshapes the teaching content, methods, and evaluation system. After two rounds of teaching practice, students' knowledge integration, engineering practice, and innovation abilities have been significantly improved. This model provides an effective path for practical engineering curriculum reform that can be referenced.

Keywords: new engineering; special firefighting technology; education reform; capacity building

引言

现代城市建筑正朝着超高层、大深度、复杂化方向发展, 数据中心、新能源储能站、轨道交通等新型业态不断涌现, 对消防安全提出了全新挑战^[1]。此类场所火灾荷载大、人员疏散困难、火灾后果极其严重, 传统的以水为主的灭火系统在此类场景下往往难以奏效, 甚至可能因导电、忌水等特性引发二次灾害(如精密设备短路或锂电池剧烈反应), 必须采用气体、泡沫、干粉等特殊灭火技术进行高效、安全且具针对性的扑救^[2-4]。因此, 气体、泡沫、干粉等特殊灭火技术的精准应用, 已成为保障关键基础设施安全的决定性因素。《特殊灭火技术》课程并非单一技术的简单罗列, 而是一个涉及燃烧学、流体力学、材料科学及智能控制的交叉知识体系^[5,6], 是连接消防工程基础理论与尖端工程实践的关键桥梁, 是培养学生解决“复杂、特殊、新型”火灾问题能力的核心环节。面对新工科对创新型工程人才的迫切需求, 推进该课程的教学改革, 对提升专业教育及服务国家公共安全战略具有双重意义。

1 突出教学问题

《特殊灭火技术》课程旨在培养学生掌握气体、泡沫、干粉等特殊灭火系统的设计原理与应用能力, 使其能够解

决现代城市复杂建筑的消防安全问题。然而, 随着新工科建设的深入推进, 以及在智能化技术快速发展的背景下, 特殊灭火剂与系统设计方法持续革新, 新型灭火材料和智能灭火系统不断涌现, 国家相关设计规范也随之频繁更新。现有教学内容仍以传统技术体系为主, 未能及时融入新技术、新标准与新型工程案例, 导致学生所学知识与行业实际需求之间存在显著差距, 难以适应现代消防工程对复合型、创新型人才的能力要求^[7-9]。目前, 国内高等院校消防工程专业“特殊灭火技术”课程普遍存在以下亟待解决的痛点问题:

1.1 知识体系碎片化, 学生系统建构能力不足

特殊灭火技术涵盖气体、泡沫、干粉等多种系统, 其知识体系涉及组成原理、类型选择、设计计算及维护管理等广泛内容, 并深度融合了燃烧学、流体力学等多学科知识。当前教学普遍采用按章节分系统讲授的线性模式, 导致各技术知识点零散孤立, 学生难以建立宏观框架和理解不同技术(如七氟丙烷化学抑制与细水雾物理冷却)之间的机理差异与逻辑关联, 陷入“只见树木, 不见森林”的认知困境。这种碎片化的教学方式不利于学生形成系统性知识整合与迁移应用能力, 无法引导其从整体上把握技术

对比与选用逻辑,从而制约了在真实工程场景中进行了科学决策与创新设计的能力培养。

1.2 产教融合脱节, 工程实践能力培养虚化

随着对特殊灭火技术认识的深化和技术本身的快速发展,当前课程教学内容中存在理论与实践严重脱节的问题。教学中普遍采用过度简化的设计模型和理想化案例,难以真实反映复杂多变的工程实际场景,导致学生缺乏解决实际工程问题的能力。这种“重理论、轻实践”的教学倾向,使得学生的学习停留在纸上谈兵层面,仅仅为了应付考试而学习,无法真正将消防知识转化为实践技能。学生既缺少参与真实项目设计和现场问题处理的机会,也难以建立工程思维和提升实践能力,最终导致工程应用能力明显不足,无法满足新工科人才培养的要求。

1.3 教学内容更新迟缓, 与前沿及规范存在代差

面对材料科学与智能技术的快速发展,新型灭火剂(如全氟己酮)和智能灭火系统(如基于AI的预警喷放系统)不断涌现,同时国家相关设计规范(如GB 50370、GB 50151等)持续更新,以适应新技术与安全要求。这使得《特殊灭火技术》课程面临教学内容滞后于技术发展的现实挑战,传统教材更新周期长,难以及时反映前沿成果与规范变化,导致学生所学与工程实际之间存在“时间差”,影响其知识结构的前沿性与适应性。因此,课程必须突破陈旧内容束缚,主动跟进技术演进,着力培养学生追踪发展动态、理解规范内涵乃至参与技术创新的能力,从而真正契合新工科所倡导的“终身学习”与“创新引领”精神。

1.4 教学与评价模式单一, 学生创新潜能受抑

当前《特殊灭火技术》课程教学中,规范条文知识密集、内容枯燥,导致课堂教学趣味性不足,师生互动程度较低。教学模式仍以教师单向讲授、学生被动接受为主,缺乏有效的课堂互动与探究环节,难以激发学生的学习主动性和参与感。部分学生出现注意力不集中、学习动机不强等现象,未能充分认识到课程的重要价值。这种以教师为中心的传统授课方式,不仅无法有效调动学生的积极性、启发其主动思考,更不利于批判性思维、创新能力及科研素养的培养,与新工科所倡导的“以学生为中心、注重创新精神”的教育理念存在显著差距。

这些问题共同制约了课程教学质量的提升和人才培养目标的达成,是当前课程改革需要着力破解的核心难点。

2 课程教学改革举措

2.1 教学改革总体思路

本整改措施的整体思路是以“灭火毯”为核心隐喻,构建一个贯穿“编织-加固-使用-优化”全流程的递进式教学改革框架。其根本目的在于彻底转变传统以教师为中心、知识灌输型的线性教学模式,转向以学生能力发展为中心、问题导向的立体化教学模式。通过“横向思维导图+纵向

对比表”系统整合知识体系,依托案例反向设计和校企合作项目强化工程实践,借助AI工具与BOPPPS模型推动教学内容的智能更新与课堂互动革新,最终形成知识建构、能力强化与创新素养培育的闭环,系统提升学生解决复杂工程问题的综合能力,实现课程教学与行业需求的深度融合。

2.2 教学改革具体措施

2.2.1 横向一张图纵向一张表, 编织“灭火毯”

彻底改变按大纲知识点平铺直叙的方式,从学生认知逻辑出发,采用“横向一张图、纵向一张表”的策略。横向,引导学生为气体、泡沫、干粉等每种灭火系统自主绘制思维导图,建立从概述、机理、组成到设计、维护的宏观知识框架,实现“从整体到局部”的理解。纵向,设计对比分析表,将不同系统的关键参数、适用场所、设计规范等进行直观对比,并将枯燥条文转化为“喷什么、往哪喷、喷多少”等易于理解的工程语言,强化对比记忆与批判性思维。此过程旨在让学生主动“编织”属于自己的知识网络,实现“眼睛里有框架,脑袋中有知识”,从根本上提升知识整合与建构能力。通过宏观到微观,微观到宏观的思维导图方式,以及纵向对比表记忆的方式,从学生的角度出发编制自己的“灭火毯”,完成对特殊灭火技术“新结构”的初步升级,将教学内容体系重构。

2.2.2 案例式教学反向设计, 加固“灭火毯”

为增强“灭火毯”知识结构的稳定性,本研究对案例教学进行反向设计升级,旨在实现“以用促学”。彻底摒弃传统模式下学生被动分析既定案例的做法,转而强调其主体地位,鼓励学生直接参考国家一级注册消防工程师考试真题(如IG541气体灭火系统设计),自主选择、设计并扩展工程案例。学生需在原始问题基础上,补充防护区界定、灭火剂用量计算等真实设计要素,进而从具体的工程结论与问题出发,反向追溯、验证和巩固相关的理论原理与技术规范知识点。这一过程不仅将抽象的条文知识置于真实的工程情境中应用,更通过主动探究深度加密和加固了学生的知识网络,同时为课程建设符合新工科要求的动态工程案例库奠定了基础。

2.2.3 项目式教学校企合作, 使用“灭火毯”

为解决学生知识应用能力不足的问题,本研究通过深化项目式教学推动“灭火毯”的实战化应用。将教学模式从“教师引导”升级为“企业工程师引导、学生为主体”,在课程初期即引入如舰艇机舱七氟丙烷系统设计等真实项目,使学生全程参与从方案设计到验证的完整流程。企业工程师深度指导与点评,确保教学紧扣工程实际,有效破解“纸上谈兵”困境。为保障教学资源可持续,需构建校企协同长效机制,聘请工程师作为产业导师常态化参与教学,共建动态项目库与案例库,并推动教师赴企业实践,双向赋能,从而真正让学生学会在实战中“使用”知识,扎实提升工程实践与创新能力。

2.2.4 AI+BOPPPS 赋能动态研学, 优化“灭火毯”

为应对知识快速迭代的挑战, 本阶段融合人工智能与 BOPPPS 模型实现“教-学-评”一体化革新。在内容更新上, 引导学生运用 AI 文献分析工具(如 ChatGPT、知识图谱等)高效梳理领域前沿(如锂电池火灾扑救技术), 通过撰写文献综述锻炼其信息整合与批判性思维, 赋能其自主“优化”和升级知识体系的能力。在教学方法上, 系统嵌入 BOPPPS 模型, 通过目标导向的课程设计、多样化的参与式学习(如雨课堂互动、案例辩论)及思维导图式总结, 彻底激活课堂。在评价体系上, 构建与四阶教学环节精准对应的过程性考核并由企业导师参与评价, 实现以评促学、以评促教, 如在“编织灭火毯”阶段, 考核学生绘制的思维导图与对比分析表的质量; 在“加固灭火毯”阶段, 评估其自主设计案例的逻辑性与深度; 在“使用灭火毯”阶段, 以项目报告和方案答辩为主要形式, 并引入企业导师参与评分; 在“优化灭火毯”阶段, 则通过文献综述或小论文考核其前沿追踪与批判性思维能力。这套“教学-评价”一体化的设计, 旨在将课堂真正转变为学生“自主、合作、探究”的主阵地, 显著提升其课堂参与度、主动性思维和创新力。

3 教学改革成效

通过系统实施上述四项改革措施, 历经两轮(2023—2024 学年)教学实践, “灭火毯”模式在《特殊灭火技术》课程中取得了显著成效, 具体体现在以下方面:

3.1 学生综合能力显著提升

通过“编织-加固-使用-优化”四阶递进的教学设计, 学生的知识整合能力、工程实践能力与创新素养得到系统化提升。课程考核数据显示, 能够准确阐述不同灭火系统间关联与差异的学生比例从改革前的不足 60% 提升至 80% 以上。在校企合作实施的舰艇机舱七氟丙烷系统设计等项目中, 学生方案设计的合理性与规范性优秀率提高约 30%。此外, 近两学年有超过 20% 的学生依托课程内容申报校级及以上科技创新项目, 其中 2 项获立项支持, 学生发表相关学术论文 2 篇。

3.2 教学成果获得多方认可

本改革有效促进了学赛结合、科教融合。学生基于课程内容获“互联网+”大学生创新创业大赛重庆赛区铜奖 1 项、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛市级铜奖 1 项、全国高校安全科学与工程大学生实践与创新作品大赛二等奖 2 项。教师团队在全国高校安全科学与工程学科青年教师教学大赛中获三等奖, 校级教学创新大赛中获二等奖, 教改成果获校级重点项目支持, 并获得校级人工智能+课程立项。

3.3 教学模式形成示范效应

“灭火毯”式教学模式因其清晰的实施路径和普适性

理念, 已在校内《火险风险评估与保险课程》等课程中推广应用, 相关教学资源被多所兄弟院校借鉴使用, 形成了良好的示范辐射效应。

本改革通过系统化的教学设计, 有效破解了传统课程中的关键难题, 显著提升了人才培养质量, 为新工科背景下专业课程的转型升级提供了可复制、可操作的实践范例。未来将持续优化课程内容与教学机制, 进一步强化产教融合深度, 提升课程的高阶性与创新性。

4 结论与展望

“灭火毯”模式是对“建构主义学习理论”和“工程教育 OBE 理念”的具体实践与创新, 通过系统性的四阶递进设计, 有效破解了《特殊灭火技术》课程长期存在的知识体系碎片化、理论与实践脱节、内容更新滞后等教学困境, 显著提升了学生的工程创新能力。本改革的核心价值在于构建了一个目标清晰、路径可控、教学评联动的可迁移框架。未来, 将着力于三方面的深化研究: 一是建立更精细的校企协同机制, 推动基于真实项目的常态化教学; 二是开发集成虚拟仿真与 AI 助教和智慧教学平台, 提升教学精准度; 三是拓展该模式在安全工程、应急管理等相关专业群中的应用验证, 持续完善新工科课程体系建设。

基金项目: 重庆科技大学本科教育教学改革研究项目(202458), 重庆市高等教育教学改革研究项目(243267)。

[参考文献]

- [1] 夏毅. 智慧建筑与智能经济建设学术研讨会论文集(二)[C]. 重庆: 重庆市大数据和人工智能产业协会, 重庆建筑编辑部, 2025.
- [2] 钱承平. 新型气体灭火剂优化技术研究[J]. 消防界(电子版), 2025, 11(2): 85-87.
- [3] 郑懿, 邹学成, 李福敏. 地铁气体灭火系统气瓶微变形监测技术研究[J]. 消防科学与技术, 2024, 43(3): 369-373.
- [4] 代凤华, 殷全铭. 锂电池厂房火灾的扑救策略研究[J]. 中国消防, 2025(6): 52-55.
- [5] 李聪, 鲁一霏, 汪陈徽. “双碳”目标背景下特种灭火技术课程教学改革研究[J]. 科教导刊, 2024(2): 99-101.
- [6] 潘荣锟, 裴蓓, 王健. 新工科视阈下消防工程专业核心课程设置问题探析[J]. 高教论坛, 2019(4): 35-38.
- [7] 卢国菊, 于丽雅, 赵国飞, 等. 应用型本科院校《建筑消防工程学》教学模式改革与实践[J]. 消防界(电子版), 2022, 8(20): 151-153.
- [8] 于志金. 消防工程专业“传热学”课程教学模式改革探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2023(22): 58-61.
- [9] 王金东. 高校消防工程专业课程教学改革研究[J]. 教育观察, 2025, 14(7): 71-73.

作者简介: 董炳燕, 重庆科技大学安全科学与工程学院, 讲师, 主要从事建筑火灾研究。

新工科背景下的《机械制造技术基础》课程“全时空教学模式”探索与实践

张茹¹ 王全景^{1*} 汤爱君^{1*} 陈清奎² 赵文波¹

1. 山东建筑大学机电工程学院, 山东 济南 250101

2. 济南科明数码技术股份有限公司, 山东 济南 250101

[摘要]在新工科建设的推动下, 工程教育正面临从知识传授型向能力导向型的根本转变。针对传统《机械制造技术基础》课程存在的教学内容陈旧、课堂时空受限、学生学习主动性不足等问题, 文中探索并实践了基于信息化支撑的“全时空教学模式”。该模式以“全时-全空-全员互动”为核心特征, 构建线上线下融合的教学体系, 依托虚拟仿真平台、智慧教学平台和产教协同机制, 重塑教学流程与学习体验。通过教学实践表明, 该模式有效提升了学生的学习兴趣、实践能力与创新思维, 实现了教学资源的时空共享与个性化学习目标。最后, 文章总结了“全时空教学模式”的关键经验, 并展望了未来在多维协同与智能化方向的深化路径。

[关键词]新工科; 机械制造技术基础; 全时空教学模式; 虚拟仿真; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17831

中图分类号: G43

文献标识码: A

Exploration and Practice of "All-time and All-space Teaching Mode" in the Course of "Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology" under the Background of New Engineering

ZHANG Ru¹, WANG Quanjing^{1*}, TANG Aijun^{1*}, CHEN Qingkui², ZHAO Wenbo¹

1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Shandong Jianzhu University, Ji'nan, Shandong, 250101, China

2. Ji'nan Keming Digital Technology Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250101, China

Abstract: With the promotion of the construction of new engineering disciplines, engineering education is facing a fundamental transformation from knowledge imparting to ability oriented. In response to the problems of outdated teaching content, limited classroom time and space, and insufficient student learning initiative in the traditional course of "Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology", this article explores and practices a "all-time and all-space teaching mode" based on information technology support. The core feature of this model is "all-time and all-space teaching", which constructs an online and offline integrated teaching system, relying on virtual simulation platforms, smart teaching platforms, and industry education collaboration mechanisms to reshape the teaching process and learning experience. Through teaching practice, it has been shown that this model effectively enhances students' learning interest, practical ability, and innovative thinking, achieving the spatial and temporal sharing of teaching resources and personalized learning goals. Finally, the article summarizes the key experience of the "all time and space teaching mode" and looks forward to the deepening path in the direction of multidimensional collaboration and intelligence in the future.

