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 2

第 6 卷　总第 24 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2期（总第24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：3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

印　　制：北京建宏印刷有限公司

定　　价：SGD 20.00

目　录

CONTENTS

教育前沿

学科教育

基础教育

高等教育

思政教育

学校管理

教学改革

师资建设

形式到实质：市域产教联合体建设的策略研究

张 斌[1] 罗坤明[1, 2*]
1. 江西旅游商贸职业学院，江西 南昌 330100
2. 澳门城市大学，澳门 999078

[摘要]本研究旨在探讨产教联合体建设过程中的瓶颈问题，以期为产教融合中建设市域产教联合体提供新的方法策略。通过对市域产教联合体内涵的阐释，以及其发展特征和价值的梳理，分析出建设市域产教联合体的趋势取向。通过研究发现，市域产教联合体在建设过程中主要出现了一系列片面化、主观化、滞后化的问题。本研究发现，教师队伍创新、科学治理、多样化育人和合理分配收益等策略对于建设市域产教联合体具有重要作用，能够为产教融合发展提供新的方向和策略。
[关键词]职业教育；产教融合；行动策略；市域发展
DOI：10.33142/fme.v6i2.15415 中图分类号：G710 文献标识码：A

From Form to Essence: Strategic Research on the Construction of Urban Industry Education Joint Venture

ZHANG Bin [1], LUO Kunming [1, 2*]
1. Jiangxi Tourism & Commerce Vocational College, Nanchang, Jiangxi, 330100, China
2. City University of Macau, Macau, 999078, China

Abstract: This study aims to explore the bottleneck issues in the construction process of industry education consortia, in order to provide new methods and strategies for the construction of urban industry education consortia in the integration of industry and education. By interpreting the connotation of the urban industry education alliance, as well as sorting out its development characteristics and values, the trend orientation of building the urban industry education alliance is analyzed. Through research, it has been found that there have been a series of one-sided, subjective, and lagging problems in the construction process of urban industry education consortia. This study found that strategies such as teacher team innovation, scientific governance, diversified education, and reasonable distribution of benefits play an important role in building a city wide industry education alliance, which can provide new directions and strategies for the integrated development of industry and education.
Keywords: vocational education; integration of industry and education; action strategy; urban development

引言

2023 年 9 月 4 日，江西省教育厅联合多部门印发了《关于推进市域产教联合体建设的实施方案》的通知，强调了“以产教融合为主线，以产业园区为基础，充分发挥政府统筹、产业聚合、企业牵引、职业学校主体作用，各设区市和赣江新区要围绕首位产业制定‘一市一策’产教融合实施方案，建设多方参与的市域产教联合体”。随后，各地级市分别开始加强市域产教联合体的建设，以推动现代职业教育体系建设的改革。但是作为助推职业教育发展的重要环节，大多数地市域产教联合体建设还存在着片面化、形式化和空心化严重的问题。基于此种情况，需要明确市域产教联合体建设的基本特征以及价值取向等，切实发挥其为职业教育高质量发展、区域经济共赢和赋能政策创新的服务职能，以市域产教联合体为杠杆撬动区域内产业技术和职业教育的进步[1]。

1 市域产教联合体综述

1.1 市域产教联合体的内涵

职业教育的首要特征是充分贯通产教融合。我国职业教育健康稳步发展离不开对于产教融合模式的研究和探索，在早期，一批具有自身特色的基层职业院校把符合时代市场发展需求的专业技能教育内容融入教学中，这是产教融合的早期雏形和基础，也加速了我国职业教育改革创新的步伐。

市域产教联合体是教育与产业深度融合的合作方式，通过教育和产业的紧密结合培养符合当前市场需求的高技能人才，推动当地区域产业的进步和创新[2]。产教联合体与传统职业教育集团不同之处在于其目标是协调教育、产业、技术创新等多方位元素的贯通融合，以推动产教融合的可持续发展。市域产教联合体以产业园区为基础建设单位，大力发挥产业园区的融合协调作用，在市域产教联合体建设过程中需要政府机关的政策支持来保障产教联合体的良性成长，同时也需要教育院校、合作企业等多方的联合参与。建设市域产教联合体是职业教育与企业合作的深度统一，对于推动职业教育的健康可持续发展、合作企业长期经济发展以及区域经济和谐互惠互利有着举足轻重的时代性意义[3]。市域产教联合体已被视作架起区域

经济进步、职业人才教育、企业产业创新的融合桥梁，其已成为头部职业院校产教融合改革、教育模式创新的代表评价体系。

1.2 市域产教联合体的发展特征、价值

市域产教联合体作为产教融合中一种新举措，目的在于促进区域内社会经济的发展以及提高技术型新型人才的培养和职业教育的创新改革，因此市域产教联合体的特征包括目标统一性、主体共生性和区域导向性。

目标统一性。市域产教联合体作为经济发展和教育进步的黏合剂，应当为两者的前进目标树立具有相互融合、携手共进的发展策略，因此建立一致的战略合作目标是其稳步发展的基础前提。建设市域产教联合体离不开当地政府、职业院校、企业的参与[4]，在发展过程中各主体单位有着自身的独特优势，其中政府机关在政策调整、政策支持以及宏观目标的把控中有着重要地位，企业以及职业院校对于产业技术创新和人才技能培育有着重要作用。各主体之间相互配合，向着统一目标前进才能将市域产教联合体建设成为社会发展的加速剂。

主体共生性。市域产教联合体作为一个资源整合平台，在建设过程中各个主体之间资源互补，在资金支持和技术学习等方面，将人才发展、教育发展、技术发展、产业发展等多元素整合共生建设[5]，这种融合建设过程能最大限度确保市域产教联合体的可持续健康发展。同时，在市域产教联合体的建设过程中，各个主体之间需要相互依靠，共同规划技术创新和人才培养的发展内容，打造一个全方位立体发展的市域产教联合体，在此过程中各主体之间具有共生性彼此缺一不可。因此，政府、企业、院校之间合作共赢，把握主体共生建设市域产教联合体的概念，才能实现推动产业技术创新、教育发展的目标。

区域导向性。发展市域产教联合体是一种区域化行为，是我国职业教育体系创新内容在市域乃至县域的实施情况的具体体现关键环节。市域产教联合体的服务内容包含了多方面如技术型人才的培育、产业的升级与转型、产业技术的革新等等，因此在建设时应当注意当地经济发展规律和趋势[6]，为各单位主体提供一种符合当地市场需求、可执行强、具有专业性的赋能化机制。它的建设发展离不开所在市域产业园区，因此要以当地的政策资源、技术资源为基础。同时在建设过程中，人才的培养、服务的对象都是以市域内的人才、企业、经济为主要内容，因此，市域产教联合体的建设应当以区域内的特色产业为导向。

建设市域产教联合体成为近年来发展社会经济的热门话题，具体价值表现在促进职教发展、区域经济共赢和赋能政策创新三个方面。

促进职教发展。职业教育近年来已进入到发展的黄金时期，我国一些头部职业院校通过发展产教融合来促进职业教育育人机制以及发展模式的改革创新，但大多数职业院校的发展模式还存在着与市场技术性人才需求脱节、人才专业技术单一化的严峻问题。对此，建设高质量市域产教联合体能够针对性地解决脱节化、单一化的职业教育问题，在此种办学体制下，院校与企业能够高度联合，在课堂上将最新的产业技术融入教学内容当中去，培养出适应当下社会企业需要的技术型人才，在培养过程中探寻最适合的办学模式，以达到培养新型技术型人才、革新办学模式和机制的目的，在此过程中助推职业教育的健康发展。

区域产业共赢。产业与经济的共同发展离不开技术的革新，通过建设市域产教联合体能够帮助区域产业将相关企业联合起来，以达到更加快速地完成科学技术的革新的目的。市域产教联合体是一种新颖的区域联合机制，在建设的过程中，需要将各个单元的资源整合利用，发挥区域的特色优势，特别是发展职业教育的前提下，更需要联合市域区域内的先进产业技术、实用性产业等多方面资源，以解决高职学子所学习的专业技术不符合市场发展需求等问题。产业技术创新是我国建设现代化强国的基础之一，当前我国的产业技术创新进入了时代的十字路口，面临着个别国家对我国产业技术创新不断打压的严峻局面，因此我国产业技术的革新要依靠自我发展。

赋能政策创新。在职业教育发展备受国家政府和我党的高度密切关注的时代，在党的二十届三中全会中我党提出了“加快构建职普融通、产教融合的职业教育体系”的决定。这一决定有利于打破我国职业教育所面临的脱节化、单一化的严峻局面，针对这一领导性决定，各级教育厅不断对职业教育的办学模式进行革新。2020 年我国颁布了《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》的政策，各级教育厅针对此指导政策分别颁布了更加具体的市域产教联合体建设实施方案。国家政策如此一层一层深入地创新和颁布，对不同区域的具体情况有针对性地发布具体实施方案，不仅能对建设市域产教联合体有帮助，也能够赋能国家关于职业教育发展、产业技术创新等相关政策的革新。

2 市域产教联合体瓶颈分析

市域产教联合体的出现在推动职业教育与产业革新的融合有重要的作用，促进了区域内的教育业、产业链和经济的融合发展[7]，但随着市域产教联合体建设过程的深入各方面问题也显现了出来，其中最为突出的是教师队伍缺乏专业性、治理模式缺少前瞻性和企业合作缺欠发展性。

2.1 教师队伍缺乏专业性

专业教师是建设系统化市域产教联合体的关键人物，一支具有高专业素养的教师团队是加速市域产教联合体发展进步的关键力量。目前大部分高职院校的专业教师中占比较大的是一群没有社会工作经历的应届毕业生，他们从高校毕业后直接参加职业教育的工作，缺少了专业社会实践。该群体需要及时更新自身所掌握的专业技能、深入

了解市场所需岗位和产品的特点，掌握在产教融合中与相关企业展开合作、对接的能力。部分教师完全依靠职业教材来照本宣科，在教育过程中对于实训部分缺少演示，导致学生的理论基础扎实但实践能力较差；在与合作企业对接沟通过程中，对于产品的特点、市场变化等信息掌握程度非常模糊，这不仅阻碍了合作的进程也增加了与企业合作的难度，削弱了职业教育教师队伍的社会公信力。

2.2 治理模式缺少前瞻性

根据现有状况分析，市域产教联合体以合作企业与职业院校两方自我评价自我管理为主流模式。该建设管理模式能够最大限度地发挥各主体自身的专业性，但是职业院校作为培养专业型人才的教育机构，其并未有独立的经济市场身份，在产教融合过程中完全靠自身来治理将会出现一系列问题，如无法对国有资源进行合理利用和知识产权划分模糊等。其次在市域产教联合体治理建设过程中，行业组织和非政府组织等不能最大程度地发挥出自身作用。市场与政府在进行管理的过程中，必须借助这类组织在中间进行利益上的协调，如若市场与政府直接对接没有中间组织，将会造成更大程度上的资源浪费和成本提升。因此解决市域产教联合体治理模式的滞后性问题成了一个让其能够健康发展的关键，在探讨治理模式中应当考虑各个主体之间的关系以及它们自身的特点与利益需求等。

2.3 企业合作缺欠发展性

市域产教联合体能够帮助区域内产业技术的创新升级，也能够促进职业教育的健康发展培育出更多符合市场发展需求的专业型人才[8]。但在企业与院校的合作过程中，因为市场竞争激烈、技术更新迭代等多方面因素的影响下，多数的企业会以短期的发展目标为主。企业往往会关注在建设市域产教联合体中自身能够获得哪些既得利益而在成本上不会有大量投入。因此，基于企业自身的逐利性，难以建立长期的产教融合合作关系，如建立长期的人才培养规划、技术创新规划等。

3 建设高质量市域产教联合体的行动策略与实施建议

3.1 人才队伍建设创新化

在建设市域产教联合体的过程中，专业人才的任选上应当更加严谨专业，要确保教师的专业性和管理能力，以提高教师队伍的质量。该问题可以从两方面进行突破，一是从各行业的专业人才着手突破，积极引进具有丰富实践经验的专业人才，让这类人群参与到人才培养方案制定、教育任务过程和课改当中去。其次在另一方面，教师是教育的主导者，对于职业院校的在职专业教师，学校应当为他们提供更多的机会去增强他们的实践能力，如组织参加相关的企业培训、假期企业实践等，也可以根据不同专业的自身特点，邀请合作企业的专业团队来学校与专业教师进行交流和学习，通过多种方式让学校里的老师与市场和产业链接起来，达到建设高质量产教融合人才团队。

3.2 产教联合治理科学化

通过产业当中的行业商会等非营利性组织的加入，来科学化治理产教联合体的发展和建设，是目前最高效解决资源浪费和成本提升等问题的方法。解决这一系列问题需要将权力下放给相关的行业商会等组织，如产业技术资源的支配权利和专业性业务的决定权等等。在产教融合过程中，企业独自无法完成公平合理的管理评价和项目推介，这类非营利性中间组织的加入能够帮助企业明确在人力、物力等方面的具体需求，确保产教联合体建设的合理化，在保障公平性上，该类行业商会组织能够通过自身身份优势高质量完成建设的评价性工作和监督性任务。

3.3 校企育人形式智能化

把市域产教联合体建设成为技术型人才的长久学习舞台，应将培养人才的方式长久化。同时，在教育技术型人才时也需要企业与院校的共同合作，一方面企业能够为职业院校学生提供广阔的实践平台如企业实习、顶岗实习；另一方面，职业院校能够通过对学生自身的专业特色设计其职业发展道路、职业体验等特色项目。

目前数字化教学是打造市域产教联合体的新机制，通过网络教学、电子教材、VR 实训等多方面技术支持让产教融合的方式更加便利高效[9]。校企育人的形式不应该禁锢在原有的培养方式里，应通过智能化设备打造更加丰富的育人方式。

其次，在市域产教联合体建设中，合作企业应当保留一定的专业技术型岗位给职业院校学生实习，当地政府机关应当给予相关的产教融合型企业一定的政策支持或经济补贴[10]。

3.4 经济效益分配合理化

李克强总理曾指出，职业教育是培养技术技能人才、促进就业创业创新、推动中国制造和服务上水平的重要基础。在市域产教联合体建设中，企业和职业院校的经济效益分配一直是具有争议的问题。想要达到合理化效益分配离不开政府完善相关的政策制度，一方面对区域内相关特色产业参与建设市域产教联合体给予一定的经济补贴和政策支持，吸引企业参与到建设中来增加市域产教联合体的市场性。

另一方面，在收入分配、评价体系上要首先明确相应的规定和标准，保证各方面主体对于产教融合过程中所产生的经济效益收入是公平的。尤其是对于参加产教联合的相关工作人员，其建设产教联合体的积极主动性可以通过奖励政策调动，也可以通过收入配比来调动其创新创业工作的介入深度[11]。

综上所述，经过二十年的职业教育快速发展，产教融合迎来了市域产教联合体建设的黄金时期，目前对于市域产教联合体建设的系统性分析较少，本研究通过市域产教

联合体自身特征以及时代价值为切入点，从区域经济建设和发展的角度出发，通过职业教育市域产教联合体建设过程中的问题瓶颈为抓手，整理出一套切实可行的市域产教联合建设行动策略，为职业教育产教融合的改革发展作出贡献。市域产教联合体建设是实现产业转型升级和提升高职院校人才培养质量的重要途径。“产教融合、校企合作”成为职业教育最具优势和特色的办学模式，把企业与教学的各个环节联合起来是有利于职业院校学生与合作企业、区域产业联合起来的最高效方式，减少了职业教育所培养人才的浪费，增加了学生与市场的链接，打造了产业链、技术链、教育链的紧密关系链。目前大量存在建设形式化、片面化的问题，需要通过创新化队伍、科学化治理、智能化育人和合理化分配，来解决市域产教联合体建设中的问题，更好推动职业教育的可持续发展。与此同时建设过程中仍需要各方主体的协调合作，从而达到最理想的建设目标，实现教育和产业共赢的局面，为社会输送更专业的技术人才。

基金项目：2024 年度江西旅游商贸职业学院校本重大委托研究项目（编号 XBYJ06）。

[参考文献]

[1]王烨清，刘晓.职业教育市域产教联合体：时代意蕴、实践特征与建设逻辑[J].中国职业技术教育，2024(3)：3-65.
[2]李菡.市域产教联合体赋能产教融合的运行逻辑、现实难点与路向选择[J].教育与职业，2024(6)：46-53.
[3]巫富明.基于市域产教联合体建设的高职双创教育实施逻辑、机制及路径[J].湖北职业技术学院学报，2023，26(4)：16-20.
[4]宁进伟.推进产教融合服务组织建设的问题与对策研究[J].中国农机装备，2023(11)：96-99.
[5]李政.职业教育的产教融合：障碍及其消解[J].中国高教研究，2018(9)：87-92.
[6]李月军.高校产教融合深入推进过程中面临的困境及对策探讨[J].创新创业理论研究与实践，2023，6(9)：5-13.
[7]郝天聪，石伟平.从松散联结到实体嵌入：职业教育产教融合的困境及其突破[J].教育研究，2019，40(7)：102-110.
[8]马树超，郭文富.高职教育深化产教融合的经验、问题与对策[J].中国高教研究，2018(4)：58-61.
[9]陈樟楠.新时代背景下高职教育产教融合的困囿与对策[J].广东农工商职业技术学院学报，2021，37(2)：44-47.
[10]冯海芬.市域产教联合体：内涵特征、价值意蕴与建设路径[J].职业技术教育，2023，44(25)：14-19.
[11]韩连权，徐高明.市域产教联合体建设：内涵、价值与行动方略[J].江苏高教，2023(10)：47-52.

作者简介：张斌（1998.12—），女，河南平顶山人，硕士，江西旅游商贸职业学院教师，研究方向：职业教育；罗坤明（1985.10—），男，江西吉安人，硕士，江西旅游商贸职业学院副教授，澳门城市大学 2022 级文化产业研究博士生，研究方向：职业教育，文化创意产业。

物理化学课程新质生产力培育路径探索
——以抗原检测的胶体金法为例

许晗宇* 卓 琳 蒋彦可 方瑞梅 邢崇阳 刘学成
重庆工商大学环境与资源学院，重庆 400067

[摘要]新质生产力作为科技创新与产业升级的关键驱动力，对高等教育提出了培养复合型、创新型人才的迫切需求。《物理化学》课程在制药工程专业中扮演着奠定理论基础、提升实践能力的重要角色。文中结合抗原检测的胶体金法案例，探索将新质生产力理念融入物理化学课程的教学改革路径。研究通过引入实际应用案例、线上线下混合教学模式及小组协作学习，不仅加深了学生对胶体知识的理解，增强了其跨学科应用知识的能力，还为课程改革提供了实践依据，为新质生产力的教育实践提供了创新思路。

[关键词]新质生产力；物理化学；制药工程；胶体；抗原检测
DOI：10.33142/fme.v6i2.15399 中图分类号：G712 文献标识码：A

Exploration on the Cultivation Path of New Quality Productivity in the Physical Chemistry Course
——Taking the Colloidal Gold Method for Antigen Detection as an Example

XU Hanyu*, ZHUO Lin, JIANG Yanke, FANG Ruimei, XING Chongyang, LIU Xuecheng
School of Environment and Resources, Chongqing Technology and Business University, Chongqing, 400067, China

Abstract: New quality productivity, as a key driving force for technological innovation and industrial upgrading, has put forward an urgent need for higher education to cultivate compound and innovative talents. The course of Physical Chemistry plays an important role in laying theoretical foundations and enhancing practical abilities in the field of pharmaceutical engineering. Combining the case of colloidal gold method for antigen detection in the article, explore the teaching reform path of integrating the concept of new quality productivity into physical chemistry courses. By introducing practical application cases, blended online and offline teaching models, and group collaborative learning, the study not only deepened students' understanding of colloid knowledge and enhanced their ability to apply interdisciplinary knowledge, but also provided practical basis for curriculum reform and innovative ideas for the educational practice of new quality productivity.

Keywords: new quality productivity; physical chemistry; pharmaceutical engineering; colloid; antigen detection

引言

当今，科技进步日新月异、产业升级持续迭代。在这一时代背景下，培育新质生产力，无疑成为了各行业创新发展的核心驱动力。高等教育在整个社会架构中占据独特且关键的位置，它宛如一座桥梁，将教育、科技与人才紧密相连，形成一个相互促进、协同发展的良性循环，是推动社会生产力进步的基石[1]。

物理化学课程作为制药工程专业的核心基础课程，对于培养学生专业素养和创新能力的具有重要作用。然而，传统物理化学课程的教学模式在一定程度上难以完全契合新质生产力培育的需求。因此，探索创新的教学路径，将新质生产力理念有机融入物理化学课程教学之中，对于促进制药工程专业学生的全面发展具有重要的现实意义。本文选取抗原检测的胶体金法作为案例，旨在为制药工程专业物理化学课程新质生产力的培育提供有益的参考和借鉴。

1 物理化学课程在制药工程专业中的现状与挑战

物理化学主要研究物质变化及与化学变化相关的物理变化中所遵循的规律和基本原理，是制药工程、环境工程、材料科学与工程等专业的一门必修的学科基础课程，与理工科的应用息息相关。例如，对于药学研究而言，物理化学涉及到药物有效成份的提取和分离、药物稳定性的研究。物理化学以高等数学、大学物理、无机化学等为先修课程，同时也是药物化学、药理学等后续课程的基础[2]，在理工科专业基础课程和专业课程之间起着桥梁和纽带的作用，是从事后续应用研究不可或缺的工具。

传统的物理化学课程内容偏重于基础理论和公式推导，与学生的实际应用场景较为脱节。尤其是在制药工程专业，学生对于理论知识的学习与现实工作之间的联系较为薄弱。在教学方法上，目前仍然主要依赖于传统的讲授式教学，注重理论知识的传授，缺乏对学生动手能力、实验设计能力和创新思维的培养。受限于学生学术素养不高，物理化学课程又需要学生具备物理、化学和数学等多学科的知识储备，同时涉及到抽象的概念和复杂的公式推导，学生听讲积极性不高，普遍反映物理化学枯燥、难学、难懂[3]。因此，亟需

有策略地制定针对性的教学方案，采用多样化的教学方法，注重发挥学生主体性作用。尤其是在现代制药工程中，面对新技术的迅速发展和产业需求的多样化，目前的教学内容与其他学科（如生物医学、纳米技术、医学检测等）的融合较为薄弱。制药工程作为一门交叉学科，要求学生具备跨学科的知识体系和应用能力。然而，忽视了其与生物学、药学等学科的结合，难以培养出具备创新思维、跨学科知识和实际操作能力的复合型人才。

2 新质生产力理念与物理化学课程改革的结合

新质生产力的核心在于科技创新与产业升级的深度融合。尤其是在制药行业，科技的创新推动着药物研发、生产和检测技术的不断进步。新质生产力理念要求教育系统与产业需求紧密结合，通过科技创新驱动人才培养和教育模式的改革，培养符合现代制药工程需求的复合型、创新型人才。制药行业需要药物的研发、生产与检测技术不断革新，推动着行业的发展。制药工程专业在培养学生时，必须引导学生通过科技创新和实际应用能力的结合，解决产业实际需求中的问题[4]。

物理化学课程的改革应体现科技创新的前沿性，尤其是在制药工程领域，科技的快速发展对物理化学课程内容和教学方法提出了新的要求。课程应结合现代制药技术（如胶体金技术、纳米技术、计算机辅助药物设计等），通过引入实际应用案例，增强学生对学科前沿技术的理解和应用能力。此外，物理化学课程的改革应更加注重跨学科融合。制药工程的实际问题往往涉及化学、物理、生物、药学等多个领域，学生不仅要掌握物理化学的基本知识，还要能够将这些知识与其他学科的理论和技术结合起来，解决复杂的实际问题。

以胶体分散系统章节为例，胶体的定义、光学和动力学性质内容可通过学生自主学习和拓展阅读掌握基本概念，而针对胶体的结构特点、稳定性与聚沉作用等方面则需要教师结合丰富的案例和科研进展进行教授[5]。从大家熟知的 2019-nCoV 抗原检测试剂盒出发，在生活场景中引导学生思考，不仅可以激起学生的学习兴趣，还可验证“结构决定性质，性质决定用途”，更能发展学生的创新思维解决实际问题，满足新质生产力的人才培养要求。

3 以抗原检测的胶体金法为例的教学改革实践

3.1 胶体金法的物理化学原理

胶体金是指分散质微粒的直径大小在 1～100nm 左右的金纳米粒子，其颜色可根据尺寸不同而变化。该胶体粒子通过氯金酸（$HAuCl_4$）和还原剂（例如抗坏血酸、柠檬酸三钠等）反应制备，由于其结构特性带负电，可形成稳定的胶体状态，名为胶体金。蛋白质分子大多带正电，因此可通过静电作用与胶体金结合，且不影响蛋白质的生化性质。通过可视化的显色反应，胶体金法能快速检测出抗体或抗原的存在，被广泛应用于抗原-抗体检测的免疫层析检测[6]。

3.2 2019-nCoV 抗原检测中的应用

2019-nCoV 抗原检测试剂盒中引入胶体金颗粒，能够显著提高检测的灵敏性和特异性，并在 15 分钟内快速获得结果。感染病毒后，采集的阳性样本中存在病毒的核蛋白抗原。滴加样本后，样本通过毛细管作用移动，样本的病毒核蛋白抗原将与固定在结合垫上的胶体金标记的抗体（金标抗体）结合形成一个大的免疫复合物，随后免疫复合物与检测线（T 线）上预包被的单克隆抗体结合，形成“金标抗体-抗原-T 线抗体”复合物三明治的夹心结构。当聚集的胶体金颗粒足够多时，便可通过肉眼观察到检测线区域将出现一条的红色线。试纸中的金标抗体多有富余，经过 T 线截留，多余的会继续流向质控线（C 线），在 C 线处形成“金标抗体-C 线抗体”复合物。由于胶体金同样在此处大量聚集，再次形成一条红色线（图 1）。质控线的形成与否被用于判定实验有效与否。阳性结果的标志是 T 线和 C 线均显色；阴性结果则表现为 T 线不显色而 C 线显色。如果 T 线和 C 线都不显色，则说明层析失败或试剂盒无效[7]。

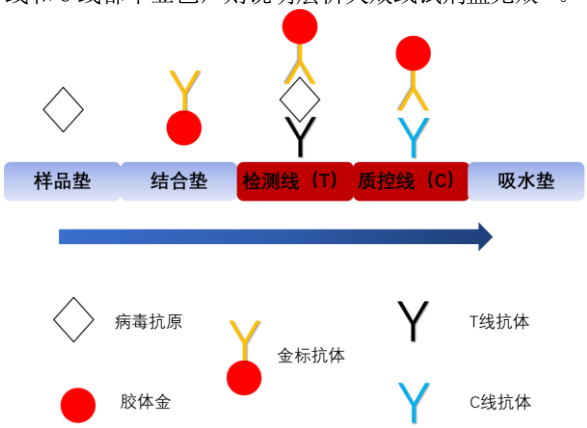

图 1　抗原检测胶体金法原理图

3.3 胶体的教学内容的设计与创新

首先，结合新质生产力要求和成果导向教育（Outcome-Based Education，OBE），制定 3 个学习目标。①知识目标：掌握胶体分散系统的基本理论，能够解释光学、电学和动力学特性与应用的关系。②能力目标：能够分析抗原检测试剂盒中纳米金颗粒的技术原理，并迁移应用到其他医学检测领域。③素养目标：培养学生跨学科的创新思维、协作能力以及科技伦理意识，能够利用小组合作解决基于胶体技术的实际问题并提出创新设计方案，促进其适应新质生产力对复合型人才的需求。

其次，结合线上资源的灵活性和线下课堂的互动性，设计以下多种教学环节（图 2）。

①在知识引导阶段，教师可提前提供胶体分散系统的基础课件与视频，包括光学、动力学和电学性质的理论解释。该阶段旨在帮助学生从基本概念入手，掌握胶体的基本特性，并结合实际案例理解其应用。例如，教师可带去不同尺寸的金纳米溶胶，让学生观察其在不同光源下的光学特性，分析金颗粒大小与光散射现象之间的关系，并根据瑞利散射定律解释实际生活现象；以病毒通过气溶胶传

播为案例，引导学生分析胶体的动力学行为，理解其在药物吸入疗法中的应用；播放电泳研究胶体颗粒表面的电荷分布的视频，自由讨论胶体表面的负电性及双电层结构，思考其对胶体稳定性的影响。②在互动教学阶段，教师发布抗原检测试剂盒的结构与原理的案例短视频，展示胶体金的作用原理，包括双抗体夹心法的工作机制。学生讨论后可自行绘制抗原检测试剂盒的工作原理示意图，教师随机请学生分享。随后，进行线上习题测验并讲解，检验学生的学习情况。该环节以互动式教学为主，结合随堂练习深化学生对胶体聚沉的掌握与应用。③在协作与创新阶段，学生分组进行讨论，在课堂中开展头脑风暴，协作提出一种基于胶体物理化学性质应用的技术方案。每个小组提交方案的同时，组内分工明确，成员分别负责设计、理论验证、可行性分析等子任务，教师可适当提示或引导。小组代表分别进行讲解创新或改进方案，并分析其可行性。最后，教师对小组讨论成果进行点评，利用思维导图工具，帮助学生梳理胶体分散系统的理论脉络，总结跨学科应用的知识点，并将知识模块化并与应用案例串联。

图 2　胶体的教学环节设计

抗原检测试剂盒中的纳米金技术是一项典型的跨学科应用，将胶体分散系统的光、电、动力学性质与免疫学、药物学结合，贯穿于教学全过程。在教学过程中，尤其强调案例设计以真实问题为导向，学生通过实操抗原检测试剂盒和绘制原理示意图，能够观察和理解金颗粒在检测线聚集后显色的过程，较好地掌握其工作原理和胶体的稳定性和聚沉作用性质。在系统总结对溶胶聚沉的影响后，通过团队学习，引导学生提出基于胶体技术的创新方案，并在团队合作中强化其科研素养与实践能力，进一步提升了新质生产力所需的创新与应用潜能。

3.4 学习评估与反馈机制

基于新质生产力要求，教师不可以单一测试成绩作为评判目标，需设置多维的评估方式。以胶体章节为例，课堂中进行的在线随堂测验，用于评估学生对胶体理论的掌握程度，占 20%。在进行视频学习和讨论后，对新冠抗原检测试剂盒的原理进行分析，考查学生对实际案例的理解和迁移能力，占 30%。通过小组讨论合作，提交创新设计方案，并通过课堂展示汇报，能够评估其协作能力与创新意识，占 40%。教师进行点评总结后，学生能够进行反思性评估，提交学习反思日志，分享在知识整合、任务执行中的心得与改进建议，占 10%。

此外，教师可灵活进行调整，采取动态反馈机制进行教学。根据线上作业和课堂表现及时反馈，帮助学生调整学习方向。小组任务除教师评分外，还可采取学生之间的小组互评，提升团队合作质量和任务完成效率。

4 结论与展望

本文以抗原检测的胶体金法为例，对制药工程专业物理化学课程新质生产力培育路径进行了探索。通过明确学习目标、优化教学内容、创新教学方法和强化实践教学等措施，将新质生产力理念融入物理化学课程教学中，学生的学习兴趣和积极性明显提高，学生的创新思维和实践能力得到了有效培养，学生对新质生产力的理解和认识更加深入。

随着科技的不断进步和制药行业的快速发展，新质生产力的内涵和外延将不断拓展。在未来的物理化学课程教学中，应持续关注新质生产力的发展动态，不断更新教学内容和教学方法，进一步加强实践教学环节，培养更多具有新质生产力素养的制药工程专业人才。同时，还应加强与其他学科的交叉融合，拓展物理化学课程的教学边界，为制药工程专业的创新发展提供更有力的支持。通过改革后的教学模式，可以明显提高学生的实践能力、创新思维以及跨学科应用能力。通过课程评估和学生反馈，评估新质生产力理念在物理化学课程中的实施效果。

基金项目：基金项目:重庆市教育委员会科学技术研究项目（KJQN202400844）；重庆工商大学高层次人才科研启动项目（2456010）；重庆工商大学教育教学改革研究项目（项目编号：2024039）。

[参考文献]

[1]张军.为推动新质生产力加快发展贡献新时代高等教育力量[J].红旗文稿,2024(5):4-8.
[2]张荣,潘育方,罗三来,等.药学专业物理化学教学改革探索与实践[J].大学化学,2024(6):101.
[3]史竞艳,王金,杨爱华,等.制药工程专业物理化学课程教学的思考与探索[J].广州化工,2016,44(18):202-203.
[4]陈婷.新质生产力赋能高等教育教学改革路径研究[J].科教导刊,2024(32):1-3.
[5]秦鹂,李慧,李燕,等.物理化学“胶体分散系统”的项目式教学实践[J].化学教育(中英文),2024,45(22):15-21.
[6]汤睿智,刘熙秋.新冠病毒临床检测中的生化技术和原理[J].化学教育,2022(20):1-7.
[7]况钎册,梁蒙.基于跨学科融合的“胶体”项目式教学——揭秘 2019-nCoV 抗原检测原理[J].化学教育(中英文),2024,45(23):28-34.

作者简介：第一作者和通讯作者：许晗宇（讲师），女，重庆合川人，博士，研究方向：生物物理化学。

新工科背景下短学时理论力学混合式教学研究

李思慧[1] 孟维迎[2*] 洪 媛[1] 苑学众[1]
1. 沈阳建筑大学理学部，辽宁 沈阳 110168
2. 沈阳建筑大学机械工程学院，辽宁 沈阳 110168

[摘要]新工科背景下，对力学基础课程的教学目标提出了更高要求，而传统的教学模式已无法满足目前人才培养方案的需求。因此，文中针对短学时理论力学课程提出采用混合式教学模式进行教学改革，探索建立适合力学课程的教学体系，从课程面临的问题出发，对教学体系设计、教学流程实施等方面对混合式教学模式进行阐述。通过教学实践应用，新的教学模式取得良好的效果，为理论力学课程教学改革提供有益的参考依据。

[关键词]新工科；理论力学；混合式教学；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15396 中图分类号：G462 文献标识码：A

Research on Blended Teaching of Short Course Theoretical Mechanics under the Background of Emerging Engineering Education

LI Sihui [1], MENG Weiying [2*], HONG Yuan [1], YUAN Xuezhong [1]
1. Department of Science, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China
2. School of Mechanical Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

Abstract: Under the background of emerging engineering education disciplines, higher requirements have been put forward for the teaching objectives of mechanics basic courses, and traditional teaching models are no longer able to meet the needs of current talent training programs. Therefore, the article proposes to adopt a blended learning model for teaching reform in the short term theoretical mechanics course, exploring the establishment of a teaching system suitable for mechanics courses. Starting from the problems faced by the course, the article elaborates on the design of the teaching system, the implementation of the teaching process, and other aspects of the blended learning model. Through teaching practice application, the new teaching mode has achieved good results, providing useful reference for the reform of theoretical mechanics course teaching.