Keywords: new engineering; fundamentals of mechanical manufacturing technology; all-time and all-space teaching; virtual simulation; education reform

引言

(1) 新工科与课程改革背景

“新工科”建设是我国高等工程教育应对新一轮科技革命和产业变革的重要战略举措。教育部提出新工科建设, 旨在推动工程教育体系的创新与转型, 培养适应智能制造、数字化经济和新兴产业发展的复合型工程人才^[1,2]。新工科倡导跨界融合、协同育人、产教协同、面向未来, 强调从传统的“知识传授”向“能力与素质协同培养”转变, 突出工程创新能力与实践应用能力的培养。这一理念对传统工科课程提出了全新的要求和挑战。

在此背景下, 《机械制造技术基础》课程作为机械工程、车辆工程、机械电子工程等专业的专业重要基础课程, 承担着连接理论与实践、设计与制造的关键作用。然而, 长

期以来该课程的教学仍以课堂讲授为主, 存在教学内容与工程实践脱节、教学模式单一、学生参与度不足、创新能力培养薄弱等问题, 难以满足新工科教育对高质量工程人才培养的需求^[3]。因此, 课程改革亟需突破传统“教为中心”的教学模式, 转向以学生为主体、以能力培养为核心的教学体系。

与此同时, 信息化和智能化教学手段的迅速发展为课程创新提供了新的契机。以教育信息化 2.0 为背景的“全时空教学模式”应运而生。该模式打破了传统课堂在时间与空间上的限制, 依托信息技术平台、虚拟仿真系统和数据化学习分析, 实现了教学全过程的延展、学习资源的共享与个性化学习的支持^[4]。

本文对《机械制造技术基础》课程实施“全时空教学

模式”的教学改革进行了系统研究与实践探索,总结形成了可复制、可推广的经验路径,为新工科背景下工科基础课程的教学创新提供了参考。

(2)“全时空教学模式”内涵

“全时空教学模式”是依托现代信息技术支持构建的一种新型教学范式。该模式突破了传统教学在时间与空间上的限制,融合线上与线下、课内与课外、校内与校外、真实与虚拟等多维教学场景,构建了开放、灵活、智能的学习环境。其核心目标是实现资源共享、数据驱动、个性化学习与泛在学习,促进学习过程的持续化与教学活动的智能化^[4]。

该模式强调“全时间覆盖”与“全空间延展”。学生可以在任何时间、任何地点访问课程资源、参与互动交流、完成实践训练,从而实现学习过程的自主化与灵活化。教学实施过程中,依托智慧教学平台(如雨课堂、智慧树等),可实现课前自主预习、课中互动探究、课后复习巩固的全过程学习闭环。同时,借助虚拟仿真、线上实验及远程指导等技术手段,教学资源能够在不同空间场景下被有效利用,打通学习的时空边界。

此外,“全时空教学模式”注重多主体协同,通过教师、学生与企业导师的共同参与,形成教学、学习与应用的互动机制,从而推动传统课堂向智能化、协同化、创新型教学模式转型。

1 《机械制造技术基础》课程教学现状分析

1.1 教学内容更新滞后

目前,《机械制造技术基础》课程所采用的教材内容多基于 20 世纪的传统制造技术体系,整体上缺乏对铸造前沿技术、塑性成形新方法、现代加工技术、数控加工技术以及先进制造技术等前沿知识模块的系统阐述,难以契合新工科对工程教育的培养要求^[5-7]。多数高校仍沿用十余年前编写的教材版本,教学重点集中在传统加工工艺(如车、铣、刨、磨等),而对发展新质生产力背景下的智能制造、绿色制造和数字化制造内容涉及不足,导致课程内容与现代制造业发展趋势脱节。

1.2 教学方式以讲授为主

目前,《机械制造技术基础》课程的教学仍以教师讲授与板书为主,学生主要以被动接受知识为学习方式,工程实践与动手能力培养明显不足^[8]。授课形式多采用“黑板+PPT”的传统组合,缺乏视频、动画、虚拟仿真等现代信息化教学手段支撑,教学过程互动性较弱。

在这种教师主导、学生被动听讲的课堂格局下,学生的课堂参与度普遍偏低,学习兴趣与学习效果不理想。实践教学环节呈现碎片化与形式化倾向,缺乏系统性与工程导向;同时,受制于时间与空间限制,学生课外自主学习与拓展知识的渠道有限,整体学习体验较为单一,难以满足新工科背景下对创新型、实践型工程人才的培养需求。

1.3 实践教学薄弱

当前,《机械制造技术基础》课程在教学过程中理论与实践脱节的问题较为突出^[9]。课程内容多停留在理论讲解与模拟操作层面,缺乏与真实制造环境的有效衔接,难以充分体现工程实践的真实性与复杂性。与此同时,受限于教学条件,部分高校存在设备老旧、工位紧张、项目单一等问题,严重制约了实践教学的质量与深度。

学生方面,由于课程实践环节缺乏挑战性任务驱动与真实项目嵌入,学习过程较为被动,导致其对“机械制造”学科的兴趣不高,课程体验感偏弱,学习积极性和创新意识难以有效激发。

1.4 学生能力结构不匹配

从学生层面来看,普遍存在动手能力不足、综合设计能力较弱、项目意识淡薄等问题,难以满足工程岗位对复合型能力与团队协作能力的要求^[10]。当前课程资源的利用率较低,教学活动仍受时间与空间的限制,未能充分发挥信息化资源的共享优势。与此同时,学生的自主学习能力存在明显差异,部分学生课前准备不充分、学习主动性不足,导致学习效果参差不齐,教学目标的达成度受到影响。

2 “全时空教学模式”教学模式设计与实施路径

2.1 教学模式设计

2.1.1 课程结构重构

“全时空教学模式”是一种依托互联网、虚拟仿真技术与智能教学平台的新型教学形态。该模式整合课堂教学、实验实践与在线学习资源,突破了传统教学在时间与空间上的限制,构建了“随时可学、随地可教、全员互动”的开放式学习环境。通过“课前预习—课中互动—课后反馈”的全过程设计,形成了动态循环的学习体系;线上与线下资源深度互补,打破了传统课堂的空间边界,形成了立体化的教学结构。教师、学生与企业导师等多主体协同参与,构建起多维度协同育人的教学生态,实现了教学过程的开放化与协作化。

在教学体系建设方面,该模式旨在构建“理论—实践—创新”三层次课程体系,打造融合“虚拟仿真+实体实训”的教学资源结构,并建立以学习数据为支撑的数据驱动型学习评价机制,以促进学生知识掌握、能力提升与创新素养的全面发展。课程整体由“理论教学、实验教学、综合设计”三部分构成:理论教学采用“翻转课堂”与“微课视频”相结合的方式,促进学生自主学习;实验教学通过虚拟仿真系统与实体实训相结合,实现虚实融合的学习体验;综合设计环节引入工程案例、生产现场调研等项目化学习任务,强化学生的综合应用与创新能力。

课程改革坚持“以学生为中心”的教育理念,构建“基础-拓展-应用”三层次课程内容体系,融合翻转课堂、项目教学与线上互动等多元化教学手段,形成自主学习与协作探究并重的教学模式。基于“新工科”的育人理念,课

程目标从单一的知识传授转向能力培养与素养提升，旨在全面促进学生的知识理解、能力发展与综合素质提升。

具体而言，课程改革的目的在于：使学生系统掌握机械制造的基本概念、原理与方法，具备工艺分析、工艺编制与加工仿真等实践与创新能力；同时，强化学生的创新意识、工程伦理意识与终身学习意识，提升其综合工程素养与可持续发展能力，以更好地适应新工科背景下现代制造业的人才需求。

2.1.2 资源平台建设

在教学技术支撑方面，课程充分依托 MOOC、雨课堂、智慧树等信息化教学平台，建设了涵盖课程微视频库、案例数据库与三维虚拟加工平台的资源体系，实现了学习资源的全时空可达与动态更新。通过智慧教学平台集中发布教学资源、布置学习任务并进行学习数据分析，使教学过程更加可视化与可追踪。

教学过程中，学生可通过虚拟制造仿真软件在模拟环境中完成工艺流程设计、加工参数优化与虚拟加工操作，从而在“虚拟-真实”交互式环境中深化对制造过程的理解。同时，课程引入 AI 学习分析技术，对学生的行为与进度进行动态跟踪与智能反馈，为教师精准教学与个性化指导提供数据支持，进一步提升了教学的科学性 with 有效性。

2.1.3 教学内容重构

在课程内容体系建设上，依据“基础-拓展-应用”递进式结构，构建了分层次的教学模块，以满足不同阶段学生的学习需求。基础模块主要保留机械加工原理、典型设备与工艺基础等核心内容，帮助学生夯实理论知识，形成系统的制造工艺认知；拓展模块重点引入智能制造、绿色制造等现代制造专题，使学生了解前沿技术的发展方向与工程应用；应用模块则设置多样化的实践项目，如加工工艺编制、装配仿真分析与工艺优化设计等，强化学生的综合应用与创新实践能力。在教学组织方式上，教师角色实现了从“知识传授者”向“学习引导者”和“项目导师”的转变，更加注重启发式、探究式与项目化教学的融合，鼓励学生在真实或仿真的工程情境中自主发现问题、分析问题与解决问题，从而有效提升学习主动性与综合创新能力。教学模式框架设计采用“三层次+三融合+三平台”的立体教学设计，如表 1 所示。

表 1 教学模块

模块	说明
三层次	基础内容→拓展内容→应用实践
三融合	线上+线下融合；课内+课外融合；理论+实践融合
三平台	通用教学平台（如 MOOC、雨课堂）、虚拟仿真平台、实时互动平台（如智慧树、腾讯会议）

2.1.4 教学过程重构

在教学实施环节中，课程充分发挥“全时空教学模式”

的优势，构建了“课前-课中-课后”三阶段联动的教学流程，实现教学全过程的系统化与闭环管理。

课前阶段，通过线上教学平台推送导学任务、微课视频与自主测试题，引导学生提前预习课程内容，明确学习目标，激发学习兴趣，形成主动学习的意识。课中阶段，以“翻转课堂”为核心教学形式，组织学生开展小组研讨、案例分析与虚拟仿真模拟操作等活动，鼓励学生主动探索与协作交流，实现知识的内化与能力的培养。课后阶段，学生通过线上平台提交作业、参与教师答疑与学习讨论，并完成虚拟仿真实践任务，在综合反思与再实践中深化理解、巩固所学。通过这一“三位一体”的教学流程，课程实现了教学活动的全过程衔接与动态反馈，有效提升了学生的学习参与度与学习成效。

2.1.5 实践教学拓展

在实践教学环节，课程注重校企协同与产教融合，依托校内实训中心与校外企业资源，构建“虚拟仿真—真实加工—企业参观”相结合的立体化实践教学体系。通过混合实践教学模式，学生既能在虚拟仿真环境中熟悉工艺流程、验证设计方案，又能在真实加工场景中体验制造全过程，形成从理论到实践的知识迁移与能力提升。为增强教学的工程导向性，教师与企业技术人员共同设计教学项目，将实际生产中的典型工艺问题、装备技术和工艺改进案例引入课堂，使学生在完成课程任务的同时接触真实工程问题，培养其系统思维、问题解决能力与创新设计能力。同时，教师角色实现了由传统的“知识传递者”向“学习引导者、项目导师与创新合作者”的转变，更加注重启发式、探究式与项目化教学的融合，引导学生主动发现问题、提出方案并验证结果，从而有效促进学习自主性与创新能力的培养。

2.2 实施路径

2.2.1 教学内容的重构与模块化

为适应新工科建设的需要，本课程选用了《机械制造基础 3D 版》教材。该教材在保留传统工艺知识体系的基础上，融入了现代制造技术与信息化教学理念。其一大特色是通过“扫码学习”功能实现关键知识点的三维动画演示，帮助学生直观理解复杂制造过程，增强学习的互动性与可视化效果，从而有效提升了教学的现代化水平与学习体验。课程内容划分为以下模块，如表 2 所示。

表 2 课程内容

模块	内容概要
基础模块	铸造成形、塑性成形、焊接、金属切削基础知识、金属切削机床基础知识、常用切削方法、典型表面加工分析、机械加工工艺流程基础知识、零件地结构工艺性
拓展模块	铸造技术地新发展、其他塑性成形方法、精整和光整加工及现代制造技术及其发展
实践模块	实训操作、虚拟实验操作

2.2.2 教学资源建设

在教学资源建设方面,课程积极推进数字化与资源共享化的建设思路,形成多维度、可持续发展的教学支撑体系。首先,录制不少于 60 个时长约 5min 的微课视频,覆盖课程的主要知识点与关键技术内容,帮助学生实现碎片化、自主学习。其次,引入机械加工虚拟仿真实训系统,通过沉浸式、可重复操作的虚拟实验环境,使学生能够直观理解加工过程与工艺原理,从而提升实践能力与操作体验。

同时,课程还建立了基于真实企业数据的工艺案例数据库,将典型制造过程、工艺优化方案与生产现场问题融入教学,实现理论与实际的深度结合。此外,依托国家级在线教学平台,精选优质 MOOC 课程资源作为辅助教学内容,为学生提供拓展性学习材料,丰富课程知识体系,进一步提升学习的灵活性与开放性。

2.2.3 教学流程设计

在教学实施过程中,课程依托“全时空教学模式”,构建了课前—课中—课后三阶段衔接的教学运行机制,形成闭环式学习体系,实现教学全过程的可追踪与可优化。课前阶段,教师通过教学平台推送微课视频与在线学习资源,布置导学任务与在线测试,引导学生自主完成基础知识的预习与自测。教学平台利用学习数据分析功能对学生的行为进行诊断与评估,教师据此了解学生的学习准备情况并实施针对性教学。课中阶段,采用“翻转课堂+协作学习”的教学模式,组织学生开展分组研讨、实时问答与虚拟仿真操作等互动活动,促进知识内化与能力提升。同时,设置课堂答题竞赛与即时反馈机制,增强学习的趣味性与参与度,激发学生的学习热情。课后阶段,以项目式任务驱动为核心,布置开放性实践任务,如“设计一个加工方案”或“优化工艺参数”,引导学生在应用情境中综合运用所学知识。学生可通过在线讨论区与课程论坛进行交流,教师借助自动批改系统与智能学习反馈机制对作业结果进行评估,并推送个性化的补偿学习资源,实现持续学习与动态提升。通过上述三阶段教学流程,课程实现了全过程学习监控、动态数据分析与多维互动反馈,有效促进了学生学习的主动化、探究化与协同化。

2.2.4 实践教学整合

在实践教学环节中,课程构建了以“虚拟仿真—实体实训—企业实践”为核心的多层次教学体系,旨在强化学生的动手能力、工程意识与综合创新素养。首先,依托虚拟仿真教学平台,开展数控加工模拟、装配过程仿真及自动化生产线流程仿真等虚拟实验,使学生在沉浸式的仿真环境中理解加工原理、优化工艺参数,并掌握制造过程的逻辑与要点。虚拟实验的可重复性与安全性有效弥补了传统教学中设备受限、实验机会不足等问题。其次,结合校内实训中心,组织学生进行真实设备操作训练,在课程教学过程中穿插实验教学内容,如刀具角度测量、机床操作

与工艺验证等,帮助学生将理论知识转化为实践能力,进一步巩固学习成果。

最后,通过企业参观与项目制合作,将教学与真实工程环境深度融合。课程引入企业典型工艺案例和生产项目,鼓励学生在真实工程问题中应用所学知识进行设计与分析。教师带领学生走进企业,与企业技术人员面对面交流,了解生产流程与设备特征,从而拓宽学生的工程视野,强化其系统思维与职业认知。

2.3 课程考核评价体系

在课程评价体系方面,建立了由过程性考核与期末考核相结合的多元化评价机制,以全面反映学生的学习过程与综合能力。课程总评成绩由两部分构成:一是过程性考核成绩,主要包括平时作业(含文献检索与综述报告)、随堂测试及实验成绩等内容,用于评价学生在学习过程中的参与度与实践能力;二是期末考试成绩,用于考查学生对课程知识体系的系统掌握程度。在过程性考核中,对在小组合作中表现突出、承担主导任务的学生,以及在课程设计或研究环节中取得创新性成果的学生,适当给予成绩倾斜,以鼓励团队协作与创新探索。课程考核的重心由传统的知识掌握型评价,逐步转向知识综合应用与能力提升型评价,突出学生在分析与解决复杂工程问题中的思维深度与实践能力。

通过这一考核体系的改革,课程评价实现了从“结果导向”向“过程导向”的转变,更加有利于学生创新思维、工程意识与综合应用能力的培养。这不仅契合了新工科建设中对复合型工程人才培养的要求,也符合新时代工程教育培养高质量创新人才的发展方向。

3 结语

“全时空教学模式”实现了教学资源的时空延展与教学过程的动态优化,在促进学生主动学习与创新能力培养方面取得了显著成效。该模式推动《机械制造技术基础》课程实现了从“知识传授”向“能力构建”的转型,拓展了学生的学习时间与空间边界,显著提升了其自主学习能力、实践操作水平和工程综合素养,成为推动传统工科课程向现代化、智能化转型的重要路径。未来的教学改革应进一步深化智能化教学决策,利用学习分析与 AI 推荐技术实现精准教学与个性化指导;完善协同育人机制,推动校企、校校联合共建共享课程资源库;持续推进教学创新,建立教师教学共同体,不断优化课程体系与教学模式。同时,应加强校企合作与教学平台建设,提升教师的教学创新能力,持续推动工程教育的系统性改革,为新工科背景下高素质复合型工程人才的培养提供坚实支撑。

基金项目:2024 年山东省本科教学改革研究项目(重点项目):标准引领、数智赋能:智能制造工程专业“4 C-L”课堂教学模式创新研究与实践(项目编号:Z2024154)。2020 年教育部第二批新工科研究与实践项目:基于“VR+

云平台”的机械类课程“全时空”教学模式和资源建设探索与实践（项目编号：E-JX20201519）。

[参考文献]

[1]李灿,刁婷婷,郭磊磊,等.新工科背景下制药工程专业产教融合、校企合作模式探索与实践[J].化工时刊,2021,35(7):60-62.

[2]康超,刘赞,刘金锋,等.新工科背景下智能制造工程专业人才交叉融合培养探索[J].科技视界,2022(22):153-155.

[3]殷赳,阳同光,范彬,等.面向新工科的地方高校机械制造课程群建设研究[J].装备制造技术,2022(1):196-199.

[4]李金娟,熊倩,陈清华,等.“全时空”教学理念下《儿科护理学》教学改革探索与实践[J].科技风,2021(6):57-58.

[5]张景然,李学光,许颖.“机械制造技术基础”课程教学综合改革与实践[J].教育教学论坛,2024(22):125-128.

[6]蒋鑫.新工科背景下以 OBE 为导向《机械制造技术基础》课程改革实施与评价[J].时代汽车,2021(5):79-80.

[7]闫世程,胡亚辉,刘婕.“机械制造技术基础”一流本科课程教学改革实践[J].教育教学论坛,2023(17):109-112.

[8]彭庆国,傅广.新工科背景下《机械制造技术基础》课程教学改革[J].学术与实践,2022(3):141-147.

[9]路超,韩变枝,荆忠亮.新工科背景下应用型本科高校机械制造技术基础课程教学改革研究[J].中国教育技术装备,2025(6):97-101.

[10]张元晶,杨勇,沈惠萍,等.新工科背景下“机械制造技术基础”教学综合改革探讨与实践[J].南方农机,2023,54(16):179-198.

作者简介：张茹（1988—），女，汉族，讲师，山东建筑大学机电工程学院，从事机械制造技术基础的教学与研究。

人工智能背景下的光电专业课程改革模式与机制探讨

——以《嵌入式系统设计原理与应用》为例

陈进 杨波波 孙雨 杨晶 王凤超*

上海应用技术大学 理学院, 上海 201418

[摘要]以光电专业核心课程《嵌入式系统设计原理与应用》为例,紧契行业发展与产业需求,以工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合为实施途径,聚焦课程质量与育人成效,探索构建人工智能背景下的“赋能发展-创新发展-服务发展”光电专业课程教学改革新范式,服务光电行业高素质应用创新型人才培养需求,助力产业实现高质量发展。

[关键词]人工智能;光电专业;课程改革;嵌入式系统设计原理与应用

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17828

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on the Reform Mode and Mechanism of Optoelectronic Professional Courses under the Background of Artificial Intelligence — Taking "Principles and Applications of Embedded System Design" as an Example

CHEN Jin, YANG Bobo, SUN Yu, YANG Jing, WANG Fengchao*

School of Science, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201418, China

Abstract: Taking the core course of "Embedded System Design Principles and Applications" in the field of optoelectronics as an example, we closely follow the development and needs of the industry, integrate tool support, improve teaching evaluation, reshape the content system, consolidate practical carriers, deepen school enterprise cooperation, and integrate science, education, industry, and education as the implementation methods. We focus on the quality of the course and the effectiveness of education, explore the construction of a new paradigm of "empowering development innovative development service development" optoelectronics course teaching reform under the background of artificial intelligence, serve the needs of high-quality application innovative talent training in the optoelectronics industry, and help the industry achieve high-quality development.

Keywords: artificial intelligence; optoelectronics major; curriculum reform; principles and applications of embedded system design

近年来,随着计算机技术、电子信息技术、半导体技术的进步,以 Deepseek、ChatGpt 为代表的人工智能技术(artificial intelligence, AI)得到了迅猛的发展,人类社会亦已由人脑智能和电脑智能时代跨入了数脑智能时代。人工智能时代的来临,在给人类社会生活带来各种机遇的同时,亦对如何将 AI 基于融入生活、工作和学习提出了新的思考。对于高等教育从业者来说,如何认识 AI、理解 AI、掌握 AI、用好 AI,是我们开展教学活动、提高教学质量、做好人工智能时代下人才培养工作所必须修好的一门功课^[1]。

《嵌入式系统设计原理与应用》不仅是光电专业学生必修的核心课程,更是支撑人工智能、工业控制、机械制造、分析仪器等多领域发展的重要基础课程。该课程兼具强产业、重实践属性^[2],着重培养学生的知识应用能力与工程实践素养,为构建人工智能背景下具有普遍指导意义的专业课程教学改革范式与运行机制提供了优质载体。本文以“工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、

夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合”为具体实施途径,探讨“赋能发展、创新发展、服务发展”三维度下 AI 技术与光电专业课程的有机融合教学改革机制,构建智慧教育新范式,切实提升课程教学质量与育人成效,服务人工智能时代应用创新型人才的培养需求。

1 赋能发展,深耕技术工具支撑效能

(1) 工具有效融入,精确适配需求,优化教学流程课堂是实施知识传授、技能培养、素养提升的第一育人载体,因此如何充分发挥 AI 工具服务效能,优化教学设计,提升教学质量,是 AI 技术融入课堂教学,赋能教学改革的首要工作任务之一。《嵌入式系统设计原理与应用》课程内容主要涉及微处理器架构、硬件平台搭建、程序驱动开发、应用系统设计等知识内容,授课内容具分层化、模块化特点,课程学习对理论知识掌握和实践技能培养提出了较高的要求。目前,统一化、规模化的传统授课模式已难以满足不同基础、不同需求的教学目的实现。AI 技术因具备丰富的资源优势与强大的数据处理能力,

在教学内容动态调整和资源整方面展现出独特优势。课堂准备阶段，积极发挥 AI 工具效能，在教学资料的设计与准备过程中起到支撑辅助作用。充分发挥其优异的数据搜索与处理能力，构建课程知识点图谱，优化重难点模块，推荐适合专业发展特色的教学资源与项目案例，形成特色化、个性化的教学设计方案；课堂实施环节，结合各类 AI 工具与互动平台，实时记录各项课堂数据（如专注度、参与度、互动率、问题正确率等），在辅助授课教师把控课堂进度的同时，形成可供分析的课堂效果与质量数据；课后自主环节，能够根据授课内容进行知识点总结，并及时向学生进行推送和发布对应的考核内容，同时推荐优秀学习资源（如知识点对应的工程案例等），拓展学生知识面与视野。

（2）多维评估优化，完善教学闭环，提升教学质量

如何实现教学质量的及时、正确、全面评估是检验课堂教学成效、持续改进教学方法的核心环节，《嵌入式系统设计原理与应用》课程因独特的产业实践要求特点，故对其教学成效的评估需统筹理论知识掌握和实践能力的培养两个维度的综合信息，而目前传统的评估方式则存在维度单一、时间滞后等不足，难以对课堂教学质量与成效形成精准的分析与判断。AI 技术因数据采集的多维性、分析的智能性、反馈的及时性，为实现全面、动态的质量评估提供了新的可能，利于“教学实施-质量评估-问题改进”闭环式教学质量提升机制的建立。本单位光电专业此课程的考核主要由课堂表现、课后作业、过程化测试、展示与汇报（工程实践）、期末考试五个模块构成，旨在对学生知识、能力、素养三维度的全方面、全过程评估。课堂表现环节，AI 技术可根据实时采集记录的课堂数据进行分析，形成多维数据报告，帮助教师有针对性地改进课堂讲授与互动方式，优化课堂环节设计，提升学生专注度和参与性，夯实课堂教学载体。课后作业、过程化测试环节，AI 工具可根据学生完成发布的考核任务情况生成共性与个性诊断报告，在分析课堂整体实施成效的同时，突出课堂短板和学习难点，以支撑课堂教学内容和实施方式的后续改进。展示与汇报（工程实践）环节，AI 工具可协助教师从方案设计、技术创新、完成结果以及汇报效果等角度对学生开展项目案例设计与开发过程的参与度、完成度以及能力提升等方面进行分析，辅助实现对实践能力培养效果的评价。期末考试环节，依据考核所设计的理论知识与概念、程序分析与编写、综合案例设计与开发三个模块，AI 技术可协助教师从知识掌握准确性、逻辑分析严谨性、项目设计合理性等方面进行多维分析，获得课程目标达成度的分析报告，便于教师在后续教学中有针对性地进行改进。综上，AI 技术有效融入课程教学质量评估环节，在实现对教学过程中多维度、多模态数据的有机联动与分析同时，为教师开展精准教学改革，优化教学环节，提升教学质量具有较好的促进作用。

2 创新发展，动态迭代重塑体系载体

（1）创新教学内容，重构知识体系，紧密衔接发展

目前《嵌入式系统设计原理与应用》课程教学内容仍主要以基础的系统架构介绍、程序语言编写、硬件资源配置以及初阶设备应用为主，AI 技术知识的融入深度不够，且理论知识与实践活动与产业实际脱钩问题日益突出，已不能有效支撑光电与 AI 行业的发展。因此如何通过调整教学内容，重构知识体系，对于推进 AI 背景下的教学改革，精准服务人才培养、产业和岗位需求具有重要的现实意义。理论教学模块，优化传统授课内容的结构与权重，增加 AI 技术理论与基础（如 AI 算法模型）、AI 嵌入式硬件部署（如嵌入式硬件适配与资源分配）、AI 嵌入式终端应用（如智能光电系统开发）等内容，深化学生对 AI 技术的认知，理解 AI 技术模型与嵌入式硬件之间的相互支撑关系，形成“嵌入式+AI”知识融合体系与结构。实践教学环节，丰富各种嵌入式 AI 光电工程应用案例与项目，指导学生从项目需求、硬件选型、程序编写、模型部署以及终端应用等方面开展实践活动，在解决实际问题的过程中，系统培养学生 AI 技术应用和嵌入式智能终端开发方面的能力。此外，积极跟踪 AI 与光电产业前沿技术和岗位需求，依托校企合作平台资源，建立符合 AI 技术快速迭代的课程内容动态优化机制，实现课堂教学与产业需求同频共振，以期为人工智能背景下的光电行业高素质创新人才培养奠定坚实教学基础。

（2）契合产业动态，动态更新优化，夯实实践载体

《嵌入式系统设计原理与应用》课程具备较强的产业应用性，因此其教学需与产业实际紧密契合，但传统的教学案例和实践项目教学仍呈现基础简单、更新滞后以及产业脱节状态，已不能满足行业和岗位对人才培养需求。AI 因强大的技术工具能力，为产业动态工程应用案例更新、沉浸式实践互动场景构建提供了坚实的技术保障，可有效链接课程教学与产业应用两个主体，培养锻炼学生的知识转化与应用能力。具体可通过以下三方面实施：一是依托 AI 工具强大的数据挖掘和分析筛选能力，搭建实时更新、动态调整的产业工程案例库，保证学生能够接触产业最新的行业前沿和技术发展，弥补传统案例时效性不足的短板；二是基于 AI 虚拟仿真技术，搭建沉浸式应用互动场景，模拟智能光电产品设计与开发流程，引导学生在虚拟互动场景中完成方案设计、程序编写、硬件选配和系统开发等实操环节，降低实践门槛的同时，提升学生工程实践能力与流程认知；三是结合上述产业工程案例库和虚拟实践场景的建立，打造“AI+嵌入式+光电”课程实践智能体。该智能体可根据行业动态、技术演进、项目需求等多维度数据，智能调整学生课程学习内容与工程实践任务，实现教学内容与产业需求的动态匹配，进一步夯实学生智能光电产品开发实践能力，为其进入行业开展实际工

作奠定扎实基础。

3 服务发展，精准衔接人才产业需求

(1) 校企双元共建，资源优化整合，服务人才培养

以课程重实践、强产业的核心特征为出发点，聚焦校企双元在人才、技术与平台资源上的深度整合，积极构建“双主体、深融合”的键合式协同育人模式与运行机制，推动人才培养与产业需求精准对接。一是深化实践平台多元建设。通过实习基地、联合实验室、协同创新平台及合作研发中心等多载体并行发力^[3]，重点打造 AI 嵌入式校企合作实践平台。依托该平台引入产业前沿的智能光电应用项目与核心技术，打破资源壁垒，实现产业优质资源与教学实践活动的高效匹配，为学生提供贴近产业实际的实践场景。二是完善实践教学体系构建。一方面强化校企双元师资队伍建设，联合开发契合智能光电产业发展需求的教学内容与资源；另一方面指导学生深度参与智能光电产品嵌入式系统的设计与开发实践，提升实操能力。同时建立校企双元联合评价机制，从知识掌握程度、实践应用能力、职业素养养成等多维度综合评估人才培养成效，确保培养质量。三是搭建人才供需精准纽带。依托校企合作平台，采用“多对多”协同、“点对点”对接、“3+1”培养（3 年校内学习+1 年企业实践）等多元模式，结合企业岗位实际需求，订单式培养具备“AI+嵌入式+光电”复合能力的专业人才，真正实现人才培养与企业需求的无缝衔接，为产业发展输送高素质应用型人才。

(2) 产业需求导向，科教产教融合，服务行业发展

锚定行业发展趋势与产业实际需求，以持续深化科教融合、产教融合为核心路径，不断丰富育人载体建设，构建全方位、多层次的人才培养支撑体系。一是打造科创育人核心载体。积极鼓励学生参与各类科技创新活动，主动融入教师科研项目与校企合作课题^[4]，引导学生在科创实践中深入了解 AI 技术、嵌入式技术在智能光电领域的实际落地应用与发展动态。通过沉浸式参与，让学生切身感知行业前沿方向与产业真实需求，培养科技创新思维与技术应用意识。二是打造竞赛育人赋能载体。系统丰富学校、学院两级学科竞赛活动，大力支持学生参与中国国际大学生创新大赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、全国大学生光电设计竞赛等国内外高水平赛事。以赛事为重要推手，在拓宽学生行业视野的同时，提升学生知

识转化能力、工程实践能力与创新创业能力，为未来对接职场岗位筑牢能力根基。三是打造产业育人实践载体。依托优质课程资源建设与校企合作平台优势，引导学生深度参与契合社会经济发展、满足人民生活需求的智能光电应用产品设计与研发工作。在真实生产实践场景中，同步培养学生的岗位适配能力、职业素养与社会责任感，实现人才培养与行业发展、产业需求的同频共振，为社会输送兼具实践能力与责任意识的专业人才。

4 结论

本文以光电专业核心课程《嵌入式系统设计原理与应用》为实践载体，从“赋能发展、创新发展、服务发展”三个维度系统展开探讨，通过工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合等多举措与形式并举，探索构建人工智能背景下光电专业课程教学改革与创新思路与典型范式，聚焦课程教学质量与实施成效提升，服务高素质应用创新型人才培养与光电产业高质量发展。

基金项目：2023 年度上海高校市级重点课程项目“嵌入式系统设计原理与应用”（10110M250021-A22），2025 年上海应用技术大学课程建设项目产教融合课程“半导体照明技术实验”（1021GK250003002017），2022 年上海应用技术大学课程思政领航课程建设项目“嵌入式系统设计原理与应用”（1021ZK22000100465-A22）。

[参考文献]

- [1] 毕天良, 马凤强. ChatGPT 类智能工具对我国高等教育的冲击及其应对[J]. 教育理论与实践, 2024, 44(3): 3-8.
- [2] 姚雷博, 郭超, 任亚飞. 面向工程实践能力培养的嵌入式课程教学改革[J]. 办公自动化, 2021, 26(6): 46-47.
- [3] 陈进, 王凤超, 张灿云, 等. 光电科学领域研究生思政教育模式研究[J]. 教育新探索, 2021, 3(5): 70-71.
- [4] 王凤超, 陈进, 林晓艳, 等. 新工科背景下“三创”人才培养体系的探索和研究[J]. 科教文汇, 2021(1): 82-83.

作者简介：陈进（1986—），男，江苏东台人，工学博士，上海应用技术大学理学院，副教授，主要从事嵌入式应用系统开发、光电信息检测与分析仪器研发方面的研究；* 通讯作者：王凤超（1977—），男，辽宁凌源人，理学博士，上海应用技术大学理学院，副教授，主要从事嵌入式应用系统开发、光电信息检测与分析仪器研发方面的研究。

贯通式材料综合创新实践课程教学探索

万帆 王洪磊 陈思安 刘荣军 余金山 刘东青 余艺平
国防科技大学 空天科学学院, 湖南 长沙 410073

[摘要]实践教学是材料专业教学的核心部分,是理论向实际转化、从基础走向应用的关键实施过程。如何真正发挥实践教学的媒介作用,提升学生实践能力和综合素质,是教学实施和教学改革长期关注的焦点。作者所在教学团队立足人才培养需求,开设了贯通式材料综合创新实践课程,以实用性为导向,围绕实际研究工程问题,构建了从基础理论到实践、从材料级到构件级的由浅入深、由易到难的教学实践体系,旨在提升学生专业技能,掌握解决实际问题的核心能力,最终培养出有思路、能实操、会优化的材料专业高素质人才。

[关键词]材料专业;实践教学;教学改革;贯通式课程

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17825

中图分类号: G642

文献标识码: A

Teaching Exploration on Through-type Comprehensive Innovation Practice Course of Materials Major

WAN Fan, WANG Honglei, CHEN Sian, LIU Rongjun, YU Jinshan, LIU Dongqing, YU Yiping
School of Aerospace Science, National University of Defense Technology, Changsha, Hunan, 410073, China

Abstract: Practical teaching is the core part of material science teaching, and it is a key implementation process for the transformation of theory into practice and from foundation to application. How to truly leverage the role of practical teaching as a medium and enhance students' practical abilities and comprehensive qualities is a long-term focus of attention in teaching implementation and reform. The author's teaching team, based on the needs of talent cultivation, has launched a comprehensive and innovative practical course on materials. With practicality as the guide, the course focuses on practical research of engineering problems and constructs a teaching practice system from basic theory to practice, from material level to component level, from easy to difficult, so as to enhance students' professional skills, master the core ability to solve practical problems, and ultimately cultivate high-quality personnel in the materials major with ideas, practical skills, and optimization abilities.