Keywords: emerging engineering education; theoretical mechanics; blended learning; teaching reform

引言

现阶段网络信息技术在各行业快速应用及发展，与教育行业也进行深度融合，信息化在教学领域中大规模应用和智能终端的普及，高等教育信息化程度也不断提高，加快了教育模式和学习方式的改革[1]。目前有大量的学习平台应运而生，平台上有大量的教学名师、高校教授等高质量大学课程的教学视频和教学课件[2]。而大学课堂教学如何利用这些优质的资源，以新的教学理念、教学方法，提高教学质量是高校教师关注的问题。其次，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》文件中指出新工科教育改革的方向是运用先进的教育理念，创新的教学组织模式、教学内容和方法，坚持以学生为中心的本科教育教学改革[3]。在新工科教育教学改革中，如何结合高校自身的教育理念、人才培养方案及课程体系也是当前各高校关注的重点。本文结合沈阳建筑大学理论力学课程，开展了短学时理论力学研究式教学实践。针对短学时理论力学目前面临的课时紧、任务重的问题进行了教学改革探索，笔者提出构建理论力学混合式的教学体系，其中包括教学体系设计、教学资源建设、教学流程及考核方式等方面。

1 短学时理论力学课程面临的问题

理论力学是现代工程技术的坚实基础，它是土木、交通、机械制造、材料科学等相关工科的基础，几乎与所有的新工科专业相互交叉，直接解决新工科专业中的力学难题[4]。理论力学课程目标是通过学习使学生具备一定的力学逻辑思维，培养学生对基础知识的综合运用能力、组织自己的语言表达能力、根据力学基本原理建立相应数学模型的建模能力、具有对实际问题的分析解决能力和培养学生的自学能力，为后续专业课程的力学素质奠定基础并加强学生的工程概念。理论力学作为专业基础课程，承担推进专业新工科改革的重要任务。新时期下，学生培养方案中提出了各方面能力的更高要求，理论力学的教学中贯穿对学生的综合应用能力及创新思维能力的培养。

在大学课程总学时日益缩减的背景下，根据最新版的《高等学校工科基础课程教学基本要求》的规定，目前我校交通专业的理论力学教学要求在 40 学时内完成所有基础教学内容，并设置适当学时的实践性教学环节。学生首次接触力学课程时，需要建立自己的力学思维，在一定的

时间内对新的知识点进行理解和消化，而后才能对实际问题进行分析应用。而力学基础理论比较复杂抽象，内容跨度较大具有一定难度，需要占用大量的学习时间才能掌握课程内容，而目前高校对学生的培养增加了选修科目及课内外活动，学生的碎片化时间增加，长时间专心学习的时间减少，因此理论力学传统教学模式导致学生的学习兴趣和积极性普遍不高，难以理解的课程内容更是让学生增加抵触的心理，产生还没开始课程学习就已经认为该门课程难学、挂科率高等负面情绪。综上所述现阶段理论力学课程面临以下几方面问题：首先，课程内容多但课程学时紧缩，直接减少课程内容会破坏学科体系的完整性与系统性，影响后续课程的知识点衔接；其次，教师降低知识点讲解频率和深度，会使学生知识点掌握片面化理解不透，不利于学生长远发展；最后，传统灌输式讲授方式进行教学，会降低课堂上师生互动及生生互动，教师难以把控学生进度，不利于学生的主观能动性。如果不进行适当的教学改革，长此以往学生会失去学习兴趣，产生应付的情绪，客观上造成了理论力学课程不及格率偏高，无法满足工科教育培养目标的要求和现代工业对本科生的需求。必须有针对性地进行课程的教学改革和调整，解决课时大幅缩减下如何保证教学质量这个难题。改变传统的教学模式，引入混合式教学模式，为理论力学课程教学提供新思路，尝试改变理论力学课程现状。

2 短学时理论力学混合式教学特点及优势

混合式教学是在学习的过程中将面授教学与在线学习相融合，通过融合课堂资源、网络平台资源或其他资源等，将传统封闭式课堂教学与线上开放式教学各自的优势相结合起来，以达到更适应当前教育环境的一种教学模式[5-6]。这种融合不是简单地叠加，而是要根据课程目标、专业培养方案以及课程资源条件等进行系统性和融合性的课程建设，有效地利用信息技术将传统的教学模式进行深化改革，同时创新教学模式，提高教学质量。混合式教学模式针对传统课堂进行改革，汲取在线学习与课堂面授学习两种教学模式的优势，重构教学方案设计、教学组织活动、教学资源建设及课程考核体系等，达到提高教学效果的目标，解决目前短学时理论力学存在的弊端。

混合式教学模式的主要特征在于将传授式教学转变成强调以学生为中心，教师为主导的教学模式。针对短学时理论力学课程性质，基于培养目标和教学要求，混合式教学模式体现出以下几方面优势：首先，在线学习方面可以代替传统课堂知识点讲授，将课堂填鸭式教学转化为学生的自主学习任务。教师应用线上平台合理安排学习内容、发布学习大纲、课后习题以及接收学生的学习反馈，使学生利用碎片化时间进行知识点学习，教师担任对学生的引导和监督的角色，提高学生学习效率，培养学生的自我学习和思考能力，能够有效地延伸课堂的教学空间以及节约课堂时间成本；其次，课堂面授方面主要是针对知识点的巩固、串联及实践应用能力等方面进行提升，根据学生线上学习结果的反馈，再结合不同章节的知识单元难易程度，教师可以灵活地进行课堂活动内容的调整，保持了混合式课堂教学流程和教学方法的弹性；最后，培养了学生的综合能力，学生通过自学、师生互动以及生生互动的形式来获取更多元化的学习成果，从而达到对新知识的理解、自身知识体系构建及知识创新应用的效果，培养学生的学习能力和解决问题的能力，这也是新工科背景下对人才培养的要求。总而言之，本文提出的混合式教学模式主要以新工科教育目标为背景，以培养方案为导向，主以学生为本，教师灵活运用教学模式，引导和监督学生学习，以达到课程的教学目标。

3 短学时理论力学混合式教学模式设计

本课程依托辽宁省金课网络学习平台、学习通 APP 及长江雨课堂平台，对理论力学课程进行混合式教学改革设计及实践。基于混合式教学特点及优势，通过现代教学手段，本文进行了短学时理论力学混合式教学模式设计，并制定教学体系框架，如图 1 所示。

根据本课程的特点及教学经验积累，将课程教学过程分为五个阶段，课前教师准备阶段、学生自主学习阶段、课堂师生合作学习阶段、课后实践探究阶段以及课程考核阶段。教师课前通过以往的教学经验以及对结课学生的调研情况，精心制定教学内容的授课计划，选择优质适合的教学资源，强化学习交流过程，制定完整的课程考核评价体系。教师作为主导者，提前一周发布课前学习任务，学生按照要求自行线上知识点学习并阅读相关材料，完成预习作业并总结学习成果反馈教师。教师根据学生的学习情况制定课堂内容，将难点、重点内容进行深入剖析并加以巩固，选取类型题、工程实际问题让学生进行分析讨论，一系列课堂活动后进行课堂测试，掌握学生课堂学习效率。课后进行知识巩固，完成课后练习册以及实践作业，教师定期进行课后答疑。最后进行课程全面考核，主要引导学生参与课程教学的全部过程，全面考核学生对基本概念的理解以及应用能力。该教学体系的构成主要是基于以学生为中心的教学理念，以能力提升为目标。探索了理论类课程与实践有效结合的教学方式，完善和丰富教学体系和形式。

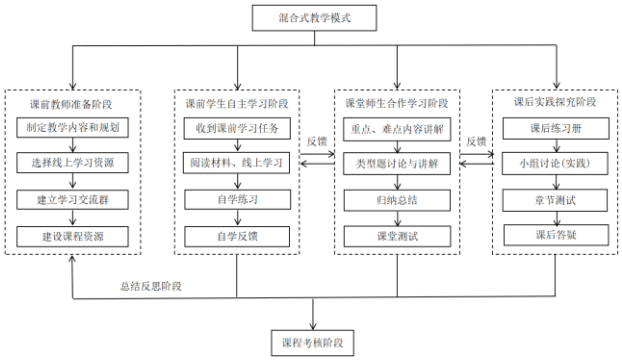

图 1　短学时理论力学混合式教学体系框架

4 短学时理论力学混合式教学模式的实施

本文以沈阳建筑大学理论力学课程为例，基于跨校修读模式的混合式教学进行实践，探索了混合式教学模式下理论力学课程教学模式，为力学课程教学改革提供实践经验。混合式教学实施环节包括课前教师准备工作、课前线上自主学习、课堂教学活动、课后实践作业以及课程过程考核评价。整个教学体系实施步骤如下：

4.1 课前教师准备工作

（1）准备线上学习资源。现阶段网上学习资源众多，需要任课教师根据课程需要选取合适优质的学习资源，而本课程的线上学习资料选用辽宁省精品资源共享课程《理论力学》，该课程资源完整、教学内容丰富、理论讲解细致，课程结构明确。平台资源与学习通 APP 对接，学生可以选择网页端或手机端进行网络教学资源学习、完成练习题、查看课外资料以及班级学习讨论等。同时教师可以线上布置线上练习题、监督学生的学习完成情况以及自学时的问题和疑问。这为混合式教学提供基础。

（2）选择教学内容和规划。短学时的理论力学教学内容一共 12 章，包含静力学、运动学和动力学三大篇内容，授课内容繁重，如果按传统课堂进行授课就得相应减少教学内容，造成课程知识体系不完整。引入混合式教学后，学生线上就可以完成一些基础知识点的学习，减少课堂讲授内容。由于不同学校和专业对内容讲授顺序和侧重点不同，习题与案例分析也有所不同，因此线上课程内容管理上，适当删除平台资源中不适合的习题或者案例分析内容，增加本专业相关的案例与习题，教师再按照规划的教学日历选择合适的学习内容发布给学生。

（3）建立学习交流群。开课前教师创造有利于学生的学习氛围，建立班级微信群，在群里学生可以实时互动，同时教师可以在微信群中发布学习内容及课程相关课件材料，也能随时回复学生的问题。同时方便课下师生交流学习心得，学生可以在微信群内进行实践案例分析和小组讨论等课后作业活动安排。

（4）建设课程资源。教师结合线上学习内容和教学任务，建设单元练习题库，可以及时督促和考查学生在线学习情况。学生在线学习后及时完成相对应的单元练习题，可以帮助学生巩固知识结构。为了提升学生学习的积极性，练习题目的难易程度由浅入深，有对基础知识点考察的题型，主要让学生学会知识点的应用，考核学生是否真正有效率地进行线上学习。有综合拔高类的题型，主要是启发学生进一步深度思考。学生提交答案后教师会公布练习题答案，对练习题有疑问或者知识难点重点内容不明白的可以作为面授课堂的授课内容，加入课堂教学课件中与学生进行课堂交流。

4.2 课前学生自主学习过程

学生在线学习是混合式教学模式的重要环节，是影响课程教学效果的关键因素，要想保证学生线上学习质量，需要教师和学生交互进行完成。

（1）教师发布在线学习任务单及资料。教师需要提前 3～4 天通过长江雨课堂或者微信群给学生发布课前学习任务，其中包含学生线上学习的课程章节、学习目标、自学要求、重点和难点内容、学前思考题、拟解决工程问题、学习小结和自学练习题。其中课程章节、学习目标、自学要求、重点和难点内容是让学生了解所要学习的章节内容，抓住学习的重点。学前思考题、拟解决工程问题是建立学生的知识体系，能够用所学知识解决实际问题。最后的学习小结和自测则是检验学生的学习成果，促进知识消化吸收。

（2）学生在线学习。学生按照教师布置的任务要求，先仔细了解任务单上的内容，对所学课程有一个初步的学习框架，完成在线学习内容并独立完成自学练习题。教师可以在长江雨课堂上查看学生是否接收并查看学习任务单，发布自学练习题并到时间节点后平台会自动收卷将学生作答情况反馈给教师。而在学习通 APP 上可以查看学生是否认真进行线上学习，视频的观看时长不足或者异常播放平台均不记录其学习过程。

（3）自学反馈。教师查看学生的成绩分布，详细了解学生掌握知识的程度，失分严重的题型可以在课堂上加强巩固。学生将自学内容和练习题的疑问、看法反馈给教师进行汇总，把存在的普遍问题拿到课堂上进行讲解讨论，个别问题教师在线给学生答疑。

4.3 课堂教学活动

（1）重点难点内容回顾，引导内容扩展。课堂上教师首先引导学生回顾在线学习课程的重点难点内容，解答学生自学时疑问，对课程的知识结构进行归纳和总结。为了使学生更容易理解定义定理，教师选取生活中常见的力学模型进行师生互动，在课堂上分析和演示，使理论与实际相结合。引入相关的工程案例分析或理论推导进行讲解，将课堂内容自然过渡和扩展。

（2）类型题讨论与精讲。巩固强化学习内容，选择拔高或者综合类题型在课堂上让学生进行独立分析，相互讨论，教师引导学生抓住问题的关键点，运用所学知识思考解决，教师抛出解题思路，由学生自主完成解题过程。学生在课堂提出问题，现场讨论解决。

（3）课程教学总结与测试。每节课结束前进行课程小结，保证教学内容的结构逻辑性。教师根据情况安排课堂测试，测试的目的是检查学生的学习情况，及时发现学习质量和积极性不高同学，课后教师适当提醒和辅导。

4.4 课后作业测试

课后做到温故知新，安排一些课后作业巩固知识点可以更好地开展后续内容的学习。课后练习册按照课程内容每章节、每个知识点都有对应的习题供学生复习，实践类作业让学生加入学习小组，组内进行交流沟通完成作业内容，教师定期收取查看学生完成情况。定期进行阶段性测

试，主要考察学生各章节内容的连贯性和综合能力。最后教师每周安排一次课后答疑时间，学生在学习过程中遇到问题教师可以在答疑时间线下解答。

4.5 课程考核评价体系

理论力学课程坚持持续发展的理念，目前课程考核评价由“期末成绩+平时成绩”组成，采用“在线学习及作业+课堂表现（课堂回答、小组讨论、课堂测试）+雨课堂阶段测试+实践作业（实践报告、作业册）+期末考试”五位一体结课考核方式，如图 2 所示。

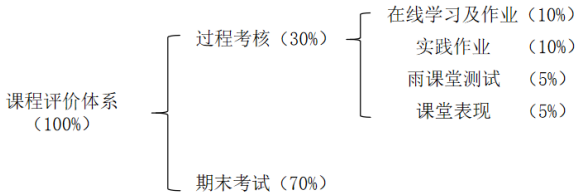

图 2 课程考核评价组成

5 短学时理论力学混合式教学效果

适用于交通专业的短学时理论力学进行混合式教学，统计了从 2019—2023 年秋季学期短学时理论力学的期末成绩，其中 2019 年至 2020 年还在使用传统的教学方法进行授课，自 2021 年开始缩短学时后采用混合式教学模式进行授课。分析不同教学模式学生知识点掌握情况和综合成绩，分别选取卷面平均值以及期末总成绩的及格率和优秀率三组数据进行对比，两种教学方式的分数统计如表 1 所示。从表中可见，混合式教学的卷面平均成绩、及格率和优秀率均高于传统教学学年，学生无论是期末笔试成绩还是综合成绩均有所提升，说明混合式教学方法针对短学时理论力学授课是有良好效果的。

表 1 2019～2023 春季学期期末成绩分析

时间	教学方法	考试人数	卷面平均值	及格率/%	优秀率/%（90 分以上）
2019	传统教学	29	65.3	75.4	3.4
2020	传统教学	29	65.1	79.3	4.9
2021	混合式教学	30	66.4	80.6	6.1
2022	混合式教学	29	71.3	86.2	8.8
2023	混合式教学	29	70.7	81.3	6.3

6 结语

短学时理论力学教学改革并不是简单地引入新的教学模式，应从课程本身出发，发现课程存在的关键问题而进行有针对的教学模式的优化。以新工科和培养目标为背景，将现有高校优质资源整合，明确教学过程中学生主体地位的同时，强化教师的主导地位，将教学体系细致划分，对整个教学流程和框架进行改进，建立适合短学时理论力学课程的教学模式。教学实践过程中有效地增加了学生的参与度、积极性和学习成绩，对提升教学质量是有明显促进作用的。

基金项目：2024 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目《服务“数字辽宁”建设的智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究》（项目编号：LNYJG2024177）、2022 年省级一流本科课程《理论力学 2》（项目编号：SJYLK2022048）。

[参考文献]

[1]沙丽荣,高振国,王秀丽.混合教学模式下理论力学一流课程建设与实践[J].高教学刊,2023,9(1):38-41.
[2]方棋洪,冯慧,刘又文,等.全面深化新工科建设中“理论力学”课程内容体系探索[J].教育教学论坛,2024(7):9-12.
[3]刘玲.线上线下混合模式在理论力学教学中的应用[J].中国教育技术装备,2023(5):130-133.
[4]胡昌林.应用型本科院校理论力学课程工程化教学改革策略研究[J].黑龙江科学,2022,13(7):150-152.
[5]刘良坤,邸博,秦任远,等.理论力学与土木工程专业课程的教学融合改革探讨[J].高教学刊,2023,9(16):139-143.
[6]任艳荣,陈佩佩,白会娟.基于“理论力学”慕课的混合教学模式的实施[J].教育教学论坛,2022(8):10-13.

作者简介：李思慧（1990.4—），女，岩土工程，博士研究生，讲师，研究方向：工程结构动力学建模与优化的研究；*通讯作者：孟维迎（1987.6—），男，机械设计及理论，研究生/博士，副教授，研究方向：航空结构材料疲劳强度&滚动轴承极端工况服役寿命研究。

数学理论与计算机科学交叉领域的教学探索

谭 军
重庆建筑工程职业学院，重庆 400072

[摘要]离散数学作为计算机科学理论基础的重要组成部分，在计算机算法设计、数据结构、人工智能等领域中发挥着至关重要的作用。数学与计算机科学的交叉领域不仅涉及数学工具的应用，更体现在数学思想对计算机问题建模与求解的作用。然而，传统教学模式未能充分关注这一交叉特性，导致学生难以在实践中将数学理论与计算机应用有机结合。文章以离散数学为切入点，探讨了数学理论与计算机科学交叉领域教学改革的方向与创新举措。

[关键词]微课；混合式教学；信息化教学；课程思政
DOI：10.33142/fme.v6i2.15388　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Exploration on Teaching in the Interdisciplinary Field of Mathematical Theory and Computer Science

TAN Jun
Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400072, China

Abstract: Discrete mathematics, as an important component of the theoretical foundation of computer science, plays a crucial role in areas such as computer algorithm design, data structures, and artificial intelligence. The intersection of mathematics and computer science not only involves the application of mathematical tools, but also reflects the role of mathematical ideas in modeling and solving computer problems. However, traditional teaching methods have not fully focused on this cross disciplinary characteristic, making it difficult for students to organically combine mathematical theory with computer applications in practice. The article takes discrete mathematics as the starting point to explore the direction and innovative measures of teaching reform in the intersection of mathematical theory and computer science.

Keywords: micro courses; blended learning; information-based teaching; course ideology and politics

引言

随着“互联网+”时代的来临，信息技术已然成为推动全球科技发展的重要力量。在这样的大背景之下，数学作为计算机科学领域中的基础性学科，占据着极为关键且不可替代的地位。离散数学涉及数理逻辑、图论以及集合论等诸多关键领域，从数学角度而言，即通过建立严谨的数学模型然后求解此模型，是数学知识应用和计算机程序编写应用的过程，而数学模型的构建是数据结构研究的重要内容。在求解数学模型的过程中提出研究对象，在分析研究对象的过程中，寻找数学语言与计算机语言之间的契合点成为研究的起点。若要提高学生在学习过程中的学习兴趣以及实践操作能力，有必要对教学模式进行创新，把数学理论同计算机科学的应用紧密地结合起来，以帮助学生更好地适应信息技术行业的快速发展态势。

1 数学理论与计算机科学的交叉特性

1.1 离散数学在计算机科学中的作用

离散数学作为计算机科学极为重要的核心基础学科，其内容包含了数理逻辑、集合论、图论以及代数结构等诸多领域，进而为计算机技术的发展提供了坚实的理论支撑。离散数学在计算机科学中的作用不仅仅局限于对数据结构的理解方面，且在算法分析、问题求解以及复杂度评估等诸多方面同样有着极为重要的作用。图论在解决网络拓扑设计以及最短路径算法相关问题时，占据着极为重要的地位；而逻辑推理则是人工智能中知识应用以及决策推理得以实现的数学基础，以及在数学定理证明及其它领域中更是发挥了十分关键的作用。集合与关系理论在数据库的设计、优化以及查询等方面都有着广泛的应用，尤其是在数据库的规范化处理以及多表关系的映射过程中，更是体现出了它在实践应用方面的重要价值。

1.2 数学建模在计算机科学中的应用

数学建模于计算机科学而言，其重要性不言而喻，可将理论同实际问题紧密关联起来，并且有力地推动了技术的发展以及创新算法的设计工作。就机器学习这一领域来讲，像线性回归、支持向量机以及深度学习中的梯度下降等诸多算法，都需要依靠线性代数、概率论以及微积分等数学工具来达成优化求解的目的。在网络安全方面，数论以及组合数学给加密算法的设计提供了相应的理论支撑，比如 RSA 算法里面的关于大数分解的问题，还有椭圆曲线密码算法当中的离散对数问题，这些都是深深扎根于数学原理之上的[1]。而在自然语言处理这个领域中，统计学以及运用代数向量建模起到了关键作用，进而推动了语义分析以及机器翻译技术不断地发展。数学建模理论一方面提

升了技术实现的精准程度，另一方面也为计算机科学技术的应用创新筑牢了稳固的理论根基，已然成为了推动学科持续向前发展的一个极为关键的因素。

2 教学现状与挑战

2.1 当前教学模式的不足

在当下的离散数学教学过程当中存在着一定矛盾，其中最为突出的就是知识内容太过抽象、教学模式的创新形式比较单一，并且课程和实际应用之间出现了脱节的情况。离散数学里面的核心概念，像数理逻辑还有图论算法等，它们的理论性质是比较强的，而且高度地抽象化，尤其是对于刚开始学习该学科的同学来说，要去理解这些内容是存在一定难度的。传统的教学模式往往依靠教师单方面地讲授知识，学生只是处于被动地接受知识的状态下，所以课堂上学生的参与感是比较薄弱的，学生学习的积极性也没有得到很好的激发。此课程内容更多的是侧重于数学理论的完整性和严谨性，但是一定程度忽视了和计算机应用相结合这一侧重点，这就导致学生没办法深切地体会到数学知识在实际问题当中所应有的实际价值，进而对学习的效果以及对知识掌握程度都产生了一定程度的影响。

2.2 师资力量与教学资源的限制

在数学与计算机科学交叉领域的教学活动中，部分高校师资力量以及教学资源方面存在诸多不足之处，这些不足情况对教学质量的提高形成了阻碍墙体作用。部分教师虽拥有扎实的数学理论基础，然而对计算机科学的前沿领域而言，尤其是在人工智能、网络安全等新兴技术层面，其知识储备量是比较有限的，这就使得教学内容的更新速度出现滞后的状况[2]。且在当下的现代教学资源的开发工作中，依旧处于起步阶段，像微课视频、实验工具以及互动案例等众多辅助材料，数量极为有限，且质量更是参差不一，既无法有效地激发学生的学习兴趣，同时也对学生的跨学科综合学习能力的培养产生了一定影响。

3 教学改革探索

3.1 微课与混合式教学模式

3.1.1 微课设计与应用

微课作为全新的教学模式，因其内容凝练且时长较短的优势，在高等教育领域获得了广泛运用，尤其是在理论性较强的学科像离散数学教学中，微课的应用变得更为关键。借助精心制作的短视频，微课可以集中于某个重点知识点，给予细致的讲解，助力学生在相对短暂的时间里掌握核心要点，从而提升学习兴趣以及专注程度。通常来讲，每节微课的时长是 8 至 10 分钟，内容紧扣教学目标，采用图示、动画等形式展示抽象数学概念。比如，在讲授“最小生成树算法”时，微课把图示和实际应用场景相结合，帮助学生理解算法的来龙去脉以及实现办法，与此同时还通过在线测验进一步强化知识掌握情况。而且微课的灵活性让学生能够利用碎片化时间开展课外学习，为课堂里的讨论以及知识深化打下了坚实的基础。

3.1.2 混合式教学

混合式教学模式把线上学习和线下课堂教学结合起来，这样既能发挥在线学习平台灵活的特点，又能保留课堂互动的优点。在在线学习的时候，学生能借助 MOOC、雨课堂这类平台，按着自己的节奏去掌握理论知识，完成学习任务以及自测，老师也会通过平台来跟踪学生的学习进展并且作出及时反馈。在线学习能推动学生自主学习能力的提升，还为个性化教学的开展营造了条件[3]。在课堂上，学生会通过小组讨论、实验还有案例分析等多种形式，加深对理论的理解并且把它运用到实际问题当中去。例如在学习图论期间，学生依靠线上学习已经掌握了图的基本概念，而在课堂上就会通过剖析社交网络里的最短路径问题，去做算法设计与应用。混合式教学模式强化了学生的实践能力，还激发学生创新思维。在线上和线下教学相结合的过程中，既提升了学生的课堂参与程度，也让教师能够依据学生的反馈灵活地调整教学内容，进而提高教学的针对性以及时效性。

3.2 信息化教学手段的应用

随着信息技术的不断进步，在离散数学课程中，很多新颖教学手段优化了传统教学模式，丰富了学生的学习资源与工具。包括数据驱动的学习评价与虚拟实验室的应用等信息化手段，大大提升了学生的学习效果及实际应用能力。

3.2.1 数据驱动的学习评价

借助学习平台所开展的大数据分析工作，教师可实时对学生的学习进度予以跟踪，且能精准地识别出学生在学习过程中存在的薄弱环节。这种由数据驱动的评价模式，能够给学生给予及时的信息反馈，从而助力教师及时对教学内容做出相应调整。例如，平台一方面会对学生的在线学习时长以及测试成绩进行统计，另一方面还能针对学生在特定知识点方面的掌握状况展开分析。若某一部分的测试成绩比较低，那么教师便可以依据分析所得的结果，为学生提供额外的学习资源或者给予一对一辅导。这种反馈机制能让学生在短时间里清楚知晓自身在学习中所存在的问题，并且快速地寻找解决问题的办法。数据驱动的学习评价方式推动了学生自我调节能力的提升，进而提高了学习的整体成效。

3.2.2 虚拟实验室的引入

虚拟实验室是一种互动性和实践性较强的学习平台，特别契合离散数学这类较为枯燥的学科。在虚拟实验室里，学生能够借助仿真工具来开展实验操作，这成功打破了传统实验室在时间和空间上的种种限制[4]。就图论而言，学生可以运用图算法的可视化工具，去留意算法在执行过程中节点以及边所发生的各种变化，如此便能够助力学生更为直观地去领会算法原理。虚拟实验室不但为学生给予了更多的实践契机，而且还积极鼓励学生进行自主设计及操作，其较为灵活的实验环境有效提升了学生的动手能力，同时也加深了学生对理论知识的理解。凭借可反复开展实

验的优势以及不断探索环境营造，学生在虚拟实验室中提高了自身的创新思维以及问题解决的能力。

3.3 融入课程思政

3.3.1 激发爱国情怀

课程思政把科技创新和国家发展紧密联系起来，激发了学生的民族自豪感及责任感。在讲计算机基础理论的时候，教师可结合中国在计算机领域所取得的重大突破，例如“银河”超级计算机的研发情况，来讲述国家是怎样依靠科技进步来提高自身竞争力的。如此，学生既能感受到科技成就所带来的自豪感，又能意识到自己的学习跟国家发展的密切关联。科技创新给社会进步以及国家发展带来了持续动力，课程思政激发了学生对于国家发展的责任感，也增强了他们为社会作出贡献的坚定理想信念。

3.3.2 人工智能伦理问题

人工智能技术迅速发展，在给社会创造良好效益的同时，还引发了不少伦理方面的问题。在开展离散数学教学活动之时，教师能够引入有关人工智能的伦理问题，以此唤起学生对技术不断进步背后所涉及的道德责任思考。就好比自动驾驶技术，虽提高了交通方面的效率，然而有可能滋生更多安全隐患。再者 AI 技术，它在改善人们生活质量的同时，自身同样面临着个人隐私泄露风险的情况。通过对这些伦理问题展开探讨，学生便能够更为透彻地理解技术和社会二者之间种种相互交织的关系，并且清楚地认识到技术创新务必考量其可能会产生的社会影响。将课程思政融入教学中，可助力学生确立正确合理的技术应用价值观，促使学生在今后的技术发展进程中，在关注技术创新性的同时也关注其伦理性以及社会责任方面的问题。

4 效果评估与反馈机制

4.1 多元化评价体系

传统教学中，期末考试一般作为评估学生学习成果的关键途径，然而常常忽略了学生在整个学习进程里所呈现出来的进步以及成长情况。为了全方位地评估学生的学习成效，教学改革给出了多元化的评价体系，把平时作业、课堂表现以及期末考试的综合评分标准融合起来。平时作业和实验占比 30%，主要是对学生理解理论知识以及实际运用能力加以考察；课堂表现与互动占比 20%，目的在于鼓励学生踊跃参与课堂讨论，强化学习动力；期末考试占比 50%，是用来检测学生对整个课程内容的掌握程度。改革之后的评价体系，不但推动了学生在日常学习过程中的主动性，同时还给教师带来了更为周全的信息反馈，以满足学生的需求展开并及时调整教学内容[5]。课堂讨论与作业采取多样化的设计方式，如引入开放性问题与实践任务，助力学生在多种多样的学习情境中巩固知识，提高学习能力。

4.2 学习效果分析

教学改革之后，学生的学习兴趣以及成绩均有了较为明显的提升。就图论与逻辑推理而言，案例教学以及实践环节使得学生对于抽象概念的理解更为透彻，在图论课程教学中，学生借助实验掌握了最短路径算法的关键原理，可独立设计算法并且解决实际问题；在逻辑推理课程教学中，学生依靠编程验证强化了数学理论的实际应用能力，提升了逻辑思维能力。将改革前后相关数据进行对比，学生针对数学与计算机交叉领域展开学习的兴趣明显提高，课堂参与程度增加 25%以上，期末考试的优秀率提升 30%，依据学生的信息反馈可知，案例教学以及多元化的评价体系有效地缓解了传统教学中的枯燥感，让整个学习过程变得更加有趣且富有成效。以实践作为学习导向的教学改革，理论与实践的融合得到进一步的强化，学生在专业知识的掌握方面、实践能力的提升层面以及创新思维的培养等多个方面都取得了颇为显著的成效。

5 结语

数学理论和计算机科学交叉领域所开展的教学改革，在推进课程内容创新这一进程中，推动教育理念以及教学方法产生更多富有成效的新颖教学模式。将微课引入课堂，运用到混合式教学模式中，同时有效运用信息化手段，进一步助力课程思政更好地融入课堂中，使得学生对理论知识予以掌握以及实践能力得以提升两方面都呈现出较为显著的成效。多元化的评价体系连同反馈机制，为对教学成效的评估赋予了更加完备的教学工具，以此保障教学质量持续提升。离散数学以离散性的结构特点和相互间的依赖关系作为主要研究对象，使其在计算机中得以应用，助力减少计算机漏洞并提高计算机的运行效率。研究结果显示，新的教学模式打破传统学科界限，把数学理论和计算机科学实践紧密结合起来，有效激发学生的学习兴趣，培育学生的创新思维能力以及社会责任感。

[参考文献]

[1]王文发，崔林立.理工类大学生社会实践课的改革与实践——以延安大学数学与计算机科学学院为例[J].科教文汇(上旬刊)，2021(25)：94-96.

[2]蒋迅.数学归纳法与其在计算机科学中的应用[J].数学通报，2022，61(9)：54-59.

[3]胡翔宇.数学在计算机科学中的应用[J].黑龙江科学，2020，11(1)：82-83.

[4]李令昆，马芸达，马雅诗，等.计算机辅助证明系统在离散数学课程教学中的应用与实践[J].计算机教育，2024(12)：163-167.

[5]张瑜.基于计算机模拟应用的数学实验研究[J].数字通信世界，2024(8)：49-51.

作者简介：谭军（1991.3—），毕业院校：河北大学，所学专业：数学，当前就职单位名称：重庆建筑工程职业学院，就职单位职务：数学教师。

系统化教学下的 X 射线衍射实验：本科生实验设计与结果评估

刘 崇[1,2] 赵张龙[1] 张 静[1*]
1. 西北工业大学 凝固技术国家重点实验室，陕西 西安 710072
2. 上海理工大学 分析测试中心，上海 200093

[摘要]文中旨在探讨和优化本科生 X 射线衍射(XRD)实验的设计流程及其结果的评估方法。通过系统化的实验教学，培养学生独立操作 XRD 测试仪和分析数据的能力。文中介绍了 XRD 实验的基本原理，详细阐述了实验操作步骤、数据处理方法。此外，文中还探讨了实验教学模式的优化，以及实验报告的撰写和评分标准，以期提高学生的自主学习能力、实践能力和创新能力。
[关键词]X 射线衍射；实验教学；结果评估；学术报告；教学模式
DOI：10.33142/fme.v6i2.15408 中图分类号：G642 文献标识码：A

X-ray Diffraction Experiment under Systematic Teaching: Experimental Design and Result Evaluation for Undergraduate Students

LIU Chong[1,2], ZHAO Zhanglong[1], ZHANG Jing[1*]
1. State Key Laboratory of Solidification Processing, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China
2. Center for Instrumental Analysis, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, 200093, China

Abstract: This article aims to explore and optimize the design process of undergraduate X-ray diffraction (XRD) experiments and the evaluation method of their results. Through systematic experimental teaching, cultivate students' ability to independently operate XRD testers and analyze data. The basic principle of XRD experiment is introduced in the article, and the experimental operation steps and data processing methods are elaborated in detail. In addition, the article also explores the optimization of experimental teaching mode, as well as the writing and grading standards of experimental reports, in order to improve students' self-learning ability, practical ability, and innovation ability.
Keywords: X-ray diffraction; experimental teaching; result evaluation; academic report; teaching model

引言

X 射线衍射（XRD）技术自 19 世纪末首次被科学家发现以来，已成为多个科学领域内不可或缺的分析工具[1-3]。它的发展历程标志着科学探索的一次次飞跃，从最初的晶体结构分析到今天的多功能应用，XRD 技术不断推动着材料科学的进步。特别是在教育领域，XRD 不仅作为教学内容的一部分，更以其实验操作和数据分析过程，为本科生提供了一个实践科学探究方法的平台[4,5]。

XRD 技术在本科生教育中的重要性不言而喻。它不仅帮助学生理解材料的微观结构，而且通过实际操作，培养学生的实验技能和科学思维。在当今教育模式下，强调学生的主动学习和创新能力的培养，XRD 实验教学显得尤为重要。通过这一技术的学习和应用，学生能够更直观地观察和分析材料的晶体特性，从而激发他们对材料科学深层次理解的兴趣。

本文旨在进一步探讨和优化 XRD 技术在本科生教育中的应用，包括实验设计、操作流程、数据处理和结果分析等方面。通过对 XRD 实验教学的深入研究，本文提出了一系列创新的教学方法和评估标准，以期提高学生的实验操作能力、数据分析技巧和学术报告撰写水平。

最终，本文通过案例分析和教学实践，展示了 XRD 实验教学在培养学生科学探究能力和批判性思维方面的有效性。通过这些研究和实践，我们期望为材料科学教育领域提供新的视角，促进学生综合素质的提升，并为未来的科研工作奠定坚实的基础。

1 XRD 实验原理

布拉格定律（Bragg's Law）是 X 射线衍射分析中的一个基本定律，由父子科学家父子威廉·亨利·布拉格和威廉·劳伦斯·布拉格在 1913 年提出[6]。这个定律描述了 X 射线或任何其他类型的电磁波与晶体相互作用时产生的衍射现象。

布拉格定律的表达式为：

$$n\lambda=2d\sin(\theta) \quad (1)$$

其中，n 是衍射级数，通常是整数（1,2,3,...），表示衍射峰的阶数；λ 是入射 X 射线的波长；d 是晶体中相邻晶面之间的距离，也就是晶面间距；θ 是入射 X 射线与晶面的夹角，称为衍射角。如图 1 所示。

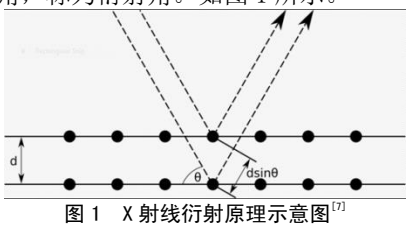

图 1 X 射线衍射原理示意图[7]

布拉格定律的应用非常广泛，在本科实验教学中它主要用来测试晶体材料的晶体结构并计算晶面间距。晶面间距计算公式如下所示：

$$d = \frac{a}{\sqrt{h^2+k^2+l^2}} \quad (2)$$

米勒指数是晶体学中用于表示晶面取向的一组整数，通常记为(hkl)[8,9]。选择规则是指在 X 射线衍射实验中，哪些特定的晶面会被衍射的条件。这些规则与晶体的对称性和晶面之间的相互作用有关，它们决定了哪些米勒指数的组合会在衍射图谱中出现[10]。选择规则如表 1 所示。

表 1　X 射线衍射的选择规则

布拉维格子类型	测试材料示例	允许的反射	禁止的反射
简单立方	Po	任何 h,k,l	无
体心立方	Fe、W、Ta、Cr	h+k+l 为偶数	h+k+l 为奇数
面心立方	Cu、Al、Ni、NaCl、LiH	h,k,l 全为奇数或全为偶数	h,k,l 中奇偶混合
金刚石面心立方	Si、Ge	h,k,l 全为偶数，或全为奇数 h+k+l=4n	h,k,l 中奇偶混合，或全为偶数且 h+ k+l≠4n
三角格子	Ti、Zr、Cd、Be	l 为偶数，h+2k≠3n 的倍数	l 为奇数，且 h+2k＝3n

其中，n 为整数。

2 实验操作与数据处理

X 射线衍射（XRD）实验是材料科学教育中的一个关键环节，它不仅要求学生理解 XRD 的基本原理，还要求他们能够熟练地进行实验操作和数据处理。以下是 XRD 实验操作的基本步骤和数据处理的一般方法：

2.1 实验操作步骤

样品准备：选择合适的晶体样品，包括但不限于石英、钢、NaCl、Cu、Al、石墨等，根据实验要求进行适当的样品处理，如研磨、抛光、粉末压平等，以确保样品表面平整。

仪器设置：根据实验目的和样品特性，设置 XRD 仪器的参数，包括但不限于 X 射线源的波长（X 光机的靶材料是 Cu 靶，首选的波长为 1.54Å）、扫描范围（一般本科实验选择 θ 在 0-60°，即 2θ 在 0-120° 范围）、步长和计数时间。其中步长和计数时间根据样品和实验目的进行不同的选择。

数据采集：启动 XRD 仪器，进行数据采集。在此过程中，保持环境稳定，避免样品和仪器受到震动或温度变化的影响。

实验监控：在数据采集过程中，实时监控仪器状态和数据质量，确保实验顺利进行。实际操作过程中由于客观因素的影响，可能会产生测试数据出现异常的情况，这时候需要关闭机器，重新调整样品，再次进行测量。

2.2 数据处理方法：

数据导入：将采集到的 XRD 数据导入到数据处理软件中，如 Jade、Highscore[11,12]或 Origin[13]等。数据处理包含以下内容：

（1）背景扣除：对原始数据进行背景扣除，以去除由于仪器和样品非晶态部分引起的背景信号。

（2）峰型拟合：对衍射峰进行拟合，以确定峰的位置、形状和面积。这通常涉及到高斯或洛伦兹函数的拟合。

（3）物相鉴定：根据衍射峰的位置和强度，对照标准衍射数据库（如 ICSD, CSD, NIST, LPF 晶体结构数据库 PDF 标准卡片）进行物相鉴定。

（4）结果输出：将处理后的数据和分析结果整理成图表和报告，以便于展示和进一步分析。

通过这些步骤，学生不仅能够获得关于样品晶体结构的重要信息，还能够培养他们的实验操作技能和数据分析能力。此外，实验过程中的任何问题解决和优化尝试都是对学生科研能力的极好锻炼。

3 撰写高质量的 XRD 实验报告：学术写作与批判性思维的培养

本研究致力于引导学生撰写符合学术标准的 XRD 实验报告，旨在提升学生的学术写作技巧和培养其批判性思维。基于作者在英国留学期间担任实验助教的经验，本文建议实验报告应遵循期刊论文的格式要求，以确保其专业性和规范性。

实验报告的结构与内容可以按照下面顺序进行撰写：

（1）引言：报告应以题目、摘要和关键词开篇，为读者提供研究的概览和关键信息。

（2）XRD 技术发展：在报告的第一部分，深入介绍 XRD 技术的发展历程，通过广泛阅读和引用文献，增进对 XRD 技术演进的理解。

（3）XRD 原理阐释：第二部分专注于 XRD 的理论基础，鼓励学生通过研读专业文献和教材，深化对 XRD 测试技术科学原理的认识。

（4）实验方法与数据分析：第三部分详细描述实验步骤，记录实验数据，并进行深入的数据分析和总结，以展现实验的逻辑性和严谨性。

（5）结论：在报告的结论部分，明确列出实验结果，如物质的晶体结构、晶格常数等，并确定物质的种类。同时，反思 XRD 实验教学的价值，基础实验实践过程提出基于实验过程的改进建议，以促进学生对 XRD 技术的深入掌握和应用，培养学生的创新能力。

XRD 实验报告的评分分为两个部分：

（1）面试评估：通过面试环节，对学生的回答进行评估，考察其对实验相关问题的理解广度和深度。

（2）书面报告评分：依据一套详细的评分标准（如表 2 所示），对实验报告的内容、结构、数据分析和学术表达进行量化评分。

通过这种综合评估方法，不仅能够确保学生实验报告的质量，还能够激励他们在学术探索中追求卓越，为其未来的科研工作奠定坚实的基础。

表 2　本科实验报告的评分标准

清晰与流畅	A	B	C	D	E
连贯性					
简洁					
解释					
论据					
科学内容	A	B	C	D	E
摘要					
背景与理论					
仪器与方法					
数据分析					
误差分析					
讨论与结论					
引用					
格式与呈现	A	B	C	D	E
格式					
布局					
语言					
拼写与语法					
公式					
图表					
引用格式					
深度与评价	A	B	C	D	E
方法批判					
结果评估					
创造力					
原创性					
分析深度					

其中，A=优秀（≥90 分），B =好（≥80 分），C=满意（≥70 分），D=差（≥60 分），E=不及格（＜60 分）

这样可以在学生读研究生之前就对学术论文的格式进行了解，并对本科生的学术思维进行初步培养，为学生以后工作和科研生活打下坚实的基础。确保论文内容准确、条理清晰，并且尽量使用图表和实例来辅助说明，在此过程中，学生能够更容易清晰地观察和理解物质的微观结构，熟悉 XRD 技术的应用和分析过程，以提高学生的学习兴趣和实践能力。

4 结论

本文通过深入探讨 X 射线衍射（XRD）实验在本科生教育中的应用，提出了一套系统的实验设计和结果评估方法，为本科生提供了一套完整的实验教学方案。

在实验操作方面，本文强调了样品准备的重要性，仪器设置的精确性，数据采集的稳定性，以及实验监控的实时性。通过这些步骤，学生能够掌握 XRD 实验的基本技能，并在实际操作中加深对 XRD 原理的理解。数据处理方面，本文介绍了数据处理软件、数据库以及数据处理的具体步骤和关键技术。这些方法不仅提高了学生对 XRD 数据的分析能力，而且培养了他们解决实际问题的能力。

此外，本文提出了一套实验报告的撰写和评分标准，旨在提升学生的学术写作技巧和批判性思维。帮助学生更加系统地整理实验过程和结果，形成科研思路。

这些研究成果不仅为材料科学教育领域提供了新的视角，而且为学生的综合素质提升和未来的科研工作奠定了坚实的基础。通过本文提出的方法和标准，我们期望能够激发学生的学习兴趣，提高他们的实践能力和创新能力，为培养新一代科学研究者作出贡献。

[参考文献]

[1]刘建科.基于光栅衍射的晶体 X 射线衍射缺级的理论基础和实验研究[J].光谱学与光谱分析杂志,2006(10):1948-1950.
[2]张欢欢,尹馨,李锐,等.XRD 技术在大气颗粒物研究中的应用[J].地球化学,2020(49):241-251.
[3]林心月,刘锐.X 射线衍射晶体学对 DNA 结构模型构建的影响[J].新兴科学和技术趋势,2023(2):9-18.
[4]张鹏,吴抒遥,关宏宇.等,XRD 的实验教学改革与研究[J].科教导刊,2022(27):1674-6813.
[5]刘敏,夏艳芳,丁晓彤,等.关于 XRD 的开放性实验教学的探讨[J].广东化工,2020(47):1007-1865.
[6]Z.Ajoyan,C.Copeman,H.A. Bicalho, J.-L. Do, T. Te, J. Romero, A.J. Howarth. A Simple Method for Teaching Bragg’s Law in an Undergraduate Teaching Laboratory with the Use of Metal - Organic Frameworks[J].J. Chem. Educ.,2023(100):1990-1996.
[7]P.E.J. Flewitt, R.K. Wild. Physical methods for materials characterization [M].Boca Raton, London, New York: CRC Press, Taylor & Francis Group,2017.
[8]D.B.Williams, C.B. Carter.Transmission electron microscopy: a textbook for materials science [M].Springer:Second Edition ed.,2009.
[9]K.W. Andrews, D.J. Dyson, S.R. Keown.interpretation of electron diffraction patterns [M].London:Adam Hilger,1971.
[10]李树棠.晶体 X 射线衍射学基础[M].北京:冶金工业出版社,1990.
[11]冉敬,郭创锋,杜谷,等.X 射线衍射全谱拟合法分析蓝晶石的矿物含量[J].岩矿测试,2019(38):660-667.
[12]李建欣,宋党育,张军营,等.X 射线衍射数据分析系统评价[J].岩矿测试,2008(27):189-192.
[13]柳妍妍,任兆刚.OriginPro9.0 在锂离子电池正极材料 XRD 图谱处理中的应用[J].广东化工,2016(43):20-22.

作者简介：刘崇（1984—），女，上海理工大学工程师，主要从事大型仪器在光电材料、金属材料方面的应用研究；张静（1982—），女，西北工业大学副教授，主要从事材料的多尺度缺陷组织及其模拟研究。

机器人操作系统 ROS 课程教学优化与实践探索

庄金雷* 鲁月林 赵转哲 江本赤
安徽工程大学人工智能学院，安徽 芜湖 241000

[摘要]文中针对智能科学与技术专业机器人操作系统 ROS 课程教学中存在的学生编程基础薄弱、学生学习信心容易受挫、课程实验系统性不足以及学校硬件资源有限等问题，提出了相应的改进措施。通过以案例由浅入深强化编程能力、以 AGV 导航仿真需求案例系统性分拆实验课程以及以仿真为主视觉实战为辅的仿真教学等方法，提升学生的学习效果和实践能力，为 ROS 课程教学改革提供有益的参考和实践经验。

[关键词]ROS2；机器人；教学方案；实践能力
DOI：10.33142/fme.v6i2.15400 中图分类号：G642 文献标识码：A

Optimization and Practice Exploration of ROS Course Teaching for Robot Operating System

ZHUANG Jinlei*, LU Yuelin, ZHAO Zhuanzhe, JIANG Benchi
School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: This article proposes corresponding improvement measures to address the problems in the teaching of ROS course for robot operating systems in the field of intelligent science and technology, such as weak programming foundation of students, easily frustrated learning confidence of students, insufficient systematization of course experiments, and limited hardware resources in schools. By strengthening programming skills through case studies, systematically splitting experimental courses based on AGV navigation simulation requirements, and using simulation based visual combat as a supplement in simulation teaching, students' learning effectiveness and practical abilities are enhanced, providing useful references and practical experience for ROS course teaching reform.

Keywords: ROS2; robot; teaching plan; practical ability

引言

随着智能科学与技术领域的蓬勃发展，机器人操作系统（ROS）在智能机器人开发中的关键地位日益凸显，成为智能科学与技术专业不可或缺的核心课程[1-3]。ROS 为机器人的软件编程构建了一个灵活且强大的框架，涵盖从底层硬件驱动至高层应用开发的各个层面，对于学生掌握机器人系统开发的关键技术与流程具有重要意义[4-6]。然而，在实际教学进程中，由于课程自身的复杂性以及对学生综合素养要求较高，加之受到多种客观条件的制约，ROS 课程教学遭遇诸多困境。

许多学者对相关问题进行了研究，如胡春华等指出当前智能技术课程教学普遍存在理论与实践结合不紧密的问题，这在 ROS 教学中同样有所体现[7]；李明在其研究中提到编程基础对于学生学习复杂技术课程的重要性，而在 ROS 课程中，学生编程能力的欠缺严重影响了学习效果[8]；王勇则强调了实验教学系统性对于学生构建完整知识体系的关键作用，这也正是 ROS 课程实验环节有待改进的方向[9]；张宏探讨了硬件资源对实践教学的限制，这也是 ROS 课程教学中面临的现实难题[10]。

因此，深入剖析教学过程中存在的问题，并探寻行之有效的改进策略具有至关重要的现实价值，有助于提升教学质量，培育契合行业需求的专业人才，推动智能科学与技术专业的稳健发展。

1 ROS 课程教学中的问题

1.1 学生编程基础薄弱

在智能科学与技术专业中，学生在接触 ROS 课程前，虽已涉猎部分编程语言及编程理念，但编程课程教学多聚焦于语法和基本算法，学生在运用编程解决复杂实际问题方面能力欠佳。在 ROS 编程领域，涉及多线程、异步通信、分布式系统等复杂编程范式，学生在理解和运用这些概念时困难重重。例如，在实现 ROS 节点间通信时，对于话题（Topic）和服务（Service）的编程操作，学生往往难以精准构建消息类型、妥善处理回调函数，以及确保数据的准确传输与同步，这使得他们在后续复杂机器人功能开发中障碍频出，易产生挫败感，进而对学习积极性和课程整体学习成效造成负面影响。

1.2 学生学习信心容易受挫

机器人操作系统涉及机器人运动控制、传感器数据融合、路径规划、视觉图像处理等诸多复杂领域，其知识体系涵盖机械、电子、计算机、自动化等多学科交叉内容。对于智能科学与技术专业的学生而言，初涉 ROS 领域时，面对大量陌生且抽象的概念，极易陷入迷茫与困惑，进而滋生自我怀疑情绪，学习信心遭受严重打击。

1.2.1 复杂概念引发的畏难情绪

ROS 中的机器人控制涉及到多机器人协作、实时控制、动力学建模等复杂概念，如在讲解多机器人协作的分布式

协同算法时，涉及任务分配、资源协调、通信协议等诸多细节，学生需同时理解算法原理、数学模型以及编程实现，知识跨度极大。初次接触时，这些抽象且高深的内容往往令学生望而却步，感觉无从下手，在尚未深入学习之前，便已心生畏惧，对后续课程的学习积极性造成极大负面影响。

1.2.2 学习挫折后的消极反馈

在课程学习过程中，实验环节是学生巩固知识、提升技能的关键步骤。然而，由于 ROS 系统的复杂性，实验中常出现各种问题，如代码报错、机器人运动异常、传感器数据采集不准确等。当学生花费大量时间仍无法解决这些问题时，容易产生沮丧、挫败情绪，进而质疑自己的学习能力。部分学生在经历几次实验失败后，便开始回避实验任务，减少学习投入时间，形成恶性循环，学习信心愈发低落，甚至对整个课程产生抵触心理。

1.3 课程实验系统性不足

目前，ROS 课程的实验安排通常呈现零散、缺乏系统性的弊端。实验内容大多只是对 ROS 各知识点的孤立验证，未形成有机整体。譬如，在部分实验中，学生仅完成单一传感器数据的读取与显示，或简单的机器人运动控制，却未能将这些实验环节与实际机器人应用场景有机融合，不了解如何在完整机器人系统中综合运用这些技术实现诸如自主导航、环境感知与智能决策等复杂功能。这种碎片化的实验教学模式导致学生难以构建对 ROS 系统全面且深入的认知，无法将所学知识融会贯通，在面对实际机器人开发项目时，缺乏系统性思维与问题解决能力，难以从整体上把控项目架构与流程，限制了学生对知识的综合运用与创新能力的培育。

1.4 学校硬件资源有限

硬件资源匮乏是众多高校在开展 ROS 课程教学时面临的显著难题。机器人硬件设备价格高昂，且需持续维护与更新，这对学校教学经费构成较大压力。故而，学校在机器人硬件配备上往往难以满足学生实际需求，致使学生实际操作硬件的机会稀少。例如，在进行机器人自主导航实验时，因缺乏充足数量的真实机器人平台，学生只能借助理论学习和简易仿真实验来了解导航原理与算法，无法在实际硬件环境中对算法性能予以验证与优化，难以真切体会机器人在实际运行中可能遭遇的各类问题，如传感器噪声、电机控制精度、环境干扰等，这严重削弱了学生的实践能力培养成效，使其无法切实掌握机器人开发的实用技能，与实际工业应用场景脱节，不利于学生毕业后迅速适应相关工作岗位。

2 ROS 课程教学改进措施

2.1 以案例由浅入深强化学生编程能力

为切实增强学生的编程能力，我们采用案例驱动的教学策略，精心设计了一套循序渐进的编程案例集。首先，从 ROS 编程的基础概念切入，以“Hello World”案例为开端，引领学生了解 ROS 系统的基本架构与运行机理，包括 ROS 节点的创建方法以及如何运用 ROS 命令行工具进行节点管理与通信等基础操作。继而引入话题通信案例，指导学生掌握在不同节点间发布和订阅消息的技巧，深入理解消息类型的定义与数据传输流程。例如，构建一个模拟机器人速度控制的案例，让一个节点发布机器人的目标速度信息，另一个节点订阅该信息并模拟控制机器人的运动。通过此案例，学生不仅能够熟练掌握话题通信的编程实现方式，还能初步涉猎机器人控制的基本原理，为后续学习奠定基础。

随着学生编程能力的逐步提升，进一步引入更为复杂的案例，如基于服务的编程案例。以机器人的远程操作服务为例，要求学生实现客户端节点向服务器节点发送操作指令，服务器节点接收指令后执行相应机器人动作，并将执行结果反馈给客户端。在此过程中，学生需要深入钻研服务的请求与响应机制，学会设计合理的服务接口并处理复杂的逻辑流程，从而有效提升编程思维能力与问题解决能力。通过这一系列由浅入深的编程案例教学，学生能够逐步积累编程经验，深化对 ROS 编程的理解与掌握程度，为后续复杂机器人项目的开发筑牢根基。

2.2 仿真实验与实际系统对照讲解机器人概念方法

为有效解决学生学习信心受挫问题，采用仿真实验与实际系统参考对照的教学方法，通过生动直观的演示与深入浅出的讲解，助力学生攻克复杂概念难关，重拾学习信心。

2.2.1 小乌龟仿真实验的引入与运用

ROS 自带的小乌龟仿真实验是初学者踏入 ROS 世界的理想起点。在课程开篇，教师引导学生启动小乌龟仿真环境，通过简单的键盘控制指令，让学生亲眼目睹小乌龟在屏幕上灵活穿梭，直观感受 ROS 系统对机器人运动的操控能力。在此过程中，教师详细阐释 ROS 的核心概念，如节点（Node）、话题（Topic）与消息（Message）。以控制小乌龟移动为例，向学生展示如何创建发布速度指令的节点，以及小乌龟接收并执行指令的订阅节点，使学生清晰理解节点间通过话题发布与订阅消息实现通信的机制，初步构建 ROS 知识框架，消除陌生感与畏难情绪。

2.2.2 对比实际系统讲解复杂概念

在学生熟悉小乌龟仿真后，引入实际的自动导引车（AGV）导航系统作为对比参照。将小乌龟在二维平面的简单运动拓展至 AGV 在复杂真实环境中的导航任务，如在工厂车间内搬运货物。教师对照 AGV 实物或详细模型，深入剖析机器人定位、地图构建、路径规划与避障等关键概念。以 AGV 的激光雷达导航为例，对比小乌龟仿真中依据预设坐标移动，讲解 AGV 如何利用激光雷达实时扫描周围环境，构建地图并通过复杂算法实现自身定位；在路径规划方面，阐述 AGV 面对车间内众多障碍物与任务目标时，运用 A*、Dijkstra 等先进算法规划最优路径，与小乌龟

的简单直线、曲线运动形成鲜明对比，让学生深刻领悟复杂机器人系统背后的原理，强化知识理解，将抽象概念具象化，切实提升学习信心。

2.3 以 AGV 导航仿真需求案例系统性分拆实验课程

针对课程实验系统性不足的问题，我们选取自动导引车（AGV）导航作为核心案例，对整个 ROS 课程的实验内容进行了系统性拆解与重新规划。首先，将 AGV 导航实验细化为多个紧密关联、层层递进的子实验。

在环境建模子实验中，引导学生运用 ROS 中的地图构建工具（如 gmapping 或 cartographer），依据模拟的激光雷达数据构建 AGV 运行环境的地图。学生需掌握传感器参数的配置方法、地图构建节点的启动流程，并学会对构建好的地图进行保存与可视化处理。在此过程中，学生能够深入洞悉机器人环境感知的基本原理以及地图构建的算法流程，熟练掌握 ROS 工具在实际应用中的操作技巧。

在路径规划子实验中，基于前期构建的地图，指导学生实现不同的路径规划算法，如 A*算法、Dijkstra 算法等。学生需编写路径规划节点，接收地图信息与目标点信息，计算出从起始点至目标点的最优路径，并将路径信息发布给后续的导航控制节点。通过此次实验，学生能够熟练掌握路径规划的核心算法以及 ROS 中路径规划功能包的使用方法，培养算法设计与实现能力。

在传感器数据融合子实验中，引入多种类型的传感器数据，如激光雷达、摄像头、惯性测量单元（IMU）等，引导学生学习如何对这些不同传感器的数据进行融合处理，以提升 AGV 的定位精度与环境感知能力。例如，通过扩展卡尔曼滤波（EKF）算法将激光雷达的位置信息与 IMU 的姿态信息进行融合，从而获取更精确的 AGV 状态估计。该实验环节使学生充分认识到多传感器融合在机器人系统中的关键作用与实现方式，有效提升数据处理与系统集成能力。

最后，在导航控制子实验中，学生将路径规划的结果与传感器融合后的状态信息作为输入，实现对 AGV 的精准导航控制。通过设计适宜的控制器（如 PID 控制器），使 AGV 能够沿着规划路径稳定行驶，并能依据环境变化实时调整运动状态。通过这一系列环环相扣的子实验，学生能够系统地掌握 AGV 导航系统的开发流程，从环境感知、路径规划到导航控制，构建起完整的知识体系，显著提升对 ROS 系统的综合应用能力与实际问题解决能力。

2.4 以仿真为主，视觉实战为辅的仿真教学

鉴于学校硬件资源有限的实际状况，我们构建了以仿真为主、视觉实战为辅的教学模式。在 AGV 小车导航规划教学中，主要依托 ROS 中的仿真工具（如 Gazebo）展开。借助仿真环境，学生能够轻松创设各类复杂场景与机器人模型，模拟真实的机器人运行环境与任务需求，无需依赖昂贵的硬件设备。

在仿真教学过程中，学生能够深入探究 AGV 导航系统的各个组成部分及其相互作用关系。例如，在仿真环境中灵活配置不同的传感器参数，细致观察传感器数据在导航进程中的变化对 AGV 行为的影响，从而深刻理解传感器的工作原理及其在导航中的重要作用。同时，学生能够便捷地修改与测试不同的导航算法和参数，快速验证算法的有效性与性能表现，极大地提高了学习效率与实验的灵活性。

为增强学生的实际动手能力与实验趣味性，我们在仿真实验的基础上，引入了基于视觉的实战环节。利用学生电脑自带的摄像头，开展小球颜色识别实验，并将其与 AGV 导航仿真相结合。在仿真的 AGV 模型上添加一个虚拟的摄像头模块，通过编程实现该摄像头模块与电脑摄像头的数据连接，使学生能够在仿真环境中利用真实摄像头采集到的图像数据进行处理。例如，学生通过编写图像处理算法，实现对不同颜色小球的识别与定位，并将小球的位置信息作为 AGV 导航的目标点，引导 AGV 驶向目标小球。在此过程中，学生不仅学会了如何在 ROS 中处理视觉数据，包括图像的获取、预处理、特征提取与目标识别等技术，还能够将视觉感知与机器人的导航控制有机结合，进一步加深对 ROS 系统的理解与应用能力。而且，这种教学方法所需的硬件成本较低，学校仅需购置一些不同颜色的小球（如乒乓球）作为视觉目标，即可为学生营造一个具有实际操作体验的实验环境，有力地提升了学生的学习积极性与实践动手能力，在硬件资源有限的条件下，取得了良好的教学效果。

3 结语

经过为期一年的 ROS 课程改进，针对性地实施以案例强化编程能力、以 AGV 导航仿真系统分拆实验课程以及以仿真为主视觉实战为辅的教学改进举措，我们成功实现了教学效果的显著提升。学生在编程能力、对 ROS 系统的理解和应用能力以及实践动手能力等方面均取得了长足进步，该课程的教学效果有了明显提升。首先，编程能力的由浅入深讲解学生建立了编程的自信心，学生主动学习的积极性得到了极大的提升。再者，组织学生参加 ROS 相关的学科竞赛，增加学生动手实践能力，充分理解所学知识。通过组织学生组队训练，学生在“中国机器人与人工智能大赛”中累计获得一等奖 1 次，二等奖 2 次，三等奖 2 次。此外，经过该课程的学习，学生在 AGV，工业机器人应用企业得到的实习和工作的机会，得到了企业的高度认可。综上，通过 ROS 课程教学中的不断改进该，该课程加强了学生实际编程能力、培养了 ROS 系统的理论知识以及实践能力。

基金项目：安徽省自然科学基金青年项目（No.2408085QE155）；安徽工程大学引进人才科研启动基金项目(No.2023YQQ019)；机器视觉检测安徽省重点实验

室开放基金资助项目（NO. KLMVI-2023-HIT-04）。

[参考文献]

[1]宋爱国,黄惟一.机器人技术及其应用[M].安徽:中国科学技术大学出版社,2002.
[2]Quigley M, Gerkey B P, Conley K, et al. ROS: an open-source Robot Operating System[J].ICRA Workshop on Open Source Software,2009,3(2):5.
[3]蔡自兴,谢斌.人工智能及其应用[M].北京:清华大学出版社,2016.
[4]Koubaa A. Robot Operating System (ROS)[M].Switzerland:Springer International Publishing,2016.
[5]赵春霞.机器人学基础[M].北京:高等教育出版社,2017.
[6]胡春华,李文锋.智能机器人技术课程教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2018,37(8):204-207.
[7]李明.编程能力对智能科学与技术专业课程学习的影响研究[J].计算机教育,2019(5):112-115.
[8]王勇,刘刚.实验教学系统性在智能技术课程中的作用[J].教育现代化,2020,7(30):45-48.
[9]张宏,陈强.硬件资源限制下的高校机器人实践教学探索[J].实验技术与管理,2021,38(6):197-200.
[10]陶文源,罗均等.基于 ROS 的机器人实践教学平台建设[J].实验室研究与探索,2022,41(1):218-222.

作者简介：庄金雷（1989—），男，汉族，博士，讲师。研究方向：机器人控制、机器视觉、3D 点云处理。

热与流体课程实验“五位一体”教学模式探究

唐 丹[1] 原天龙[1*] 宋晓蓓[1] 邵正日[1] 杨忠国[2*]
1. 营口理工学院，辽宁 营口 115014
2. 黑龙江八一农垦大学，黑龙江 大庆 163319

[摘要]热与流体课程实验课程是能源动力类专业的核心课程之一。作者以成果导向教育理念为方向，设计以学生毕业能力要求为中心的实验课程教学改革，扭转实验教学中学生被动角色为目标，采用了“五位一体”实验教学模式。通过“五位一体”的创新教学模式的应用，在实验课程中有效锻炼了学生的动手能力，提高了学生思考创新能力，通过具体实操过程，激发、巩固和提升了学生对本专业的学习兴趣和综合素质。

[关键词]热与流体课程实验；“五位一体”实验教学模式；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15405 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration on the "Five in One" Teaching Mode for Thermal and Fluid Course Experiment

TANG Dan[1], YUAN Tianlong [1*], SONG Xiaobei[1], SHAO Zhengri[1], YANG Zhongguo[2*]
1. Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China
2. Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang, 163319, China

Abstract: Thermal and Fluid Experimental Course is one of the core courses in energy and power majors. The author takes the achievement oriented education concept as the direction and designs an experimental course teaching reform centered on the requirements of students' graduation ability. The goal is to reverse the passive role of students in experimental teaching and adopt the "Five in One" experimental teaching mode. Through the application of the innovative teaching mode of "Five in One", students' hands-on ability has been effectively exercised and their thinking and innovation ability has been improved in the experimental course. Through specific practical processes, students' interest in learning and comprehensive quality in this major have been stimulated, consolidated and enhanced.

Keywords: thermal and fluid course experiment; the "Five in One" experimental teaching model; teaching reform

引言

随着新一轮产业变革与科技创新对现代教育的要求，我国各高等教育院校积极推进新工科建设。新工科主要基调是学科的实用综合性，工程应用的实践能力培养[1]为教学改革的核心，这种新工科建设对高校的教学体系产生重大影响。为了满足经济和社会发展对复合型人才的要求，高校在专业实验课程教学方面进行了全面的教学改革，教学改革的最终目的就是实验教学质量提升，教学效果得到显著改善，提高专业的人才质量，为学生解决问题的创新能力和实际动手能力的培养提供一定的手段支持。至今为止，虽然教学改革手段现阶段层出不穷，但高等教育进行的专业课程的实验教学改革并没有达到预期要求。在有效实施教学改革实施过程中，面临的一些实际问题往往需要解决，这些实际问题的解决，需要社会机构、学校管理部门、专业教师和学生等之间的密切配合与支持，并且在专业实验课改革实施的过程中，上面提到的每一个环节都要紧密相连，各环节相互间要保持一致性和连贯性。这样的专业实验课程的教学改革才能有望走向成功。

《热与流体课程实验》是《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中规定的能源动力类专业的核心课程之一，它将能源动力类三大专业基础课程《工程热力学》《流体力学》《传热学》的相关实验及实验设备使用方法有机融合为一体，是营口理工学院新能源科学与工程专业、能源与环境系统工程专业学生重要的实验教学课程。这门课程传统的教学方法在授课过程中存在一定的弊端。传统教学方法使学生学习过程中会感觉疲惫，教学取得的效果不是十分理想[2]。传统的教学方法都采用教师为主要传授人的教学模式，即教师课前备课时将教学资料准备齐全，授课内容也进行了固定，授课过程中只是按照课前准备的内容进行展开讲授。这种教学方法下，教师所讲授的课程受到课程学时的限制，教师讲授的知识点学生只能被动地进行吸收，学生对所学知识点的实际吸收情况和学习时的心理状况却很少被教师关注。这种教学模式效果是教师讲得很辛苦，学生也学得疲惫，学生的积极性很难调动，授课教师授课过程中按照课前设计的内容讲了很多知识点，但学生在课堂学习过程中真正理解掌握的知识点却很少，这种授课模式最终会使得学生厌学情绪会逐渐增加。另外，学生受多方面条件的影响，导致其学习的基础各不相同，

学生个体存在差异、自主学习态度也十分不同。授课教师受学时限制，授课过程中没有时间去关注学生对知识点的实际掌握情况，从而会出现在课程讲授过程中，有些学生的学习节奏能理解掌握老师的知识点，而有的学生却不能理解最基本的授课内容。时间长了学生会出现“被动接受知识”的现象。这种情况下，授课教师很难实现因材施教，致使学生学习能力下降，导致课程教学效果不显著的现象发生。随着数字化飞速地发展，学生可以在网络上搜寻到很多高质量的与其课程相关的学习资源，然而传统的专业实验课教学模式却忽略了网络上的各类资源，导致专业实验课程的教学内容乏味枯燥。专业实验课程授课教师如果能充分利用所授课程的线上讨论、线上答疑、线上交流等课程数字模块，将会大大提升学生的自主学习能力，课程的教学效果会显著提升。

2 实验教学改革过程的整体设计

根据教育部、财政部等部门联合发布的《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》《关于加快发展现代职业教育的决定》，结合营口理工学院新能源科学与工程专业的自身实际情况，本课题的改革目标是以成果导向教育理念为方向，设计以学生毕业能力要求为中心的教学改革，扭转实验教学中学生被动角色为目标，打破“灌输式”教育模式，开创“五位一体”实验教学模式，明确培养具有创新实践能力的综合性应用型人才。

浙江大学流体力学课题组为了培养学生的创新能力在实验课程中增加了自主设计创新实验学生根据流体力学教材中理论知识选定内容，也可在现有实验仪器基础上进行优化设计新的实验，利用课上或课后时间完成实验，最终提交包含实验目的、实验原理、实验方案、仪器工作原理等内容的实验指导书。考虑实验课学时的限制，合理压缩验证和综合实验内容，确保研究性实验和自主设计创新实验的完成质量。例如，在实验室条件下对雷诺实验装置设置示踪剂分样盒，同时放置 3 种不同颜色的试剂，实现对于不同管径范围同时测量和观察，解决实验多样性问题，从中收获宝贵经验。学生从验证和综合实验中培养了基本实践能力，又通过研究性、自主设计创新实验强化了利用理论解决实际问题的能力以及培养创新思维[3]。河南理工大学安全科学与工程学院围绕工程热力学与传热学实验教学进行了改革。课程中重难点包括热力学第一定律、理想气体热力性质与热力过程、热力学第二定律、水蒸气与湿空气、导热、对流换热、辐射换热等内容。为了使实验平衡，工程热力学部分与传热学部分各设置两个实验，或者工程热力学部分设置三个实验，传热学部分设置一个综合型实验。例如，在工程热力学部分设置空气绝热指数测试实验、二氧化碳临界状态参数观察及 p-v-T 关系测试实验以及制冷供热系数测定实验，为增强学生的动手实践能力，这些实验均要由验证性或演示性实验改进为设计性或综合性实验。如空气绝热指数测定实验，要让学生在实验过程中边操作边讲解热力系统经历的状态，让学生亲眼观察热力过程中绝热、定容及定温等定值热力过程的实现方法，观察和分析热力系的状态和过程特征，熟悉以绝热膨胀、定容加热基本热力过程为工作原理的绝热指数测定实验方法，通过该实验让学生掌握理想气体基本热力过程这一章内容，与课堂教学内容融合贯通，从而让学生产生更深刻的记忆[4]。很多验证性的实验项目，完全可以发挥学生的主观能动性，从验证性向设计性或综合性转变。对于传热学部分的实验，可以让学生设计一个综合性传热实验，集合导热、对流等传热过程，加深对导热系数、导温系数、对流换热系数的理解和认识[2]。课程考试改革尤其是实践教学考试改革是改善教学质量、培养创新型应用人才、践行素质教育、评价和改进教学工作的基本途径，有助于良好学风和教风的形成。河海大学力学与材料学院针对流体力学实验课考核现状及存在的问题，在考核、评估方式方面进行了探索，强化实验过程管理，采用形成性考核和终结性评价相结合的方式，进行多环节、系列化综合考核评价[3]。

3 “五位一体”实验教学改革

本次教学改革中力图扭转学生被动式学习模式，充分调动学生学习积极性，从不同层面激发学生的实践与创新能力。以“热与流体课程实验”为例，从以下 5 个方面进行课程优化：

（1）实验课程的先进性。实验课程的排课节点按照理论课教学进度进行排课，这样做的目的是保证理论课程的每一个知识点都有与该知识点相关的实验课，使得学生在学习和掌握了课堂授课中的知识点以后，学生通过自己动手并设计相关实验课的实验步骤，根据自己获得的实验结果来验证理论课上所学到的知识和原理，理论和实践的结合不仅加深了学生对理论知识的认识和掌握，还能起到学生通过实践来巩固知识点的作用。这样的理论和实践的课程安排，可以将理论知识和实践能力培养更好地结合起来，更加有效地帮助学生对所学习的理论课程知识点的吸收、应用和掌握。

在实验报告里对所进行的实验原理进行解析的过程中，学生可以进一步有针对性地了解“流体力学”工程的实践应用背景。通过在教学内容中加入大量相关示例，学生感兴趣地进一步学习和深入探索专业知识的强烈愿望被激发，使学生明白了所学专业知识在自己从事的工作中具体应用场景，促进了学生自主学习的积极性。

（2）实验教学的数字化。在专业实验课授课的过程中，授课教师将充分合理地使用现代教育资源。在课程建设超星学习平台中，对所制定的实验的原理、仪器设备、实验步骤和实验结果的处理方法进行有效地解释。学生通过超星学习平台，将能够更直接、更明确地获得高质量的实验资源。在进行专业课实验时，学生可以依据课程平台中的教学资源，自己动手组装和进行设备调试，亲身体验实验

效果，并进行实验数据的采集和处理，根据自己记录的实验结果进行实验报告的撰写。通过实验教学的数字化方式，学生在专业实验课课堂上的参与度得到提高，学生在实践过程对所学知识主动探索的积极性得到激发，专业实验课的课程教学效果和实验报告的撰写质量都会得到大幅度的提升。