Keywords: materials major; practical teaching; teaching reform; through-type course

材料是国民经济和社会发展的物质基础,在人类历史进程中一直都扮演着举足轻重的角色。从远古时期石器的使用到如今信息时代各类新材料的涌现,几乎每一次人类文明的巨大飞跃都跟材料的重大突破息息相关。材料技术的进步直接推动了社会生产力的高速发展。在新时代,随着科技的迅猛发展,航空航天、集成电路、生物医药、新能源、人工智能、量子信息等战略新兴产业蓬勃兴起,对所应用材料的性能、功能和整体表现提出了更为严苛的要求,在为材料专业带来了前所未有发展机遇的同时,也带来了巨大挑战。

实践教学在材料专业中占据着核心地位,是培养高素质材料专业人才不可或缺的教学环节。通过实践,学生可以将抽象的理论知识转化为实际操作能力,从而真正理解材料制备工艺、结构与性能三者之间的关系,掌握材料研究和应用的基本技能^[1]。实践教学还有助于学生深入了解材料从实验室研究到工业化生产的全过程,培养学生的工程意识和优化思维,提高解决实际问题的能力,使其更好地适应和满足未来工作岗位的需求。鉴于实践教学的突出作用,在现有材料专业教学中实践教学已得到充分重视,

然而如何推陈出新,更加发挥好实践教学对新技术发展需求的引领性和先导性,仍然是需要长期思考的重中之重。

1 材料专业实践课程问题分析

1.1 内容分散,缺乏整体规划

部分材料专业实践课程的教学内容相对分散^[2],各实验项目之间没有很好的衔接和紧密的逻辑关系,整体显得较为“碎片化”。例如,学生在同一学期可能会依次进行金属材料金相分析实验^[3]、高分子材料合成实验以及陶瓷材料烧结实验等。虽然是材料种类较多的不同实验项目,但各实验项目并不是互为关联,彼此不能相辅相成,在学生顺利完成各个实验项目的过程之后,并不会因为各种实验项目的顺利操作达到对专业知识的全面、系统掌握。而这样存在缺陷的教学内容设置在很大程度上会使得学生迷失学习的方向与目标,无法做到融会贯通,进而不利于培养其综合分析能力和创新思维能力。

1.2 与理论课程耦合不强

部分材料专业实践教学存在的另一个突出问题,是实践课程与理论课程在教学进度和内容上耦合不强。在很多情况下,实践内容的开展未能与理论部分形成有效的协

同,导致学生无法将课堂上所学的理论知识及时应用到实践操作中,从而影响学习效果。例如,学生在材料科学基础这门理论课程中学习了材料的晶体结构、缺陷等基础知识,但在后续的实践课程中,却没有及时安排与之相关的实验项目,如利用 X 射线衍射技术分析材料的晶体结构等。而当学生在实践中遇到需要运用这些理论知识来解决问题时,又往往会感到无从下手,因为他们对理论知识的理解还停留在书本层面,并没有通过实践得到深化和巩固。这种理论与实践的弱关联,不仅浪费了教学资源,也降低了学生对实践课程的兴趣和积极性,不利于培养学生解决实际问题的能力。

1.3 实践主题脱离实际工程问题

目前,许多材料专业实践课程的实践主题多为验证性实验,即往往是为了验证某个理论知识点而设计的,与实际工程问题脱节较为严重。学生在实验中只是按照既定的步骤进行操作,因为得到的结果早已预知^[4],缺乏对实际问题的思考和锻炼解决问题能力的机会。例如,在材料合成实验中,学生通常是按照教材上的配方和工艺条件进行材料的合成,而不需要考虑实际生产中可能遇到的类似原材料成本、生产效率、产品质量稳定性等问题。这种脱离实际工程问题的实践教学,使得学生无法接触到真实的材料研究和应用场景,导致毕业后难以快速适应工作岗位的需求。在实际工作中,企业面临的问题往往是复杂多变的,需要材料专业人才具备综合运用所学知识解决实际问题的能力,而传统的实践教学模式显然无法满足这一人才培养要求。

1.4 对学生职业能力培养不足

除实践主题未与实际工程问题相结合以外,部分材料专业实践课程存在不能充分培养学生团队协作能力、沟通能力和职业素养等缺点。在课程实践教学时更多地关注于学生的实验操作技能训练和把所学理论知识运用于实际的过程,忽视学生职业能力的培育过程。因此,在大量的性能测试类实验项目中,多是以一名学生独立完成实验任务为主,较少与同学组成团队相互配合完成实验任务。久而久之会导致学生没有很好的培养自己的团队协作意识以及沟通能力,将来进入到工作岗位上便无法做到与同事们的齐心协力共同把事情办好。此外,目前大部分实践教学很少考虑将工作环境下的责任意识、敬业精神及创新意识融入到实践课程的教学过程中,但实际上这些都是学生今后从事材料类专业工作必备的职业素养之一,而当前绝大部分实践教学并未将其渗透进相关实践课中进行培养学生。随着社会经济的发展,企业越来越注重综合能力强的人才,如果实践课程中忽略了对学生职业能力的培养,学生未来就业竞争力将会被严重削弱。

1.5 评价体系不完善

当前,材料专业实践类课程的评价方式主要以实验报告、实操考试的成绩为主,这一评价体系更加重视学生的

实操技能和书面工作成果,而忽视了学生在创新能力、团队合作等方面的表现。尽管实验报告可以检验学生对于实验内容的理解和总结能力,但是无法体现学生是否能通过动手动脑去做一些事情的能力;考试成绩只能反映学生学习本门课的基本理论知识的程度,难以看出其是否具有思考能力、解决实际问题的能力以及其它方面的能力。部分学生可能取得了较好的实验报告及实操考试成绩,但是可能只是强记硬背;也有的学生在实验的过程中提出了些许新的思路或实验想法,但由于没有体现在实验报告或者考试之中,则无法对其作出对应的评定。这种仅靠几个单一的评价指标进行评判,无法客观、全面地判断出学生的学习成果与能力水平,长期以往会导致学生过于重视课本知识的学习、操作能力的培养而轻视创新思维的提升。

除评价标准单一外,还有一部分材料专业实践课程在评价中缺少对学生的过程跟踪和反馈。平时只关注学生实验结束后交来的实验报告与成绩评定,对学生实验过程中的评价较少乃至没有评价,造成老师看不到学生实际操作,不知道学生出了哪些问题,以及指导不到位;同时学生无法了解自己的学习效果,不能针对自身的不足及时改进。例如:学生实验中经常会出现操作不当的问题或实验进度慢的情况,若教师不予以及时改正就会导致实验中一直犯错,甚至最后还会出错,影响实验结果,不利于学生成绩的提高。另外由于缺少了过程性评价也就不能很好地培养学生们的自主学习能力以及自我管理的能力,也达不到教师让学生在在不同时间点进步的效果。所以为了培养更多全面发展的新型人才以及提高实验教学的质量,在以后的教学评价中都应该加入过程性评价,构建完善的过程性评价体系。

2 贯通式材料综合创新实践课程的创新举措

为有效提升学生实践能力和综合素质,作者所在教学团队以材料综合创新实践课程为探索载体,开展了系列创新举措:

2.1 贯通式设计:跨学期的系统教学

将材料综合创新实践课程构建成从大一下学期到大四上学期,横跨 6 个学期的长期实践教学体系(每学期固定课时),改变了传统实践课程集中在某一学期或某一阶段开展的模式。通过长时间跨度与固定课时,并给予学生充分的时间与机会进行学习,可以有效实现学生将所学知识 with 技能融会贯通、学以致用目的。

另外,通过贯通式设计,该实践课程与材料专业理论课之间建立了紧密的协同关系,主要体现在相互促进(同期开设)、预先引入铺垫(实践课先开设)以及复习巩固(实践课后开设)等三个方面。例如,通过实践课程中热膨胀性能测试实验的实施,能够帮助学生回顾在材料物理等理论课程中所学知识,从而更加直观地理解材料的热学和电学性能,以及这些性能与材料微观结构之间的关系。这种通过实践来加深对理论知识理解的方式,比单纯的课

堂讲授更加有效^[5]。

2.2 实用性导向：基于实际工程问题的课程主题

以陶瓷基复合材料为例，贯通式实践课程设置了丰富多样的细分主题，涵盖了耐高温隔热复合材料、气凝胶隔热复合材料、电磁透波/吸波复合材料等多个领域。这些主题紧密围绕实际研究工程问题展开，如如何设计耐高温复合材料以满足更高速度飞行器的使用需求？因此具有很强的针对性和实用性，能够极大地激发学生的学习兴趣 and 积极性。当学生面对真实的工程问题时，他们会意识到所学知识的实际价值和应用前景，从而产生强烈的学习动力和探索欲望。

2.3 迭代性推进：由浅入深的课程内容安排

实践课程内容按从易到难、从基础到应用的循序渐进设置，符合学生的认知规律。以“航空航天热结构复合材料构件制备与评价”这一主题为例，在课程初期，重点讲解航空航天对耐高温热结构复合材料的需求，以及复合材料基础知识和热结构复合材料发展历程。随着课程的推进，逐步开展热结构复合材料制备、材料级结构和性能表征等环节。最后，进入构件级制备及考核、参观见学及项目总结等内容。整个过程的内容衔接较为紧密，连贯性较强。

为了进一步提升学生的科研能力和创新思维，课程积极鼓励学生以课程内容参加学科竞赛和申请大学生创新项目。运用教赛结合等方式，使学生在不断优化实验方案的过程中，实现了知识的深化和拓展，提高了自己的科研能力和创新能力。同时，竞赛的反馈也为课程教学提供了宝贵的经验和启示，促进了课程内容的不断更新和完善，形成了教学与竞赛相互促进、共同发展的良好局面。

2.4 开放性探索：自主设计的实践过程

针对每个课程主题，教师只设定最终的任务要求，即学生需要制备出某种满足特定使用要求的材料，而对于中间的实践过程，如材料方案的选择、制备工艺的确定等，都由学生自主设计和研制。例如在“气凝胶超级隔热复合材料”主题中，教师给定的任务是制备出一种导热系数低于某一数值、机械强度满足一定标准且具有良好稳定性的气凝胶隔热材料。学生在接到任务后，需要自主查阅大量的文献资料，了解气凝胶的种类、制备方法、性能影响因素等相关知识，然后根据任务要求，结合实验室的现有条件，设计出满足最终性能指标的材料方案和制备工艺路线。在学生自主设计和研制的过程中，教师扮演着指导者和引导者的角色，会帮助学生分析问题的原因，提供相关的参考资料和建议，但不会直接给出解决方案，而是引导学生自己去寻找解决问题的方法。

2.5 可评价性保障：多观测点的全程评价体系

为学生进行全面、客观的评价，贯通式材料综合创新实践课程从多个维度设置了评价观测点。在实验操作方面，评价学生对实验设备的操作熟练程度、实验步骤的规

范性、实验数据的准确性以及实验过程中的安全意识等。在汇报展示方面，每学期都设置一次汇报环节，要求学生对自己的实践进展进行详细的汇报，包括实验目的、实验方案、实验结果、分析讨论以及下一步的工作计划等，考查学生对实践内容的掌握程度，还可以锻炼学生的口头表达能力和沟通能力。在团队合作方面，评价学生在团队中的角色定位、团队协作能力、沟通协调以及对团队的贡献度等。在成果产出方面，评价学生在实践过程中取得的成果，如发表的论文、申请的专利、参加学科竞赛获得的奖项、完成的实践报告等。通过对成果的评价，可以直观地了解学生的实践能力和创新能力，以及对知识的综合运用能力。

2.6 参观见学环节：增强学生对材料应用的直观认识

在课程的最后学期，专门组织学生到材料应用单位进行参观见学。参观的单位涵盖了航空航天企业、电子信息企业、新能源企业等多个领域，学生可以亲眼目睹复合材料在飞行器机翼、机身、发动机等部件中的应用，了解复合材料的制造工艺、质量控制以及在实际使用中的性能表现，让学生对材料在航空航天领域的重要性有更深刻的认识。

同时，参观见学还可以帮助学生了解材料行业的发展趋势和人才需求，为学生未来的职业规划提供参考。参观见学还为学生提供了与企业技术人员和行业专家交流的机会，有助于学生建立起自己的职业人脉资源。

3 贯通式材料综合创新实践课程的初步成效

通过上述创新举措，贯通式材料综合创新实践课程取得了初步成效。以“航空航天热结构复合材料构件制备与评价”主题中的一个小组为例，在2023—2025三年间，学生不仅系统掌握了热结构复合材料基础知识、发展现状和趋势，培育了热结构复合材料设计、制备、表征、评价基本技能，在实践操作能力、创新思维与科研能力、团队协作与沟通能力等方面都得到了显著提升，还建立起了对材料专业的本真认可和探索热情。另外，凭借在课程中积累的丰富经验和取得的研究成果，小组在各类学科竞赛中屡获佳绩，荣获“光威杯”复合材料全国三等奖2次；在创新创业项目立项上，成功立项国家级大创项目1项、省级大创项目2项；在学术成果凝练上，发表一区SCI论文1篇，申请国家发明专利2项、授权1项。

4 结束语

为培养高素质材料专业人才，满足新时代新技术发展需求，笔者教学团队开展了贯通式材料综合创新实践课程改革探索。以实用性为导向，围绕实际研究工程问题，从基础理论到实践，从材料级到构件级，由浅入深、由易到难实施课程教学，在提升学生专业能力的同时，提高学生的实践能力和解决实际问题的能力，取得了初步成效。在课程实施过程中，也发现了未来可以不断完善和持续改进的用力点，如加强对新材料、新技术的引入，增加跨学科的教学内容，培养学生的跨学科思维和综合应用能力；进

一步探索和应用虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、人工智能等现代教育技术，为学生提供更加生动、直观的学习体验，提高教学效果；利用大数据技术对学生的学习和成果进行分析，为评价提供更加准确的数据支持，进一步提高评价的科学性和有效性；积极寻求与企业的深度合作，建立长期稳定的产学研合作关系，为学生提供更多的实践机会和就业渠道，使学生能够更好地适应市场需求，为材料行业的发展培养更多优秀的专业人才。材料实践课程的改革是一个长期而艰巨的任务，团队将持续努力和改进，争取建立材料专业人才实践培养优良范式，推动材料科学技术的发展和社会经济的进步作出贡献。

基金项目：2025 年国防科技大学教学成果立项培育项目；湖南省教育科学规划课题“基于贯穿式综合创新实践项目的高校教学与科研协同育人研究”（批准号 XJK25CGD002）。

[参考文献]

- [1]柏秀奎.高校实验课程教学改革探索与实践——以无机材料基础实验课程为例[J].科教导刊,2024(17):135-137.
 - [2]何苗,郭金明.基于知识图谱的《材料制备实验》课程教学研究[J].创新教育研究,2025(6):250-258.
 - [3]郭敏娜,吕琚,汪冬梅,等.基于 OBE 理念的金属材料综合实验课程教学实践 [J]. 中国教育技术装备,2025(6):122-125.
 - [4]冯子健,胡会娥,王皓,等.材料科学基础实验课程教学改革探索[J].天津化工,2025,39(1):160-163.
 - [5]宋洪海,段辉平.大类培养模式下材料专业实验课程体系的改革与思考[J].中国现代教育装备,2025(5):105-107.
- 作者简介：万帆（1990—），男，瑶族，湖南怀化人，博士，讲师，国防科技大学空天科学学院，研究方向：陶瓷基复合材料。

化学诺奖背景下的配位化学教学改革初探

臧东勉

华东交通大学 材料科学与工程学院, 江西 南昌 330013

[摘要] 本文以 2025 年诺贝尔化学奖授予金属有机框架 (MOFs) 领域为背景, 结合配位化学在超疏水防冰材料、动态配位调控等前沿方向的应用, 探讨配位化学课程的教学改革路径。通过重构教学内容体系、创新“问题链-案例库”教学模式、引入跨学科实践项目、建立动态评价体系等策略, 提出以诺奖成果为导向的“基础理论-前沿应用-创新实践”三维教学改革框架。研究以超疏水表面防冰性能设计为案例, 验证教学改革在提升学生科研思维、跨学科整合能力及工程创新意识方面的有效性, 为配位化学课程与诺贝尔化学奖前沿成果的深度融合提供实践参考。

[关键词] 诺贝尔化学奖; 配位化学; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17823

中图分类号: G4

文献标识码: A

Exploratory Research on the Teaching Reform of Coordination Chemistry in the Context of the Nobel Prize in Chemistry

ZANG Dongmian

School of Materials Science and Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang, Jiangxi, 330013, China

Abstract: Against the backdrop of the 2025 Nobel Prize in Chemistry being awarded to the field of metal organic frameworks (MOFs), this article explores the teaching reform path of coordination chemistry courses by combining the application of coordination chemistry in cutting-edge directions such as superhydrophobic anti icing materials and dynamic coordination regulation. By restructuring the teaching content system, innovating the "problem chain case library" teaching mode, introducing interdisciplinary practice projects, and establishing a dynamic evaluation system, a three-dimensional teaching reform framework guided by Nobel Prize achievements, namely "basic theory frontier application innovative practice", is proposed. The study takes the design of superhydrophobic surface anti icing performance as a case study to verify the effectiveness of teaching reform in enhancing students' scientific research thinking, interdisciplinary integration ability, and engineering innovation awareness, providing practical reference for the deep integration of coordination chemistry courses and cutting-edge achievements of the Nobel Prize in Chemistry.

Keywords: Nobel Prize in chemistry; coordination chemistry; teaching reform

1 概述

1.1 研究背景

2025 年, 诺贝尔化学奖授予北川进 (Susumu Kitagawa)、理查德·罗布森 (Richard Robson) 和奥马尔·亚吉 (Omar M. Yaghi) 三位杰出科学家, 以表彰他们在金属有机框架 (MOFs) 领域所做出的开创性贡献。这一奖项的授予, 不仅是对三位科学家个人成就的高度认可, 更彰显了 MOFs 材料在全球科研领域的重要地位^[1]。

MOFs 作为一种极具创新性的多孔晶态材料, 由金属离子与有机配体通过配位键自组装形成。它拥有诸多令人瞩目的特性, 其中超高的比表面积使其具备强大的吸附能力, 可调的孔道结构则为不同物质的存储和分离提供了可能, 而优异的化学稳定性则保证了其在各种复杂环境下的可靠应用。这些特性使得 MOFs 在众多领域展现出颠覆性的应用潜力。在气体吸附方面, MOFs 能够高效地吸附和分离各种气体, 如二氧化碳、氢气等, 对于解决能源存储和环境保护问题具有重要意义。在催化领域, 其独特的孔道结构和表面性质可以作为理想的催化剂载体, 提高催化反应的效率和选择性。在药物递送方面, MOFs 可以精准

地控制药物的释放速度和位置, 提高药物的疗效并减少副作用。更为重要的是, MOFs 在防冰涂层领域的应用。例如, 基于 MOFs 的超疏水表面通过构建微纳分级结构, 能够实现接触角大于 150° 、滚动角小于 10° 的极端疏水性能。这种性能可以显著延缓冰晶的成核与生长, 为航空、风电等在低温环境下易受冰雪影响的领域提供了全新的抗冰技术思路, 有望大幅提高相关设备的安全性和可靠性。

当前传统配位化学课程存在着一些亟待解决的问题。其一, 教学内容滞后于诺奖级前沿成果。在快速发展的科研时代, 配位化学领域不断涌现出新的理论和成果, 但传统课程内容更新缓慢, 导致学生难以接触到最前沿的知识, 无法深刻理解配位化学在材料设计中的核心作用, 限制了他们对学科整体发展的把握。其二, 教学方法较为单一, 以“教师讲授-学生记忆”的传统模式为主。这种模式注重知识的灌输, 而忽视了学生的主动参与和思考, 缺乏对科研思维与创新能力的有效训练, 使得学生在面对实际问题时往往缺乏解决问题的能力。其三, 评价体系不够完善, 重理论轻实践。现有的评价方式过于侧重学生对理论知识的记忆和背诵, 而忽视了跨学科知识整合与工程问题解决能力的培养, 导致学生虽然掌握

了一定的理论知识，但在实际应用中却无从下手。

在此背景下，以诺奖成果为牵引，重构配位化学教学体系显得尤为迫切和必要。这不仅是提升课程高阶性、创新性的关键路径，更是培养适应时代发展需求的高素质创新人才的重要举措。通过引入 MOFs 等前沿成果，更新教学内容，采用更加多样化的教学方法，如项目式学习、案例分析等，激发学生的主动学习兴趣和思维。同时，完善评价体系，增加实践环节的考核比重，注重学生跨学科知识运用和工程问题解决能力的培养，从而为社会培养出更多具有创新能力和实践精神的配位化学领域专业人才。

1.2 研究意义

本研究旨在通过教学改革实现以下目标：(1) 将 MOFs 等诺奖级成果融入教学内容，凸显配位化学在材料设计中的核心地位；(2) 构建“问题链-案例库”驱动的探究式教学模式，培养学生从配位结构到性能调控的科研思维；(3) 设计跨学科实践项目，强化学生在材料合成、表征与性能测试中的工程实践能力；(4) 建立动态评价体系，全面评估学生的知识迁移、创新应用与团队协作能力。研究结果可为化学类课程与诺奖前沿成果的深度融合提供可复制的改革路径。

2 配位化学教学研究现状

在当下教育改革的浪潮中，配位化学教育教学研究备受关注。现有研究已敏锐地察觉到，当前配位化学课程在教学过程中暴露出诸多亟待解决的问题，其中内容碎片化、方法单一化以及评价形式化尤为突出。内容碎片化使得配位化学知识体系缺乏连贯性和系统性。各个知识点之间犹如散落的珍珠，未能被有效地串联起来，导致学生在学习过程中难以构建起完整的知识框架，对知识的理解和掌握停留在表面，无法深入领会配位化学的内在逻辑和本质规律。方法单一化则体现在教学过程中，教师往往采用传统的讲授式教学方法，以“教师讲-学生听”的模式为主，缺乏多样化的教学手段和互动环节。这种单一的教学方式容易使学生产生疲劳和厌倦情绪，降低学习的积极性和主动性，难以激发学生的学习兴趣和创新思维。评价形式化主要表现为现有的课程评价体系过于注重结果，而忽视了过程。评价方式主要以期中-期末考试为主，过于强调对理论知识的记忆和背诵，忽视了学生在学习过程中的表现、实践能力的提升以及创新思维的培养。这种评价方式无法全面、客观地反映学生的学习情况和发展潜力，不利于学生的全面发展。

为了改善配位化学教学的现状，一些学者开展了有益的探索和研究。李金燕等 (2019) 提出了“课程内容-课堂教学-课程考核”三维改革框架，这一框架具有创新性和前瞻性^[2]。它强调通过案例教学的方式，将实际生活中的配位化学问题引入课堂，让学生在解决实际问题的过程中提高实践能力。同时，注重过程性评价，将学生在学习过程中的表现、参与度、作业完成情况等纳入考核范围，全面评价学生的学习效果。配位化合物的这些特殊性质能够拓宽学生的知识面，让学生了解到配位化学在多个领域的广泛应用。而计算机模拟方法的引入，则可以让学

过虚拟实验的方式，更直观地理解配位化学的反应过程和原理，提高学生的实践操作能力和科学思维能力。

然而，这些研究也存在一定的局限性。它们未能充分关联诺奖级前沿成果，使得教学内容与学科发展的最前沿脱节。同时，缺乏对跨学科实践与创新能力的系统性培养，学生在面对跨学科的实际问题时，往往缺乏综合运用知识和解决问题的能力。因此，未来的配位化学教学研究需要进一步加强与前沿成果的结合，注重跨学科实践与创新能力的培养，以推动配位化学教育教学质量的全面提升。

3 配位化学教学改革框架

3.1 教学内容重构：诺奖成果驱动的“基础-前沿-应用”三级体系

保留经典配位化学内容（如价键理论、晶体场理论、配合物稳定性、螯合效应等），但增加“诺奖成果中的配位原理”专栏。例如，通过解析 2025 年诺奖得主罗布森（Robson）的钻石结构模型，讲解配位几何构型（如四面体、八面体）对材料孔道结构的影响；结合亚吉的 MOFs 设计策略，阐释配位键的动态调控如何实现孔道尺寸与化学环境的精准匹配。增设“诺贝尔化学奖与配位化学前沿”专题，系统梳理近十年诺奖成果中的配位化学贡献。通过案例分析，揭示配位化学在催化、材料设计、生物医学等领域的核心作用，引导学生关注学科交叉点。以超疏水抗冰材料为载体，设计“配位结构-表面性质-抗冰性能”递进式应用案例。例如：(1) 通过配位键构建微纳分级结构（如 MOFs 纳米片阵列），分析表面粗糙度对接触角的影响；(2) 引入氟化配体降低表面能，探究低表面能修饰对滚动角的调控作用；(3) 结合流体力学模拟，评估气垫效应对冰晶成核的抑制效果。

3.2 教学方法创新：“问题链-案例库”驱动的探究式学习

3.2.1 问题链设计

围绕诺奖成果设计“基础-进阶-挑战”三级问题链。例如，针对 MOFs 基超疏水表面，可提出以下问题：

基础问题：MOFs 中金属离子与有机配体的配位方式如何影响孔道结构？

进阶问题：如何通过配位键调控实现表面粗糙度与低表面能的协同优化？

挑战问题：在极端低温（-40℃）条件下，MOFs 基超疏水表面的防冰覆机制会发生哪些变化？

3.2.2 案例库建设

构建“诺奖成果-科研论文-工业应用”三级案例库。例如：(1) 诺奖案例：解析亚吉团队设计的 UiO-66-NH₂ 在 CO₂ 捕获中的应用，讲解配位键对孔道化学环境的影响；(2) 科研案例：引用最新论文，分析 MOFs 基超疏水表面在风电叶片抗冰中的性能数据；(3) 工业案例：介绍某企业利用 MOFs 涂层技术解决输电线路覆冰问题的理论基础。

3.3 实践项目设计：跨学科综合实验

设计“MOFs 基超疏水抗冰涂层制备与性能测试”综合实验，涵盖以下环节：

配位化学实验：通过溶剂热法合成 MOFs 前驱体（如 ZIF-8），分析金属离子与配体的配位键合过程；

表面修饰实验：利用氟硅烷对 MOFs 表面进行低表面能修饰，通过接触角仪测试疏水性能；

抗冰性能测试：在低温环境舱中模拟冰晶成核过程，记录不同表面结构的结冰延迟时间；

跨学科分析：结合流体力学模拟，量化气垫效应对热传导的阻隔作用。

3.4 评价体系改革：动态多维评价

建立“过程性评价（40%）+终结性评价（30%）+创新性评价（30%）”的动态评价体系；

过程性评价：通过课堂讨论、实验报告、小组汇报等环节，评估学生对配位原理的理解与应用能力；

终结性评价：采用开放性试题，考察学生对诺奖成果中配位化学贡献的批判性分析；

创新性评价：以“设计一种新型抗冰材料”为题，评估学生的跨学科知识整合与创新设计能力。

4 教学改革实践：以超疏水防冰材料为例

4.1 案例背景

风电叶片作为风力发电系统的关键部件，在低温潮湿的环境条件下极易遭遇覆冰难题。一旦叶片覆冰，其空气动力学性能会显著改变，气流通过叶片时的顺畅度降低，进而导致发电效率大幅下降。同时，覆冰还会增加叶片的重量和不平衡性，给整个风力发电机组带来严重的安全隐患，影响其稳定运行和使用寿命。传统抗冰方法虽能在一定程度上缓解覆冰问题，但存在明显弊端。例如电加热方式能耗较高，长期使用会增加风电场的运营成本；化学涂层方法的耐久性较差，在复杂的环境条件下容易脱落或失效，需要频繁进行维护和更换。而 MOFs 基超疏水表面为风电叶片抗冰提供了新的解决方案。它通过配位键合构建微纳结构，并结合低表面能修饰，能够使水滴在叶片表面迅速滚落，实现在特定条件下主动破坏冰层与叶片表面的结合，达到“主动除冰”的效果，因而成为风电领域备受关注的研究热点。

4.2 教学实施

4.2.1 课堂讲授

配位原理讲解：以 ZIF-8 为例，分析 Zn^{2+} 与 2-甲基咪唑的四面体配位模式如何形成规则孔道；

抗冰机制解析：通过动画演示气垫效应如何延缓冰晶成核，结合热传导方程量化低温下的抗冰效果；

诺奖成果关联：对比亚吉团队设计的 MOFs-74 在气体分离中的配位调控策略，启发学生思考类似原理在抗冰材料中的应用。

4.2.2 实验操作

步骤 1：采用溶剂热法合成 ZIF-8 纳米晶体，通过 XRD 表征其晶态结构；

步骤 2：将 ZIF-8 与聚二甲基硅氧烷（PDMS）复合，喷涂于玻璃基底表面；

步骤 3：用氟化硅烷修饰表面，通过接触角仪测试疏

水性能（目标： $WCA > 150^\circ$ ）；

步骤 4：在低温环境舱（ -20°C ）中模拟冰晶成核，记录结冰延迟时间（对照组：未修饰表面）。

4.2.3 小组讨论

问题 1：如何通过配位键调控优化 MOFs 的孔道结构，进一步提升抗冰性能？

问题 2：在极端低温条件下，低表面能修饰的稳定性会受到哪些影响？如何解决？

问题 3：若将该技术应用于航空领域，需考虑哪些工程化因素（如成本、耐久性）？

4.3 教学效果

从教学效果反馈来看，成果颇为显著。课后调查数据直观地展现了教学改革的积极影响。其中，97% 的学生明确表示，“诺奖成果关联”这一教学环节极大地提升了他们对配位化学的兴趣。原本觉得抽象难懂的知识，因前沿诺奖成果影响，变得生动有趣起来。另外，85% 的学生反馈，“跨学科实验”让他们深刻理解了理论知识的实际应用，不再觉得理论是纸上谈兵，而是能切实运用到解决实际问题中，学习动力和效果都得到明显增强。

5 结论与展望

本研究紧扣 2025 年诺贝尔化学奖这一背景，精心构建了“基础理论-前沿应用-创新实践”三维配位化学教学改革框架。在教学实践中，通过对教学内容进行系统性重构，融入前沿研究成果；创新教学方法，激发学生主动学习；设计跨学科实践项目，培养学生综合运用知识的能力；同时改革评价体系，全面考量学生的发展。这一系列举措显著提升了学生的科研思维、跨学科整合能力以及工程创新意识。以超疏水防冰材料为案例的实践结果显示，将诺奖成果引入教学，能有效激发学生的学习热情，使他们在解决实际问题的过程中，将所学知识转化为实际能力，真正做到了学以致用。随着配位化学在能源、环境、生物医学等众多领域的不断突破，后续研究可从以下方面深入推进：一是深度融合人工智能、量子计算等新兴技术，开发“配位化学+计算化学”虚拟仿真实验，为学生提供更直观、高效的学习方式；二是构建“高校-企业-科研院所”协同育人平台，促进产学研深度融合，推动诺奖级成果从实验室走向产业化；三是探索“课程-竞赛-科研”一体化培养模式，让学生在竞赛和科研实践中锻炼能力，培育具有国际视野的配位化学创新人才^[1-3]。

[参考文献]

[1]北川进,理查德·罗布森,奥马尔·M·亚吉.金属有机框架的开发与应用[J].瑞典皇家科学院报告,2025.

[2]李金燕,侯得健,董建宏.新工科背景下配位化学课程的教学改革初探[J].广东化工,2019,46(15):123-125.

[3]马丽,赵东欣,苑立博,等.《配位化学》课程教学改革初探[J].广州化工,2020,48(10):156-158.

作者简介：臧东勉（1975—），男，汉族，江苏淮阴人，博士，副教授，华东交通大学，研究方向：材料表面物理与化学。

“OBE+课-选-训-赛”模式下计算机辅助设计课程教学改革与实践

——以全国大学生先进成图大赛为依托

张 洋 邓 卓

三峡大学土木与建筑学院, 湖北 宜昌 443000

[摘要]计算机辅助设计课程是建筑学专业的重要基础课程,其教学质量直接关系到学生专业能力的培养与综合素质的提升。近年来,在 OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育) 理念指导下,如何打通课程教学与竞赛训练之间的壁垒,形成“以赛促学、以赛促教、以赛促改”的良性循环,成为高校教学改革的重要议题。文内依托三峡大学建筑学专业多次参加全国大学生先进成图大赛的经验,探索构建“OBE+课-选-训-赛”一体化教学模式。研究认为,该模式能够有效实现课程教学目标与人才培养目标的对接,促进学生自主学习能力、实践能力和创新能力的提升。同时,也为高校在信息化背景下开展专业课程改革提供了可复制、可推广的路径。

[关键词]计算机辅助设计; OBE 理念; 课-选-训-赛模式; 教学改革; 全国大学生先进成图大赛

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17820

中图分类号: TP391

文献标识码: A

Reform and Practice of Computer Aided Design Course Teaching under the "OBE+Course - Selection - Training - Competition" Mode — Based on the National Advanced Mapping Competition for College Students

ZHANG Yang, DENG Zhuo

College of Civil Engineering & Architecture, China Three Gorges University, Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: Computer aided design course is an important foundational course in the field of architecture, and its teaching quality directly affects the cultivation of students' professional abilities and the improvement of their comprehensive qualities. In recent years, guided by the Outcome-Based Education (OBE) concept, how to break down the barriers between curriculum teaching and competition training, and form a virtuous cycle of "promoting learning, teaching, and improvement through competition" has become an important issue in the reform of university teaching. Based on the experience of the architecture major at Three Gorges University participating in multiple national advanced mapping competitions for college students, this article explores the construction of an integrated teaching model of "OBE + course - selection - training - competition". Research suggests that this model can effectively achieve the alignment between curriculum teaching objectives and talent cultivation objectives, promoting the improvement of students' self-learning ability, practical ability, and innovation ability. At the same time, it also provides a replicable and promotable path for universities to carry out professional course reforms in the context of informatization.

Keywords: computer aided design; OBE concept; course - selection - training - competition mode; reform in education; national advanced mapping competition for college students

引言

随着新工科建设与高等教育教学改革的不深入,高校越来越强调人才培养的目标对接社会需求与行业标准。计算机辅助设计课程作为建筑学、土木工程等专业的核心课程,不仅是学生掌握专业软件、形成数字化建模能力的关键环节,也是培养创新设计思维与综合实践能力的重要平台。

然而,传统 CAD 课程往往存在教学内容与工程实践脱节、教学方式单一、学生学习动力不足等问题。学生普遍停留在“会操作、不精通”的层面,缺乏解决复杂工程问题的综合能力。与此同时,全国大学生先进成图大赛的举办,为高校提供了一个集课程学习、技能训练与能力展示于一体的重要载体。如何将课程教学与竞赛训练有机结

合,成为亟待解决的课题。

在此背景下,三峡大学建筑学专业依托校级教改项目《OBE 理论下课赛合一的计算机辅助设计课程教学模式改革研究》,探索构建“OBE+课-选-训-赛”一体化教学模式。本文在总结教学实践的基础上,系统阐述该模式的设计思路、实施路径与成效,并提出进一步优化的建议。

1 理论基础与改革背景

1.1 OBE 理念内涵

OBE 理念的核心是“以终为始”,强调以学习产出为导向,突出学生在知识、能力和素养方面的达成度。其内涵主要包括以下几个方面:第一,以学生为中心,教学目标应聚焦于学生的学习成果;第二,注重成果导向,通过反

向设计课程体系来保障毕业要求的实现；第三，强调持续改进，建立课程反馈与优化机制；第四，重视整体性和系统性，确保课程目标与专业培养目标、行业标准的对接；第五，推行多元化评价，注重过程性与成果性结合。这些特征为计算机辅助设计课程的教学改革提供了坚实的理论基础。

1.2 计算机辅助设计课程的现状与问题

随着信息技术和数字化建模技术的快速发展，计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）课程已经成为建筑学专业教学体系中的核心基础课程。该课程不仅关系到学生是否能够掌握绘图、建模和可视化表达的基本技能，还直接影响后续专业课程的学习与建筑设计能力的培养。目前，各高校普遍开设了计算机辅助设计相关课程，课程内容涵盖二维制图（AutoCAD）、三维建模（SketchUp、Rhino）、参数化设计（Grasshopper）以及建筑信息模型（BIM，如 Revit、ArchiCAD）等多个方面。总体而言，该课程已在建筑学专业教育中发挥了重要作用，但在教学实践中仍存在一些突出问题。

（1）教学目标定位偏窄。目前许多高校在计算机辅助设计课程的教学目标上仍局限于“掌握基本软件操作技能”。教师侧重于工具使用与命令讲解，忽视了计算机辅助设计在建筑学中的综合应用价值。学生普遍能够完成单一的制图和建模操作，但在面对真实设计任务时，缺乏运用多种软件综合解决问题的能力。课程目标与建筑学专业培养的综合创新能力要求存在一定脱节。