（3）采用启发式线下教学方式。在传统的专业实验课授课过程中，授课教师需要先将实验仪器的组装和使用进行演示，然后学生按照授课教师的方法和方式进行实验，记录实验数据后撰写报告，这样的实验课教学方式，学生在实验过程中将很少有自己的思想融入到实验过程，并且这种授课教师课前预先设置好的专业课实验，学生的参与度达不到标准，对专业课实验的理解只能停留在表面，从而导致教学效果差。因此，在专业实验课授课过程中，将学生分成若干组进而采用小组教学的方式，缩短教师的讲解时间。在专业课实验进行过程中，学生有时间进行思考并自己提出问题，充分发挥学生的主观能动性。在解释实验课程之前，结合 Study Pass 的在线资源为学生分配预习任务，然后通过提问检查他们的知识掌握情况，鼓励学生深入思考专业课程所学习的内容，加深学生对专业知识实际应用的了解。

（4）工程问题与实验教学相结合。在以往的专业课实验教学过程中，授课教师仅仅依靠实验课教材中提供的资源来实现教学目标，这样的教学内容与实际生产不能实现紧密联系。这样的专业实验课程可能会使学生在未来工作中对接触到的一些设备和工作原理不了解。为此作者在《热与流体课程实验 III》中增加了大量的工程传热装置，以图文并茂的形式对学生进行展示。在轻松的学习氛围下，学生在直观印象中对这些内容进行学习，从而掌握传热的基本原理和换热设备的工作特性，专业课程的实验课程的教学效果会大大提高。

在专业实验课程教学过程中，授课教师可以有意识地对课程相关领域的创新方向进行讲解，为学生的进一步学习研究指明方向。在业余时间带领学生利用所学知识进行的科研活动，指导学生积极申请相关专利，积极带领学生申报大学创新创业项目。通过将专业课的实验教学内容与课外技术活动相结合的方式，学生对专业知识灵活运用的能力和自行思考的学习能力都会得到显著提高。

（5）实验考核方法的科学性。在以往的专业课实验课程的实验结果评价中，结果评价大多都是基于学生实验报告的评分，这样的评价模式存在一定的单一性和不客观性，对学生的实践能力不能进行多元量化。为此，本文作者在结果评价过程中实验结果将分为两部分，一部分是对实验课程内容的预习情况以及在实验课程课堂上表现作为常规成绩，另一部分是实验报告的撰写质量成绩，两部分成绩均各占总数的 50%。课堂表现主要包括学生在实验过程中是否积极思考老师提出的问题，实验过程中遇到问题的解决能力、态度、自己动手能力和独立完成实验的能力。授课教师根据学生在实验过程中的表现进行评分。这种增强过程考核力度的评价方法，可以调动实验过程中学生参与实验的积极性，使学生从态度上重视专业课程的实验教学。该方法可以及时发现实验数据采集的正确性和实验数据处理过程中存在的问题，对具有良好综合实验能力和研究精神的学生更公平。

4 实验教学改革效果

在“五位一体”实验教学模式的不断探索与实施中，不断优化新能源科学与工程专业“热与流体课程实验”的教学内容与线上平台建设工作，逐渐实施“以学生为主体”，激发他们的学习积极性及潜在能力，更好的应用理论知识解决实际问题，经过几年来教学团队的共同努力，学生的成绩呈现逐渐提升的趋势。以本校新能源科学与工程专业和能源与环境系统工程两个专业，2020、2021 和 2022 三个年级成绩为例，其中 20 级是没有采用五位一体教学模式下的课程成绩。《热与流体课程实验》课程中两个实验的成绩统计结果如图 1 和图 2 所示。

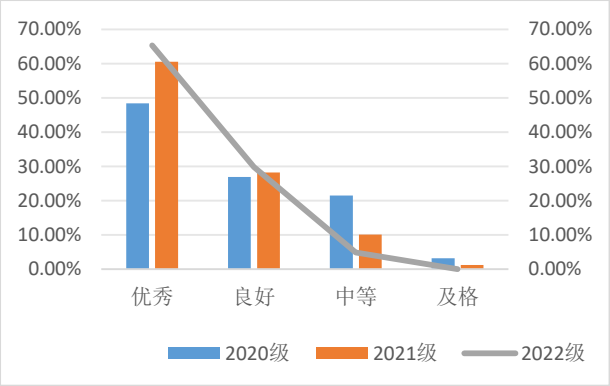

图 1　热与流体课程实验 II 成绩统计

由图 1 可见，三个年级中热与流体课程实验 II 成绩也呈现逐渐提升的趋势，其中，2020 级学生优秀百分比为 48.4%，2021 级优秀百分比为 60.5%，2022 级优秀百分比为 65.3%。2021 级优秀成百分比与 2020 级优秀百分比相比较，其成绩优秀率增加近 25%，而 2022 级相比 2021 级优秀率增加近 35%。除优秀率逐年增加外，其成绩为良好的百分比也逐年增加，而合格和及格率也呈现逐年减少的趋势。

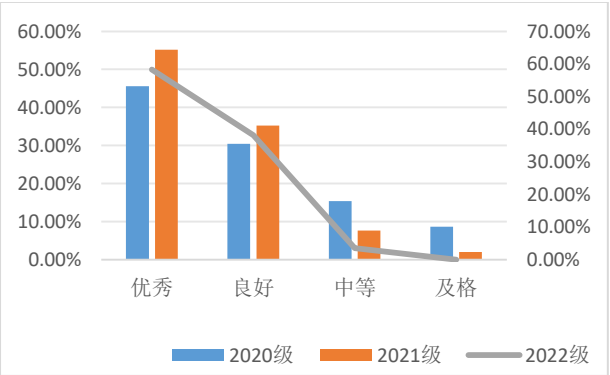

图 2　热与流体课程实验III成绩统计

由图 2 可见，三个年级中热与流体课程实验Ⅲ成绩成逐渐提升的趋势，其中，2020 级学生优秀百分比为 45.6%，2021 级优秀百分比为 55.2%，2022 级优秀百分比为 58.3%。2021 级优秀成百分比与 2020 级优秀百分比相比较，其成绩优秀率增加近 21%，而 2022 级相比 2021 级优秀率增加近 28%。除优秀率逐年增加外，其成绩为良好的百分比也逐年增加，而合格和及格率呈现逐年减少的趋势。

除成绩由较好提升以外，学生在参与学科竞赛和科技活动、主持国家级、区级、校级大创项目、“挑战杯”“互联网+”和“创青春”等国家级或省部级学科竞赛中，奖项等级及类别都逐年增加。另外，学生在参与发表学术论文和申请专利等方面，成果产出也十分显著。

5 结论

作者在能源动力类专业《热与流体课程实验》课程教学中，根据当前学生被动式学习模式的现状，充分调动学生学习积极性。根据当前学生思维活跃，接受能力强，但理论基础较差，偏好实践性、互动性、多样性教学过程的现状，课程教学过程中采用“五位一体”的创新教学模式，在实验课的课程教学中，坚持以学生为主体，注重与学生的互动探讨问题和解决问题，进而提高学生实验课程学习热情和兴趣，让实验课中的重难点知识点变得通俗易懂，并且充满科学趣味。通过“五位一体”的创新教学模式的应用，在实验课程中不仅有效锻炼学生的动手能力，而且还提高学生思考创新能力，通过具体实操过程，激发、巩固和提升了学生对本专业的学习兴趣和综合素质。

基金项目：营口理工学院教育教学改革一般项目（JG202318）；黑龙江省高等教育教学改革研究计划项目“OBE+双创’背景下的应用型建环专业实践教学体系构建”（项目编号：SJGZ20200121）；黑龙江八一农垦大学学位与研究生教育教学改革研究项目：土木水利专业学位硕士创新人才实践教学体系改革研究（项目编号：YJG202104）。

[参考文献]

[1]高丽珍，张晓明，李杰，等.“新工科”背景下实践教学体系的探索与建设[J].工业和信息化教育，2024(1)：41-46.
[2]赵洪洋，胡鹏，杨志国等.以能力培养为核心的流体力学实验教学改革[J].实验室科学，2021，24(6)：100-103.
[3]王志军，邓奇根，潘荣锟.“工程热力学与传热学”实验教学改革与优化探讨[J].科教导刊（中旬刊），2020，425(29)：137-138.
[4]张淑君，戴昱.流体力学实验课程综合评价体系探索与实践[J].中国冶金教育，2022，213(6)：51-53.

作者简介：唐丹（1983—），女，辽宁丹东人，副教授，主要研究方向为节能减排技术，以及课堂教学改革研究；*通信作者：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，主要研究方向为储能技术，以及能源专业的课程教学与改革；杨忠国（1979—），男，汉族，中共党员，工学博士，教授，博士生导师，研究方向主要为流体流动与传热。

基于 OBE 理念的流体力学课程教学分析

李志强　张 杰　李莉佳　黄 斌
重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院，重庆 401331

[摘要]随着教育理念的不断发展，成果导向教育 OBE（Outcome-Based Education，成果导向教育）理念已成为高等教育中的重要教学框架。流体力学作为工程类专业的一门核心课程，如何有效地将 OBE 理念融入教学过程中，以提高学生的综合素质和实践能力，已成为教学改革的关键问题。本文分析了 OBE 理念与流体力学课程的融合，探讨了课程目标与预期学习成果的设计，并提出了持续改进机制，以期为流体力学课程的教学改革提供理论支持与实践指导。
[关键词]OBE 理念；流体力学；课程教学；学习成果；教学改进
DOI：10.33142/fme.v6i2.15394　　中图分类号：G64　　文献标识码：A

Analysis of Fluid Mechanics Course Teaching Based on OBE Concept

LI Zhiqiang, ZHANG Jie, LI Lijia, HUANG Bin
Chongqing Unconventional Oil and Gas Development Research Institute, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: With the continuous development of educational concepts, Outcome-Based Education (OBE) has become an important teaching framework in higher education. Fluid mechanics, as a core course in engineering majors, how to effectively integrate the OBE concept into the teaching process to improve students' comprehensive quality and practical ability has become a key issue in teaching reform. This article analyzes the integration of OBE concept and fluid mechanics course, explores the design of course objectives and expected learning outcomes, and proposes a continuous improvement mechanism to provide theoretical support and practical guidance for the teaching reform of fluid mechanics course.
Keywords: OBE concept; fluid mechanics; course teaching; learning outcomes; teaching improvement

引言

在传统的教学模式中，流体力学课程的教学往往侧重于理论讲解与公式推导，忽视了学生实际能力的培养。而在当前高等教育日益注重应用能力、创新能力和综合素质的背景下，基于 OBE 理念的教学模式逐渐被广泛采用。OBE 理念通过明确学习成果，强化学生的实际操作能力和创新能力，推动教学模式的改革与创新。流体力学课程作为工程学科的基础课程，其教学内容不仅复杂且富有挑战性，因此将 OBE 理念与流体力学课程相结合，对于培养学生的工程应用能力、解决实际问题的能力具有重要意义。

1 OBE 理念与流体力学课程的融合

1.1 OBE 理念的核心要素

1.1.1 学习成果导向

OBE 理念强调教育过程中要聚焦学生的学习成果，并且明确课程的学习目标和预期结果。在流体力学课程中，应用 OBE 理念意味着课程设计不仅要确保学生掌握基础的理论知识，还需要让学生具备运用所学知识解决实际工程问题的能力。这要求课程内容既要深入探讨流体力学的基本原理和公式，又要通过案例分析、实验操作等方式，引导学生将理论知识应用到实际情境中，培养他们的实际动手能力和工程思维。同时，OBE 理念也强调培养学生的创新思维。在流体力学课程中，教师应通过激励学生进行问题导向学习，引导他们在解决复杂流体问题时，提出创新的思路和解决方案。通过课题研究、团队合作和设计任务等形式，学生能够锻炼他们的综合能力，提升解决新型工程挑战的能力。最终，流体力学课程的学习成果不仅是学生对流体力学理论的掌握，更是他们能够创新性地解决实际工程问题的能力体现[1]。

1.1.2 持续改进机制

在 OBE 理念中，教学过程强调持续的评估与反馈机制，确保学生能够达到既定的学习目标。评估不仅是对学生学习成绩的衡量，更是一个动态的过程，帮助教师实时监控学生的学习进展。通过定期的课堂测验、作业、实验报告等形式，教师能够获得学生在学习过程中遇到的困难与瓶颈，并及时进行调整。同时，教师还可以通过小组讨论、个别辅导等方式，进一步了解学生的个性化需求和学习风格。反馈机制在 OBE 理念中尤为关键。通过及时、具体的反馈，教师可以引导学生反思自己的学习方法与思路，帮助他们更好地掌握知识点，提升解决实际问题的能力。对于教学内容和方法，教师根据学生反馈不断优化自己的教学策略和教学手段，以适应不同学生的学习需求。通过这种反馈和调整的循环过程，教学质量得以持续提升，确保教学目标得以实现，并且培养出具有创新能力和实践能力的学生[2]。

1.1.3 多元化评价体系

OBE 理念强调评价的多样性，倡导采用多维度、多方式的评价方法，以确保全面、准确地反映学生的学习成果。传统的期末考试虽然能够考察学生对知识的掌握情况，但往往无法全面体现学生在整个学习过程中所获得的能力和素质。因此，OBE 理念强调结合过程性评价，如平时的作业、小测验、课题报告等，及时评估学生在学习过程中的进展与努力，帮助学生在学习过程中发现问题并进行改进。此外，课堂讨论、案例分析、团队合作等形式的评价也是 OBE 理念中不可或缺的部分。这些多元化的评估手段不仅考察学生的知识掌握，还能够考查学生的思维能力、表达能力、合作精神等综合素质。实验操作的评价则能够直接反映学生的实践能力和动手能力，使得学生的学习成果更加立体。通过这种多层次、多维度的评价体系，教师能够更全面地把握学生的学习状态和能力发展，并根据评价结果调整教学策略，以更好地促进学生的全面成长。

1.2 流体力学课程特点分析

1.2.1 理论性与实践性的统

流体力学课程是一门理论性较强的学科，要求学生深入理解流体的基本性质和运动规律，掌握流体力学的基本原理、公式及其推导过程。这些理论知识是学生进行工程应用的基础，因此，在教学中，教师需系统讲解流体静力学、流体动力学、流体力学的基本方程等核心内容，为学生提供扎实的理论基础。然而，流体力学不仅仅是理论的堆砌，它在工程领域中的应用极为广泛，如流体管道设计、泵的选型、航空航天、汽车动力学等诸多行业都离不开流体力学的知识。因此，教学过程中，除了重视理论讲解外，教师还应结合工程实际，设计具有代表性的实验和案例分析，帮助学生将理论与实践紧密结合。例如，通过实验演示流体流动特性、压力分布、湍流现象等，学生可以直观理解流体力学的基本概念，并且通过分析实际工程案例，培养学生将流体力学知识应用于实际工程问题的能力。这种理论与实践相结合的教学方式，能有效提升学生解决实际工程问题的能力，并激发学生的创新思维。

1.2.2 抽象概念与工程应用的结合

流体力学中涉及许多抽象的概念，如流体的动力学行为、流动规律、湍流与层流的转变等，这些内容往往让学生感到难以理解，特别是当这些理论仅停留在公式和定理层面时，学生可能会对其应用产生困惑。因此，如何将这些抽象的理论与实际工程应用相结合，成为流体力学教学中的关键挑战。OBE 理念倡导以学生的学习成果为导向，强调通过实际问题的解决来促进学生对理论的深入理解。在流体力学教学中，案例教学和实验操作是实现这一目标的有效手段。通过引入实际工程案例，例如管道流动、空气动力学设计等，教师能够帮助学生将抽象的理论与实际的工程背景联系起来，增强学生的学习动机和对知识的掌握。同时，实验操作作为实践教学的一部分，可以让学生亲自观察和参与流体行为的实验，直观理解流体力学原理如何在现实中发挥作用。通过案例和实验的结合，学生不仅能够理解复杂的流体力学概念，还能培养解决实际工程问题的能力，提高他们的创新思维和应用能力，从而达到 OBE 理念中培养综合能力的目标[3]。

1.2.3 教学难点与重点

流体力学课程的教学难点通常集中在复杂的数学推导、方程的应用以及流体力学实验操作等方面。首先，流体力学中涉及大量的数学工具和公式推导，许多学生在学习过程中容易感到困惑，尤其是在理解和掌握复杂的方程式时，常常出现理解困难。其次，流体力学的方程在实际工程中应用广泛，如纳维—斯托克斯方程、伯努利方程等，如何将这些理论正确地应用于实际问题，也是教学中的一大挑战。最后，流体力学的实验操作需要学生具备一定的动手能力和观察分析能力，但由于实验设备和操作技术的复杂性，许多学生在实际操作中容易出现困难。

根据 OBE 理念，教师应针对这些教学难点，设计明确的学习目标，并制定切实可行的教学方案。教学目标应具体而清晰，旨在帮助学生逐步掌握复杂的数学推导过程、方程的实际应用以及实验操作技能。通过采用模块化教学法，将复杂内容分解成易于理解的部分，辅以适当的教学手段，如分步讲解、案例分析和实验演示，能够帮助学生逐步克服学习难度。此外，OBE 理念强调通过持续的评估和反馈机制，帮助学生及时发现问题，并在教学过程中不断调整和优化教学策略，确保教学目标的顺利实现。

2 课程目标与预期学习成果设计

2.1 知识目标

2.1.1 流体力学基本原理掌握

学生在流体力学课程中应掌握流体的基本性质、流动特性以及常见的流动类型。流体的基本性质包括密度、黏度、表面张力等，这些物理性质直接影响流体的流动行为。流动特性则涉及流体的流速、流量、压力等参数，学生需要理解这些特性如何在不同条件下变化，并对流体流动产生影响。常见的流动类型包括层流与湍流、稳态流动与非稳态流动、压缩性流动与不可压流动等，掌握这些流动类型的特征和应用场景是学习流体力学的基础。同时，学生应深入理解流体力学的基础方程和定律，如伯努利方程、连续性方程、纳维-斯托克斯方程等，这些方程是流体力学分析的核心工具。学生不仅需要理解这些方程的物理意义，还要能够运用它们解决实际问题。通过掌握和应用这些理论，学生应具备分析和解决简单流体力学问题的能力，如计算流体的流速、压力分布以及流体在不同管道和设备中的流动行为等。通过系统的学习，学生将能够把理论知识转化为实际的工程应用能力，为进一步的工程实践打下坚实基础[4]。

2.1.2 工程问题分析能力培养

学生在流体力学课程中不仅要掌握基础理论知识，还应具备通过流体力学知识分析工程问题的能力。具体来说，学生需要学会如何运用流体力学的基本原理和方程，分析和解决实际工程中出现的流体问题。例如，在管道设计中，学生应能够通过伯努利方程和连续性方程分析流体在管道中的流动情况，确定流速、压力分布及其对设备性能的影响；在空气动力学领域，学生可以利用流体力学知识分析飞行器表面的气流特性，从而优化飞行器的设计。此外，学生还应具备将学到的理论与工程实际相结合的能力。流体力学不仅是学科的理论体系，更是应用广泛的工程工具。在工程实践中，学生需要能够根据具体问题，合理选择流体力学原理和方法，提出切实可行的解决方案。例如，在设计泵或风机时，学生需要理解流体的黏性、密度及流动状态对设备效率的影响，从而合理选择设备参数和工作条件。通过这样的实践能力培养，学生能够在未来的工程实践中，运用流体力学理论解决实际问题，提升工程设计和分析的能力[5]。

2.2 能力目标

2.2.1 流体力学计算能力

学生应具备运用流体力学的基本方程，如连续性方程、动量方程、能量方程等，进行工程计算的能力。通过掌握这些方程，学生能够在实际工程问题中，如管道流动、流体动力学设计、空气动力学分析等，准确求解流速、压力、温度等关键参数。学生还应能结合流体力学的原理，分析和解决复杂流动现象，如湍流、边界层效应等问题，从而为工程设计和优化提供科学依据。同时，学生需掌握流体力学计算的常用工具和方法，确保解决问题的准确性和高效性。

2.2.2 实验操作与数据分析能力

学生应具备基本的流体力学实验操作能力，能够独立完成实验设计与实施，准确获取实验数据，并运用数据分析方法，进行合理的结果解释与总结，得出科学结论。

2.2.3 工程应用能力

学生应能够将流体力学的基本理论灵活应用到实际工程项目中，如管道设计、风力发电、空调系统优化等，分析流动特性，解决实际工程中的流体问题，展现出较强的工程实践能力和创新思维。

2.3 素质目标

2.3.1 工程思维培养

学生应培养从工程角度分析问题的能力，能够识别并准确定位实际工程中存在的流体力学问题，运用相关理论和方法进行系统分析，提出合理的解决方案，并能够在实践中加以验证与应用。

2.3.2 创新意识提升

流体力学作为一门基础学科，培养学生的创新意识至关重要。学生应能够在掌握传统问题解决方法的基础上，主动思考并提出新的思路和创新方法，解决实际工程中遇到的新型流体力学问题，推动技术进步和工程优化[6]。

3 持续改进机制

3.1 教学质量监控

在 OBE 理念下，流体力学课程的教学质量需要通过持续的监控来实现。教师可以通过定期的学生反馈、学习成果评估等方式，评估学生的学习进展，并根据结果进行必要的调整。

3.2 改进措施

教学改进应基于学生反馈和评估结果进行。教师可以在教学内容、方法、评估方式等方面进行灵活调整，以提高教学效果。同时，也可以通过引入新的教学技术和资源，如模拟软件、虚拟实验等，提升课堂互动性和实践性。

4 结语

基于 OBE 理念的流体力学课程教学，通过明确学习成果和持续改进机制，能够更好地促进学生对流体力学知识的理解与应用，提升学生的实践能力和创新意识。将 OBE 理念融入流体力学课程，不仅能够使学生在理论和实践中获得平衡，还能为他们进入工程实践领域打下坚实的基础，从而为社会培养更多高素质的工程技术人才。

教改项目：新能源转型与智能化升级背景下石油类人才培养研究与实践。重庆市高等教育教学改革研究重点项目，项目编号：232133。

[参考文献]

[1]张大鹏，郑坤灿，钟金山. 基于 OBE 的课程思政混合式教学探索——以“流体力学”课程为例[J]. 教育教学论坛，2024(31)：113-116.

[2]李雅侠，车帅，战洪仁，等. OBE 理念下“工程流体力学”课程教学改革与实践[J]. 化工时刊，2024，38(2)：71-73.

[3]刘岩，李敏，李诗诗，等. 基于 OBE 理念的混合式教学研究——以流体力学泵与风机课程为例[J]. 中国教育技术装备，2024(8)：112-115.

[4]严彦，陈珊，刘冰. 基于 OBE 教育理念的工程流体力学教学研究[J]. 中国现代教育装备，2023(19)：128-130.

[5]李乃良，王利军，韩东太，等. OBE 理念驱动的流体力学实验教学研究与实践[J]. 中国电力教育，2023(10)：93-94.

[6]周甲伟，许兰贵，郑淑娟. OBE 理念下融合课程思政的“工程流体力学”课程教学改革[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估)，2023(10)：71-74.

作者简介：李志强（1987—），男，汉族，四川乐山人，博士后，讲师，重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院，研究方向：非常规油气渗流理论与数值模拟。

基于 BIM 的“混凝土结构基本原理”翻转课堂教学模式研究

张龙文
湖南农业大学水利与土木工程学院，湖南 长沙 410128

[摘要]随着智能建造技术的快速发展，土木工程教育面临理论与实践脱节、学生参与度低等挑战。为此，本研究提出基于 BIM 平台的翻转课堂教学模式，并将其应用于“混凝土结构基本原理”课程。通过课前 BIM 模型学习、课堂互动讨论及实践操作，实验结果表明，该模式显著提升了学生的学习兴趣、实践能力和团队合作精神。研究为土木工程教学改革提供了创新路径，尤其在智能建造领域具有重要实践意义。

[关键词]BIM 技术；翻转课堂；智能建造；土木工程；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15384　　中图分类号：G64　　文献标识码：A

Research on the Flipped Class Teaching Model of "Basic Principles of Concrete Structures" Based on BIM

ZHANG Longwen
College of Water Resources & Civil Engineering, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan, 410128, China

Abstract: With the rapid development of intelligent construction technology, civil engineering education is facing challenges such as the disconnect between theory and practice, and low student participation. Therefore, this study proposes a flipped class teaching model based on BIM platform and applies it to the course of "Basic Principles of Concrete Structures". Through pre class BIM model learning, classroom interactive discussions, and practical operations, the experimental results show that this model significantly enhances students' learning interest, practical ability, and teamwork spirit. The research provides an innovative path for the reform of civil engineering teaching, especially in the field of intelligent construction, which has important practical significance.

Keywords: BIM technology; flipped class; intelligent construction; civil engineering; teaching reform

引言

随着智能建造技术的快速发展，土木工程行业正经历着深刻的变革。建筑信息模型（BIM）作为智能建造的核心技术之一，已在工程设计、施工和管理中得到广泛应用[1, 2]。然而，传统的土木工程教育模式仍以理论讲授为主，缺乏对学生实践能力和创新思维的培养，难以满足行业对高素质人才的需求。特别是在“混凝土结构基本原理”等核心基础课程中，学生往往难以将抽象的理论知识与实际工程问题相结合，导致学习效果不佳。

近年来，BIM 技术在土木工程教育中的应用逐渐受到关注。研究表明，BIM 能够通过其可视化、协同性和信息集成等特点，有效提升学生的实践能力和空间思维能力[3, 4]。例如，齐岳等[5]通过案例教学验证了 BIM 在建筑设计课程中的有效性；赵金先等[6]则探讨了 BIM 在施工管理课程中的应用潜力。与此同时，翻转课堂作为一种创新的教学模式，也被广泛应用于土木工程教育中。孙苗苗等发现[7]，基于微信公众平台的翻转课堂能够显著提高学生的学习兴趣和参与度；董黎明等则指出[8]，翻转课堂在实践性课程中的应用效果尤为显著。然而，现有研究多集中于 BIM 技术或翻转课堂的单一应用，缺乏对两者结合的系统研究，特别是在“混凝土结构基本原理”等理论性较强的课程中，相关研究仍较为匮乏。

基于上述背景，如何将 BIM 技术与翻转课堂有机结合，成为当前土木工程教学改革的重要课题。特别是在“混凝土结构基本原理”课程中，BIM 技术的可视化优势和翻转课堂的互动性特点，能够有效弥补传统教学模式的不足，为学生提供更加丰富的学习体验。

本研究提出基于 BIM 平台的翻转课堂教学模式，旨在通过 BIM 技术的应用，提升“混凝土结构基本原理”课程的教学效果。该模式不仅能够增强学生的学习兴趣和参与度，还能培养学生的实践能力和团队合作精神，为土木工程教育提供新的思路和方法。此外，研究结果对推动智能建造领域的人才培养具有重要的实践意义。

本文以“混凝土结构基本原理”课程为研究对象，设计并实施了基于 BIM 平台的翻转课堂教学模式。通过对比实验和问卷调查，分析了该模式对学生学习效果的影响，验证了其在提升学生实践能力和团队合作精神方面的有效性。研究结果为土木工程教学改革提供了理论依据和实践参考。

1 教学模式设计

1.1 教学目标

本课程结合 BIM 技术与翻转课堂模式，旨在提升土木工程专业学生的工程实践能力、自主学习能力和团队协作能力，特别是在 BIM 技术的应用方面。教学设计的核心目标(如表 1 所示)分为三个方面：知识目标、能力目标和素

质目标。

知识目标：学生能够掌握 BIM 技术在智能建造中的应用，理解其在土木工程项目中的实际操作流程。

能力目标：学生能够培养解决工程实际问题的能力，特别是在 BIM 技术应用的项目管理、设计和施工方面。

素质目标：提高学生的团队协作能力和自主学习能力，培养学生具备创新意识和工程实践能力。

表 1　课程教学核心目标

目标类别	具体内容
知识目标	掌握 BIM 技术在智能建造中的应用，理解其在土木工程项目中的操作流程。
能力目标	培养解决工程实际问题的能力，特别是在 BIM 技术应用的结构设计原理。
素质目标	提高学生的团队协作和自主学习能力，培养学生具备创新意识和工程实践能力。

1.2 翻转课堂教学流程

翻转课堂作为本课程的教学模式，强调课前自主学习、课堂互动与实践、课后总结与深化的三阶段教学流程。每个阶段都明确了学生和教师的任务与目标，确保学习的有效性与实践性。具体流程设计（如图 1 所示）如下：

1.2.1 课前阶段（自主学习）

（1）提供学习资源：包括 10 个 BIM 相关微课视频（每个视频时长 5-10 分钟），涵盖 BIM 建模基础、施工模拟和项目管理等内容；BIM 建模软件操作指南（如 Revit 和 Navisworks）。

（2）设置学习任务：学生需观看指定的视频并完成在线测试（包括 10 道选择题和 2 道简答题），提出学习中遇到的问题。

（3）使用 BIM 平台或在线教学平台（如超星学习通）进行学习进度跟踪，并提供即时反馈。

1.2.2 课堂阶段（互动与实践）

（1）讨论与答疑：课堂时间主要用于解答学生课前学习中的疑问，组织小组讨论（如“BIM 在施工管理中的应用”），激发学生的思考。

（2）项目驱动实践：学生分组进行项目实践，使用 BIM 平台完成实际的建筑或结构模型建模、施工模拟等任务（如某桥梁的 BIM 建模与施工模拟）。

（3）教师引导与反馈：教师通过小组指导，帮助学生理解技术难点，提供项目完成过程中的实时反馈（如每周一次小组汇报和点评）。

1.2.3 课后阶段（总结与深化）

（1）提交学习报告：学生需提交课后总结报告，分析项目实践过程中的问题和解决方案。

（2）课后测评：通过在线平台对学生的学习效果进行评估（包括理论测试和实践任务评分），并给予成绩反馈。

（3）教师总结与反馈：根据学生的表现，提出个性化的改进建议，帮助学生巩固所学知识。

1.2.4 技术支持

（1）平台选择：本课程使用 Revit、Navisworks、BIM360 等 BIM 软件平台进行教学，这些平台具有强大的建模、模拟和协同功能，能够帮助学生深入了解建筑信息模型的应用。

（2）资源开发：设计并制作相关课程微视频（每个视频时长 5-10 分钟），涵盖 BIM 建模基础、施工模拟和项目管理等内容；设置在线测试题目（包括选择题和简答题），以便学生自主学习和测验知识掌握情况。

（3）教学案例

通过实际项目进行教学，如某桥梁的 BIM 建模与施工模拟，结合实际工程中的数据和问题，帮助学生将理论知识与实际项目应用结合。

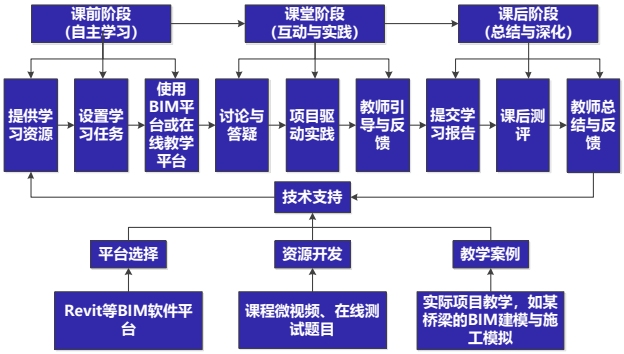

图 1　翻转课堂教学流程

2 教学实践

本研究在湖南农业大学 2020 级和 2021 级土木工程专业本科生中开展教学实验，旨在比较基于 BIM 平台的翻转课堂模式与传统教学模式的效果。实验对象共计 270 余人，其中 2019 级学生作为对照组（采用传统讲授式教学模式），2020 级和 2021 级学生作为实验组（采用基于 BIM 平台的翻转课堂教学模式）。以“混凝土结构基本原理”课程为例，实验周期为一个学期，通过对两组学生的学习成绩、学习兴趣、课堂参与度及实践能力等方面的对比分析，评估基于 BIM 平台的翻转课堂模式在提升学生综合能力方面的效果。

2.1 实验设计与数据收集

数据收集采用问卷调查、课堂表现记录、期末考试成绩及实践项目的完成情况。问卷调查包括学习兴趣、课堂参与度和自主学习能力等维度，共发放问卷 270 份，回收有效问卷 260 份，有效回收率为 96.3%。本实验采用按年级分组的方式，将学生分为实验组和对照组。实验组使用基于 BIM 平台的翻转课堂模式进行教学，而对照组则依然使用传统的讲授式教学模式。为了全面评估教学效果，数据收集采用问卷调查、课堂表现记录、期末考试成绩及实践项目的完成情况。

2.2 数据分析与效果评估

2.2.1 学生成绩变化

期末考试成绩是衡量学生学习效果的重要指标之一。

图 2 展示了 2019 级(改革前)、2020 级(改革后)和 2021 级(改革后)学生在期末考试成绩上的对比。结果表明，实验组(2020 级与 2021 级)的学生期末成绩显著高于对照组 2019 级。

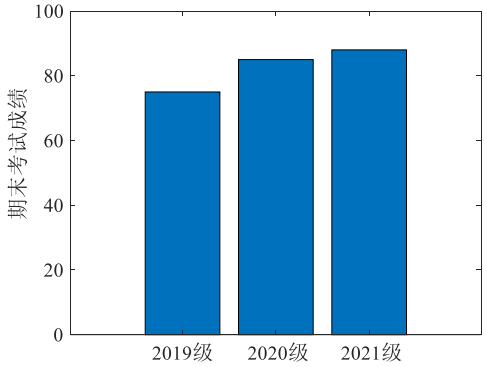

图 2　期末考试成绩对比

通过问卷调查收集学生的学习兴趣和课堂参与度数据，图 3 展示了实验组与对照组在这两个方面的差异。从数据中可以看到，实验组学生的学习兴趣、课堂参与度及主动性均显著高于对照组，尤其是在课前自主学习和课内小组讨论时，实验组的学生表现出更高的参与度和积极性。

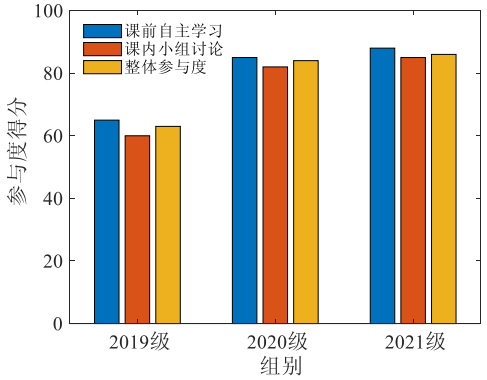

图 3　课程参与度得分对比

2.2.2 实践能力提升情况（BIM 项目任务完成度对比）

为了评估学生在实际项目中的实践能力，本文通过对比不同组学生在 BIM 项目任务中的完成度，分析了基于 BIM 平台的翻转课堂模式对学生实践能力的提升。具体任务包括“BIM 建模”“施工模拟”和“构件设计”三个环节。

图 4 展示了 2020 级和 2021 级实验组与 2019 级对照组在这些任务中的完成度差异。从图中可以看出，实验组学生在各项任务中的表现显著优于对照组，特别是在“BIM 建模”和“构件设计”方面，实验组学生的完成度均高于对照组。尤其是 2021 级实验组学生在“BIM 建模”和“施工模拟”任务中的表现最为突出，显示出翻转课堂模式在提升学生实践能力方面的显著效果。

通过柱状图展示，可以清楚地看到实验组学生在“BIM 建模”“施工模拟”和“构件设计”三个任务中的整体表现较为优异，特别是在实际操作任务中的能力提升尤为显著。

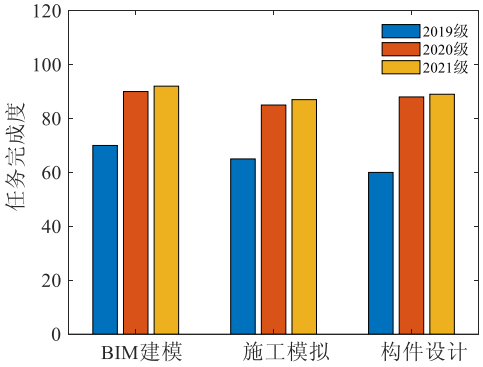

图 4　实践任务完成度对比

2.3 结果讨论

通过对比分析，可以明显看出基于 BIM 平台的翻转课堂模式在提升学生综合能力方面的优势。实验组在学习成绩、学习兴趣、课堂参与度以及实践能力等多个维度上均表现出了较大的提升。尤其是在实践能力方面，实验组学生能够更好地掌握 BIM 技术，并将其应用于实际的工程项目中，展现出较强的工程实践能力。

另一方面，传统的讲授式教学模式虽然能够传授基础知识，但在激发学生自主学习和实践能力方面显得较为薄弱，尤其在 BIM 技术的应用和项目管理方面，学生的掌握程度不高。因此，基于 BIM 平台的翻转课堂模式能够有效弥补传统教学的不足，更好地促进学生的学习和实践能力发展。本研究为土木工程教学改革提供了新的思路和方法，特别是在智能建造领域具有重要的实践意义。

3 结论

本研究提出了基于 BIM 平台的翻转课堂教学模式，并通过教学实验验证了该模式在提高学生学习成绩、学习兴趣、课堂参与度及实践能力等方面的显著优势。BIM 平台的引入和翻转课堂模式的应用有效增强了学生的工程实践能力和问题解决能力，特别是在智能建造领域的实际项目应用中表现突出。

研究结果为土木工程专业的教学改革提供了可行的路径，特别是在智能建造领域。该模式不仅能够弥补传统教学模式在实践能力培养方面的不足，还能通过 BIM 技术的应用，帮助学生更好地掌握行业前沿技术。此外，翻转课堂模式的应用显著提升了学生的自主学习能力和团队合作精神，为培养适应智能建造行业需求的复合型人才提供了新的思路和方法。

未来的教学改革应加强技术与教学方法的深度融合，特别是在 BIM 技术与虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等新兴技术的结合方面。此外，可以进一步探索该模式在其它土木工程核心课程（如“结构力学”“桥梁工程”）中的应用效果，并通过长期跟踪研究评估其对学生职业发展的影响。通过不断优化教学模式，培养能够适应行业需求的高素质复合型人才。

基金项目：2023 年湖南省普通高等学校教学改革研究项目资助（HNJG-20230414）。

[参考文献]

[1]陈珂,丁烈云.我国智能建造关键领域技术发展的战略思考[J].中国工程科学,2021,23(4):64-70.
[2]孙旭民.建筑工程施工新技术在施工中的应用研究[J].现代工程项目管理,2024,3(11):241-243.
[3]昊罡全.基于 BIM 技术的《建筑初步》课程教学改革实践[J].现代教育前沿,2024,5(5):156-158.
[4]路宏遥,石嵘.虚实结合的道岔检测实验平台设计与应用[J].土木建筑工程信息技术,2023,15(6):123-127.
[5]齐岳,张俊华,赵文军.结合 BIM 技术的房屋建筑学课程改革探讨[J].高等建筑教育,2014,23(6):147-149.
[6]赵金先,李堃,王苗苗,等.基于 BIM 的工程管理专业课程体系与教学实践[J].高等建筑教育,2018,27(3):13-16.
[7]孙苗苗,施广权,张世民,等.基于微信公众平台的结构力学翻转课堂教学与应用[J].力学与实践,2017,39(4):403-408.
[8]董黎明,焦宝聪.基于翻转课堂理念的教学应用模型研究[J].电话教育研究,2014,7(17):108-113.