（2）教学内容与行业发展不匹配。建筑行业正处于数字化与智能化转型的关键时期，BIM 技术、虚拟现实（VR）、参数化设计等已成为设计与施工的重要工具。然而，在实际课程设置中，教学内容仍以 AutoCAD 为主，BIM 和参数化设计等新兴内容占比偏低。部分课程内容更新滞后，无法满足行业对复合型设计人才的需求，导致学生的能力结构与企业用人标准之间存在差距。

（3）教学方法传统、学生主动性不足。现有课程普遍采用“教师演示-学生模仿-课后作业”的模式，课堂教学以软件命令讲解为主，缺乏案例驱动和项目导向。学生在学习过程中往往被动接受知识，缺乏自主探索与创造的空间。由于教学缺少真实项目情境的引入，学生对所学知识的理解与运用往往停留在浅层次，无法形成“学以致用”的能力。

（4）课程评价方式单一。大多数学校的计算机辅助设计课程评价仍以期末考核或作业评分为主，考核内容局限于图纸或建模结果的完成度，忽视了学习过程、团队合作、创新性与综合应用能力的评价。这种结果导向的单一考核方式难以全面反映学生的学习成果，不利于培养学生的综合素质。

（5）学生学习动力不足。部分学生认为计算机辅助设计课程仅是软件学习，与建筑设计能力关系不大，因而缺乏学习的主动性和积极性。在缺少外部驱动力的情况下，学生对课程学习的投入不足，影响了学习效果和能力提升。

（6）师资与资源配置不足。计算机辅助设计课程需要教师既具备软件操作能力，又理解建筑学的设计逻辑。但目前部分教师的知识结构偏向单一，主要精通某一类软

件，而缺乏跨平台综合应用的能力。此外，部分高校的教学硬件设施与正版软件资源有限，难以为大规模学生提供良好的学习条件。

小结：综上所述，建筑学专业的计算机辅助设计课程虽然在人才培养中发挥了重要作用，但仍存在教学目标定位偏窄、课程内容与行业发展脱节、教学方法单一、评价方式单一、学生学习动力不足以及师资与资源配置不足等问题。这些问题导致学生普遍“会软件操作但不会综合应用”，制约了其在建筑设计中的实际能力发挥。因此，亟需通过引入 OBE 理念和“课赛合一”模式，对课程进行系统化改革，以实现课程教学与专业人才培养目标的深度契合。

2 全国大学生先进成图大赛的价值

全国大学生先进成图大赛作为教育部认可的国家级学科竞赛之一，已经成为检验高校工程制图与计算机辅助设计教学成果的重要平台。该赛事以“以赛促学、以赛促教、以赛促改”为核心宗旨，突出实践性、综合性与创新性，对高校人才培养具有多重价值。首先，在人才培养方面，大赛通过高水平竞赛任务的设计，引导学生在真实情境中应用所学知识，提升其空间思维能力、工程表达能力和数字化建模能力，实现知识、能力与素质的统一。其次，在教学改革方面，大赛能够有效推动高校将课程教学与竞赛训练结合起来，促进教学内容更新和教学方法创新，推动 OBE 理念的落地。再次，在专业发展方面，大赛紧密对接 BIM、三维建模、数字化建造等行业前沿技术，能够使学生更好地适应建筑业数字化转型的需求，增强其就业竞争力。最后，在教师发展和课程建设方面，大赛提供了一个跨校交流与展示的平台，促进教师团队之间的经验分享与资源共建，对课程质量提升和专业建设具有示范引领作用。因此，全国大学生先进成图大赛不仅是学生专业能力展示的舞台，更是推动工程制图与计算机辅助设计课程改革、培养高素质应用型人才的重要抓手。

3 “OBE+课-选-训-赛”教学模式的构建

在 OBE（Outcome-Based Education，成果导向教育）理念的引领下，课程教学改革的核心在于以学生的学习产出为导向，明确培养目标，反向设计教学内容与过程，最终实现知识、能力与素质的全面提升。针对建筑学专业计算机辅助设计课程存在的目标模糊、内容滞后、能力不足等问题，本文以全国大学生先进成图大赛为依托，构建了“OBE+课-选-训-赛”的一体化教学模式，将课程教学与竞赛训练紧密结合，形成课堂教学、课程选修、集中训练与赛事实践的闭环体系。

3.1 模式总体框架

“课-选-训-赛”模式以 OBE 理念为顶层指导，强调“以终为始”。其核心路径为：

课（课程教学）：基于课程目标，系统传授计算机辅助设计的基础知识与技能，为学生提供通识性与专业性的学习内容；

选（方向选择）：结合学生兴趣与专业方向，提供差异化的软件工具、设计主题和应用场景选择，鼓励个性化发展；

训（集中训练）：通过校内集中训练营、专题实践项目，培养学生的问题解决能力、团队协作能力与创新能力；

赛（学科竞赛）：以全国大学生先进成图大赛为平台，检验学生学习成果，促进产出导向的反馈与迭代。

这一框架实现了从“教学-实践-评价-反馈”的全过程管理，使课程改革与人才培养目标相互支撑。

3.2 “课”：夯实基础，注重成果导向

课程教学是模式构建的起点。在教学设计上，依据 OBE 理念，从预期产出反向推导教学目标和内容。具体包括：

明确产出目标。不仅要求学生掌握基本软件操作（如 AutoCAD 二维制图、Revit 建模、SketchUp 表现等），更要求其能够独立完成建筑设计图纸、构造表达和三维模型建立，并具备将工具应用于设计思维和工程表达的能力。

优化教学内容。在教学模块中，引入 BIM 建模、参数化设计、虚拟现实展示等前沿内容，增强课程的时代性与应用性。

创新教学方式：采用“任务驱动+案例教学+翻转课堂”结合的模式，通过真实项目案例引导学生思考与操作，提升课堂互动性与应用性。

形成过程性评价：将课堂作业、阶段任务和综合设计项目纳入过程考核，强调学习过程的质量，而非单一结果。

3.3 “选”：提供路径，突出个性化发展

建筑学学生在计算机辅助设计课程中的需求差异显著。部分学生偏向建筑方案表达，部分学生侧重工程建模与分析。因此，“选”环节的核心在于满足学生的个性化需求：

方向选择：在课程后半段，设置 BIM 建模、建筑表现、工程图表达等不同方向，供学生自主选择。

软件选择：提供多样化的软件学习路径，如 AutoCAD、Revit、Rhino、Lumion 等，让学生根据兴趣与发展方向进行匹配。

主题选择：结合实际设计任务，鼓励学生围绕居住建筑、公共建筑、城市空间等主题进行自主选题，实现专业知识与计算机技能的深度融合。

通过“选”的环节，学生不仅能够加深兴趣，还能形成差异化的专业能力，契合未来职业发展。

3.4 “训”：以赛代训，强化综合能力

“训”是衔接课堂教学与学科竞赛的关键环节。通过集中训练和项目实践，将学生置于接近真实设计任务的环境中，实现能力的跨越式提升。

集中训练营：学校定期组织以先进成图大赛为导向的训练营，模拟竞赛任务和时间压力，培养学生的图纸精度、绘制效率与团队协作。

专题实践项目：依托科研课题、校企合作项目，将实际工程案例引入训练过程，使学生能够在复杂问题情境中运用所学知识。

导师分层指导：通过“教师-研究生-本科生”三级梯队，形成传帮带机制，提升学生训练质量和学习效率。

形成性评价：将学生在训练中的问题解决能力、团队协作表现纳入课程成绩，形成过程性激励。

3.5 “赛”：以赛促学，成果反哺教学

全国大学生先进成图大赛是该模式的核心依托。通过竞赛，将学生学习成果转化为具体作品，并在与全国高校学生的对比中实现自我提升。

赛前准备：通过模拟测试、历年真题训练，使学生熟悉比赛规则与任务要求。

参赛过程：在竞赛中，学生需在有限时间内完成复杂制图任务，考验其综合能力与心理素质。

赛后反思：比赛结束后，组织师生开展总结，分析成绩与不足，将经验反馈至课程教学环节。

价值延伸：通过竞赛作品展示与推广，进一步提升学生的专业自信心与就业竞争力。

3.6 模式运行机制与保障

为了确保“课-选-训-赛”模式的有效运行，需要配套机制与资源支持：

制度保障：将竞赛成绩与课程成绩、学分挂钩，形成制度化激励。

资源支持：学校提供先进的计算机设备、正版软件和训练空间，为课程和竞赛提供保障。

师资建设：加强教师团队建设，鼓励教师参与竞赛指导、教材编写和教学方法研究，提升整体教学水平。

校企合作：引入行业资源，与设计院、软件公司合作，提升课程的实践性与前瞻性。

3.7 模式优势与创新点

“OBE+课-选-训-赛”模式的实施具有以下优势：

以学生为中心：通过个性化选择与竞赛实践，实现“教为学服务”。

产出导向明确：以竞赛成绩与作品成果作为检验，实现目标、内容与结果的一致性。

理论与实践结合：将课堂教学、软件操作、项目实践与竞赛实战融为一体。

促进持续改进：通过赛后总结与课程反馈，形成教学的闭环改进机制。

综上所述，该模式不仅有效解决了课程目标模糊、内容滞后、能力不足等问题，而且能够推动教学理念更新、教学方式创新与课程体系优化，为建筑学专业计算机辅助设计课程的改革与实践提供了可行路径。

4 教学实践与成效

4.1 实践过程

自本校计算机辅助设计课程实施“OBE+课-选-训-赛”模式以来，教学实践主要分为四个阶段：课堂教学、学生选拔、集中训练和竞赛实战。

（1）课堂教学阶段（课）

前半学期以基础教学为主，系统讲授 AutoCAD 二维制图、SketchUp 建筑表现及 Revit BIM 建模等核心软件操作。课堂采用任务驱动式与案例教学相结合的方法，通过典型建筑案例引导学生完成从二维图纸到三维模型的构建。课堂中引入小组讨论、翻转课堂和阶段性作业，强调学生主动学习与问题解决能力的培养。

(2) 方向选择阶段 (选)

在课程后半学期,学生根据兴趣和职业发展方向自主选择专业路径,如 BIM 建模、建筑表现或工程图表达。教师根据学生选择提供差异化指导,既保证基础技能的掌握,又支持个性化发展,激发学生学习动力与创造力。

(3) 集中训练阶段 (训)

学校组织集中训练营,以全国大学生先进成图大赛任务为训练目标。训练包括高难度制图练习、复杂三维建模、建筑表现方案设计等。训练过程中,教师按照小组指导、导师分层辅导的模式,对学生进行持续反馈与问题指导。通过模拟比赛环境,学生不仅提升了操作技能,也增强了团队协作、时间管理和问题解决能力。

(4) 竞赛实战阶段 (赛)

参赛学生组成团队,代表学校参加全国大学生先进成图大赛。在赛前,教师通过模拟训练、历年真题演练、竞赛规则讲解等方式进行全方位指导;在赛中,学生需在规定时间内完成图纸绘制、三维建模及成果展示;赛后,教师组织赛题总结与经验分享,将比赛成绩与课程反馈闭环结合,实现教学优化。

4.2 教学成效

4.2.1 学生能力提升明显

软件技能:通过“课-选-训-赛”的连续训练,学生掌握了 AutoCAD、Revit、SketchUp、Lumion 等多种建筑设计软件的操作,并能够灵活运用于实际设计任务。

综合设计能力:学生能够独立完成从概念方案到施工图绘制的全过程,并能够在建模中结合结构、功能和美学要求进行优化。

创新与解决问题能力:集中训练与竞赛实践让学生在有限时间内完成复杂任务,提升了快速决策与创新设计能力。

团队合作能力:通过小组任务和竞赛训练,学生学会了分工协作、沟通协调和整合资源的能力,形成了良好的团队合作意识。

4.2.2 学习态度与课堂参与度改善

相比传统教学模式,学生在课程中表现出更高的主动性与参与度。课程与竞赛紧密结合,使学生能够看到所学知识的实际应用价值,从而增强学习动力,积极完成阶段作业和训练任务。

4.2.3 教师教学水平提升

教师在指导学生竞赛和训练过程中,不仅提升了自身软件应用能力,也在课程设计、任务分配、过程性评价等方面积累了丰富的经验,实现了教赛融合。

4.2.4 竞赛成绩与成果展示

自模式实施以来,三峡大学建筑学专业参赛团队在全国大学生先进成图大赛中屡次取得优异成绩;近年来我校学生多次获得全国大学生成图大赛建筑类赛道各级别奖项。

学生作品被用作课程案例和后续教学参考,形成可复制的成果库。

竞赛成果直接反馈到课程设计中,进一步优化教学内容与方法。

4.2.5 课程与专业建设效果显著

课程体系更加系统化和实践化,教学内容与行业标准、专业能力要求高度契合。

教学模式推动了课程评价方式改革,从单一作业考核向过程性评价、综合成果评价转变。

校企合作和竞赛训练的结合,为学生职业发展与就业能力提升提供了实质支持。

4.3 实践反思

在取得积极成效的同时,也存在一些问题和改进空间:课程与竞赛衔接仍需深化。尽管课程内容与竞赛任务结合紧密,但部分学生在课内训练阶段仍未完全适应高强度比赛节奏,需要进一步优化训练节奏与难度递进。

4.3.1 师资力量与指导能力需加强

高水平指导教师数量有限,部分方向的专业指导深度不足,需要通过教师培训和校企合作增强团队整体能力。

4.3.2 评价机制仍有待完善

目前课程评价仍以作品完成度为主,过程性评价、创新能力评价及团队协作评价比例偏低,应进一步量化多维度评价指标。

4.3.3 学生覆盖面与参与广度不足

课程改革重点聚焦竞赛精英团队,普通学生的能力提升和兴趣培养覆盖面有限,需要拓展课程活动和训练机会,使更多学生受益。

通过“OBE+课-选-训-赛”模式的实施,建筑学专业计算机辅助设计课程实现了教学内容现代化、教学方法创新化、学生能力综合化和评价体系多元化,既提升了学生专业技能和综合素养,也推动了教师教学能力提升,为课程改革和专业建设提供了可借鉴经验。

5 存在问题与反思

尽管“OBE+课-选-训-赛”模式在实践中取得了明显成效,但在实际教学过程中仍存在问题。首先,课程与竞赛的衔接虽然较为紧密,但部分学生在课内学习阶段对高强度竞赛任务的适应性不足,导致训练效果存在差异,尤其是在复杂建筑模型构建和时间紧迫的任务中,一些学生表现出操作效率低和设计逻辑欠完善的情况。此外,教师队伍在指导能力和跨平台综合应用方面仍有提升空间,高水平教师数量有限,部分软件或竞赛方向的专业指导深度不足,使得学生在某些专项技能培养上受限,难以实现全面发展。同时,课程评价机制虽然有所改进,但过程性评价和创新能力评价仍未完全量化,多维度考核尚需进一步完善,以更客观、科学地反映学生学习成果。

此外,课程改革目前主要集中于竞赛精英团队,对普通学生的参与和能力提升覆盖面相对有限。部分学生在课余时间缺乏系统训练机会,兴趣和技能发展存在不均衡现象。教学资源与硬件支持虽有所改善,但在大规模训练和多软件应用环境下仍有局限,限制了全体学生的能力拓展。针对上述问题,需要在未来的课程设计中进一步优化课程内容、强化教师培训、完善评价机制,并通过增加实践机会和多层次训练平台,使课程改革惠及更多学生,实现教

学模式的持续改进和专业能力的全面提升。

6 改进与推广建议

为进一步完善“OBE+课-选-训-赛”教学模式，提升建筑学专业计算机辅助设计课程的教学质量与学生能力培养效果，应从课程内容、教学方法、评价机制和资源保障等方面进行改进。

首先，课程内容需紧密结合行业前沿技术，增加 BIM 深度应用、参数化设计与建筑表现等模块，并通过项目驱动和案例导入，增强学生的实践能力与综合设计素养。同时，应优化训练环节，制定循序渐进的训练计划，兼顾精英团队与普通学生的能力提升，确保全体学生都能在课程中获得系统性成长。教学方法方面，应进一步丰富课堂形式，推广翻转课堂、任务驱动、小组协作及跨软件综合训练等模式，提升学生主动性和创新性。

其次，评价机制需要多维度量化，将过程性评价、成果性评价和创新能力评价有机结合，建立科学、透明的考核体系，以更全面反映学生学习成果和能力发展。教师队伍建设也应同步加强，通过培训、校企合作及竞赛指导实践，提高教师综合教学能力和跨平台应用水平。此外，学校应加大硬件设施、软件资源及实践场地的投入，为课程改革提供有力保障。在推广层面，可将该模式在相关建筑学课程和其他工程设计课程中进行试点应用，总结经验、形成标准化教材和操作指南，促进模式在更广泛范围内复制与推广，从而推动高校专业课程改革与实践能力培养的整体提升。

7 结论

本文以全国大学生先进成图大赛为依托，探索了基于 OBE 理念的“课-选-训-赛”一体化教学模式在建筑学专业计算机辅助设计课程中的应用。通过对课程现状分析、教学实践与反思的系统研究，可以得出以下结论：首先，该模式明确了课程的成果导向，将教学目标、教学内容和学生能力提升紧密结合，实现了从知识掌握到综合能力发展的有效衔接。其次，通过课堂教学、方向选择、集中训练和竞赛实践的闭环设计，学生在软件技能、空间表达、设计思维和团队协作等方面均得到显著提升，同时培养了创新能力与解决复杂问题的能力。再次，该模式在课程改革、教师发展和专业建设方面均发挥了积极作用，为课程内容更新、教学方法创新和评价体系多元化提供了实践经验。

然而，实践中仍存在课程与竞赛衔接不够深入、师资力量有限、评价体系尚需完善以及普通学生覆盖面不足等问题。因此，未来应进一步优化课程内容与训练体系，强化教师培训与资源保障，完善过程性与多维度评价机制，并扩大模式推广范围。总体而言，“OBE+课-选-训-赛”模式不仅有效解决了建筑学专业计算机辅助设计课程中存在的突出问题，也为高等教育中产出导向课程改革提供了可操作、可推广的实践路径，为培养适应建筑行业数字化转型的高素质应用型人才提供了有力支撑。

基金项目：教育部产学育人项目(231100551154818)；三峡大学 2024-2025 年教学改革研究项目(J2024073)。

[参考文献]

- [1]吴杰,李怀健.面向智能建造专业的工程制图课程建设[J].城市建筑,2021(1):36.
 - [2]吴杰,刘沈如,李怀健.融合信息技术的工程制图课程改革与实践[J].城市建筑,2020(34):4.
 - [3]李晓川.OBE 理念下高职动态课程教学模式改革研究[J].教育与职业,2013(36):3.
 - [4]白艳红.工程教育专业认证背景下课程目标的形成性评价研究与实践[J].中国高教研究,2019(12):5.
 - [5]汤晓燕,云忠.课赛合一的工程制图系列课程创新教学模式探索[J].大学教育,2020(12):12.
 - [6]顾佩华,胡文龙,林鹏,等.基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J].高等工程教育研究,2014(1):11.
 - [7]王春美.基于 OBE 理念的新闻实践课程教学设计与改革——以音视频节目制作为例[J].传媒,2020(3):4.
 - [8]鄂冠勇.时尚传播专业视域下的 OBE 教学模式实践与探索——以时尚影视创作课程为例[J].艺术设计研究,2022(5):122-128.
 - [9]阮伟.基于 OBE 教育理念的“工程项目管理实践”教学设计——评《现代综合体工程项目管理创新实践》[J].中国教育学刊,2022(8):152.
 - [10]常建华,张秀再.基于 OBE 理念的实践教学体系构建与实践——以电子信息工程专业为例[J].中国大学教学,2021(1):7.
 - [11]李林慧,钱源伟.基于 OBE 理念的学前教育专业实践课程重构[J].教育发展研究,2022(6):24-36.
 - [12]张学昌,杨慧梅,许少锋,等.基于新工科的图学课程体系建设与实践[J].大学教育,2021(5):52-554.
 - [13]陈鹏飞.先进成图技术大赛的培养模式和策略初探[J].教育教学论坛,2020(29):2.
 - [14]王力,赵建平,费叶琦.基于工程应用意识培养的工程图学课程教学体系改革研究[J].大学教育,2019(8):4.
 - [15]汤晓燕,云忠.课赛合一的工程制图系列课程创新教学模式探索[J].大学教育,2020(12):3.
 - [16]毛琛.基于“教学做”一体化的 AutoCAD 室内设计工程制图课程教学方法探讨[J].砖瓦,2021(8):221-222.
 - [17]王秋香.应用型人才培养模式下的制图课程体系改革研究——以青岛学院土木工程系为例[J].湖北开放职业学院学报,2019(3):123-124.
 - [18]周琳,汪日光,蒋东升,等.融入科研成果和以赛促学的工程制图课程教学改革研究[J].中国教育技术装备,2025(16):1.
 - [19]吴杰,朱大宇.工程制图课程混合式教学改革与实践[J].建筑与文化,2024(9):9.
- 作者简介：张洋，三峡大学土木与建筑学院，讲师，博士，研究方向：工程图学、建筑学；*通讯作者：邓卓，三峡大学土木与建筑学院，助教。

人工智能背景下“海洋石油工程”专业课程教学建设探索

李莉佳* 万立夫 李志强

重庆市非常规油气开发研究院 重庆科技大学, 重庆 401331

[摘要]利用人工智能(AI)技术辅助教学已成为新形势下教育革新的主要方向之一,借助 AI 辅助海洋石油工程专业课程教学可有效解决传统教学方法中存在的理论与实践脱节、实习危险系数高等问题。本文阐述了借助于 AI 建立海洋石油工程专业课程辅助教学平台、虚拟仿真实验系统及针对学生的个性化学习方案制定系统的建设方案,为培养适应于未来海洋油气工程发展的复合型人才提供新方法。

[关键词]人工智能; 辅助教学; 海洋石油工程

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17829

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on Teaching Construction of "Marine Petroleum Engineering" Professional Course under the Background of Artificial Intelligence

LI Lijia*, WAN Lifu, LI Zhiqiang

Chongqing Unconventional Oil and Gas Development Research Institute, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: The use of artificial intelligence (AI) technology to assist teaching has become one of the main directions of educational reform under the new situation. The use of AI to assist in the teaching of marine petroleum engineering courses can effectively solve the problems of theoretical and practical disconnection and high internship risk in traditional teaching methods. This article elaborates on the construction plan of using AI to establish an auxiliary teaching platform for marine oil engineering courses, a virtual simulation experiment system, and a system for developing personalized learning plans for students, providing a new approach for cultivating composite talents suitable for the future development of marine oil and gas engineering.

Keywords: artificial intelligence; assist teaching; offshore oil engineering

引言

人工智能(AI)的出现被誉为“第四次”工业革命,已成为各国发展的主要竞争领域,我国亦适时地提出了“中国制造 2025”,即:推进制造强国建设;发展智能制造产业,应用“中国制造 2025”技术推动制造业智能化转型升级和高质量发展。随着 AI 技术的逐步发展,目前已深入到国民经济的方方面面,对教育行业也必然产生深刻影响,为此国务院发布《教育强国建设规划纲要(2024—2035)》,强调以教育数字化开辟发展新赛道、塑造发展新优势,更好地发挥人工智能在促进教育变革方面的作用^[1]。

伴随世界各国对能源的需求越来越大,海洋石油勘探开发的对象也慢慢由常规能源转向非常规能源,勘探范围由浅海进入到深水甚至超深水领域^[2],海洋石油工程专业必将面临日益复杂的技术挑战,采用传统教学模式已难以适应于海洋油气工程领域创新型、复合型人才的培养需求。AI 技术在沉浸式教学、虚拟仿真、智能教学评估等方面具有显著优势^[3],能够较好解决海洋石油工程专业教学过程中存在的理论与实践脱节、实习危险系数高等突出问题,实现教学环节快速适应于现场工程快速技术更新、多场景应用等,可为海洋石油工程专业教学提供较好的解决方案,助力海洋油气工程复合型、创新型人才的培养。本文重点

阐述了借助于 AI 建立海洋石油工程专业课程辅助教学平台、虚拟仿真实验系统及针对学生的个性化学习方案制定系统的建设方案。

1 教学建设需求分析

1.1 海洋石油工程专业教学现状分析

根据工程认证要求,各高校的海洋石油工程专业课程教学主要采用理论讲授结合实验操作的模式。以讲授工程实例为主,培养学生了解各类海洋石油开采方法、海洋石油平台结构特点等,培养学生具备分析、设计海洋石油开采作业流程及海洋石油平台相关设备的能力,提升学生在求职中的核心竞争力,通过模型观察和模拟方针,认知海洋石油开采作业流程。现阶段的课程教学会产生一定问题,海洋石油开采作业流程复杂,危险度大,无法到钻井平台实际操作,导致理论与实践脱节,出现观光实践教学的问题。而现阶段海洋石油平台工程问题逐渐复杂化,这就要求教师充分利用好实践教学环节,设置综合性较强的实践教学项目,帮助学生把各门主干课的专业知识串联起来。

1.2 AI 技术在海洋石油工程专业教学中的应用前景

人工智能技术应用于教育领域的教学活动有助于开展海洋石油工程的教学工作改革,运用机器学习对学生学习效果进行分析、对课程结构进行优化、提高教学效率、

建立动态教学内容,满足石油行业对海洋石油工程教学的需求。利用计算机视觉和虚拟现实技术能够营造逼真的海洋工程场景,使学生能够在虚拟环境中练习复杂的海上环境下的装置操作以及平台运转等过程,以提高学生的学习兴趣,培养其认识分析解决实际工程问题的能力,为其以后走向工作岗位奠定一定的基础。

2 基于 AI 技术的石油工程专业教学改革方案设计

基于 AI 技术的海洋石油工程专业教学改革方案主要包括三个方面:智能教学平台构建、虚拟仿真实验系统开发和个性化学习系统设计。

2.1 智能教学平台构建

围绕海上石油平台复杂工程项目的问题点,运用 Vue.js 实现基于 Web 的智能化线上教学界面^[4],并借助于智能化手段,使教学效率更高,给予学生更加个性化的学习方式,进而让平台更好带动学生们去学好有关海洋石油工程专业的知识技能。智能教学平台功能结构图如图 1 所示,平台包括课程管理、学情分析、虚拟仿真以及互动教学等模块。

课程管理模块基于自然语言处理(NLP)^[5]建立功能完善、可交互操作并附带学习跟踪的功能完备的知识库、学生信息库,核心功能为课程内容的创建、编写、发布、管理等。教师用户可以在平台中创建新的课程,填充自己的课程简介等相关信息,平台提供了文本编辑以及多媒体上传功能,可以向教学资源中添加诸如图像、文字资料、视频课件、音频素材等多种形式的教学资源。课程管理模块能够支持教师将课程以模块化的方式拆解,根据章节/单元/主题等不同维度去整理课程的内容,并且可以在课程创建完毕之后根据教师的需要,通过发布控件将自己所创课程发布给对应的选课学生,并对其在线浏览查看以及下载课程资料等内容分配相应的权限。

学情分析模块借助智能化技术对学生开展精准化个性化学习支持服务,利用智能匹配算法(精准匹配+模糊匹配)实现学生在线作业的提交以及自动化批改作业的功能;运用深度学习以及自然语言处理构建虚拟助教系统代替真实的老师给学生提供一天 24 小时的在线智能答疑和辅导;基于区块链分布式存储技术完整记录下每位同学的学

习轨迹,再运用数据可视化技术来制作出不同维度的学情分析报告,精准找到每一位同学的知识盲区并建立起动态的课程知识图谱,再将相应的学习资料推送给学生,帮助其形成知识框架。

基于智能对话管理系统和云端协作平台搭建而成的互动教学模块,在教学过程中使用 AI 和协同办公类应用对接课堂,为师生提供课堂互动解决方案。以自然语言处理为基础,教学过程中可以通过语音或者文字等多种方式进行实时的问答、抢答和随堂测试。通过运用机器学习的相关算法来分组,并在学情分析模块的支持下自动生成最优分组方案。给每个小组赋予云端协作的空间,将在线文档编辑、任务指派、在线会议等常用的功能都集成进云端协作空间中,能够让学生和老师可以就具体的小组工作在线上进行交流,在线撰写课程报告并相互配合完成作业,同时对于学生的部分课程讨论可以在讨论区进行。

2.2 虚拟仿真实验系统开发

虚拟仿真实验系统运用了计算机视觉以及虚拟现实技术(VR),创设了贴近真实的海洋工程实验场景^[6]。学生可在虚拟环境中进行海洋平台设计、设备操作、不同参数下的系统响应观察等实验,提高对复杂工程问题的认识,并可通过实验系统中设置的各种海洋环境条件、突发事件等开展海洋工程应急处理能力训练。实验教学系统的结构图如图 2 所示,实验系统由启动器串接成一体,包含了三维平台介绍、平台荷载计算、海洋油气开采、海上安全逃生 4 个模块。

三维平台介绍模块展现了自升式和半潜式的钻井平台,并有其相关的三维结构图;涉及生活区、动力系统、控制系统、井口系统、钻机系统、控制系统、定位系统等设备的介绍说明及动画展示。

平台荷载计算模块是 AI 驱动仿真的工具,通过不同的环境中建模出钻井平台荷载的变化,把大海上各种数据带入(例如:风速、波浪、潮汐等等),准确给荷载计算输入边界条件;搭建 AI 虚拟实验室,在此实验室中建立大数据生产环境并开展荷载计算实验,能够有效减少学生真正开展实习时所付出的实际成本以及面临的安全风险。

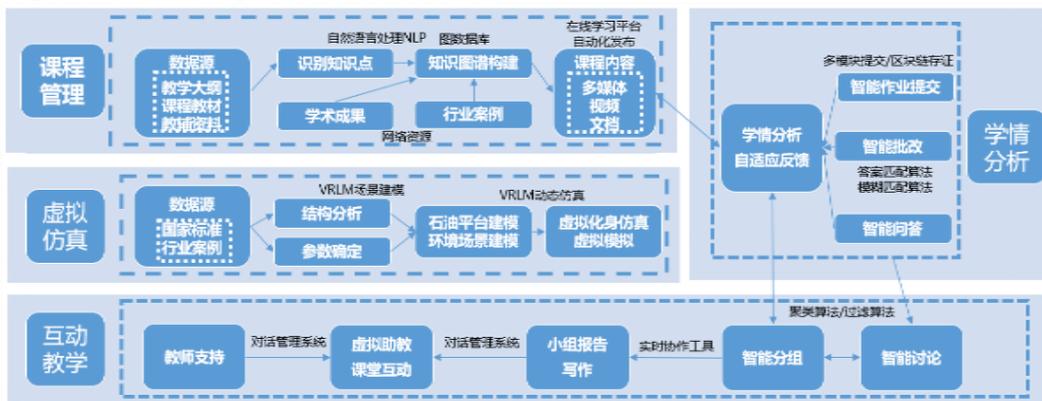


图 1 海洋石油工程专业智能教学平台构建图

海洋油气开采模块是利用三维动画技术演示海洋油气整个开发流程。包括物探、钻井、一开、二开、固井、放喷试压、三开、承压实验、通信、四开、试产、平台建造、浮拖安装等。结合 VR 技术,可实现学生在虚拟实验室中实践整个开采流程操作,为学生提供丰富的操作经验。

海上安全逃生模块运用大数据平台,设置一些经典海上案例为背景,在虚拟的任务里开展,完成整个应急逃生过程,允许学生分析事故发生的原因,学会从事故中如何逃生,让学员沉浸到海上油气平台事故的当中去感受这种危险性,提高健康、安全、环境的管理理念和认识学习能力。

2.3 个性化学习系统设计

个性化学习系统是以教育大数据分析技术为基础建设的智能化学习平台,根据学生的日常作业完成情况、课上互动表现、在线测试成绩、实践报告质量等方面形成学生个人的完整学情画像,最后再利用 Apache Kafka^[7]技术做实时数据流处理实现快速抓取用户在学习系统上所做的行为事件;利用 Apache Spark 进行分布式计算来对海量的学习数据进行高效的数据分析和数据挖掘^[8]。

系统核心的功能有三个:第一是基于机器学习对学生的特征进行深层次分析,包括学生知识掌握曲线、认知能力水平、学习风格偏好等,为每位学生生成完全个性化学习路径;第二是具有自适应动态调整机制,根据学生当前学习状况自适应调整教学内容的难易程度和表现形式,根据系统检测出学生学习薄弱点自动推送相关知识的基础性补充材料,将学习始终置于最近发展区内;第三是建立学习预警和干预机制,利用模式识别技术预警学业风险,提前给教师和学生以警告提示。同时给出智能辅导

建议,不但包括知识点讲解,更包括针对该学科的教学思路、学生学习策略、方法等,且全部以图表化方式展现出来,从而更加直观地为师生双方提供分析数据。

3 教学效果评估与展望

3.1 教学效果评估

立足于未来发展趋势下的 AI 技术、海洋油气工程等的发展新要求,建立面向未来新型的海洋油气工程教学模式,即:总结高教经验、方法、工程经验,在重视教师培养学生时注意避免“知识传授表层化”“产教融合深度不足”的问题外,在信息技术方面使用好人工智能化资源,开展教师的人工智能教学培训,提高教师的技术教学能力与思政教学能力;在教育教学中引导并促进教育教学创新发展。根据 AI 技术优势,可以提高跨学科和多学科的知识创新,用智能化的教学平台来搭建起整个止血教学的闭环系统,并能够智能化地对教学资源进行分配,同时采用虚拟仿真实验系统为学生打造出虚拟仿真的工程实践环境,能够通过个性化的学习系统更好地调动学生的课堂参与感以及写作学习感,使学生能够得到更有效的学习,从而能够帮助学生更好地掌握对于较为复杂的工程问题的学习程度以及解决问题的能力。对于服务于国家人才培养工作的开展而言,建立了基于人工智能的创新型海洋油气工程人才培养新模式,打造了跨学科、全周期、全链条的人才培养质量保障体系。按照校企协同育人机制,及时把最新行业的技术融入到培养方案当中去,在保证人才专业基础的同时,提升了人才的专业深度,把优秀的人员培养成拥有行业最前沿技术的海洋油气工程师、科学家及学科领军人才,为国家能源安全及海洋经济的发展提供了有力的人才保障。