作者简介：张龙文（1988—），男，博士、硕士生导师。湖南农业大学，研究方向：混凝土结构基本原理、建筑结构抗震设计、土木工程专业英语、工程地质。

扫描电子显微镜在加强研究生教育方面的核心作用

刘 崇[1,2] 何 峰[1] 张 静[1*]
1.西北工业大学 凝固技术国家重点实验室，陕西 西安 710072
2.上海理工大学 分析测试中心，上海 200093

[摘要]文中探讨了扫描电子显微镜（SEM）在光电领域研究生培养过程中的重要作用。随着微纳加工技术的快速发展，对光电材料和器件的微观结构观察及性能研究提出了更高的要求。SEM 以其高分辨率的显微成像技术，在光电材料的微观结构表征、纳米器件的形貌分析以及光电过程的机理研究中发挥着关键作用。文章首先概述了 SEM 的基本原理和特点，然后通过案例分析展示了 SEM 技术在研究生科研实践中的应用。此外，文中还讨论了 SEM 技术在教育中的意义，以及如何通过实验教学和科研训练提高研究生的科研素养和解决实际问题的能力。通过本论文的探讨，期望为光电领域的教育工作者和研究生提供对 SEM 技术的深入理解，促进其在科研和教学中的有效应用，推动光电学科的发展和人才培养。

[关键词]研究生教育；扫描电镜；光电材料表征；微纳结构分析
DOI：10.33142/fme.v6i2.15407 中图分类号：O646 文献标识码：A

The Core Role of Scanning Electron Microscopy in Strengthening Graduate Education

LIU Chong[1,2], HE Feng [1], ZHANG Jing [1*]
1. State Key Laboratory of Solidification Processing, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi, 710072, China
2. Center for Instrumental Analysis, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, 200093, China

Abstract: This article explores the important role of scanning electron microscopy (SEM) in the cultivation process of graduate students in the field of optoelectronics. With the rapid development of micro nano processing technology, higher requirements have been put forward for the observation of microstructure and performance research of optoelectronic materials and devices. SEM plays a crucial role in characterizing the microstructure of optoelectronic materials, analyzing the morphology of nanodevices, and studying the mechanisms of optoelectronic processes through its high-resolution microscopic imaging technology. The article first outlines the basic principles and characteristics of SEM, and then demonstrates the application of SEM technology in graduate research practice through case analysis. In addition, the article also discusses the significance of SEM technology in education, as well as how to improve the research literacy and problem-solving ability of graduate students through experimental teaching and research training. Through the exploration of this paper, it is expected to provide educators and graduate students in the field of optoelectronics with a deep understanding of SEM technology, promote its effective application in scientific research and teaching, and advance the development and talent cultivation of optoelectronics.

Keywords: graduate education; scanning electron microscope; characterization of optoelectronic materials; micro and nano structures analysis

引言

光电技术作为现代科学技术的重要组成部分，在信息技术、生物医学、材料科学以及能源领域发挥着日益重要的作用。微纳加工技术的高速发展对光电材料和器件的微观结构观察及性能研究提出了更高的要求[1-5]。扫描电子显微镜（Scanning Electron Microscopy, SEM）作为一种高分辨率的显微成像技术，已成为光电领域研究和研究生培养过程中不可或缺的大型仪器之一。SEM 以其独特的表面敏感性和高空间分辨率，在光电材料的微观结构表征、纳米器件的形貌分析以及光电过程的机理研究中发挥着重要作用。研究生作为科研的新生力量，掌握 SEM 技术不仅能够加深对光电现象的理解，而且能够提升其实验技能和创新能力。

本论文旨在探讨 SEM 在光电领域研究生培养过程中的应用和重要性。首先，我们将概述 SEM 的基本原理和特点，阐明其在光电领域研究生培养过程中的重要作用；随后，通过具体案例分析，展示 SEM 技术在研究生科研实践中的具体应用。此外，本文还将讨论 SEM 技术在研究生培养中的教育意义，以及如何通过实验教学和科研训练，提高研究生的科研素养和解决实际问题的能力。

通过本论文的探讨，我们期望为光电领域的教育工作者和研究生提供对 SEM 技术的深入理解，促进其在科研和教学中的有效应用，进而推动光电学科的发展和人才培养。

1 扫描电镜从理论到实践各方面对研究生能力的培养

1.1 对研究生理论基础的培养

研究生在研究过程中使用扫描电镜时，需要掌握电镜的工作原理、成像机制、分辨率限制等基础知识。作者们在培训不同学生的过程中发现，学生在研究过程中最常犯

的错误就是将光学显微镜与扫描电子显微镜的成像原理混为一谈。光学显微镜是通过可见光来成像，当照射透明样品时，光可以穿透样品。而扫描电镜是通过电子束激发样品表面的二次电子来成像，肉眼看到的透明样品在扫描电镜中并不是透明的。这在光电领域研究生的研究过程中是经常出现的问题。这就需要学生通过对成像原理的深入了解去理解两者不同的原因。

另一个经常出现的问题是分辨率。放大倍数在 500 倍以下的样品可以直接使用光学显微镜进行观察分析。好的光学显微镜，其分辨率最小在 200nm 左右[6]，而扫描电镜的分辨率最小可以达到 0.8nm。根据不同的测试需求选择合适的测试仪器也是学生培养过程中的一个重要环节。

1.2 实验技能的培养

实践是检验理论的最好方式。在光电领域的研究生培养中，通过操作 SEM 进行实验，学生能够将理论知识转化为实际操作技能。从样品的制备、仪器的调整到图像的获取和分析，每一步都需要学生细心操作和不断实践，以提高实验技能和解决实验中遇到的问题的能力。首先，从样品制备来说，光电领域主要为 Si 与 SiO_2 块体样品，表面或有覆盖金属薄膜、导电胶，或有激光加工结构。首先需要判断基体与表面是否导电，要确保电子束扫描样品表面时积聚的电荷可以与金属样品台形成导电通道，否则会出现严重的表面荷电现象，无法对样品细节进行清晰地观察。其次，要针对样品导电性的强弱选择不同的电压和电流进行观测。导电性强的样品可以用 10kV、5kV 等较高电压配合 2nA 和 1nA 的电流进行实验观测；而导电性较弱的样品则需要选择 2kV、1kV 的低电压搭配 200pA、100pA 的小电流进行观测。

通过对研究生进行理论教育可以帮助学生建立起对 SEM 操作的科学认知，而且为后续的实验设计与操作及后续数据分析打下坚实的基础。

2 扫描电镜在光电领域研究中的具体应用

随着半导体行业对微纳尺度高分辨率结构的需求增加，传统的激光直接写入技术受到衍射极限的限制。为了克服这一限制，研究者们发展了受激发射耗尽（STED）技术，并将其应用于激光直接写入（STED-LDW）。通过调整激发光束的平均功率、写入速度和偏振状态，博士研究生陈国梁发现在特定的条件下可以实现最小线宽为 63nm 和最小线间距为 173nm 的超分辨率结构。SEM 能够提供高分辨率的图像，使研究者能够观察到激光直接写入（LDW）系统制造的微纳结构的细节，这里以上海理工大学博士研究生陈国梁所发表论文中的内容为例，具体内容如图 1 所示[7]。通过 SEM 图像，研究者可以准确测量制造出的线宽和线间距，这对于评估 LDW 系统性能和优化工艺参数至关重要。另外，SEM 的应用能够揭示微纳结构的表面特征，如粗糙度和形态，这对于理解材料的物理和化学特性以及加工参数如何影响 LDW 过程非常重要。SEM 图像可以用来评估 LDW 过程中产生的结构的质量，包括识别可能的缺陷，如断裂的线或不均匀的宽度，从而指导工艺的改进。SEM 还可以与能量色散 X 射线光谱（Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy，EDS）等技术结合使用，以分析材料的成分和分布，进一步研究 LDW 过程中材料的相互作用。在这篇论文报道的研究中，SEM 的使用是实验部分的关键环节，它不仅帮助作者观察和分析了 LDW 系统产生的微观结构，而且为优化系统设计和工艺参数提供了重要数据，对于作者而言，SEM 提供了重大帮助，是一个有着重要意义的研究手段。除此之外，硕士研究生使用 SEM 对飞秒激光诱导微结构进行观察分析，对其研究和毕业论文起到了重要帮助作用[8]。

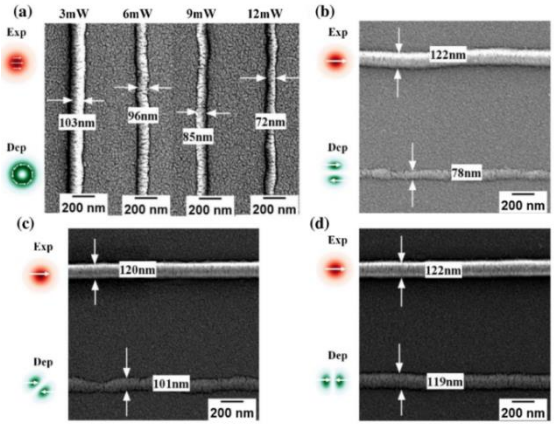

图 1　在不同耗尽光束强度分布下，由激发光束处理的纳米线的尺寸(b)-(d) 展示了在其他条件保持不变的情况下，不同耗尽光束强度分布的处理结果[7]

扫描电镜不仅可以提供材料平面结构的形貌，还可以通过旋转样品台，对样品的立体结构进行观察和分析。根据材料特性，通过选择不同电压与电流的配合，可以对材料的立体形貌、高度、厚度以及透明度进行观察。图 2 为本文作者们在工作中为博士研究生课题内容进行的测试[9]。通过图 2 可以看出样品的高度信息，通过不同透明度预估材料的厚度，也可以看到材料在立体角度的连续性。SEM 结果为样品的观察提供了立体结构方面的信息，提供研究生们在材料制备过程中出现的结构缺陷，结合加工参数，可以帮助研究生在激光加工过程中进一步优化加工参数。

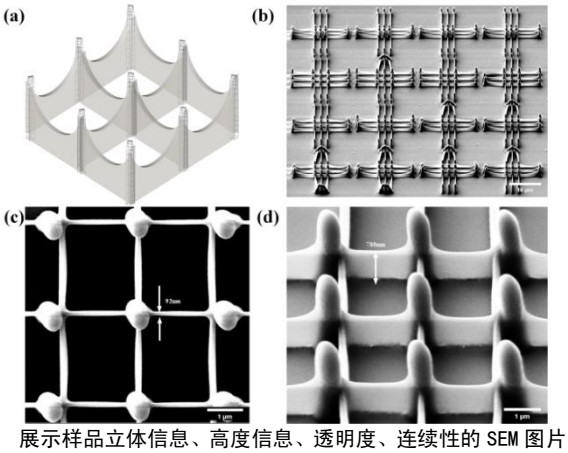

图 2　展示样品立体信息、高度信息、透明度、连续性的 SEM 图片[9]

3 扫描电镜对研究生综合能力的培养

3.1 数据分析能力

研究生在掌握 SEM 操作技能的同时，还能结合观测结果培养数据分析和解释的能力。通过对 SEM 图像中观测对象的定量分析，研究生们能够学会如何从微观结构中提取有效信息，并探索其与光电材料和器件的加工参数与所表现出来的性能的变化规律。此外，学生还需学会如何运用统计方法来评估实验结果的可靠性，需要学习 Excel、Origin 等数据处理软件的操作方法对数据进行归纳总结和优化。

3.2 创新思维与科研能力的培养

在研究生教育中，培养学生的创新思维和科研能力至关重要。通过 SEM 的实验研究，研究生们可以探索新的样品制备技术、样品加工方法和数据分析方法。这种探索精神不仅能够激发学生的科研兴趣，而且有助于他们在光电领域开展原创性研究。

4 结论

通过本文的研究，我们得出以下结论：扫描电子显微镜（SEM）是光电领域研究生培养中不可或缺的工具。它不仅加深了学生对光电现象的理解，而且提升了他们的实验技能和创新能力。研究生通过操作 SEM，能够将理论知识转化为实际操作技能，并在实验设计、样品制备、图像获取和分析等方面积累实践经验。此外，SEM 图像的定量分析培养了学生的数据分析和解释能力，而探索新的样品制备技术和数据分析方法则激发了学生的创新思维和科研兴趣。这些能力的培养对学生未来在光电领域的职业发展具有重要意义。

[参考文献]

[1]刘婷婷,董彦达,张磊,等.扫描电镜类大型仪器在环境学科教学科研中的应用与管理[J].分析仪器,2023(1):99-104.
[2]岳丽杰,杨克森,韩金生,等.材料腐蚀与防护实验教学案例设计[J].实验技术与管理,2024(41):155-162.
[3]张毅,欧阳静,杨阳.扫描电镜实验课程教学模式探索[J].科教导刊,2024(11):122-124.
[4]高国超,夏鹏,吉健维.扫描电镜大型仪器应用于地质类本科实验教学的探讨[J].科教文汇,2023(17):86-90.
[5]齐美丽,姚圣坤.扫描电镜在“材料分析测试方法”课程中的教学改革探索[J].广东化工,2023(50):206-219.
[6]C. LIU.Oxidation and carburisation of 9Cr-1Mo steel in both simulant and in-service AGR coolant gases [D].Bristol,UK: University of Bristol,2018.
[7]G. CHEN, D. MO, J. CHEN, et al.Self-aligned dual-beam superresolution laser direct writing with a polarization-engineered depletion beam [J].Photonics Research,2024,12(6):1194-1200.
[8]Q. LI, Z. XU, H. ZHANG, et al.Dynamic visible-infrared transmittance regulation based on fluoroaluminate glass by femtosecond-laser-customized induced microstructure [J].Ceramics International,2024(50):8480-8489.
[9]G. CHEN, H. TENG, J. CHEN, Q. ZHAN.Fabrication in sub-diffraction limit high-aspect-ratio nanostructures via laser direct writing [J].Chinese Optics Letters,2024(23):11-13.

作者简介：刘崇（1984-），女，上海理工大学工程师，主要从事大型仪器在光电材料、金属材料方面的应用研究；张静（1982—），女，西北工业大学副教授，主要从事材料的多尺度缺陷组织及其模拟研究。

小学班主任管理中的语言艺术及沟通措施研究

卢晶晶
盐城市串场河小学，江苏 盐城 224000

[摘要]班主任作为小学阶段与学生相处时间最长的教师，也是负担最重的教师，不仅需要与各科教师积极沟通和交流，确保课程质量，更需要掌握学生的学习、心理和身体的状态，引导学生塑造积极的价值品格。应用正确的语言艺术及沟通措施在班主任的管理中有重要地位，通过恰当的语言表达，可以巧妙地化解师生、生生间矛盾，为学生营造良好的班级氛围。因此，本篇文章将从语言艺术原则和重要性着手，结合班级管理的现状，提出相应的优化策略，以期能够为广大班主任管理班级提供一定的参考价值。

[关键词]小学；班主任管理；语言艺术；沟通措施
DOI：10.33142/fme.v6i2.15429　　中图分类号：G625.1　　文献标识码：A

Research on Language Arts and Communication Measures in Primary School Class Teacher Management

LU Jingjing
Yancheng Chuanchanghe Primary School, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract: As the teacher who spends the longest time with students in primary school and also bears the heaviest burden, the homeroom teacher not only needs to actively communicate and exchange ideas with subject teachers to ensure the quality of the curriculum, but also needs to grasp students' learning, psychological, and physical states, and guide them to shape positive values and character. The application of correct language arts and communication measures plays an important role in the management of class teachers. Through appropriate language expression, conflicts between teachers and students, as well as between students, can be cleverly resolved, creating a good classroom atmosphere for students. Therefore, this article will start with the principles and importance of language arts, and propose corresponding optimization strategies based on the current situation of class management, in order to provide certain reference value for class teachers to manage their classes.

Keywords: primary school; class teacher management; language arts; communication measures

引言

良好的语言表达和沟通是师生建立良好关系的基础，当学生感受到班主任的呵护和关爱时，也更加愿意配合班主任的管理，甚至也会学习班主任的交流方式，对于提高学生的沟通和交流技巧也有着积极的促进意义。但由于长期受传统教育观念的影响，很多班主任更看重自己的威严，对学生采取指挥、严苛的管理方式，使得学生不愿意服从管理，甚至会故意找班主任麻烦。因此，班主任可采取直接简单交流、采用幽默语言、表达关心爱护、注重语言表扬等沟通措施，减轻管理的压力，提高班级管理的有效性。

1 小学班主任管理中的语言艺术原则

1.1 一视同仁

虽然小学生的自我认知不强，但小学作为学生的启蒙阶段，班主任的行为将会对学生的行为举止产生深远的影响。小学生的心理敏感脆弱，会经常认为班主任的管理和分配不公平，从而不愿意亲近班主任。因此，教师应以平等、尊重的态度对待每个学生，避免偏袒或歧视某些学生，积极与每个学生进行交流，了解学生的需求和困惑，增强学生对班级的归属感和对教师的信任感[1]。同时，也应在一视同仁的基础上，也应注重倾听学生的心声，了解学生学习和生活中遇到的困难，拉近师生的距离。

1.2 寓教于乐

小学生对于玩乐和游戏的兴趣较高，趣味的表达方式和幽默的语言内容，更能够吸引学生的注意力，让学生能够集中精神倾听教师的话语，提高沟通的有效性。同时，有趣的交流方式有助于教师与学生成为朋友[2]。因此，教师应采取寓教于乐的语言交流方式，为学生营造轻松愉快的交流氛围，促使学生能够感受到交流的乐趣，从而让学生愿意主动与教师进行交流。

1.3 言之有别

由于教育资源有限，如今小学的每班人数基本在 40 人左右，每个学生兴趣爱好、认知水平、思维习惯均有所不同。同时，小学的个性色彩鲜明，容易被情绪所左右。因此，教师应针对不同学生的性格特点，采取应用不同的语言艺术，如有的学生的性格倔强，温柔鼓励的话语更能激励学生；有的学生性格懒惰，严格督促的话语能够唤起学生动力；有的学生性格软弱，支持和表扬更能够让学生树立起自信，而反之，则难以取得理想的沟通效果。

2 小学班主任管理中的语言艺术的重要性

2.1 减轻学生叛逆心理

相较于传统的惩罚式、说教式的管理模式，教师注重语言艺术和沟通技巧的运用，更易于学生接受，有效地减轻学生的叛逆心理，促进班级管理的顺利进行。同时，教师也会注重运用肯定、激励、安慰等语言艺术，通过赞美学生的优点和进步，鼓励学生克服困难，并给予学生适当的奖励和表扬，更有助于让学生体会到努力学习的快乐和收获。

2.2 降低教师管理难度

相较于传统的班级管理模式，教师很难把握与学生的距离，而过远或过近都不利于教师管理学生。而当教师注重语言的艺术，并掌握一定的沟通技巧后，将会结合学生的实际情况和效果，及时调整沟通策略，使得学生既不会很小的事情就寻求教师的帮助，也不会在遇到难以解决的困难时不愿意敞开心扉，从而显著提升学生与教师沟通的质量，降低管理难度。

2.3 拉近师生间的距离

通常情况下，教师在学生的眼中较为威严，而有些教师秉持“严师出高徒”的管理理念，以达到学生不敢对教师的要求进行违逆的管理效果。但结合实际管理情况而言，过于严苛的管理制度利大于弊，不仅会造成学生的心理阴影，也会放大学生的叛逆心理，甚至促使学生主动尝试不良行为。因此，通过掌握语言艺术，教师将会更容易了解学生的学习和生活，拉近与学生的距离，能够及时引导、制止学生的不良行为，塑造出善解人意的良好形象[3]。

2.4 培养优良的价值品格

无论是教学措施还是班级管理均为了达到立德树人的教学目标，为学生营造出良好的学习环境，帮助学生掌握知识技能的同时，思想和素养也得到全面的提升。采用恩威并施的语言艺术和沟通技巧，相较于传统的班级管理模式，教师更注重对学生的德育，帮助学生更好地认识到自己的不足，并明确改进方向。同时，将更加关注学生身上的闪光点，增强学生的自信心，让学生清晰地认识和规范行为举止，提高学生的自我约束力，促进学生逐渐树立起优良的价值品格。

3 小学班主任管理中的语言艺术及沟通现状

3.1 自身主观思维过重

如今有些的教师采取一刀切的教育观念，管理思想陈旧，重人轻事，在对学生进行指正和评价时的主观思维过重，如在进行管理中，面对同样犯错的优等生和差生，对于学习好的学生格外宽容，不作惩罚，而对于学习差的学生则较为严苛，惩罚较重，甚至因为个人喜好而对某些学生特别优待，容易导致管理失控，对班级整体管理产生负面影响[4]。

3.2 对学生过于放纵

学生由于生活经验的限制，很容易对问题产生偏激和片面的理解，导致学生难以辨别哪些事情需要寻求教师帮助，哪些事情则自己有能力解决，或者以包容的心态选择忽视。而有些教师在管理学生时，可能过于宽松和友好，对于学生的不合理要求，缺少合理的拒绝，造成学生过于调皮、懒散的管理效果，甚至自主解决问题的能力也会降低。

3.3 忽视了学生的变化

俗话说：“小孩子的脸就像六月的天气一样多变。”当教师真正了解学生的心理，明白学生的需求时，才能够使管理策略更加有效。同时，由于小学的自我认知不强，难以真正认识到自己身上存在的变化，更需要教师作出指引。然而，如今的部分教师仍然采用传统命令的方式管理学生，缺乏与学生民主的互动和交流，不仅难以了解学生的心态变化，还会限制学生的自主性和创造性，导致学生得不到充分发展。

3.4 缺少夸赞的用语

有些教师在评价学生时，使用的评价语过于单一，或使用的评价语过于笼统，缺乏变化和针对性，无法真正激励学生的进步。同时，部分教师则认为小学生难以对自己言行负责，忽视了学生的主体地位，自己承担了班级管理的主要职责，没有充分认识到学生能力培养的重要性，导致付出和效果不成正比，难以满足学生的成长需要。

4 小学班主任管理中的语言艺术及沟通措施

4.1 直接简单交流，事实为依据指正错误

通过以事实为依据的错误指正，学生更能够清晰和客观地认识到自己的错误，从而更好地认清自我。并且，能够有效避免因主观臆断或偏见导致的误解和进一步的冲突，提高教师管理的信服力，维护班级的和谐氛围。同时，教师应注重用易于学生理解的话语，使学生能够明白教师的良苦用心，从而积极配合教师的班级管理。因此，教师在批评学生前，需要弄清事情的原委，确保实事求是的沟通前提，才能使学生心服口服，有利于学生认识和改正错误[5]。同时，在教育学生时，应就事论事，批评学生的行为而非批评学生本人，既可以避免伤害学生的自尊心，也能够让学生明白为什么会被批评以及需要改进的地方。

如在处理学生间产生矛盾时，应先给予学生一定时间稳定情绪，并分别倾听两个学生描述的事情发展经过，如若难以判断，应询问其他目击学生的描述。接着，还原事情的经过，避免使用评价语，而是使用描述性的陈述词，明确各方的责任，对于有错的学生应该指出学生错误的思想和行为，并要求进行道歉。随后，应运用鼓励性的语言为学生进行心理疏导，从双方的需求和情感出发，以调整学生的情绪为主，引导学生掌握正确处理人际关系和矛盾的技巧，能够有效避免因教师了解不充分，而导致的拉偏架现象，增强学生的认同感。此外，应避免居高临下的姿态，允许学生对自己的不良行为有看法和辩解的机会，保持师生间的平等交流。

4.2 采用幽默语言，委婉拒绝不合理要求

幽默的语言可以缓解紧张的氛围，使学生和教师间的交流更加轻松愉快，让教师的语言起到更好地引导作用。

同时，幽默的语言并非代表嘻嘻哈哈的含糊其词，而是运用幽默的内容，达到拒绝目的的同时，也能让学生感受到教师的亲近，不伤害学生的心灵，用委婉的方式使学生认识到自己行为的不合理，使学生更容易接受。因此，在日常的管理中，教师可以用幽默的方式，让学生在笑声中认识到自身行为的错误，从而减少类似行为的发生。

如当学生因小事找到教师要求换座时，在询问学生原因后，发现仅仅是因为同桌会在课间来回走动，不愿意和学生玩，为了引导学生树立正确的观点，先是用“你是地球吗，所有的人都应该围着你转？”“书读得不多，想得倒是挺多，是要当哲学家吗？”调侃学生的错误思想后。接着，引导学生反思为什么同桌不愿意和自己玩，是不是因为“在平时的时候不注意关心同学，在需要同学陪伴的时候，就知道难以捉摸的滋味了。”在应用幽默话语的同时，也应注重为学生讲解座位安排的原因，鼓励学生多发掘同学的优点，并结合自身的长处和兴趣，寻找志同道合的朋友，而不应局限于同桌之间，促进学生形成积极向上的价值观。

4.3 表达关心爱护，让学生愿意敞开心扉

适当传递关心和爱护也是重要的沟通方式。当学生感受到被关心、被接纳、被支持时，会愿意敞开心扉，从情感上使得学生更愿意接受教师的建议和指导，从而更好地完成班级管理工作。同时，学生由于认知的限制，有时很难辨别自身的需求和情况。并且，有些学生由于家庭关爱的缺失，性格也很内向，在教师主动询问时，也选择封闭自己的内心来达到保护自己。因此，教师应关心学生的情感需求、理解学生的思想和行为，与学生建立良好的关系，不仅能够促进班级的和平与发展，还能够增强学生的归属感和自信心。并且，会起到以身作则的示范作用，促使更多的学生，学会关心和爱护身边的同学，让整个班级充满关爱和友善，形成积极向上的氛围，有利于学生的成长和发展。

如当学生生病很难受，但没有主动向教师表达时，应主动检查和询问“是不是哪里不舒服，看你一天都没有出去玩。”表示在平常会关注学生的行为，让学生感受到被关注和爱护。经检查过后，发现学生应是感冒高烧了。然而，在提出回家休息时，学生却拒绝了“不想麻烦老师和家长，等放学坐班车回家就行。”在肯定了学生懂事的性格后，打电话给家长接走了学生。在学生上学后，为学生讲了高烧对于身体的危害，并引导学生应关注自己的身体健康，而非将学习放在首位。随后，也经常课下与学生交流，鼓励学生多出去玩，不要总坐在教室中学习，还让性格活泼的同学主动带学生玩，渐渐地学生的性格也更加活泼了。

4.4 注重语言表扬，发现学生身上的优点

学生在受到教师的肯定和赞扬时，能够感受到自己的努力和成果被他人认可，从而增强自信心和自尊心。同时，当一个学生受到表扬时，其他学生也会受到鼓舞，积极地向受表扬的学生学习并取得进步，进而营造出积极向上的学习氛围，促进学生间友好交往和团结互助精神。因此，教师应用积极向上的语言艺术用充满活力和积极的展望的话语，以及肯定的态度给予学生正向反馈，以有效增强学生的自信心，促使学生对未来充满信心，并作出积极的自我暗示。此外，教师的行为举止和用语习惯将对学生产生深刻的影响，也应以身作则，注意自己的言行举止，以为学生起到积极的表率作用，促使学生更愿意听从教师的管理。

如在教学《整数四则混合运算》后，以“夸一夸”为班会主题，安排了单独的作品展示环节，为学生发放了作品评价表，内容与传统的综合评价表不同，删去了打分部分，让每组学生对作品的创意度、完整度、丰富度写下具体的夸赞词语，并用一个表扬的词概括整体的作品。在学生展示后，先邀请了其他小组的同学，让学生读出写出的表扬内容。接着，由教师作总结，肯定评价学生和被评价学生的优点，如“正如同学所说，你在作业中运用了多种算法进行了解答，且作品整体的设计也非常丰富，可见你有很认真地完成作业内容。”“大家表现得都很棒，没想到同学能够想出这么丰富的夸赞词语，但是用来形容你的作品却很恰当，这次呈现的作品真是让老师眼前一亮。”在对学生进行夸奖后，也要指出学生的不足，帮助学生改正错误，不断进步。通过夸赞，也让学生更容易接受自身的不足，并积极做出改变，提高学生的积极性和自信心。

5 结束语

综上所述，小学班主任管理中的语言艺术及沟通措施具有重要的研究价值，不仅可以促进学生身心健康成长，还能够使班级氛围更加融洽，让学生成为学习和管理中的主体部分，拉近师生的距离。因此，班主任应积极探究语言艺术及沟通措施的管理策略，真正了解学生的需求和心理，促进师生间的相互理解和沟通。也希望广大的班主任能够不吝表扬，让学生能够产生积极的内在改变动力，助力学生在轻松愉快的班级氛围中茁壮成长。

[参考文献]

[1]侯宗蕾.小学班主任管理中的语言艺术与沟通方法探析[J].教师博览,2023(21):27-28.
[2]吕福兰.小学班主任管理中语言艺术及沟通方法的运用策略研究[J].中华活页文选(教师版),2022(12):108-110.
[3]张鲁平,要翠红.探析小学班主任管理中语言艺术与沟通策略[J].中国多媒体与网络教学学报(下旬刊),2022(7):157-160.
[4]王超.探析小学班主任管理中的语言沟通艺术[J].科幻画报,2022(5):193-194.
[5]顾发玉.小学班主任管理中的语言沟通艺术探讨[J].教育界,2021(9):2-3.

作者简介：卢晶晶（1986.7—），女，江苏盐城，本科学士学位，一级教师，小学数学教师。

初中语文单元项目化学习的思考与实践
——以“作诗追月，情满中秋”原创诗诵读项目式学习为例

张 燕
深圳市高级中学盐田学校，广东 深圳 518000

[摘要]这是一个整合了“读”“写”“诵”的项目式语文综合实践活动。围绕这一项目式活动的开展，我们建构了两条路径：一是“读”的教学，设计了朗诵技巧的升级训练与实践，实现了学生朗读能力由“准读”到“美读”的提升；二是“写”的教学，设计了围绕“月亮”的阶梯式写作教学实践，实现了由“句”到“段”，再到“篇”的阶梯创作。整个活动水到渠成，通过情景任务设计、搭建阶梯支架，将日常语文教学的朗读教学、写作教学有机整合，从而成就了最后的年级原创诗诵读的汇演。

[关键词]写作教学；朗读教学；单元整合；项目式学习
DOI：10.33142/fme.v6i2.15425　　中图分类号：G633　　文献标识码：A

Reflection and Practice on Project-based Learning of Middle School Chinese Language Units —Taking the Project-based Learning of Original Poetry Recitation "Chasing the Moon with Poetry, Full of Love for Mid Autumn Festival" as an Example

ZHANG Yan
Yantian School, Shenzhen Senior High School, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract: This is a project-based Chinese comprehensive practice activity that integrates "reading", "writing", and "recitation". We have constructed two paths around the implementation of this project-based activity: one is the teaching of "reading", designing upgraded training and practice of recitation skills, and achieving the improvement of students' reading ability from "accurate reading" to "beautiful reading"; The second is the teaching of "writing", which has designed a step-by-step writing teaching practice around the "moon", achieving a step-by-step creation from "sentence" to "paragraph", and then to "article". The entire activity came naturally, through the design of scenario tasks and the construction of ladder supports, the daily Chinese language teaching of reading and writing was organically integrated, thus achieving the final performance of grade original poetry recitation.