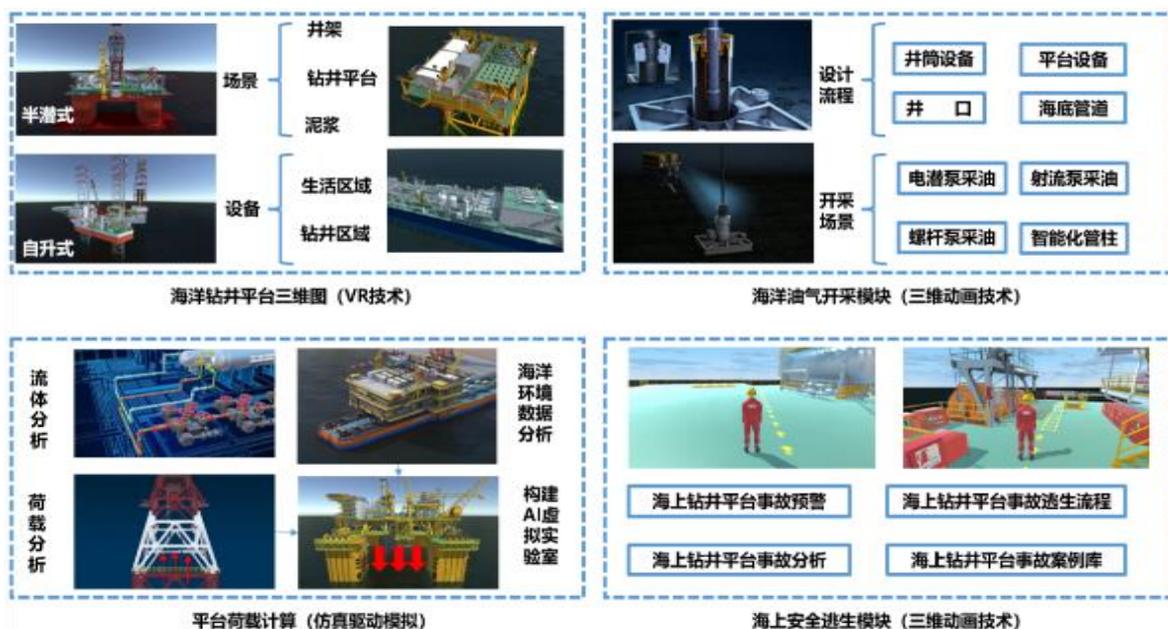


图2 海洋石油工程专业实验教学系统结构图

3.2 展望

未来教学改革过程同样会有很多困难,从技术上要搭建好校企协作的保障支撑系统,组建跨学科 AI 系统开发与维护团队来保证平台的持续稳定。另外就是教师角色转型问题,即加强对教师的培训,让其更好地适应新的教学模式,更要注重提升教师应用智能化工具的能力,因为平台都只是外化的工具,只有让学生自主学习、自我建构的知识点才能真正进入到师生的教学活动中。最后是对学校智能教育的效果如何进行多维度、全方位、准确性的评价体系还尚在探索阶段。

4 结语

本文探究了人工智能技术在海洋石油工程专业教学中的应用,从构建智能教学平台、虚拟仿真实验系统和个性化学习系统 3 个方面提出了融合三者的教学改革方案。利用 AI 技术解决传统教学模式中存在的一些弊端,例如理论知识与生产脱节、现场实现安全隐患高等问题,能极大地提高教学质量和教学效果,并且可以提高学生的学习效率。经过精准化的教学干预以及沉浸式的虚拟仿真实验操作,能够使学生的工程实践能力得到加强,还可以锻炼学生们的创新思维,有利于海洋石油工程类的复合型人才的培育。不过目前 AI 教学系统的不断升级、老师自身角色的转变和评价体系的完善都还是存在不足之处的。我们还要继续结合 AI 深化专业教育、培养学生能力素质,积极推进海洋石油工程人才培养模式改革创新。

利益冲突: 作者声明,在本文发表方面不存在利益冲突。

基金项目: 新工科背景下石油工程专业课程教学方法

研究与实践(项目编号: JG19018)研究成果。

[参考文献]

- [1]周洪宇.加快建设教育强国的纲领性文件—《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》解读[J].河北师范大学学报(教育科学版),2025,27(2):13-18.
 - [2]杨进,李磊,宋宇,等.中国海洋油气钻井技术发展现状及展望[J].石油学报,2023,44(12):2308-2318.
 - [3]祁宏生.AI背景下新工科课程维基系统的建设教学探索[J].教育教学论坛,2024(46):1-4.
 - [4]温谦.JavaScript+Vue.js Web 开发案例教程[M].北京:人民邮电出版社,2022.
 - [5]丁云霞,李德权,王成军,等.自然语言处理理论与实验混合式教学探索[J].实验室科学,2024,27(5):74-78.
 - [6]解莎莎,金鹏飞,余金霞,等.基于VR辅助技术的海洋钻井平台危险区域电气安装问题研究[J].施工技术,2018,47(1):1479-1481.
 - [7]杨朋霖.一种基于流数据的Flink和Kafka集成优化策略[J].电脑编程技巧与维护,2024(12):114-116.
 - [8]魏森,周浩然,胡创,等.基于混合内存的Apache Spark缓存系统实现与优化[J].计算机科学,2023,50(6):10-21.
- 作者简介:李莉佳(1991—),女,黑龙江大庆人,重庆科技大学,重庆市非常规油气开发研究院,讲师;万立夫(1983—),男,辽宁铁岭人,重庆科技大学,重庆市非常规油气开发研究院,讲师;李志强(1987—),男,四川乐山人,重庆科技大学,重庆市非常规油气开发研究院,讲师。

大思政背景下《火灾风险评估与保险》课程思政教学模式构建与实践

黄有波 汪子涵 董炳燕

重庆科技大学 安全科学与工程学院, 重庆 401331

[摘要]新工科建设回应新一轮科技革命与产业变革,培养高素质、复合型工程人才放在核心位置。课程思政是落实立德树人这一根本任务的重要通道。本文通过讨论如何将思政教育嵌入“火灾风险评估与保险”课程并挖掘内部潜藏的家国情怀、创新精神、使命担当与职业伦理等思政元素,重塑了“全过程思政融入的内容体系”,搭建了“沉浸式思政资源库”,并推行“多维教学评价改革”,形成一套可践行的思政教学模式。课堂实践显示,该模式能够有效地提升学生的专业素养、价值认同和社会责任感,为新工科相关课程的思政建设提供参考。

[关键词]新工科;课程思政;火灾风险评估;教学模式;立德树人

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17817

中图分类号: G641

文献标识码: A

Construction and Practice of Ideological and Political Teaching Mode for the Course of Fire Risk Assessment and Insurance under the Background of Great Ideological and Political Education

HUANG Youbo, WANG Zihan, DONG Bingyan

School of Safety Science and Engineering, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: The construction of emerging engineering education disciplines responds to the new round of technological revolution and industrial transformation, placing the cultivation of high-quality and versatile engineering talents at the core. Curriculum ideological and political education is an important channel for implementing the fundamental task of cultivating morality and talents. This article discusses how to integrate ideological and political education into the course of "fire risk assessment and insurance" and explore the hidden ideological and political elements such as patriotism, innovation spirit, mission responsibility, and professional ethics. It reshapes the content system of "integrating ideological and political education throughout the process", builds an "immersive ideological and political resource library", and promotes "multidimensional teaching evaluation reform" to form a practical ideological and political teaching model. Classroom practice has shown that this model can effectively enhance students' professional competence, value recognition, and social responsibility, providing reference for the ideological and political construction of emerging engineering education related courses.

Keywords: emerging engineering education; course ideology and politics; fire risk assessment; teaching mode; cultivating virtue and nurturing people

引言

党的二十大报告在阐述未来教育蓝图时提出“把教育全面推向数字化赛道”,紧接着又并列指出“要培育品学兼优、能肩负社会主义建设重任的接班人”。教育部随后印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》^[1]指出要全面推进课程思政建设,将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体。新工科改革被高教界视为关键切口,要求提高学生的专业素养,强化学生的专业认知意识^[2]。在该背景下,《火灾风险评估与保险》作为安全科学与工程领域的核心课程,它既涉及复杂的工程技术知识,又牵着公众安危、社会责任乃至国家战略,对于开展课程思政建设具有天然的优势。传统专业课教学侧重于技能传授,往往忽视了思政教育,这就导致了其与思政教育存在“两张皮”现象^[3]。怎样让新工科理念落地,把专业坐标与思政坐标叠成同一幅图,并由此长出可复制、可生长的教学模式,对于培养新时代卓越工程师具有重要意义。

1 火灾风险评估与保险课程的思政教育结合点

深入挖掘课程知识体系内蕴的思政元素,是实现思政有

效融入的前提。将思政教育与《火灾风险评估与保险》有机结合,不仅能提升学生的专业素养,还能树立正确的价值观。因此本课程将从这四个思政结合点出发进行探讨。

1.1 家国情怀

课程把浙江温岭液化石油气爆炸、天津港爆炸等国内外重大火灾案例逐层拆开,让学生看见火焰背后的连锁代价,借此让学生认识到火灾防控事关人民生命财产安全和社会稳定,是国家安全体系的重要组成部分。同时,通过介绍中国古代建筑防火智慧和当代大国工程中的消防技术创新^[4],让学生看见一条未曾断裂的防灾长链,激发学生的民族自豪感与科技报国的决心。

1.2 创新精神

在新工科语境持续深化的当下,火灾风险评估技术正以可见的速度完成一轮又一轮的升级,智能预警系统、无人机灭火平台、新型阻燃材料等方案接连进入试验与落地阶段,课程设计有意把学生的视线拉向产业最前端,让他们体会每一次技术突破如何在细节里抬高消防安全整体水位。教师同时引入“新能源火灾防控”“智慧消防”等前沿模块^[4],

借此激发学生向未知提问、向真理逼近的勇气，也在反复打磨中沉淀出追求极致的工匠气质，以及放眼未来的创新意识。

1.3 使命担当

火灾风险评估与保险具有强烈的工程实践价值和社会属性。课程通过案例教学，让学生深刻理解工程决策背后的伦理考量和社会影响。学习消防员“逆行者”的奉献精神^[4]，以及参与家乡火灾隐患排查、社区消防科普等实践活动，可以强化学生“生命至上、安全第一”的意识，以及服务社会、保护民众的使命担当。

1.4 职业伦理

安全工程领域把职业伦理放在格外重要的位置，课程不断通过拆解因管理疏忽、违章作业^[4]而触发的灾难级事故案例，提醒学生把守法、敬业、守信内化为日常习惯。在风险评估与保险理赔的授课环节，教师反复申明要保证数据的真实性，评估要保持冷静中立，理赔须一碗水端平，借此帮学生养成严谨、公道、务实的职业气质。

2 课程思政建设与实践

基于上述思政结合点，本课程从内容重构、资源建设和评价改革三方面进行了系统化的教学模式构建。

2.1 全过程思政融入的课程内容重构

课程内容的重构并非简单的知识增补，而是在清晰的思政建设方向与目标体系指引下进行的系统性、根本性革新。首先，以顶层设计为纲，明确内容重构的总体框架，课程深入落实《高等学校课程思政建设指导纲要》，紧密对接学校高素质应用研究型人才培养定位，从个人品格锤炼、社会责任感培养、国家使命感塑造三个视域出发，构建了全面的思政目标体系如图 1。在此框架下，课程打造了“专业教师+企业导师+社区书记+思政老师”“四位一体，跨域融合”的教学团队，并依托“乡村应急”“社区消防”两项主题活动与“理论课堂、校内实训与企业实践、社区与乡镇实践”三堂联动的协同育人机制，为课程内容提供了真实的实践载体，奠定了“全员、全方位、全过程”育人体系的基础。

课程团队把培养面向新时代的新工科人才作为方向，始终围绕成果导向教育，坚持 OBE 理念，设定了“知识习得、能力提升、思政教育”三位一体的课程目标，进一步从职业素养、科学素养、人文素养三个维度，凝练出“家国情怀、使命担当、职业伦理、创新精神”四个核心思政元素如图 2。这一目标-路径设计，为将思政元素精准融

入每一教学模块提供了明确指引，确保内容重构始终围绕学生最终的学习成果展开，重点培养学生的“生命至上、人民至上”价值观和求真务实的职业诚信。

遵循新工科“学生中心、产出导向”理念，对课程内容进行系统性重构。纵向维度，以建设工程全生命周期消防技术服务为主线，将课程知识体系高度贯通如图 3，实现从理论基础到项目实践，再到创新应用的递进。

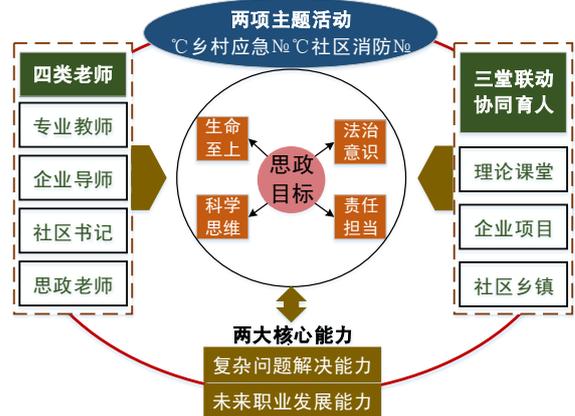


图 1 课程思政目标实现路径体系

构建“基础-方法-创新”三模块课程结构如图 4 所示，并在每一个模块里把思政元素悄然织进课堂节奏。方法讲授环节反复提醒学生守住规范边界，牢记伦理重量；创新应用环节则强调家国情怀与使命担当。这重构把原本只传知识的窄路拓宽成一条价值与技能并肩的长街，使价值引领贯穿教学始终。

2.2 沉浸式思政教学资源库建设

为了化解思政教育“硬融入”带来的问题，课程团队着力建设了思政教学资源库如图 5。库内分三层：①课程思政案例视频库，收存重大火灾事故的三维重建短片、应急救援现场完整影像；②大国工程项目库，陈列国家巨型基础设施的消防设计与安全亮点；③名人事迹与历史典故实录库，如唐代宋璟革新防火旧制的记载、当代消防英模的真实故事都在其列。借助虚拟现实 VR、增强现实 AR 技术^[5]，平台开出虚拟仿真实验和灾害情景演练，学生置身高度还原的现场，在不知不觉中加深知识的理解，同时也把价值认同悄悄内化，达成“润物无声”的育人效果。

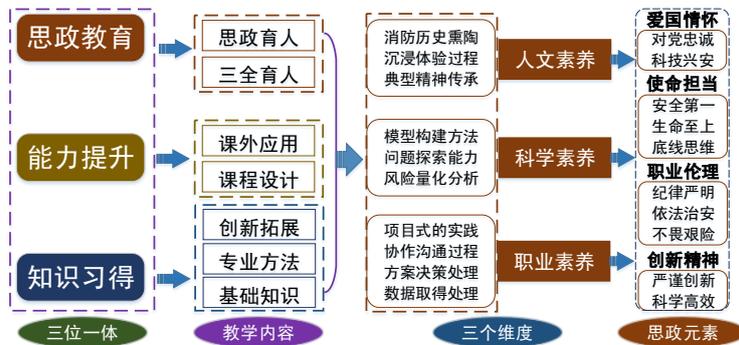


图 2 课程目标与思政具体目标

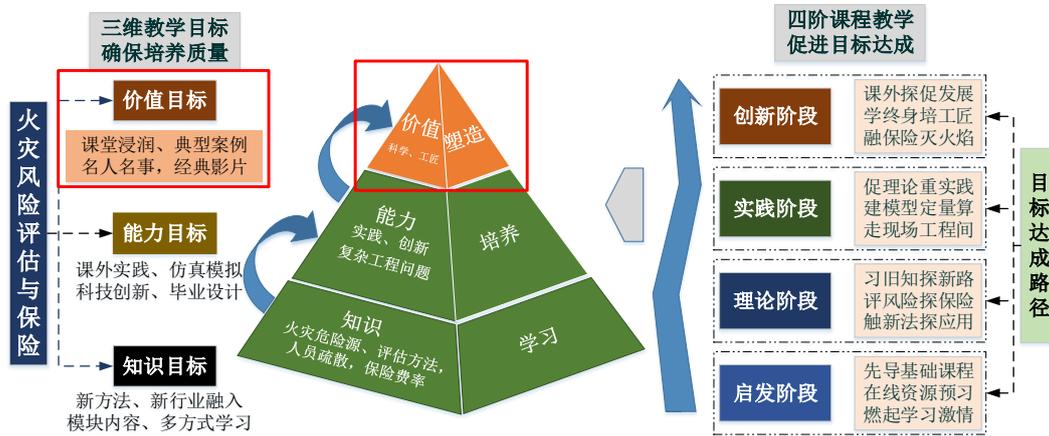


图 6 课程目标进阶达成路径

三时段	多过程	评价内容	评价主体	课程考核
课前	家乡消防隐患排查 线上调研参与作答	活动参与 进度安排 完成情况 协调沟通 心得体会	教师+小组 教师+小组 教师 教师+小组 教师	期末主观 题考核 60%
课中	课堂翻转 平台作答 案例分析	PPT制作效果 方案与报告 答辩表述 作答正确率	教师+小组 教师 教师+小组 平台	课后拓展 与作业 (30%)
课后	课后作业 拓展任务 现场实践	测验结果 实践效果 资料收集 学习感悟	教师 教师+小组 教师+小组 教师	小组项目 合作 (10%)

图 7 多元融入思政的课程考核

3 结语

新工科建设节奏与课程思政同向同行的氛围日渐浓厚,《火灾风险评估与保险》课堂深度挖掘思政元素,把教学内容整块重组,配套沉浸式资源,评价也从多个角度切入,慢慢搭出一套行之有效的思政教学模式。该模式让知识点和价值观在同一条轨道上前进,学生眼里有了光,动手实验和奇思妙想跟着冒出来,工程实操、职业底线、社会担当三条线一起抬高。未来,教学团队会持续优化教学团队思政能力,紧跟技术与国家需求更新教学案例与资源,并进一步探索人工智能等信息技术在思政教学中的应用深度,以实现更好的育人效果,为培养担当民族复兴大任的新时代卓越的工程师贡献力量。

基金资助:重庆市高等教育教学改革研究项目(243267);重庆科技大学本科教育教学改革研究项目(202458)。

[参考文献]

[1]教育部.教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知:教高〔2020〕3号[EB/OL](2020-05-28)[2025-10-20].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
 [2]孙浩,董婉婉,王小金.新工科背景下火灾爆炸课程“金课”建设探究[J].广州化工,2021,49(7):161-163.
 [3]罗梦飞.新时代高校课程思政建设的新内涵与新路径[J].甘肃教育研究,2025(2):85-87.
 [4]郝艳红,苏江宇.从事故案例到责任担当:“火灾学”课程思政教学模式构建[J].教育教学论坛,2025(22):1-4.
 [5]刘坤,刘鑫桥,李妍.教育数字化下的新工科新形态教学资源——逻辑内涵、要素特征与建设路径[J].高等工程教育研究,2023(4):22-26.
 作者简介:黄有波,重庆科技大学安全科学与工程学院,副教授,主要从事建筑火灾研究。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

195 Pearl's Hill Terrace, #02-41, Singapore 168976

官方网站

www.viserdata.com

ISSN 2717-5529



9 772717 552257