Keywords: writing teaching; reading aloud teaching; unit integration; project-based learning

历时一个月，“作诗追月，情满中秋”原创诗诵读的项目式活动在师生合唱的“但愿人长久，千里共婵娟”的歌声中降下帷幕。从头至尾，活动得到全年级同学们热烈响应，参与率为 100%，这一活动不仅让刚入中学的初一孩子经历了一场意蕴丰富、影响深远的以中秋为主题的语文综合性学习的实践活动，也让在新课标的持续影响下的语文教师拉开了语文单元项目化学习研究的序幕。

1 项目的缘起：都是“特色作业”惹的祸

按学校的惯例，中秋特色作业是特色作业的年度大戏。没办法，谁叫她集浪漫与美好于一身，又留下了太多的绝唱与遐想。所以中秋佳节前，各学科都会绞尽脑汁，今年历史组在探求中秋的起源，生物组在分析月饼的成分，体育在研究中秋团员桌上的养生食材，语文组又做什么呢？

语文统编教材第一单元的人文主题是“四季的美”，课文包括《春》《济南的冬天》《雨的四季》《诗四首》，分别属于现当代散文和古诗词。学习本单元，单元目标强调了两个方面：一方面要重视朗读课文，想象文描绘的情景，领略景物之美；另外一方面还要把握好重音和停连，感受汉语声韵之美；同时还要注意揣摩和品味语言，体会比喻和拟人等修辞手法的表达效果。由此可见，朗读教学势在必行，而且在朗诵中还要品味比喻和拟人的语言妙处。

基于之前朗读教学的经验，这一届，我从“朗读脚本”切入，设计了“美读课文，品四季之韵”朗读训练课程，贯穿整个单元。出乎我意外的是，这个活动，在七年级迎新之初，得到了全体同学的关注与参与，全年级掀起了一股朗读热潮。孩子们每天一段朗诵，有重点分步走地训练了朗诵，提升了朗读技巧，让大部分同学能“美读”课文。

在朗读教学的同时，写作教学也跟上。第一课朱自清的《春》第三课时，大单元统筹时抓住“比喻”这一重点，课后留了写以“月亮”为本体的三句比喻句的微写作；第二课《济南的冬天》结束时，我们又融入了人“拟人”手法，把三个比喻句扩展为以“月亮”为主体的段落；第四课《诗四首》结课时我们设计了填词“天净沙中秋”的微写作，九个名词加两句直抒胸臆，感觉孩子们完成得很不

错，于是再次扩展修改“月亮”段落，在此基础上形成诗作的写作训练。一系列任务完成下来就出事了，每个班都出来了相当一部分的原创诗作，包含了现代诗和古诗词。面对这些纯真的童言童语，我们一下子就不淡定了，顺势而为，“作诗追月，情满中秋”原创诗诵读项目式语文综合实践活动应运而生。我们开始准备后面的压轴大戏。

回过头来，我才恍然大悟，其实项目式学习就在我们平时的教学中。融入项目的意识，有目的设置情景任务解决问题，教师从中搭建阶梯支架，就能实现项目式学习目标。

2 项目的设计思路

格式塔心理学派认为整体大于部分之和，提倡以整体的动力结构观来研究学习者的。诗歌创作本身是语文核心素养的综合展现，它包含了语言的建构与运用、思维的发展与提升、审美的鉴赏与创作以及文化的传承与理解四个语文核心素养的能力培养与发展。“作诗追月，情满中秋”的主题依托“中秋节”这个真实情境，借助单元语文教学目标及重点，设计了一个富有真实情境的挑战性问题来统领整个项目。

2.1 项目目标：

（1）自主设计朗读脚本，美读课文。

（2）学习并运用拟人、比喻、排比的修辞手法，创作关于“月”的小诗。

（3）综合运用美术、音乐、朗诵、表演艺术的素养实现诗配画，诗配乐，演绎原创诗。

（4）热爱诗歌，借助诗歌表达情感，自信成长。

2.2 项目的主问题

如何推进“作诗追月，情满中秋”原创诗诵读语文大单元活动项目？

3 统摄：提取大概念

“作诗追月，情满中秋”原创诗歌诵读项目式语文综合实践活动要实现学生自创、自诵、自演三个阶段的破茧成蝶，每一步都不是轻而易举的，但核心都是学生的独立完成。纵观整个过程，学生的自主意识必须被唤醒，而难点在艺术化呈现。创作的文学性，朗诵的专业性，汇演的表演性，都需要老师在写诗教学、朗读教学、节目编排的序列化与支架搭建上狠下功夫，突破自我，勇敢地做一些教学和教学之外的尝试。

3.1 关于自主意识

《新课程标准》明确指出：“语文课程应致力于学生语文素养的形成和发展。”作为资深语文教师，懂得“自主是学习的前提”的重要性。因为多年的教学经历告诉我，语文素养的形成与发展更多取决于学生的自主意识唤醒的程度，学生能自主探究的程度，学生能独立地发现问题、解决问题，从而获得发展的程度，这正如罗杰斯所说“自主程度越高的学习，身心投入的程度就更高”。托尔斯泰也说：“成功的教学所需要的不是强制，而是激发学生的欲望。”所以教师走进课堂的首要任务就是让学生想学、愿学、会学、乐学。

基于此，在大单元教学思想的指导下，我特别重视学生自主意识的激发。首先，在学法指导中我从语文学习习惯的培养入手，激发学生的学习主动性，比如强调大声朗读的习惯，不动笔墨不读书的习惯，查字词典的习惯等，充分调动学生的多感官，让学生清单式学习，自主扫除学习障碍；其次，我注重创设情境，呵护学生的自主学习成果，让学习真实发生，比如美文美读的情景创设既有央视主持人康辉的《春》的配乐朗诵，也有同学们个性美读，在比较都相同词句重音和停连的不同同学的不同处理中，使阅读与写作教学走向深处，让学生沉浸式学习；再次，我强调学以致用的课堂实践，彰显学生的自主人设，实现以优激优的目的，比如课堂上学生竞相表达的个性朗读的意愿层出不穷，我也舍得时间给他们的勇于实践，让孩子们表演式学习；最后，我还善于开拓资源，提供更多的学习途径，让学习评价落地，比如家校群为我最喜欢的朗读作品投票，月主题的文化展示等等，让学生体验式学习，一边学，一边进步。

通观整个过程，活动能够得到全年级学生的关注与参与也正是基于自主意识在各阶段成功激发与持续出力。其实不仅仅是项目式活动需要自主意识的激发，所有的语文学习都需要教师绞尽脑汁激发学生的主动参与。

3.2 关于“读”“写”“诵”的单元整合

关于月亮，古人前人都留下了太多的千古名句：面对海上明月，张九龄“不堪盈手赠，还寝梦佳期”；遥想今人古月，李太白“唯愿当歌对酒时，月光常照金樽里”；仰望皓月当空，李朴“灵槎拟约同携手，更待银河彻底请”；穿梭天上人间，苏轼“但愿人长久，千里共婵娟”，月亮给文人带来诉不尽的故事，抒不尽的情思。在大量阅读积累月的诗词歌赋后，孩子们对月有了更多的了解，也触发了更多的想象。统编版语文教材七上第一单元是初中语文的第一单元，意义非凡，很多语文学习习惯都是在这个单元的教学实践中沉淀下来。所以在教学时，我注重整合单元目标，有层次的开展“读”“写”“诵”的教学。

朗读教学是阅读教学的有效手段，也是语文课堂重要的学生活动之一。有人说，没有朗读的课堂注定是一节失败的课，一定也不夸张。朗读有利于培养学生听说读写的能力，形成良好的语感，提升学生的审美，提高语文课堂的有效性，这些都是毋庸置疑的。但是朗读也讲究艺术，朗读教学更考验教师的教学设计能力，也更需要教师较强的朗读水平和引导水平。余映潮老师就说过“非朗读不足以体会文章的铿锵之美、音乐之美，非朗读不以体现文章的起承转合、急迫舒缓。”因此，我在设计朗读教时更讲究角度新颖、层次清晰、手法细腻、过程生动、形式活泼，让朗读的快乐根植于学生的内心。

作文教学是语文教学的半壁江山。语言学家张志公说："语文教学在普通教育工作中恐怕算得上一个老大难，而作文教学恐怕又是语文教学工作中的老大难。"作文教学对老师是这样，对学生更不友好，坊间流行的语文学习的"三怕"之一就是"怕写作文"。可见，写作教学成为教师心头的一个顽疾，啃不动也甩不掉。所以在整合单元学习资源时，我仔细梳理阅读教学，秉承高中"读写一体"的教学理念，以终为始，逆向思维，从写一个句子开始，结合情景任务，设计了"月"主题比喻句的微写作，得到同学们热烈回应，慢慢地过渡到段誉篇章的扩展，每一步都做到有写作就有支架，有作品就有评价与展示，在日常的几次课后作业中，孩子们的作品在自主意识的激发下日趋完善，写作的成就感爆棚。叶圣陶先生也曾说过："我当老师，改过学生的作文不计其数，得到的深切体会是徒劳无功。"将自己从繁重的作文批改中解放出来，巧思微写作连环计，真是润物细无声。

当月主题作品和朗读技巧训练基本到位后，我们开始排练朗诵，音乐的元素和戏剧的元素开始融入。随着音乐老师、戏剧老师的加入，孩子们的诵读表演进一步。

4 项目实施

4.1 设置情景，确定核心任务

"月亮带走我的心"原创诗歌诵读项目式活动通过设置真实情境，设计朗读教学，开发写作资源，将写作、朗读、表演等有机整合，促进学生经历有意义的系列综合实践活动，让学生在丰富的语文实践活动中提升语文核心素养。

本项目通过"中秋话月"这一真实情境，激发学生各自发挥特长，用不同的方式积极参与朗诵与创作，在实践中提升自己，用童言童语编制对月的遐想，表白对月的情思，同时引导学生积极阅读积累，发现更多的月亮美文，创意表达对月亮的挚爱。

核心任务：一是寻找"最美声音"，为"作诗追月，情满中秋"原创诗诵读项目式活动招募朗读者。二是创作"月亮小诗"，表达对月的情谊，为"作诗追月，情满中秋"原创诗诵读项目式活动征稿。

4.2 搭建支架，设置任务群

从上面的核心任务，我们可以知道"作诗追月，情满中秋"原创诗诵读项目式学习是一个跨越了多个学科的综合性语言实践活动。它跨界融合了地理、历史、音乐、美术、播音与主持、表演艺术等多门学科的内容。比如：在对月亮的描述中可能会涉及一些天文知识，如月亮的运行规律、月相变化等，体现了与科学的结合。朗诵属于艺术表演形式，要求节奏、语调、情感的恰当处理，展现出艺术表现力。月亮在不同历史时期和文化背景中都有着丰富的象征意义和故事，可能会涉及到对相关文化知识的运用和理解，这也属于历史范畴，还有心理范畴，通过对月亮主题的创作和朗诵，能反映出学生内心的感受、情绪和思考，体现了与心理层面的关联。所以在学习时我们搭建多个支架，包括朗读、写作、绘图、表演，共同构成了学习任务群，鉴于支架的特殊性，我们或利用课堂时间，或利用课余时间，设置了以下八个任务，共需要九个学时。

表 1　作诗追月情满中秋大单元任务群设计

任务群设计	设计意图	课时安排	任务安排	
任务一：设计朗读脚本	掌握并熟练使用专业符号，设计朗读的节奏、停连与重读。	1 课时	0.25 课时	确定重音
			0.25 课时	掌握速度
			0.25 课时	把握语调
			0.25 课时	设计朗读脚本
任务二：读出主体意识	深入解读文本，把握文章的情感，读出自己对文本的理解与情感。	1 课时	0.25 课时	读出情感
			0.25 课时	读出诗意
			0.25 课时	辅助手段的加持
			0.25 课时	读出主体意识
任务三：寻找最美声音	提升朗读素养，全年级海选，评选最美声音，为原创诗诵读项目式活动招募朗读者。	1 课时	0.25 课时	学生录制朗读音频/视频
			0.25 课时	初选
			0.5 课时	终选
任务四：写作"月亮"的三句比喻句	学习比喻与拟人，写出对"月亮"的理解，创作诗的框架。	1 课时	0.25 课时	比喻句教学
			0.25 课时	撰写比喻句
			0.5 课时	评讲比喻句
任务五：写作以"月亮"为意向主体的三段排比段	运用合理的想象与联想，丰富对月亮的理解，创作诗的骨肉。	1 课时	0.5 课时	撰写排比段
			0.5 课时	评讲排比段
任务六：创作以月亮为主题的诗词	调整语言，定稿原创诗，为"月亮带走我的心"原创诗诵读项目式活动征稿。	1 课时	0.5 课时	撰写原创诗词
			0.5 课时	评讲并修改
任务七：原创诗配图并诵读	图文并茂，深入思考原创诗主旨，全视角表达对"月"的理解。	1 课时	0.5 课时	为原创诗词配图
			0.5 课时	设计脚本并诵读
任务八：舞台展演诵原创诗	声情并茂演绎对"月"的理解。	2 课时	1 课时	教师指导演诵
			1 课时	原创诗词展演

4.3 多维评价，完善评价体系

丰富的学习历程为实施过程性评价提供了有力保证。在评价过程中，我们聚焦"读写"这一核心，"着重考察学生在真实情境中表现出来的情感态度和语言能力。注重校内外评价的结合，关注学生在家庭生活和社会生活中的语言发展情况。"从评价维度看，可以从能力达成维度，主体参与维度，智慧评价维度三方面展开评价。

（1）能力达成维度。总体上看聚焦"读写"，"月亮

带走我的心”项目围绕将“信息搜集与整理”“语言沟通与表达”“诵读实践与表演”“思维发展与创新”四项关键能力指标进行评价。这个能力指标评价贯穿我们活动的全过程。

（2）主体参与维度。在项目的进行中，活动得到了全体师生的极大关注，也得到了每个孩子背后的每一家庭的关注与支持，包括学生评、老师评、作品展示、家长投票等多种方式。多元的评价主体，对学生的学习兴趣、态度、性格、能力、社交等方面都相对熟知。“通过多主体、多角度的评价反馈，有利于帮助学生处理好语文学习和个人成长的关系，发掘自身潜能，学会自我反思和自我管理。”[11]

（3）智慧评价维度。信息技术具有跨越时空，开放和包容的特点，这有助于构建线上与线下相结合的评价模式。比如课程任务“实践作业班内展”要求学生“能主动展示作业，并尝试为优秀作业撰写颁奖词”。学生就可以通过微信朋友圈、微博、抖音等智慧 APP 平台发布作品，在获得“朋友”点赞的同时，还能收集来自不同读者的反馈对作品进行改进。

整个活动水到渠成，通过情景任务设计、阶梯支架搭建，将日常语文教学的朗读教学、写作教学有机整合，从而落实了“以生活为基础，以语文实践活动为主线，以学习主题为引领，以学习任务为载体， 整合学习内容、情境、方法和资源等要素，设计语文学习任务群”的新课标要求，也落地了“将知识、技能、态度整合性地包裹在挑战性的情境中，促进学生将它们迁移到新情境，最终迁移到真实世界中”的项目式学习要求。

“大单元”“大概念”“大任务”为“作诗追月，情满中秋”原创诗诵读活动项目式读写课程提供了大语境的学习框架和认知图式。学生借助这个认知框架，围绕核心知识和关键能力积极参与项目活动，并在项目活动中获得知识的积累，能力的发展，品格的塑造，精神的涵养。当然过程中也有很多值得反思的细节，但是这一项目可以从传承下来，继续完善和丰富，就像语文科组长在他的朋友这样评价这次活动：这是一次很好的尝试，也是一次很有意义的尝试，建构在项目式学习之上，学生的收货无法估量。小小年纪可以填词，可以写诗，了不起，孩子的写诗创作是可教的，关键是老师的支架要搭建好，循序渐进；小小年纪，可以读得那么真情，那么铿锵，了不起，孩子的朗诵进步是可视的，关键是教师的指导要契合学生的发展与需要，步步为营。

[参考文献]

[1]王烁.初中语文大单元主题教学策略研究[D].长春:长春师范大学,2020.
[2]赵光清.初中语文大单元教学之我见[J].中国多媒体与网络教学学报(下旬刊),2019(3):205-206.
[3]邹茹冰.初中语文单元主题教学策略研究[D].郑州:河南大学,2019.
[4]姚欣雨.初中语文主题单元教学研究[D].湘潭:湖南科技大学,2018.
[5]卢申辉.初中语文大单元主题教学策略浅析[J].读写算,2018(4):23-24.

作者简介：张燕（1976.10—），女，汉族，毕业学校：四川师范学院，现工作单位：深圳市高级中学盐田学校。

学科素养视域下的初中英语课外阅读指导策略研究

王 钰
镇江市丹徒区茅以升实验学校，江苏 镇江 212000

[摘要]在学科素养视域下，初中英语课外阅读指导策略的研究旨在探讨如何通过课外阅读提升学生的英语语言能力，培养其语言运用、思维能力和跨文化理解。基础教育阶段，在执行新课程标准的过程中，学科素养的培养占据了核心地位。英语教学不仅是语言知识的传授，更需强化学生在具体情境下的语言应用技能，对初中生认知特质与英语学习需求进行考量。文章通过学科素养的内在价值及课外阅读的效用，进而提出了一套切实可行的课外阅读指导方法。在学生英语学习中，精心挑选适宜的阅读素材，量身定制阅读方案，巧妙安排丰富多彩的阅读实践。融入现代信息技术元素，旨在促进学生的自主探究，进而显著提高学生的英语素养水平。英语学科素养的提升，课外阅读扮演着举足轻重的角色，它是增强学生综合语言技能、拓展知识领域的有效方法。

[关键词]学科素养；初中英语；课外阅读；指导策略；语言能力
DOI：10.33142/fme.v6i2.15413　　中图分类号：G63　　文献标识码：A

Research on Guidance Strategies for Extracurricular Reading in Junior High School English from the Perspective of Subject Literacy

WANG Yu
Zhenjiang Dantu Mao Yisheng Experimental School, Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: From the perspective of subject literacy, the research on guidance strategies for extracurricular reading in junior high school English aims to explore how to enhance students' English language ability through extracurricular reading, cultivate their language application, thinking ability, and cross-cultural understanding. In the process of implementing the new curriculum standards in the basic education stage, the cultivation of subject literacy occupies a core position. English teaching is not only about imparting language knowledge, but also about strengthening students' language application skills in specific contexts, considering the cognitive traits and English learning needs of middle school students. The article proposes a practical and feasible guidance method for extracurricular reading based on the intrinsic value of subject literacy and the effectiveness of extracurricular reading. In students' English learning, carefully select suitable reading materials, tailor reading plans, and cleverly arrange rich and colorful reading practices. Integrating modern information technology elements aims to promote students' independent exploration and significantly improve their English literacy level. The improvement of English subject literacy plays a crucial role in extracurricular reading, which is an effective method to enhance students' comprehensive language skills and expand their knowledge areas.

Keywords: discipline literacy; junior high school English; extracurricular reading; guidance strategy; language ability

引言

随着新一轮课程改革的推进，教育领域对学生学科素养的培养愈加重视，尤其是在英语学科的教学中，传统的知识传授已经不能完全满足学生综合能力培养的需求。在学科素养的培养过程中，不仅对语言知识的掌握给予关注，亦强调语言运用、文化意识与思维能力的全面进步。在全球化语境下，英语教育旨在使学生不仅掌握语言架构与词汇，更侧重于提升他们的跨文化交流与运用技能。将课外阅读作为扩展学习的手段，显著提高学生的语言运用能力，并进一步推动他们的思维成长与文化认知深化。因此，提升学生英语学科素养的关键策略，在于初中英语教学过程中实施有效的课外阅读指导。下文就是给予英语学科核心素养视域下针对英语课外阅读的指导策略进行分析和研究，希望能够对教师教学具有一定的启发作用。

1 学科素养视域下英语教育的内涵与要求

在学科素养视域下，英语教育的内涵不仅仅局限于学生语言知识的传授。更涵盖了语言应用、思维发展以及跨文化沟通等多维度的培育。英语教学旨在塑造学生的学科素养，重点在于提升他们在实际情境下运用知识解决问题的技能，同时着重于培养学生的语言运用、逻辑思维、情感认同及文化感知能力。在学科素养的视域下，英语教育不仅旨在使学生理解和掌握语法、词汇等基础语言知识，更强调培养学生运用语言进行思想表达、问题解决及有效沟通的技能。在学科素养的视域中，英语教育着重于语言的直接应用与实践[1]。在沿袭既定教学模式下，英语授课领域多聚焦语法与词汇传授，而学科素养提升则强调学生在实际语境中运用语言的能力塑造，综合听、说、读、写训练，旨在提升学生的跨文化交流技能，使他们得以在社

会文化多样性的背景下。以英语为工具实现有效沟通，在英语教学的实践中，不仅要向学生传授语言知识，更需借助实际应用场景来强化他们的语言运用技能。

在学科素养的视域中，英语教育强调学生应具备批判性思维及创新能力。语言不仅是表达思想的工具，也是思维的载体。语言扮演着至关重要的角色，英语学习使学生不仅得以增强语言运用能力，亦能充分挖掘其思维潜能。英语教学领域，教师可通过创设贴近现实的各项任务，激发学生的批判性思维，促使他们提出独到见解，进而锻炼创新意识与问题解决技能。在学科素养的视域中，英语教育着重于文化意识的塑造，语言工具英语，不仅是沟通之媒介，亦承载着文化间的交流与互动。掌握英语技能，使学生得以了解多元文化及其风土人情，进而提升跨文化交际的鉴赏与敬重能力。实施跨文化教学，旨在激发学生对英语国家历史、文学、社会风俗等领域的认知兴趣，进而塑造他们开阔的全球观与文化自觉意识。

2 初中英语课外阅读的问题

尽管课外阅读被视为提高英语能力的重要途径，但许多初中生对课外阅读的兴趣不高，普遍存在“读书无用论”的现象。部分学生对课外阅读的理解局限于应付老师布置的任务，缺乏自主阅读和深入思考的动力。尤其是在一些学生眼中，课外阅读似乎是一个附加的负担，他们认为自己学习的时间有限，更倾向于将精力集中在课本和考试内容上，忽视了课外阅读的重要性[2]。

材料选用的优劣，对于课外阅读成效的体现，起着决定性的作用。在课外阅读材料的挑选上，初中生多凭兴趣而定，然而所选书籍或文章有时因难度不适而阻碍阅读进程，抑或因过易而无法领略阅读之乐。在学校与教师推荐课外阅读材料的过程中，文学作品常被青睐，而科普读物、新闻报道、专业文章等其他阅读类型则常被忽视。学生若长时间接触单一的阅读材料，其视野将受到局限，且难以实现英语能力的全面提升。课外阅读环节，缺乏教师的指引与协助，致使学生的阅读成效显著降低。在阅读过程中，学生遭遇词汇与语法难题，若缺乏及时的援助与辅导，将严重影响其阅读感受。在课外阅读环节，由于缺失有效的反馈机制，学生们往往难以对所读内容进行深度分析与反思，这极大地影响了阅读成效。

3 学科素养视域下的初中英语课外阅读指导策略

3.1 合理选择课外阅读材料

合理选择课外阅读材料是提高学生英语能力的基础。筛选课外阅读材料，需充分考虑学生的语言能力和兴趣爱好。在为初中生挑选学习资料时，需注意不宜设置过高难度，应挑选符合其英语能力水平的资料，以便他们在轻松阅读中持续扩充词汇量并习得新的语法规则。例如，挑选具有趣味性的英文小说、简短故事以及百科性质的文章，能够在阅读实践中助力学生提升语言能力，并激发他们对阅读的热情。

多样性是课外阅读材料不可或缺的品质，其重要性不容忽视。学生通过挑选各式各样的材料，得以在阅读过程中拓宽视野，丰富认知领域。在传统文学作品之外，我们应引导学生广泛涉猎科普文章、时事资讯，以及贴近学生生活的各类素材，对学生实施语言理解力锻炼，并拓宽其知识领域，这一举措旨在培育其跨学科技能。英语读物的内容横跨诸多领域，旨在助力学生于日常、科学、历史与文化等多方面塑造多元认知。在课外阅读材料的甄别与引领过程中，教师与家长均需予以高度重视，课外阅读，学校精选的推荐书单，为学生提供了宝贵的参考。教师需依据学生的兴趣与需求，定时推送适宜的阅读资料，并对其提供专属指导。例如，对于对科幻情有独钟的学生，精选了一系列英语经典科幻读物予以推介；至于对历史抱有浓厚兴趣的学生，亦不妨引导他们探索一系列历史题材的书籍。通过合理挑选的课外阅读材料，不但能显著提升学生的英语水平，而且能有效点燃他们的求知热情，进而大幅增强他们的自我学习驱动力[3]。

3.2 制定个性化的阅读计划与目标

为学生量身打造阅读目标和计划，助力他们精准锁定阅读路径与关键点，有效提升阅读成效。鉴于学生个体间的英语能力及兴趣存在差异，制定个性化的阅读方案显得尤为关键。依据自身英语能力与阅读需求，学生须设定适宜的阅读目标，基础词汇与常用句型，构成初学者语言学习的起点目标；在具备一定学习基础的学生群体中，教育目标被定位为强化阅读理解的深度、扩充词汇储备以及增强写作技能的培养。

教师拟定阅读规划时，需依据学生能力差异实施分级别布局。在计划中，可安排每周或每月的阅读作业，并明确每次阅读所需的时间与具体阅读材料。例如，在为期一周的规划中，每日设定 30 分钟的阅读时间，挑选一篇短文或章节，旨在稳步增强学生的英语阅读技能。在阅读计划中融入适宜的复习与总结环节，旨在强化学生所习得的知识，并依学生进展灵活调整。在制定阅读计划时，教师应倡导学生融入自选的阅读材料。在英语阅读领域，学生们可依据个人喜好挑选心仪的数本读物，并确立各自的阅读推进计划。自主选择与目标设定之际，学生阅读热情得以提升，语言能力亦在阅读实践中日益丰富。在目标导向的个性化阅读计划引导下，学生能够维持稳定的阅读意愿与学习热情，进而显著增强其英语应用能力[4]。

3.3 设计多样化的阅读活动与反馈

为了促进学生在课外阅读中的积极性和效果，教师应设计多样化的阅读活动，并进行及时有效的反馈。阅读活动的设计应该富有趣味性和互动性，以吸引学生的参与。例如，教师可以组织以阅读为主题的讨论会，邀请学生分享他们的阅读体验、感受和对文章内容的理解。这不仅有

助于增强学生对文章内容的记忆，还能锻炼学生的口语表达能力和思维深度。

在教师精心策划的小组协作任务中，学生的团队协作精神得以充分激发。在小组合作之框架下，学生得以围绕某篇著作或读物，展开深度的剖析与商讨，汇聚智慧，协同实现阅读目标，协作互助。小组成员间互动频繁，有效促进了知识共享与思想激荡，进而显著提升了阅读理解技能。教师需定期安排学生完成阅读报告，并对他们在阅读过程中的表现及成果实施实时评估与辅导。在指导学生时，教师需对反馈进行具体化与个性化处理，既要肯定学生的亮点，亦需对学生的短板提出切实可行的改进意见。教师在评价过程中，细致审视学生在阅读时词汇与句型的运用，以及思维创新能力的展现。教师可编制阅读后测试，以便学生洞悉自身理解之深浅，进而适时调适阅读技巧。多样化活动与反馈机制的实施，有效强化了学生的知识掌握，同时点燃了他们对阅读的热情，显著提高了学习成效[5]。

3.4 利用现代信息技术促进阅读与互动

现代信息技术的应用为课外阅读提供了新的途径和方式。运用诸如网络平台、电子书籍、教育软件等现代信息技术，极大地提升了学生进行课外阅读的灵活性与便捷性。在教育领域，信息技术作为学生获取阅读资源的重要途径，其作用不容小觑。学生得以借助在线图书馆和电子书平台，无论何时何地，皆能轻松获取丰富多样的英语阅读资源，此举措彻底打破了纸质书籍的束缚，极大地丰富了他们的阅读领域。教师借助信息技术手段，为学生打造互动性阅读体验。例如，教师精心打造在线阅读互动空间，学生得以在该平台上即时互动、深入探讨并共享阅读心得，教师亦能及时掌握学生的阅读进展。借助这些平台，学生们得以触及更丰富的学术宝库，并融入众多知识交流圈，由此点燃他们探索的热情与创新的火花。

在信息技术高速发展的今天，智能化学习工具与平台日益普及，使得学生的英语课外阅读变得更加个性、便捷且高效，阅读资源丰富、辅导与反馈机制个性化的信息技术，为学生量身定制了学习路径。该变革不仅催生了学生自主学习的潜能，更点燃了他们对英语学习的热情与动力。智能学习软件依托信息技术，依据学生个体差异，精准推送适宜其语言水平和兴趣的阅读资料。依据学生的阅读水平，系统精准地挑选出与其词汇量及理解力相匹配的文章、小说或专业书籍。此个性化推荐策略让学生在愉悦的阅读体验中，英语能力得以稳步提升。学生的学业推进过程中，系统会依据其表现灵活调整推送的资料，以此保障学生在恰当的挑战级别内持续增强阅读技巧，进而达成高效率的学习成效[6]。

运用智能学习工具，学生能够即时获得反馈，从而洞悉自身的学习进阶轨迹及存在的不足。例如，评估学生在线阅读时对文章内容的理解程度，系统实时监测阅读理解进展。针对词汇量有限的学生，系统精准识别文本难点，并提供详尽的词汇解析，甚至运用语音识别技术助力发音矫正。在阅读活动中，学生得以实时调整学习策略，并迅速识别及消除学习过程中的障碍，从而预防在漫长学习历程中形成错误认知。借助互动平台，信息技术能够有效激发学生的求知热情，并促进他们之间的沟通与协作，众多学习平台不仅提供了丰富的阅读素材，而且使学生得以在相应平台内展开深入探讨与互动交流。在平台上，学生们得以畅谈阅读感悟，探讨书籍精髓，并投身于全球化的线上阅读盛事中。在互动交流中，学生的社交技能得以提升，同时小组协作与深入探讨亦点燃了他们对英语课外阅读的热情与内在驱动力，实施跨文化间的交流与协作，有助于学生深入理解并熟练运用英语，显著增强他们的语言应用能力[7]。

4 结语

学科素养视域下的初中英语课外阅读指导策略，注重从学生的个性化需求出发，采用多种教学手段，帮助学生在课外阅读中不断提升其语言能力、思维能力和综合素养。这些策略的实施，不仅能够提高学生的英语阅读水平，还能促进其批判性思维、跨文化交际能力和自主学习能力的发展，为学生全面素质的提升奠定坚实基础。

[参考文献]

[1]崔晶.核心素养下初中英语课外阅读指导策略研究[J].智力,2023(32):21-24.
[2]李艳.初中英语课外阅读的指导策略探究[J].英语教师,2023,23(20):118-121.
[3]管建.核心素养下初中英语课外阅读指导策略探索[J].校园英语,2022(49):148-150.
[4]王鑫.初中英语课外阅读分层指导的意义与策略[J].新课程研究,2022(29):93-95.
[5]叶萍.基于核心素养的初中英语课外阅读指导策略研究[J].英语画刊(高中版),2021(25):106-107.
[6]陈云.基于阅读素养提升的初中英语课外阅读指导[J].新课程教学(电子版),2021(16):115-116.
[7]谢明生.基于核心素养的初中英语课外阅读指导策略研究[J].校园英语,2020(46):199-200.

作者简介：王钰（1983.7—），汉族，本科，专业：英语教育民族，教师。

中学物理开放性实验的应用实践与理论研究

李飞飞　郑兴荣　高晓红
陇东学院 新能源学院，甘肃 庆阳 745000

[摘要]随着教育改革的不断深入，中学物理实验教学也面临着新的挑战和机遇，传统的实验教学方法已经不能满足现代教育的需求。本论文旨在探讨中学物理开放性实验的应用实践与理论研究。通过细致剖析开放性实验的独特特点、具体实施方式，以及对中学生学习成效所产生的显著影响，深度揭示其在培育中学生科学素养、创新能力和实践能力等方面发挥的关键作用，为培养中学生的综合素质提供理论依据，同时为中学物理实验教学改革提供有益的参考和借鉴。
[关键词]中学物理；开放性实验；应用实践
DOI：10.33142/fme.v6i2.15412　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Application Practice and Theoretical Research of Open Experiment in Middle School Physics

LI Feifei, ZHENG Xingrong, GAO Xiaohong
School of New Energy, Longdong University, Qingyang, Gansu, 745000, China

Abstract: With the continuous deepening of educational reform, middle school physics experimental teaching is also facing new challenges and opportunities. Traditional experimental teaching methods can no longer meet the needs of modern education. This paper aims to explore the practical application and theoretical research of open experiments in middle school physics. By carefully analyzing the unique characteristics and specific implementation methods of open experiments, as well as their significant impact on the learning outcomes of middle school students, this study deeply reveals the key role they play in cultivating middle school students' scientific literacy, innovation ability, and practical ability. It provides a theoretical basis for cultivating middle school students' comprehensive qualities, and also provides useful reference and inspiration for the reform of middle school physics experiment teaching.
Keywords: middle school physics; open experiment; application practice

引言

物理学是一门以实验为基础的自然科学学科，中学物理作为一门基础科学课程，实验教学在其教学体系中占据着极其重要的地位。传统的物理实验教学往往受到实验内容、方法和环境的限制，中学生基本按照实验步骤进行机械操作，难以充分激发学生的学习兴趣和创新思维。为了培养中学生的创新能力和实践能力，中学物理开放性实验应运而生[1-4]。开放性实验是指在实验教学中，教师只给出实验目的和要求，学生自己设计实验方案、选择实验器材、进行实验操作、分析实验结果。在国外，开放性实验的理念已经被广泛接受和应用于中学物理教育中。一些国家的教育机构和研究机构已经开始关注开放性实验的设计、实施和评估等方面的问题，并进行了相关的研究[5-6]。在国内，开放性实验的理念也已经被逐渐接受和应用于中学物理教育中。一些中学已经开始采用开放性实验的教学方法，以提高学生的科学素养和创新能力。此外，一些大学和研究机构也开展了关于开放性实验的研究，例如北京师范大学、华东师范大学等。在实践方面，国内的中学物理教育中已经开始采用开放性实验的教学方法[7-8]。

综上所述，国内外对于中学物理开放性实验的研究都在不断探索和发展中，目前的研究还存在一些不足之处，如缺乏系统的理论框架、缺乏有效的评价方法等，需要进一步加强对中学物理开放性实验的应用实践与理论研究，以促进中学物理教学的改革和发展。因此，本文对中学物理开放性实验进行了系统性的理论研究和应用实践，为解决这些问题提供了新的思路和方法，对于物理学习具有十分重要的意义。

1 开放性实验的特点

1.1 自主性

在物理开放性实验中，中学生在实验的整体构思、具体操作流程以及对最终结果的剖析等诸多环节，均被赋予了较大程度的自主决策权力。这使得他们能够充分施展个人的主观能动性，依据个人的兴趣和思路去精心规划并切实实施实验。

1.2 探索性

此类实验通常会涉及那些尚未被完全阐释清楚，或者依然处于未知状态的物理现象与规律。这就要求参与者凭借强烈的探索欲望和不懈的努力，在实验的进程中逐步去发现并领悟其中的奥秘。

1.3 多样性

无论是实验所聚焦的主题、所采用的研究方法，还是所借助的实验手段，都展现出了极为丰富多样的特性。它

完全摆脱了传统固定模式的束缚，为学生提供了广阔的选择空间和创新机会。

1.4 创新性

物理开放性实验大力倡导学生运用新颖独特的思维模式和独具一格的操作方法去解决所面临的问题[9]。这种环境能够切实有效地激发学生的创新思维，培养并提升他们的创造力。

1.5 不确定性

鉴于实验的开放性与复杂性，其结果常常存在众多可能性，具有一定程度的不确定性。这就需要学生在实验进程中始终保持敏锐的洞察力以及灵活应变的能力，以此来应对各式各样可能出现的状况。

1.6 开放性

在物理开放性实验里，实验条件、可利用的资源以及问题的解决途径等方面，均未设置严格的限定和约束。这无疑为学生营造出了一个极为辽阔宽广的思考和实践空间，使他们能够无拘无束地探索和尝试。

1.7 综合性

这类实验往往需要学生将多个学科的知识与技能加以有机整合和综合运用，方才从更为全面且深入的视角去探究繁杂的物理问题，实现对知识的融会贯通。

1.8 协作性

在某些较为复杂繁杂的实验项目中，学生之间的相互协作显得尤为重要。他们可能需要彼此密切配合，充分发挥各自的优势，携手共同完成实验任务。这一过程有助于培养学生的团队合作精神和沟通协调能力[10]。

2 开放性实验的应用实践

2.1 实验课题的选择

紧密结合中学物理课程标准，充分考量学生的认知水平和实际兴趣，精心筛选出兼具一定难度和趣味性的实验课题。在这一环节中，教师会深入研究课程标准的要求，全面了解中学生的知识储备、学习能力以及兴趣爱好的倾向。通过对大量实验项目的评估和比较，去芜存菁，最终确定那些既能激发中学生探索欲望，又能有效提升他们思维能力和实践操作能力的优质实验课题[11]。

2.2 实验方案的设计

教师巧妙引导中学生通过广泛查阅资料、深入开展小组讨论等多元方式，精心构思并设计出科学合理、切实可行的实验方案。教师会鼓励学生利用图书馆、互联网等丰富的资源渠道，收集与实验课题相关的各类信息。同时，组织学生以小组为单位展开热烈而深入的讨论，让他们各抒己见，碰撞思维的火花。在这一过程中，教师适时给予点拨和指导，帮助学生整合思路，完善方案，确保实验方案具备严谨的科学性、良好的可操作性以及明确的目标指向性[12]。

2.3 实验过程的实施

在教师的悉心指导下，中学生独立自主地进行实验操作，严谨细致地记录实验数据，并深入分析实验结果，从中获取宝贵的知识和经验。教师会密切关注学生的实验进展，在学生遇到困惑或操作失误时，及时给予耐心的解答和正确的示范。学生则全身心投入实验，严格遵循实验步骤和操作规程，认真观察实验现象，准确记录每一个数据。实验结束后，他们运用所学的知识和方法，对实验数据进行深入剖析，挖掘其中蕴含的规律和原理，从而深化对物理知识的理解和掌握。

2.4 实验成果的展示与交流

积极组织中学生以多种形式展示实验成果，如举办实验报告分享会、实验成果展示展览等。学生在这一过程中能够尽情分享实验中的点滴经验和深刻体会，进而实现相互学习、共同进步和交流。在展示活动中，学生们通过精彩的演讲、生动的演示以及精美的展板，将自己的实验成果全方位地呈现出来。观众们则认真倾听、积极提问，与展示者进行深入的互动和交流。这种分享与交流不仅拓宽了学生的视野，激发了他们的创新思维，还培养了他们的团队合作精神和表达能力，营造了浓厚的学术氛围和积极向上的学习环境。

3 开放性实验对中学生学习效果的影响

3.1 提高学习兴趣

当中学生能够自主探索、亲身体验物理实验的乐趣和成就感时，他们对物理学科的兴趣会被极大激发。这种兴趣将促使他们主动深入学习，积极探索未知领域。例如，在进行电磁感应实验中，学生看到自己成功产生电流的那一刻，会对物理的神奇充满好奇和热爱。

3.2 培养创新能力

没有固定模式的开放性实验为中学生的创新提供了广阔空间，促使他们不断突破常规，可以自由设计实验方案，尝试独特的方法和思路。例如，在研究物体的浮力实验中，学生可能会想出新颖的方式改变物体的形状和密度，来观察浮力的变化，从而激发创新思维，突破传统的思维局限。

3.3 提升实践能力

物理开放性实验给予中学生充分的动手操作机会。学生不再局限于按部就班地遵循固定步骤，而是需要自主选择器材、搭建装置、进行操作。在这个过程中，他们能熟练掌握各种实验仪器的使用，提高操作的熟练度和精准度。例如，在测量电阻的实验中，学生可以尝试不同的测量方法和电路连接方式，通过实际操作来对比不同方法的优缺点，从而提升实践能力。

3.4 增强解决实际问题能力

在开放性实验中，各种意外情况和问题层出不穷。当实验结果与预期不符，或者实验设备突发故障时，学生需要运用所学知识去分析原因、寻找解决办法。这种真实情境中的问题解决经历，能锻炼他们独立思考和应对困难的

能力。比如，在探究光的折射实验中，若光线的折射角度测量出现偏差，学生就需思考是测量工具的问题，还是实验环境的影响，从而培养解决实际问题的能力。

3.5 促进知识的深度理解与应用

学生积极主动参与实验，能将抽象的物理概念和原理具象化。在实验过程中，他们能更直观地感受知识的实际应用。比如，在学习电路知识时，学生自己设计并搭建复杂电路，能更深刻地理解电流、电压、电阻之间的关系，并且能够在实际场景中灵活运用所学知识解决问题。

3.6 塑造科学态度和严谨精神

开放性实验要求中学生认真观察、精确记录数据、严谨分析结果。任何一点疏忽都可能导致实验失败或结果不准确。长期在这样的要求下训练，学生能养成严谨、认真、实事求是的科学态度。比如，在进行力学实验时，对力的测量和数据记录必须精确无误，这有助于培养学生的严谨精神。

3.7 促进合作交流

以小组形式合作完成实验，切实有效地培养了学生的团队协作精神和交流沟通能力。让他们在合作中携手共同成长，在交流中持续不断进步，学会倾听他人的意见和建议，共同为达成实验目标而努力。

4 开放性实验实施过程中存在的问题及解决策略

4.1 存在的问题

4.1.1 实验资源短缺

物理开放性实验往往需要丰富多样且先进的实验器材与设备。但由于教育经费有限，学校难以及时更新和补充器材，造成实验器材数量短缺、种类单一，导致学生在实验设计时受到极大限制，难以满足中学生多样化的实验需求，无法充分展现创新思维。例如，在探究电磁感应现象的实验中，缺乏足够的灵敏电流计和不同规格的线圈，学生就难以深入研究磁场变化与感应电流之间的复杂关系。

4.1.2 教师指导不足

部分教师习惯于传统的封闭式实验教学，在开放性实验中缺乏有效的指导方法和经验。无法给予学生及时有效的专业支持，这使得学生在实验过程中缺乏明确方向，容易感到困惑和无助，进而影响实验效果和学生积极性。例如，当学生在设计探究凸透镜成像规律的实验时，对于如何选择合适的凸透镜焦距、如何确定物距和像距的范围等问题感到迷茫，而教师若不能给予针对性的指导，学生很容易陷入混乱，实验效果也会大打折扣。

4.1.3 学生基础与技能薄弱

部分学生对物理基础知识的掌握不扎实，实验操作技能不熟练，甚至实验安全意识较为淡薄。这使得他们在面对开放性实验时，难以综合运用所学知识和技能，同时容易忽视潜在的安全隐患，无法顺利完成实验任务。实验操作技能的生疏，使得学生在使用实验器材时动作笨拙，不仅影响实验数据的准确性，还可能损坏器材。而安全意识的缺失，则让学生在实验过程中忽视潜在的危险，如不规范使用电器设备、随意处理化学试剂等，给自己和他人带来安全隐患。

4.2 解决策略

4.2.1 丰富实验资源

学校应积极加大对实验器材的投入，多方筹集资金购置先进的实验设备。同时，要对现有资源进行合理规划和配置，确保器材能够满足不同层次、不同类型的实验需求。鼓励教师和学生发挥创意，利用废旧物品自制教具。例如，用废弃的易拉罐制作简易的静电发生器，用旧光盘和毛线制作光的折射演示器等。这样既能解决器材短缺的问题，又能培养师生的创新精神和实践能力。此外，建立校际实验资源共享平台，加强学校之间的合作与交流，实现资源的优化配置和高效利用。

4.2.2 提升教师指导能力

学校要定期组织教师参加开放性实验教学培训，邀请专家学者进行讲座和示范，让教师了解最新的教学理念和方法。教师自身也要积极主动地学习，不断更新知识结构，提升专业素养。在教学过程中，教师要与学生建立良好的沟通机制，密切关注学生的实验进展，及时发现问题并给予指导。鼓励教师开展教学反思，总结经验教训，不断改进指导策略。

4.2.3 强化学生基础与技能培养

教师在日常教学中夯实学生的物理基础知识，增加课堂演示实验和小组实验的同时提高学生实验操作熟练度，不断地开展预备性实验，为开放性实验做好充分准备。此外，强化实验安全教育，通过开设专题讲座、观看安全教育视频等方式，提高学生的安全意识和自我保护能力，确保实验过程安全有序。

5 结语

开放性物理实验在培育中学生的科学素养、创新能力和实践能力等方面发挥着至关重要的作用。通过合理的实验设计和有效的教学实施过程，能够激发学生的学习兴趣，培养学生的创新思维、实践能力和科学探究精神。从理论层面来看，建构主义理论和多元智能理论为开放性实验提供了坚实的理论支撑，进一步说明了开放性实验在学生知识建构和多元智能发展方面的积极作用。尽管在实际应用实践过程中仍存在一些问题和挑战，但只要我们积极采取针对性的解决策略，就能充分彰显开放性实验的显著优势。因此，应大力倡导和推广开放性实验教学，不断探索和完善开放性实验的教学模式和评价体系，以提高中学物理教学质量，为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才奠定坚实的基础。

基金项目：2023 年陇东学院青年科技创新项目教育教学专项（XYZKZX2304）；甘肃省教育厅 2024 年大中小学

课程教材专项研究课题成果（GSJC-Z2024012）；陇东学院2023年教育教学改革研究项目（JG-06，JG-04）。

[参考文献]

[1]陈野.构建开放性式课堂让物理实验教学更高效[J].物理教学探讨,2017,35(1):16-18.
[2]刘山潮.基于新课程下高中物理实验创新教育存在的问题和策略[J].高考,2021(2):106-107.
[3]汪云洪.中学生创新能力在物理实验教学中的培养[J].新课程导学,2016(32):36-37.
[4]袁训锋,刘宝盈,李丽君,等.培养学生创新能力的中学物理教学方法探究[J].科学咨询(教育科研),2023(4):202-204.
[5]马平.产出导向法指导下的高中物理课堂实践探究[D].湖北:华中师范大学,2022.
[6]魏传传.高中物理开放性实验实践研究[D].江苏:苏州大学,2016.
[7]付秋霞.高中物理开放性实验教学的研究与实践[D].重庆:西南大学,2020.
[8]卫烨锋.高中物理开放性实验实践研究[J].高中数理化,2019(18):53-54.
[9]张斌.高中物理实验中培养学生创新能力的实现路径[J].理科爱好者(教育教学),2019(4):57-58.
[10]成林岭.初中物理开放性实验对学生思维品质的培养研究[J].教学管理与教育研究,2020,5(5):93-94.
[11]吴沛儒.基于小组合作的开放性实验教学尝试[J].中学教学参考,2020(5):52-53.
[12]杜晓娟,李春密.基于学生自制教具的物理教学实践研究[J].物理通报,2020(1):33-36.

作者简介：李飞飞（1990—），男，本科，实验师，主要从事电子信息技术和物理实验教学研究。

促进深度学习的高中生物项目化教学设计与实践研究

刘迎新
山东省聊城第三中学，山东 聊城 252000

[摘要]通过深度学习理论与项目化教学的结合，探讨高中生物教学中的项目化设计与实施策略。以光合作用实验教学为例，分析项目化教学促进学生深度学习的具体实践，提出优化教学设计与保障措施的建议，为新课程改革背景下的生物教学提供理论与实践参考。

[关键词]深度学习；项目化教学；高中生物；教学设计；光合作用
DOI：10.33142/fme.v6i2.15410　　中图分类号：G633.9　　文献标识码：A

Research on Project based Teaching Design and Practice of High School Biology to Promote Deep Learning

LIU Yingxin
Shandong Liaocheng No.3 High School, Liaocheng, Shandong, 252000, China

Abstract: By combining deep learning theory with project-based teaching, this paper explores the design and implementation strategies of project-based teaching in high school biology education. Taking photosynthesis experimental teaching as an example, this paper analyzes the specific practice of project-based teaching in promoting students' deep learning, proposes suggestions for optimizing teaching design and guarantee measures, and provides theoretical and practical references for biology teaching under the background of new curriculum reform.

Keywords: deep learning; project-based teaching; high school biology; instructional design; photosynthesis

随着新课程改革的推进，培养学生核心素养成为教学目标的核心。深度学习作为一种注重知识理解与迁移、问题解决能力的学习方式，与项目化教学具有较高的契合度。本研究旨在通过项目化教学设计促进学生深度学习，为高中生物教学提供创新思路。

1 深度学习理论与项目化教学概述

1.1 深度学习理论的基本内涵

深度学习是一种超越表面记忆与机械性操作的学习方式，重点关注学生通过探索活动和实践建构知识，从而将分散的零碎知识整合成结构化的体系。与传统的学习模式相比，深度学习更注重学习者对知识的深入理解以及在不同情境下灵活应用的能力。该理论的核心要素包括：知识的理解与构建，强调学生从单纯记忆向深入理解的转变，从而形成可迁移的知识框架；能力的迁移与应用，指学生能够将所学知识应用于复杂、动态的实际问题中，进而激发创新；学习者的自我调节，强调学生在学习过程中通过自主计划、持续监控以及及时调整，能够更加高效地实现学习目标。

1.2 项目化教学的基本特征

项目化教学模式下，学生通过参与真实或接近真实的情境，完成特定任务并最终产出成果。在整个过程中，教师的角色转变为引导者与支持者，帮助学生顺利完成项目。项目化教学有以下显著特点：目标明确，教学任务围绕一个具体问题展开，确保学生的学习具有明确的方向；跨学科融合，项目内容通常跨越多个学科领域，要求学生将不同学科的知识结合起来运用；合作学习，学生通过小组协作，共同讨论、分工，解决问题，最终共享学习成果。该模式不仅能够增强学生的实际应用能力，还能培养他们的团队合作精神与创新思维，成为理论与实践的有效融合。

1.3 深度学习与项目化教学的契合性分析

深度学习与项目化教学在理念和实施路径上具有高度契合，项目化教学提供了一个理想的环境与工具，使深度学习能够更好地实现，进而加深学生的知识整合与迁移。通过情境化任务的设计，学生能够接触到真实问题，激发他们将已有的知识迁移至新情境进行解决。探究式的学习过程让学生在进行实验设计、假设及验证的过程中，不仅提升了批判性思维能力，也增强了创新问题解决的能力。在成果导向的过程中，学生展示与分享实验成果，经过反馈和反思，进一步加深了对知识的理解，同时促进了知识的内化。因此，深度学习与项目化教学的结合，既有助于学生创新能力的提升，也为培养学生的综合素质提供了理论支持和实践指导。

2 高中生物项目化教学设计的基本框架

2.1 项目化教学设计的核心原则

项目化教学设计的关键在于聚焦学生，充分考虑他们的兴趣以及各自的能力差异，这能够有效激发学生的学习动力。设计时需要对学生的学习需求与认知特点做出合理判断，从而确保他们在学习过程中能保持积极参与。任务

驱动的设计应以真实情境为基础，问题应来源于实际生活，以增强学生知识的应用性与实用性，而不仅限于课堂的知识点传授。在设计中，重视成果展示，不仅仅是考察学生完成任务的过程，还要展示他们如何创新性地应用知识解决实际问题。

2.2 项目化教学设计的步骤与方法

项目化教学的设计从确立项目主题与目标开始，教师需要明确教学目标，使其紧密契合课程内容，满足学生兴趣与需求，这样可以激发学生的参与热情。在任务情境的设计上，应从学生日常生活中挖掘与学科知识相关的实际问题，使任务既具有挑战性，又能促进学生的学习兴趣。随后，任务分解与分工尤为重要，每个学生的具体任务必须清晰定义，这有助于提高团队协作效率。在项目实施阶段，教师应全程提供指导与支持，同时给予学生充足的资源与工具，以确保项目目标的顺利达成。在项目结束后，通过总结与评价环节，教师应综合考虑学生在项目实施过程中的表现与最终成果，进行全面反馈。

2.3 促进深度学习的关键策略

任务驱动的教学策略对于促进深度学习至关重要。通过设计开放性、挑战性的项目任务，学生能够将所学知识与实际问题结合，推动其思维发展，从而形成更深层次的理解。技术的引入同样不可忽视，传感器、数据分析工具等技术手段为学生提供了丰富的资源，提升了实验过程中的准确性与效率，同时也加强了学生的科技素养与实践能力。多元化的评价方式则帮助教师全面了解学生的学习成果，不仅评估其在任务实施过程中的进步，也重视最终成果的展示。

2.4 高中生物教学中的项目化教学适用领域

在高中生物教学中，项目化教学能够应用于多个领域，并且能够带来显著的教学效果。例如，在生态学领域，通过开展光合作用与呼吸作用的实验项目，学生不仅能直观地理解生态系统的基本原理，还能在实验中增强对生物学概念的掌握[1]。在遗传学教学中，通过基因遗传概率分析项目，学生能够验证并深入理解遗传学中的规律，提升他们的科学探究与问题解决能力。环境科学方面，通过探讨污染物对生物影响的实验项目，学生不仅加深了对环境问题的理解，还培养了他们的社会责任感与环境保护意识。

3 高中生物项目化教学案例研究

3.1 案例背景

以“探究环境因素对光合作用强度的影响”为主题。光合作用作为生命科学的核心概念之一，其强度受到多种环境因素的影响，包括光质、光强、二氧化碳浓度和温度。通过项目化教学模式，将实验教学与科学探究相结合，学生可以在真实情境中学习知识，培养实验设计能力与科学思维。本案例通过构建系统化的实验流程与研究任务，旨在帮助学生深入理解光合作用的原理及其环境适应性，为提升高中生物实验教学质量提供实践参考。

3.2 教学目标设计

基于深度学习理论及新课程标准的要求，本案例设计了以下多维目标：

知识目标：学生能够准确掌握光合作用的反应式、机制及其受到环境因素影响的规律，能够解释光质、光强、二氧化碳浓度和温度等变量对光合作用强度的具体影响。

能力目标：学生能够设计科学合理的实验方案，熟练应用真空渗水法和多功能实验箱进行实验操作，提升数据收集、统计分析和图表绘制能力。

情感目标：通过项目化学习，激发学生对生命科学的兴趣，增强团队合作精神和严谨求实的科学态度，同时培养他们将知识应用于实际问题的能力。

3.3 项目内容设计

内容围绕光合作用强度受到环境因素的影响展开，划分为以下四个具体任务：

（1）光强对光合作用强度的影响：通过调整实验箱内 LED 光源的强度（800lux、1800lux、2800lux），探究不同光强对光合作用强度的作用。

（2）二氧化碳浓度的影响：使用不同浓度的 $NaHCO_3$ 溶液（0%、0.5%、1%、1.5%、2%、3%），分析二氧化碳浓度对光合作用速率的影响。

（3）温度对光合作用强度的影响：利用可调温装置控制实验箱内温度（25℃、35℃、45℃），观察温度变化对光合作用的影响。

（4）光质的影响：通过在实验箱内安装不同颜色的 PVC 滤光片（红光、蓝光、绿光），研究不同光波长对光合作用强度的作用。

实验方法采用真空渗水法，将叶片浮沉现象作为光合作用强度的直接指标，结合多功能实验箱实现变量控制，确保实验数据的科学性和准确性。

3.4 教学实施过程

3.4.1 引入阶段——提出研究问题

情境创设是项目化教学的起点。教师通过展示一组秋天果实成熟的照片，提出“植物能量来源是什么？如何通过环境调控提高果实产量？”的问题，引导学生思考光合作用与植物生长的关系。在此基础上，教师利用以下光合作用公式进一步讲解理论背景：

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}} (CH_2O) + O_2$$

学生结合公式分析光合作用的关键过程，明确影响光合作用的可能变量（如光质、光强、CO_2浓度和温度）。教师进一步提出研究任务：如何利用实验研究这些变量对光合作用强度的影响？

设计意图：通过情境与问题引导激发学生兴趣，使学生在真实情境中形成探究动机，为后续实验教学奠定理论和心理基础。

3.4.2 探究阶段——小组合作与任务分工

任务分组与方案设计

教师将学生分为 4 个小组，每组选择一个研究变量并制定实验方案。小组需明确以下内容：

自变量（光强、光质、温度或 CO_2浓度）。

控制变量（叶片种类、溶液配方、光源位置等）。

测量指标（叶片上浮时间及数量）。

实验过程：

（1）光强实验：设置不同光强（800lux、1800lux、2800lux），记录叶片上浮时间和数量。如图 1 所示，当光强为 2800lux 时，光照 3 分钟后叶片开始上浮，7 分钟后上浮数量达到 20 片。

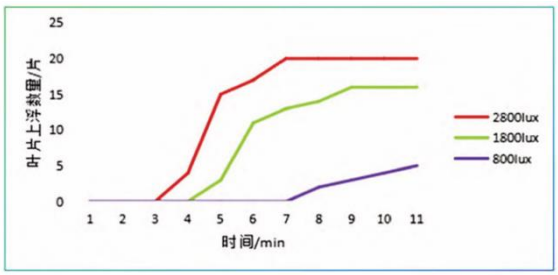

图 1　光强对绿萝光合作用强度的影响

（2）二氧化碳浓度实验：应用从 0%到 3.5%的 $NaHCO_3$ 溶液（以 0.5%为间隔递增），观察溶液浓度对叶片浮沉的影响。如图 2 所示，CO_2浓度为 2%时，叶片上浮速率最快。

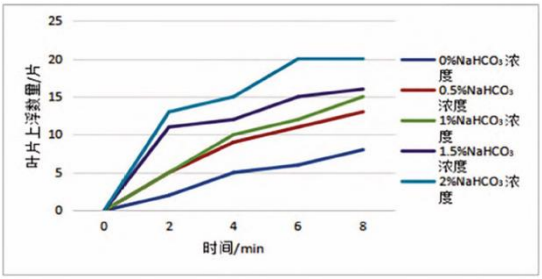

图 2　CO_2浓度对绿萝光合作用强度的影响

（3）温度实验：控制实验箱内温度为 25℃、35℃和 45℃，观察不同温度对光合作用速率的影响。实验结果表明，35℃条件下光合作用强度最高（见图 3）。

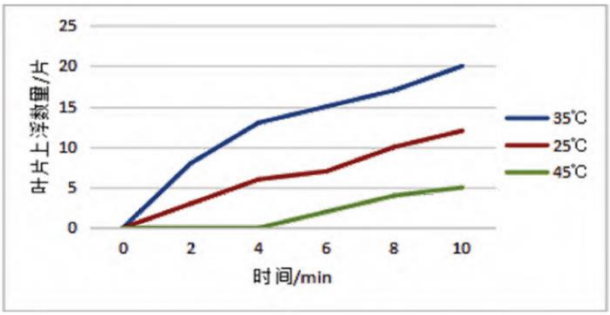

图 3　温度对绿萝光合作用强度的影响

（4）光质实验：使用红、蓝、绿三种 PVC 滤光片改变光质，结果显示红光和蓝光条件下光合作用强度较高，绿光强度最低（见图 4）。

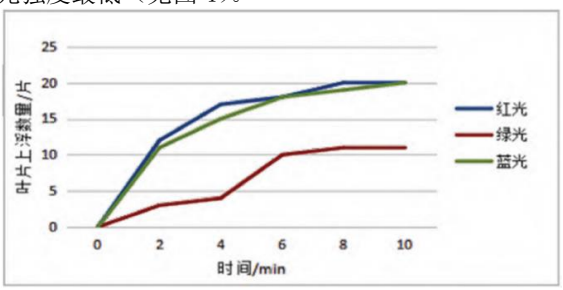

图 4　光质对绿萝光合作用强度的影响

教师指导：

在实验过程中，教师作为观察者与指导者，帮助学生解决变量控制、实验装置使用等问题，同时鼓励小组间的合作与交流，确保实验顺利完成。

3.4.3 总结阶段——成果展示与评价反馈

实验完成后，各小组通过 PPT 和实验装置展示研究成果，内容包括实验背景、变量控制、数据分析和实验结论。展示结束后，教师引导学生讨论：

哪些变量对光合作用影响最大？

如何改进实验设计以提升结果的科学性和精确性？

设计意图：通过成果展示与交流，帮助学生反思实验过程，深化对光合作用和科学探究方法的理解，同时提升表达与总结能力。

3.5 深度学习表现的分析

本案例中，学生通过实验探究展现了以下深度学习特征：

（1）知识建构：学生能够准确理解环境变量对光合作用的影响，并通过数据分析验证理论知识。

（2）迁移能力：学生在探究中学会将实验原理应用到农业实践等实际问题中。

（3）协作能力：在分组合作中，学生通过讨论与分工提升了团队意识和任务协调能力。

3.6 教学实践反思

尽管实验教学达到了预期目标，但仍存在改进空间：

（1）变量控制问题：部分学生在实验方案中未能完全排除无关变量影响，需加强变量控制的教学指导。

（2）数据处理能力不足：学生对数据分析和图表处理的准确性需进一步训练，可通过引入数据统计软件辅助。

（3）讨论深度欠缺：课堂讨论环节深度不足，学生的批判性思维和创新性表达有待提高。

4 促进深度学习的教学实践策略与保障措施

4.1 教学实践中的主要问题及成因分析

当前教学实践中，学生普遍表现出较低的学习主动性，导致其知识掌握往往停留在表面，缺乏对学习内容的深层理解。许多学生只是机械记忆知识点，未能形成深度的思维模式，这反映出他们对知识内在联系的认识不足[2]。此

外，项目化教学的资源缺乏也是制约其实施的重要因素。尽管项目化教学强调通过实际任务来促进学生学习，但在现实中，教学资源尤其是实验设备和技术工具的不足，极大地限制了其有效实施。

4.2 促进深度学习的优化策略

4.2.1 提升学生学习主动性的策略

为了提高学生的学习主动性，应当为学生提供自主选择任务的机会，激发他们在学习中的主动参与。当学生能够根据个人兴趣和需求选择学习内容时，他们对知识的掌握将更加主动，学习的过程也变得更加生动和富有成效。同时，通过设立奖励机制来激励学生，能够进一步促进他们的学习热情。通过给予学术奖励或者其他形式的激励，学生将更加积极地投入学习任务，从而在持续的学习过程中形成自主学习的能力。

4.2.2 优化项目化教学设计的策略

跨学科主题的引入有助于学生打破学科之间的界限，促进他们从多个角度思考问题，提高他们的综合分析能力。跨学科学习能够拓宽学生的视野，培养他们的综合素质。与此同时，任务情境的真实性和挑战性也是项目化教学成功的关键。在设计任务时，任务应与现实生活紧密相关，并具备一定的挑战性，这样可以激发学生的探究兴趣，促使他们在解决实际问题中提升创新能力。

4.2.3 构建多元化评价体系

在项目化教学中，通过结合量化评价和质性评价，教师能够从不同角度评估学生的学习进展与能力发展。量化评价为学生提供了直观的反馈，而质性评价则侧重于学生在解决问题过程中的思维深度、创造性和解决问题的能力。两者的结合能够全面反映学生在项目实施中的表现，帮助教师更精确地把握学生的学习状态，从而为学生提供更有针对性的反馈和指导。多元化评价体系不仅能够激发学生的学习兴趣，还能促进他们在学习过程中不断进步。

4.3 教学保障措施

4.3.1 教师专业能力提升

项目化教学的成功实施，离不开教师专业能力的提升。为此，教师需要参加系统的项目化教学培训，这些培训能够帮助教师掌握更高效的教学设计与实施策略，提升他们的教学技巧和跨学科整合能力。通过专业培训，教师能够设计出更符合学生需求的项目任务，并有效指导学生参与项目工作[3]。经过培训，教师不仅能提高自身的项目管理能力，还能培养学生的创新思维和团队协作能力，为深度学习的推进提供有力支持。

4.3.2 校本资源的支持与开发

学校应当积极开发符合校本特色的教学资源，针对项目化教学需求，开发实验资源包及教学工具，这些资源能有效支持课堂教学，增强学生的实践操作能力。同时，学校还应鼓励教师参与教学资源的开发与创新，使其能够根据实际教学需求不断调整和更新资源。通过这种方式，学校能够为深度学习提供更好的资源保障，从而更好地支持学生的成长与发展。校本资源的有效开发与应用，不仅能够提高教学效率，还能大大丰富学生的学习体验，促进其综合素质的提升。

5 结语

深度学习模式下，学生不仅能更深入地理解学科知识，还能提升解决实际问题的能力，培养创新思维和跨学科的综合能力。有效实现深度学习的教育目标，必须从多个方面优化教学策略。在项目化教学的设计中，应注重任务情境的真实性与挑战性，以激发学生的兴趣与主动性；在评价体系构建上，应兼顾过程性评价与成果展示，全面评价学生的学习进程及成果。同时，教师的专业发展与校本资源的开发，成为促进深度学习有效实施的关键因素。要确保深度学习在高中生物教学中的顺利落地，需要各方共同努力，通过教学创新、资源保障与政策支持等方面的突破，从而培养出具备批判性思维、创新能力与实践能力的高素质人才。

[参考文献]

[1]李化.项目化学习视域下高中生物教学实践探索——以必修一《分子与细胞》为例[J].高考,2024(5):162-164.
[2]李芳芳.探究性学习在高中生物学教学中的应用方法——以“环境因素对光合作用的影响”为例[J].华夏教师,2024(22):42-44.
[3]吴芳.学科育人视野下的生物学项目化教学探究[J].教师博览,2024(24):60-62.

作者简介：刘迎新（1992.2—），单位名称：山东省聊城第三中学，毕业学校和专业：聊城大学学科教学（生物）。

小学数学教师如何利用 AI 大模型优化情境教学设计

李 贝
上海市浦东新区观澜小学，上海 201299

[摘要]随着 AI 大模型技术的不断发展，如何在小学数学教学中有效应用这一新兴技术已成为教育改革的热点话题。AI 大模型可以为数学教师提供智能化的教学辅助，尤其是在情境教学设计中，帮助教师根据学生的学习进度和兴趣实时调整教学内容和方式。通过引入与学生生活紧密相关的编码情境，AI 技术能精准分析学生的理解水平，提供个性化的反馈，从而提升学生的数学核心素养。该研究探讨了 AI 大模型如何优化情境教学设计，提高课堂互动性和学生的学习兴趣，为传统教学模式注入新的活力。

[关键词]AI 大模型；情境教学；数学教学；编码设计；学生核心素养
DOI：10.33142/fme.v6i2.15402　　中图分类号：G4　　文献标识码：A

How Primary School Mathematics Teachers Use AI Big Models to Optimize Situational Teaching Design

LI Bei
Shanghai Pudong Guanlan Primary School, Shanghai, 201299, China

Abstract: With the continuous development of AI big model technology, how to effectively apply this emerging technology in primary school mathematics teaching has become a hot topic in education reform. AI big models can provide intelligent teaching assistance for mathematics teachers, especially in situational teaching design, helping teachers adjust teaching content and methods in real time according to students' learning progress and interests. By introducing coding scenarios closely related to students' lives, AI technology can accurately analyze students' understanding levels, provide personalized feedback, and enhance students' mathematical core literacy. This study explores how AI models can optimize situational teaching design, improve classroom interaction and students' learning interest, and inject new vitality into traditional teaching models.

Keywords: AI big model; situational teaching; mathematics teaching; coding design; core competencies of students

引言

在当今教育改革的背景下，如何有效融合现代技术提升课堂教学质量已成为教师面临的重大挑战。AI 大模型，作为人工智能领域的创新成果，凭借其强大的数据分析和个性化教学能力，成为优化教学设计的有力工具。尤其在小学数学教学中，利用 AI 大模型设计富有情境性的学习活动，不仅能提高学生的学习兴趣，还能帮助教师根据学生的不同需求进行动态调整，进而促进学生数学核心素养的全面发展。

1 AI 大模型在小学数学情境教学中的应用潜力

1.1 AI 大模型在小学数学情境教学中的应用潜力

AI 大模型在小学数学情境教学中的应用潜力主要体现在其能够为教学提供个性化、智能化的支持，改变传统的教学模式。随着人工智能技术的快速发展，AI 大模型已经能够处理复杂的教育场景，并根据学生的学习状态、兴趣以及认知水平进行实时反馈。这种技术的引入，为小学数学教学提供了巨大的潜力，尤其是在情境教学设计中，能够有效地提高学生的参与度和学习效果。

1.2 精准分析与个性化教学支持

AI 大模型能够根据学生的学习数据进行精准分析，发现学生在学习过程中的薄弱环节。传统的课堂教学往往依赖教师的观察和反馈，但这种方式往往存在时间延迟和信息偏差的问题。AI 大模型通过对学生的互动、答题情况和学习进度进行实时监控，可以自动识别出每个学生的学习困难，进而为教师提供个性化的教学建议。这样，教师可以根据 AI 的反馈调整教学内容和进度，更好地满足学生的个性化需求。

1.3 增强互动性与情境设计优化

AI 大模型能够帮助教师设计更具互动性和针对性的情境教学活动。数学教学中的情境设计往往依赖教师的经验和创造力，而 AI 大模型则可以为教师提供更加丰富的情境素材，并根据学生的反应和反馈优化教学情境。例如，在教授编码概念时，教师可以通过 AI 大模型生成与学生日常生活紧密相关的编码场景，比如基于校运动会号码牌、身份证号码等，帮助学生更好地理解数学概念。AI 的引入使得教学情境更具真实性和贴近性，激发学生的学习兴趣。

1.4 促进合作学习与集体智慧

AI 大模型还能够促进课堂上学生之间的合作与交流。在传统的教学中，学生的互动往往局限于小范围的合作，而 AI 大模型能够通过智能化的分析和建议，促进全班学

生的合作学习。AI 可以根据学生的学习情况分配小组任务，并设计具有挑战性的互动环节。例如，在进行编码活动时，AI 可以引导学生进行小组讨论和实践，帮助学生在合作中共同探索问题解决的思路。这种协作学习不仅能够促进学生之间的知识共享，还能激发他们的创新思维，增强集体意识。

2 基于 AI 大模型的情境设计策略与实施路径

2.1 AI 大模型在情境设计中的重要性

基于 AI 大模型的情境设计策略与实施路径在小学数学教学中具有重要意义。AI 大模型不仅能提高教学的效率和个性化水平，还能帮助教师根据学生的学习状态、兴趣和认知特点设计出更具针对性和互动性的教学情境。有效的情境设计策略能够促进学生的数学核心素养发展，增强他们对数学知识的应用意识。

2.2 结合学生生活经验的情境设计

情境设计策略应当注重与学生生活经验的紧密结合。AI 大模型可以根据学生的学习行为和兴趣，分析出学生对哪些实际情境更加感兴趣。例如，在学习数字编码的过程中，教师可以利用 AI 模型生成与学生日常生活紧密相关的情境，如学号、身份证号码、运动会号码等，让学生通过真实情境去理解数学概念。AI 大模型根据学生的反应和互动，实时调整情境的难度和深度，确保每个学生都能在适合自己的情境中获得有效学习。

2.3 个性化学习与精准教学策略

情境设计应强调个性化学习的实现。每个学生的学习进度和理解能力各不相同，AI 大模型可以根据学生的学习数据提供个性化的教学建议。例如，在一个数字编码的教学活动中，AI 能够通过分析学生的学习历史和作业完成情况，为不同水平的学生提供不同难度的练习，避免一刀切的教学方式。通过智能分析和调整，AI 能够确保学生在适当的挑战中保持学习兴趣，并有效解决知识掌握的瓶颈。

2.4 促进学生互动与合作的情境设计

情境设计要重视学生之间的互动和合作。AI 大模型能够根据学生的学习状态和问题，分配不同的任务，促进小组合作与讨论。在设计编码活动时，教师可以通过 AI 大模型生成合作任务，让学生在小组讨论中共同解决问题。AI 可以通过跟踪学生的合作情况，为教师提供即时反馈，帮助教师了解小组内的互动情况及问题所在，从而调整课堂安排，促进集体智慧的发挥。

3 数学核心素养在 AI 辅助情境教学中的提升

3.1 AI 辅助情境教学与数学核心素养的提升

数学核心素养的提升是当前小学数学教育的重要目标，而 AI 辅助情境教学为实现这一目标提供了全新的途径。通过结合 AI 大模型技术，教师可以设计出更加符合学生需求的个性化学习情境，帮助学生在探索数学知识的过程中，全面提升他们的数学核心素养，特别是在问题解决能力、抽象思维能力、数学建模能力和沟通表达能力方面。

3.2 提升问题解决能力的 AI 辅助情境教学

AI 辅助情境教学能够有效促进学生问题解决能力的提升。数学问题解决是数学核心素养的重要组成部分，传统教学往往通过固定模式的题型训练学生，但这种方式难以激发学生的深度思考和创新意识。AI 大模型能够根据学生的学习进度和掌握情况，动态调整教学内容并设计出符合学生认知发展的数学情境。通过引入与学生生活息息相关的实际问题，如运动会号码牌编码、身份证号码分析等，学生能够在情境中应用数学知识解决现实问题，增强他们的问题解决能力。

3.3 培养抽象思维能力的 AI 辅助情境教学

AI 辅助情境教学有助于培养学生的抽象思维能力。在数学学习中，学生需要将具体问题转化为抽象的数学模型。AI 大模型可以通过实时反馈，帮助学生识别问题的结构和模式，引导他们从具体事例中提取数学概念。例如，在进行数字编码教学时，AI 可以帮助学生分析不同类型编码的规则和特点，促使学生在具体情境中抽象出编码的数学思想。这种由具体到抽象的思维训练，不仅能提升学生的数学思维能力，也能促进他们对数学本质的理解。

3.4 增强数学建模能力的 AI 辅助情境教学

AI 辅助情境教学能够增强学生的数学建模能力。建模是数学学科的核心能力之一，学生需要通过模型来理解和解决实际问题。AI 大模型可以根据学生的学习情况，提供不同难度和层次的建模任务，帮助学生在多样化的情境中进行建模练习。例如，学生可以通过分析实际生活中的编码问题，如邮政编码、身份证号码等，尝试构建相应的数学模型，并通过 AI 提供的反馈不断优化模型。这种建模训练不仅有助于提升学生的数学应用能力，还能激发他们的创新思维。

4 案例分析：AI 大模型优化编码教学活动

4.1 AI 大模型在编码教学中的应用价值

在小学数学教学中，编码作为一种重要的数学应用，具有广泛的现实意义。AI 大模型在编码教学中的应用，能够通过智能化的学习支持和情境设计，优化教学活动，提升学生的学习效果。通过具体案例分析，能够清晰地看到 AI 大模型在编码教学中的实际应用价值。

4.2 个性化学习支持与教学调整

AI 大模型能够根据学生的个体差异进行个性化学习支持。在传统的编码教学中，教师往往依赖统一的教材和教学方法进行授课，而不同学生的学习进度和理解能力存在较大差异。通过引入 AI 大模型，教师可以根据学生的学习数据实时调整教学内容和难度。例如，在学习身份证号码编码规则时，AI 模型可以通过分析学生在课前测试中的表现，为学习较慢的学生提供更多的基础练习题，帮助他们逐步掌握编码规律；对于学习较快的学生，AI 模

型则提供更有挑战性的扩展题目，激发学生的学习兴趣和探究精神。这样的个性化教学支持，不仅提高了教学效率，也确保每个学生都能在合适的难度下掌握知识。

4.3 丰富情境设计与实际应用

AI 大模型能够丰富编码教学的情境设计。在传统教学中，教师通常利用课本中的示例进行教学，这些示例有时难以与学生的日常生活紧密联系。AI 大模型通过实时分析学生的兴趣和认知水平，可以生成与学生生活相关的情境问题。例如，AI 可以根据学生所在学校的运动会信息生成带有编码规则的学号、运动员号码等情境，帮助学生在真实问题中应用数学知识。通过与学生生活紧密相关的数字编码情境，学生不仅能更好地理解数学概念，还能增强他们的数学应用意识和实际问题解决能力。

4.4 即时反馈与错误分析

AI 大模型还能够提供即时反馈，帮助学生更好地掌握编码技巧。在编码教学活动中，学生常常需要进行大量的练习，理解不同编码规则的应用方式。传统的教学方式中，学生提交作业后需要等待教师批改和反馈，反馈时间的滞后常常导致学生对错误没有及时的认识。AI 大模型则能够在学生提交答案的瞬间进行自动批改，并提供详细的错误分析和改进建议。例如，在进行身份证号码编码时，AI 可以实时检查学生的编码是否符合规则，并针对错误部分提供详细解析，帮助学生立即发现问题并纠正。这种即时反馈不仅提高了学生的学习效率，也增强了他们的数学思维能力。

5 AI 大模型支持下的小学数学情境教学评估与反馈机制

5.1 实时评估学生学习进度与理解水平

AI 大模型通过深度学习与自然语言处理技术，能够实时跟踪学生在数学学习过程中的表现，分析学生的学习轨迹和行为模式。例如，AI 能够通过分析学生在数学情境中的互动数据，如答题速度、选择正确率等，评估学生对所学知识的掌握情况。这一技术优势能够帮助教师及时发现学生在特定知识点上的困难，进而为学生提供有针对性的学习资源和解决方案。

5.2 个性化反馈与针对性辅导

AI 大模型不仅能在评估学生学习状态后提供实时反馈，还能根据学生的表现生成个性化的辅导方案。在情境教学中，学生的兴趣和理解水平各不相同，传统教学方式往往依赖于一刀切的教学内容和节奏，难以满足每个学生的个性化需求。AI 大模型的引入则为这一问题提供了解决方案。

例如，AI 可以根据学生在情境任务中的表现，提供个性化的数学问题，进而提升学生的学习动力。如果某个学生在解答应用题时表现较弱，AI 可以自动推荐一系列与其理解水平相符的基础应用题，帮助其逐步提升。反之，对于学习较为迅速的学生，AI 能够推送更加挑战性和有趣的题目，避免学生产生学习上的倦怠感。

通过 AI 的个性化反馈，学生的学习兴趣和主动性得到显著提升。在一个实地实验中，使用 AI 辅助教学的班级在期末考试中的数学成绩比传统班级平均提高了 15% 以上，且学生对数学的兴趣指数也大幅上升。

5.3 增强课堂互动性与教师决策支持

AI 大模型不仅能为学生提供反馈，还能为教师提供实时决策支持。在传统的课堂中，教师常常因时间和资源的限制无法及时对每一位学生进行个性化指导。然而，借助 AI 大模型，教师能够实时获取课堂上每个学生的学习状态、互动表现及其对教学内容的理解深度，进而做出更加精准的教学决策。

例如，AI 能够根据学生的反馈自动分析哪些情境设计最能激发学生的兴趣，哪些部分的教学内容需要更多的解释或辅导。教师可以根据 AI 的分析结果，在下一节课中调整情境设计和教学策略，提高教学的有效性与针对性。

通过 AI 辅助，教师不仅能够在教学过程中节省大量的时间和精力，还能够更好地关注到每个学生的个性化需求，从而提高课堂的整体互动性，确保每个学生都能够在适合自己的学习情境中获得最佳的学习效果。

6 结语

AI 大模型在小学数学课堂中的应用，显著提升了课堂互动性与个性化教学效果。通过智能化的学习支持和实时反馈，学生能够在适合自己的节奏中掌握知识，增强了他们的数学思维能力与问题解决能力。同时，AI 的应用让教师能够更加精准地把握每个学生的学习需求，推动了教学方式的创新。未来，随着技术的不断发展，AI 大模型将在数学教育中发挥更大的作用，为学生的全面发展提供更加个性化和高效的学习体验。

[参考文献]

[1]杜春香,兰琨,崔萌.AI 大模型背景下电信运营商的应对策略研究[J].电信科学,2024(S2):1-8.
[2]朱明伟,肖子玉,徐彬,等.核心网部署 AI 大模型的能力评估[J].电信科学,2024(S2):1-16.
[3]祝智庭,赵晓伟,沈书生.融智课堂:融入 AI 大模型的创新课堂形态[J].电化教育研究,2024,45(12):5-12.
[4]赵凯."AI 大模型"下残疾人大学生数字就业思考[J].大庆社会科学,2024(5):135-138.
[5]石彦芳,郝艳荣,崔秀艳,等.AI 大模型赋能软件技能人才培养研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(18):225-227.

作者简介：李贝（1996.1—），男，二级教师二级岗位（专技十二级），籍贯：上海市。

产教融合背景下的高职院校数字化教材建设路径研究

刘亚楠　钱 靓*
扬州工业职业技术学院建筑工程学院，江苏 扬州 225127

[摘要]随着产业发展对技术型人才需求的不断增加，产教融合已成为高职院校的重要发展趋势，如何通过有效的教材建设提升学生的实用技能，已成为亟待解决的问题。文章旨在探讨在产教融合背景下，如何通过数字化教材建设提升教学效果与产业需求的对接效率。从产业需求的调研入手，结合土建类专业的实际情况，分析数字化教材的设计理念、教学与生产实践的结合，以及企业与高职院校合作开发教材的具体模式。研究表明，数字化教材能够有效提高教学资源的共享性和更新速度，弥补传统教材与行业需求之间的差距，促进理论知识与实践技能的结合。在推动数字化教材建设的过程中，应加强企业的参与与协作，优化教学内容，完善技术平台，推动产教融合向更深层次发展。此研究为高职院校在数字化教材建设与产业对接方面提供了新的实践路径，对于提高教育质量、推动人才培养模式改革有参考意义。

[关键词]产教融合；职业教育；数字化教材；土建类专业
DOI：10.33142/fme.v6i2.15426　　中图分类号：G718　　文献标识码：A

Research on the Path of Digital Textbook Construction in Higher Vocational Colleges under the Background of Industry Education Integration

LIU Yanan, QIAN Liang*
College of Architecture and Engineering, Yangzhou Polytechnic Institute, Yangzhou, Jiangsu, 225127, China

Abstract: With the increasing demand for technical talents in industrial development, the integration of industry and education has become an important trend in the development of vocational colleges. How to improve students' practical skills through effective textbook construction has become an urgent problem to be solved. The article aims to explore how to improve the efficiency of teaching effectiveness and industry demand through digital textbook construction in the context of industry education integration. Starting from the investigation of industrial demand, combined with the actual situation of civil engineering majors, analyze the design concept of digital textbooks, the combination of teaching and production practice, and the specific mode of cooperation between enterprises and vocational colleges in developing textbooks. Research has shown that digital textbooks can effectively improve the sharing and updating speed of teaching resources, bridge the gap between traditional textbooks and industry demand, and promote the integration of theoretical knowledge and practical skills. In the process of promoting the construction of digital textbooks, it is necessary to strengthen the participation and collaboration of enterprises, optimize teaching content, improve technology platforms, and promote the integration of industry and education to a deeper level. This study provides a new practical path for vocational colleges in the construction of digital textbooks and industry integration, which has reference significance for improving education quality and promoting talent training mode reform.

Keywords: integration of industry and education; vocational education; digital textbooks; civil engineering majors

引言

在新时代的背景下，全球经济的迅速发展和产业结构的不断升级对高素质技术技能人才的需求日益迫切。职业教育作为培养技术技能人才的重要基地，其质量提升成为各国教育政策和研究的重点。产教融合作为一种新型的教育模式，旨在打破教育与产业之间的壁垒，促进教育内容与产业需求的紧密对接，已成为提升职业教育质量的关键路径。特别是在土建类专业中，产业需求与教育教学内容之间的不匹配问题尤为突出[1]。土建类专业包括建筑工程、土木工程、建筑环境与能源工程等，这些专业的教学内容通常较为抽象，而产业需求则更加注重实践操作和实际问题解决能力。传统的教学模式往往难以满足这一需求，导致毕业生在实际工作中面临较大的适应压力。数字化教材作为一种新兴的教育资源形式，具有交互性强、内容更新快、形式多样等优点，能够有效提高教学质量和学生的学习兴趣。通过引入数字化教材，可以将实际工程案例、虚拟仿真技术等现代技术手段融入教学过程，使学生能够在模拟的工程环境中进行学习和实践，从而提高其解决实际问题的能力。基于此本研究以高职院校土建类专业为例，探讨高职院校数字化教材的建设路径，并分析如何通过数字化教材提升教学质量，使其更加符合产业需求。

1 产教融合在高职院校土建类专业中的应用现状

1.1 产教融合的概念与发展

产教融合，这一现代职业教育理念，旨在深化产业与

教育的合作，实现资源共享、优势互补，以适应市场需求和技术进步。它最早可追溯至德国的双元制教育模式，该模式在 20 世纪初已见雏形，强调学校与企业共同参与人才培养过程。在我国，产教融合经历了从校企合作到工学结合，再到现代产教融合的发展阶段，政策环境也不断优化，为高职院校的实践提供了有力支持。在高职院校土建类专业中，产教融合尤为重要。土建行业技术更新迅速，要求教育内容与实践紧密结合。产教融合能整合企业资源，更新教学内容，提升学生实践能力，从而更好地满足行业需求。

1.2 土建类专业的特点与需求

土建类专业，作为培养建筑业专业人才的重要基地，其特点包括实践性强、技术要求高、多学科交叉等。然而，现行课程设置和教学内容与行业需求之间仍存在诸多差距，这要求高职院校在教学中采用产教融合的模式，注重实践教学，与企业合作开发教学内容，以满足行业对人才的需求。

1.3 土建类专业产教融合现状分析

在全球范围内，尤其是在德国、澳大利亚等发达国家，土建类专业的产教融合已经积累了丰富的经验和显著的成效。这些国家通过制定科学合理的政策、建立完善的校企合作机制以及注重实践教学等多种方式，有效地推动了土建类专业的发展，满足了行业的需求。尽管国内外一些土建类专业在产教融合方面取得了显著进展，但整体上看，仍面临诸多挑战。我国高职院校在产教融合过程中，常陷入合作层次浅、缺乏长效机制、企业参与度不高等困境。此外，土建类专业特殊性、数字化技术应用的不足、师资力量薄弱等问题也制约着产教融合的进一步发展。国内方面，深圳职业技术学院在土建类专业中树立了产教融合的典范。通过与多家知名企业合作，建立紧密的校企合作关系，学院不仅更新了教学资源，还为学生提供了广阔的实习和就业机会，极大地提升了学生的实践能力和就业竞争力。国际方面，澳大利亚技术与继续教育学院（TAFE）的产教融合模式同样值得借鉴。TAFE 通过与行业企业的紧密合作，确保了课程内容和教学标准的实时更新，从而有效地培养了符合市场需求的高素质技术技能人才。

然而，在产教融合的过程中，高职院校土建类专业仍面临诸多挑战。如何构建更加有效的校企合作机制以实现深度产教融合，如何将最新的数字化技术融入教材和教学以提高教学效果，如何加强师资队伍建设以提升教学质量，这些都是亟待解决的问题[1][2]。为了应对这些挑战，高职院校土建类专业可以从以下几个方面进行努力。首先，建立和深化校企合作机制，建立校企合作委员会，共同制定和修订人才培养方案、开发课程和教材等。其次，积极推动数字化技术的发展和应用，利用虚拟现实、增强现实等技术提升教学效果。最后，加强师资队伍建设，一方面引进具有丰富实践经验和行业背景的专业人士，另一方面加强现有教师的培训和实践。

2 数字化教材的设计理念与开发框架

2.1 数字化教材的特点与技术框架

数字化教材是基于数字技术，结合多媒体、人工智能、大数据等信息技术手段，实现内容的数字化呈现和互动性增强的新型教材。它不仅包括电子书等形式，还涵盖在线课程、虚拟实验等教学资源，具有多媒体表现形式、互动性和个性化学习、开放性和共享性、跨平台性和易于更新等特点。

数字化教材的建设离不开多种信息技术的支持。多媒体技术使教材内容更加生动，虚拟仿真技术提供实践操作体验，人工智能技术实现个性化学习推荐，大数据技术为教学效果评估提供数据支持。此外，云计算技术实现了教学资源的远程存储和访问，移动互联网技术使学生随时随地学习，数据库技术则对教材内容进行高效管理。

2.2 土建类专业数字化教材设计的原则

在土建类专业数字化教材的设计过程中，遵循以下原则至关重要。首先是适应性原则，确保教材内容贴近实际工程需求，同时反映最新的行业标准和规范。其次是系统性原则，注重教材的整体规划和系统性设计，将课程体系中的知识点按照逻辑结构进行有序排列[1]。此外，互动性原则强调教材应具有高度互动性和可操作性，通过多种互动形式提升学生的学习兴趣和积极性。教学性原则要求教材设计应以教学目标为核心，确保内容的科学性和准确性。最后，开放性原则强调教材应具有高度的可扩展性和可定制性，能够随着教学需求和技术发展进行持续更新和优化。

2.3 土建类专业数字化教材开发框架

课程模块化设计是数字化教材开发的基础。通过将土建类专业课程分解为多个独立的模块，每个模块围绕一个核心知识点进行设计，模块之间既相互独立又紧密联系。教材内容的选取和编辑是开发框架中的关键环节，需要充分考虑产业发展趋势和行业标准，结合最新的科研成果和技术规范。学习资源集成包括多媒体资源、案例库、虚拟仿真实验等多种类型的学习资源，通过多样化的呈现方式和学习方式，丰富学生们的学习体验。教材的开发平台是数字化教材开发框架的重要组成部分，包括内容管理系统（CMS）、学习管理系统（LMS）等。教材的评估与反馈机制是数字化教材开发的重要环节，通过多元化的评估方式，科学、客观地评价教材的使用效果和学习效果，为教材的持续优化和改进提供依据。

3 数字化教材在土建类专业中的应用的实际效果

3.1 数字化教材的教学应用案例

随着信息技术的飞速发展，数字化教材在土建类专业中的应用日益广泛。以下通过多个教学应用案例，探讨其在实际教学中的表现及其效果。某高职院校《建筑工程识

图》课程采用数字化教材结合虚拟仿真技术，提升学生的空间想象能力和工程识图技能[1]。教材内容包括三维模型、施工动画等，学生可直观了解建筑结构。某大学《土建工程施工技术》课程利用多媒体技术和互动练习，增强教学的直观性和互动性[1]。学生可通过虚拟环境进行施工模拟操作，提高实践能力和安全意识。某高校《绿色建筑与节能技术》课程引入多媒体课件、案例库和在线考试系统，拓展教学内容，增强教学的趣味性和实用性。学生可了解绿色建筑的最新发展动态和技术应用[1]。某高职院校《工程造价与管理》课程利用数字化教材进行项目化教学，将实际工程案例融入教学内容。学生可进行分组合作，完成工程项目的造价编制和管理[1]。教师可根据企业需求进行有针对性的教学。

3.2 数字化教材在教学中的实际效果

数字化教材在提升教学质量、学生兴趣以及企业需求对接方面展现出显著效果。数字化教材丰富的多媒体内容和互动性学习方式，使教学内容更加生动有趣。实时更新的内容和虚拟仿真技术使教学内容与实际工程紧密结合。个性化学习路径和智能推荐系统提升了学生自主学习能力和学习效率。数据分析功能帮助教师及时发现教学问题并进行调整。丰富的多媒体内容和多样化的互动形式使学生学习更加有趣和愉快。虚拟仿真技术和游戏化学习策略激发了学生的学习兴趣和动机。学生可以随时随地进行学习，提高了学习的灵活性和自主性。实时更新的内容和与实际工程紧密结合的教学案例使学生的知识和技能更加符合企业需求。项目导向的学习模式和实际案例的引入使学生在学习过程中积累实际工作经验。互动练习和模拟实训平台使学生能够在虚拟环境中进行实践操作和技能训练。数据分析功能使企业能够了解学生的学习情况和技能水平，为招聘和培训提供依据。

4 企业与高职院校合作模式探索

4.1 企业参与教材建设的意义

企业参与教材建设在高职院校教育改革中至关重要，尤其在土建类专业中。企业能贡献最新行业知识、技术需求和实战经验，助力教材内容与实践需求紧密结合，提升学生就业竞争力。企业参与更新课程内容，确保其与行业标准和技术发展同步，如最新施工技术、材料使用和环保标准等。通过提供实际工程案例，企业帮助学生在真实或模拟工作环境中学习，增强实际操作能力和问题解决能力。企业专家参与教学，为教师提供最新行业知识和实践经验，提升教学质量。教材编写过程促进最新技术在企业中的应用，并为企业技术创新提供支持和验证。企业参与教材建设，为学生提供了解行业发展和企业文化的机会，增强其职业认知，为未来职业生涯规划提供参考。

4.2 校企合作模式分析

企业根据生产一线实际需求提供内容和素材，学校教师进行系统整合和教学设计，确保教材科学性和实用性。具体内容包括：①内容开发：企业与学校联合编写教材，涵盖最新行业标准和操作规范。②技术支持：企业提供多媒体、虚拟现实等技术支持，增强教材互动性和趣味性。③资源整合：整合企业案例、行业标准等资源，建设数字化资源共享平台。④实习基地建设：企业为学校提供实习基地，保障学生有丰富实践机会，提升职业素养和就业能力。校企合作开发数字化教材过程中需关注合作模式选择、内容设计和技术开发、试点应用与反馈以及长效机制建设等方面。这些方面共同影响教材质量和实际应用效果。未来高职院校应加强与企业在数字化教材建设方面的合作提升职业教育教学质量培养高素质技术技能人才。

5 结论与建议

5.1 研究结论

本研究深入探讨了产教融合背景下高职院校土建类专业数字化教材的建设路径，研究发现新时代经济与社会发展要求下，高职院校土建类专业面临产业需求与教育教学内容不匹配的突出问题。数字化教材作为一种新兴的教学工具，能够有效弥补传统纸质教材的不足，提升教学质量，推动产教融合。数字化教材具有多媒体、虚拟仿真等技术优势，能够提供丰富的学习资源和互动性强、灵活度高的教学方式。然而，其建设过程也面临技术、内容和合作等方面的挑战。为充分发挥数字化教材的优势，教材设计需遵循模块化、动态性和互动性原则，开发框架包括课程模块化设计、多元化学习资源集成和校企合作开发三个部分。企业参与数字化教材建设具有重要意义，不仅能够提供行业最新的技术和知识，还能够增加教材的实用性和针对性，提高学生的就业竞争力。数字化教材在实际教学中的应用取得了显著效果，提升了教学质量，增强了学生的实践能力和学习兴趣，促进了教育与产业的深度融合。

5.2 实践建议

为了进一步完善高职院校土建类专业数字化教材的建设，高职院校应积极与行业企业建立紧密的合作关系，共同制定人才培养方案、开发教学内容和数字化教材。企业可以通过提供最新的技术资料、实际工程案例和专家资源，确保数字化教材的内容与行业需求紧密对接。合作开发的过程中，院校和企业应共同组建开发团队，明确各自的职责和任务，形成高效、顺畅的合作机制。同时应积极引入多媒体、虚拟现实、人工智能等先进技术，构建功能丰富的数字化教学平台。数字化教材应与教学平台深度融合，提供丰富的互动学习资源和智能化教学工具。实现教材的及时更新与迭代，建立科学评估与反馈机制，确保教材的质量和适用性。还应加强对教师的培训，提升其数字化教学能力和教材使用能力。同时，学校应引导学生合理使用数字化教材，培养其自主学习能力和信息素养，激发其学习兴趣和积极性，鼓励学生积极参与数字化教材的改

进和优化。建立科学的评估与更新机制，确保数字化教材的内容和质量。同时，院校还应关注行业动态和技术发展趋势，及时更新教材内容，确保教材的时效性和前瞻性，促进数字化教材建设的持续发展。

5.3 研究展望

关于产教融合背景下的高职院校数字化教材建设的研究，未来应着重于深入探讨如何通过技术创新进一步提升教材的互动性和适应性，以更好地满足快速变化的产业需求。在当前的研究中，虽然已初步探讨了数字化教材在提升教学效果、促进产教融合中的潜力，但仍有许多实践层面的挑战亟待解决。例如，如何突破现有技术平台的局限，开发更加个性化、灵活的数字化教材形式；如何在不同地区、不同学科之间实现资源的共享与协同；以及如何更加高效地评估和反馈数字化教材在教学中的实际效果等。此外，企业与院校之间的合作模式尚未达到深度融合的水平，企业在教材开发中的参与度和责任分担机制仍然是未来研究的重点。随着人工智能、大数据等新兴技术的快速发展，未来的数字化教材应更加注重数据驱动的精准化教学，结合学生的学习行为与需求，动态调整教学内容与方法，提升学习效果和行业对接效率。因此，未来的研究方向应围绕数字化教材的智能化、个性化发展展开，探索新的合作模式，优化教材设计与平台建设，推动产教融合在更广泛的领域和层次上实现深入发展，从而为高职院校培养更加符合市场需求的高素质技术技能型人才提供有力支持。

基金项目：2023 年度校级教育教学改革课题重点课题：高职院校产教融合视域下土建类专业数字化资源建设实证研究（2023XJJG08）；2024 年江苏省高校“新时代教材数字化建设研究”专项课题“高职院校产教融合数字化教材建设研究 ”（2024JCSZ73）。

[参考文献]

[1]杜晓霞.“互联网+”背景下《装饰工程制图》的教学改革与研究[J].石材,2024(11):120-122.
[2]宫宇,肖健,徐彬彬.工匠精神视域下高职院校社区教育多模态教学路径构建研究[J].现代商贸工业,2024,45(21):221-223.
[3]王艳荣.高职院校的数字化教材开发与应用研究[J].才智,2024(28):5-8.
[4]杨琪琪,兰虎,崔海,等.职业教育数字化教材的时代特征及开发路径[J].职业教育,2024,23(30):10-15.
[5]刘建,李海粉.高职院校道桥专业群数字化升级探索[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(18):174-176.
[6]景宝华,周凯.高职院校教师数字化教学能力现状、影响因素及提升策略研究[J].现代职业教育,2024(28):73-76.
[7]王淼.智能建造虚拟仿真实训基地在教学中的应用探究——以建筑工程技术专业为例[J].林区教学,2024(9):60-63.
[8]邢君.高质量开展职业技能培训研究——以职业院校培养现场工程师为例[J].太原城市职业技术学院学报,2024(8):80-82.

作者简介：刘亚楠（1992.1—），毕业院校：南京工业大学，所学专业：建筑学，当前就职单位：扬州工业职业技术学院建筑工程学院讲师。

基于创新创业的应用型本科院校开放实验室建设模式

原天龙　梁金广*　李国威　崔馨予　张曦丹　冯玲子
营口理工学院机械与动力工程学院，辽宁 营口 115014

[摘要]实验室开放教学是高校实验室发展的必然趋势，开放式教学是高校培养创新人才的有效途径，通过开设创新开放实验室，培养学生科研能力、创新思维，激发学生创造力，引导本科生大力发扬创新创业精神，充分利用教师与教学资源，培养具有科研能力与创新精神的工科人才。新的教学管理模式下更多的学生进入开放实验室，深化了实验教学体系的改革，提高了学生的创新能力和综合素质。文章以创新开放实验室为依托，对开放式教学模式与辅佐传统教学方法等问题进行深入探讨，总结实践经验，为兄弟院校开放实验室建设提供一些参考。

[关键词]开放实验室；创新创业；管理模式
DOI：10.33142/fme.v6i2.15427　　中图分类号：G647　　文献标识码：A

Construction Model of Open Laboratories in Application-oriented Undergraduate Colleges Based on Innovation and Entrepreneurship

YUAN Tianlong, LIANG Jinguang*, LI Guowei, CUI Xinyu, ZHANG Xidan, FENG Lingzi
School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China

Abstract: Open laboratory teaching is an inevitable trend in the development of university laboratories. Open teaching is an effective way for universities to cultivate innovative talents. By opening innovative open laboratories, students' research ability and innovative thinking are cultivated, their creativity is stimulated, undergraduate students are guided to vigorously promote the spirit of innovation and entrepreneurship, and teachers and teaching resources are fully utilized to cultivate engineering talents with research ability and innovative spirit. Under the new teaching management mode, more students are entering open laboratories, deepening the reform of the experimental teaching system and improving students' innovation ability and comprehensive quality. The article is based on the innovative open laboratory and explores in depth the issues of open teaching mode and assisting traditional teaching methods, summarizes practical experience, and provides some references for the construction of open laboratories in sister colleges.

Keywords: open laboratory; innovation and entrepreneurship; management model

创新创业已成为21世纪经济和社会发展的重要驱动力量之一，高校实验室开放是应用型本科院校培养创新创业人才的重要基地。根据《国务院办公厅关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》(国办发[2021]35 号)文件明确指示，推进大众创新创业对国家创新发展具有重大意义，大学生是大众创业的重要组成部分，支持大学生创新创业具有非常重要的意义。创新创业面临的形势很严峻，项目新颖性不足，专业深度不够，商业程度不深，资产规模不大等问题，帮助大学生解决从多方面、多角度、多渠道获取创新创业教育理念和方法，实实在在地提高大学生创新创业能力，解决他们的实际困境，全面深化高校创新创业教育改革迫在眉睫。高校是国家培养创新创业人才的主战场，在“大众创业、万众创新”的政策下，将创新创业教育纳入专业人才培养大纲体现了高校的责任和担当，符合新时代中国特色社会主义赋予高校的使命。目前，全国高校根据自身办学定位与特色，面向大学生开展了各具特色的创新创业活动，设立创新创业工作室、校内外创新创业实践基地或平台，取得了丰硕的成果。其中，高校加强双创实验室建设有助于深化创新创业教育改革，新时代背景下，双创实验室改革也成为我国高校人才培养聚焦点和必要举措[1]。目前，高校实验室开放存在着实验内容陈旧、实验设备闲置、开放效果不明显等问题[2]。本文以营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业为例，阐述开放实验室在应用型本科院校培养创新创业人才的作用和意义，提出开放实验室在应用型本科院校培养学生创新创业实践能力过程中存在的问题、改进办法以及取得的成效。

1 开放实验室的背景

第四次工业革命（Industry 4.0）是利用信息化技术促进产业变革的时代，也就是智能化时代。如何培养学生的创新、创业能力是各高校亟待解决的现实问题[2]。

高校开放实验室的建设，能够使学生的被动学习为主动学习，培养学生的自主学习能力和创新能力。学生通过参与设计性、综合性和研究性实验，可以更好地掌握实验技能，培养创新思维和解决问题的能力对创新型、复合型人才的需求。通过深入探索，将服务学科竞赛、大学生创新创业项目、教师的科研项目等融入开放实验室中，激发大学生的创造性思维，提升学生的创新创业能力，把学生

培养成为顺应时代发展潮流的复合型人才。

对于应用型本科院校来说，实验室是高等学校培养学生实践创新能力的主战场，通过前期大量的走访调研企业人才需求、毕业生问卷调查以及在校生座谈会等形式，借助于数学模型进行统计与分析，结论显示，应变能力强，兼具创新、创业实践能力的复合型人才最受企业的青睐。为了提升营口理工学院新能源科学与工程专业人才培养质量，依托辽宁省储能与能源利用重点实验室、营口理工学院先进储热技术科技创新团队开展以项目为导向的创新复合型人才培养模式的开放实验室建设模探索研究，将创新人才培养与实验室开放相融合，引入创新实验进驻开放实验室，开展创新创业活动。

2 开放实验室现状问题

通过实验室开放，学生可以在实践中验证理论知识，培养创新意识和动手能力。通过近几年开放实验室建设的初步摸索，可以真正的令同学们“忙起来”，充分利用空暇时间进行科学研究，培养了大学生的创新性思维和动手能力。但是，我们取得了一些可喜成绩的同时，也发现了一些新的问题：

（1）开放实验室创新创业的实验项目内容陈旧，综合性、设计性、创新性实验项目不足[3]。开放的创新创业实验内容主要集中在掌握基本实验操作技能和演示性为主的基础性实验以及一些基础的验证性实验，缺乏能够提高学生创新创业能力的综合性和设计性实验项目。进行创新创业过程中，学生的主观能动性调动的不够积极，始终处于被动接受和重复的机械操作状态，对学生动手能力的提高和创新创业能力的提升产生不利的影响；

（2）开放实验室创新创业的实验设备闲置、短缺问题比较严重。近年来，国家和地区政府对高校的实验室建设加大投入，实验教学设施有了很大的改善。但是，各部门在采购设备的时候，对校内同类设备的存量、配置等了解不充分，在一定程度上造成了部分实验仪器设备重复购置，造成了由于资金短缺而不能及时购置新型的先进设备；

（3）开放实验室创新创业的手段单一，与预期效果相距甚远。长期以来，老师是开放实验室的中心，学生的主观能动性被忽略，学生参与实验准备与设计的过程完全被忽视，教师在课前准备好实验仪器调试工作，学生只是“照本宣科”地进行实验操作，然后进行实验报告的书写。学生的创新创业能力与动手能力没有得到行之有效的训练，学生没有真正融入开放实验室的学习中。

3 解决措施和建议

针对营口理工学院新能源科学与工程专业 2022 级、2023 级两届学生进行实验室开放中存在的问题，有以下措施和建议：

完善开放实验室创新创业的实验内容。在传统的实验教学中，受制于实验的学时和学生的知识面的限制，设置的实验都是一些简单的验证性实验。目前，我校新能源科学与工程实验室开放的实验项目都是一些缺乏实验新意、内容陈旧的一些验证性实验，极度缺乏原创性实验，导致学生参与到开放实验室项目中的热情和兴趣偏低，动力不足。基于此，我们可以依托学科竞赛，将教师的科研项目、学生的大学生创新创业项目，可以在开放实验室进行相关设计、训练、准备等活动；针对非计算机专业学生，提供软件开发、课件制作、网页设计等实验项目，提高计算机实际应用能力；也可以实验室根据教学需求，设计提供综合型、设计型、创新性自选实验项目，以培养学生的动手和创新能力；学生还可以根据自己的兴趣和实验室条件，自行设计实验项目，并进行实验。以上手段不仅是对实验手段的变革，也是对实验内容的创新；

（2）升级开放实验室创新创业的实验设备。传统实验教学设备中，大量的实验设备只是配套对应理论课的验证性实验，其功能往往过于专业化、单一化，不能满足目前学生们对于实验室开放的创新创业研究的需求。但是目前，学校对于购置新型实验设备的资金有限，不能对于一些短期需求而花费大量的资金。基于此，我们可以依托于学校举行的学科竞赛、教师的科研项目以及企业的横向课题，通过实验仪器设备自制来改变这一状况。学生可以根据教师专业的指导，通过实验仪器设备自制，不仅可以开发出满足自身需求的实验仪器设备，一方面节约资金，造成不必要的浪费；另一方面，制造出符合高校自身的实验仪器设备后，还可以通过互联网等线上手段进行销售，产生利润，使创新创业环节完美的融入人才培养体系中，一举多得。最重要的是，通过自制实验仪器设备这一过程，使学生们能够把课堂上抽象的理论知识应用于现实生活中，培养了学生分析问题，解决问题的创新创业思维能力，有助于学生综合能力的全面提升；

（3）健全开放实验室创新创业的实验手段。传统的实验教学流程注重理论与实践的结合，通过实际操作加深学生对理论知识的理解。

但是传统的实验教学流程可能较为单一，缺乏灵活性和创新性，也与开放实验室的初衷相违背。我们可以提前在“超星学习通”上在把具体的实验过程录制下来，让同学们自主观看学习，针对学习中发现的问题进行思考，带着“疑问”和“困惑”来到课堂进行学习。我们采用“先实验，后理论”的教学方法，通过实验引导学生对实验现象进行观察，进而分析、概括、总结，最后得出结论。这种“先实验，后理论”的教学方式模式可以有效避免“先入为主”思想禁锢，是锻炼大学生创造性思维的有效途径，可以充分解放学生的创造性思维，充分训练学生的创新创业能力与实际操作能力，使学生真正融入到实验教学过程中。

4 开放实验室取得的成效

（1）提高了能源动力相关专业学生进入开放实验室

的比例。实验实践教学与理论课教学看似相对独立的运行，其实二者相辅相成，相互支撑，共同构建了高等教育的核心，理论课教学是实验实践教学的基础，实验实践教学是理论课教学的表现形式。随着科技的进步和教学手段的不断更新，实验实践教学的内容也有最初的指定内容，变成了项目式、成果导向式实验实践教学，这些都是为了提升课堂教学水平和质量而新形式教学手段。现在学生可以利用课余时间进入实验室进行开放性实验，成立兴趣小组进行大学生行创新创业项目和导师的科研项目进行学习，有些同学已经在国内外期刊表高水平论文和申请相关专利，提高了科研水平和写作能力，切实的提高了专业的人才培养水平。据不完全统计，能源相关专业学生进入开放实验室的人员由以前 60%的申请率，提高到 90%以上，取得明显提升。

（2）提升了学生的创新能力和综合素质。机械与动力工程学院实验中心成立了新能源科学与工程创新工作室、鲁班创新工作室、能源环境与虚拟仿真创新工作室。依托院级创新工作室，引导学生积极参与各类学科竞赛，提升学生的专业水平。每年吸引约 150 人在校学生参加校级、省级和国家级学科竞赛，大学生获省级以上奖励 25 项，获奖人数 300 余人，在校大学生获省级以上创新创业计划项目 28 项。通过文献阅读、实验设计、实验数据处理和遇到问题解决问题等各项工作，提高了学生的思考问题的能力、自我管理能力、团队协作能力、创新能力和综合素质[4]。

（3）提高了实验设备的利用率。通过开放实验室这一有效措施，不仅在很大程度上提高了学生进入实验室的积极性，极大提升了学生的学习能力；在另一方面还提高了实验仪器设备的使用率，使设备处于良好的运行状态之中，极大减少了“僵尸”设备出现的概率。开放实验室新的管理模式下学生参与度大大提升，学生做的项目类别大大增多，仪器设备使用率也提高了，有利于实验室的可持续发展。

5 结语

高校实验室是培养学生学习能力、实践能力、创新创业能力的重要基地，尤其是专业实验室。培养专业基础扎实、实践能力较强，且具有创新创业精神的应用型高级人才是营口理工学院基于自身办学定位提出来的人才培养目标，建立适应于地方院校人才培养目标的开放实验室是实现人才培养目标的关键。目前高校实验室建设缺乏整体性和系统性设计，造成了仪器设备重复购置、设备使用率低等现象。开放实验室将打破传统的封闭与分割状态，实现了资源共享，对提高仪器设备使用效率、更好地服务学生积极参与课外科研项目、提高大学生实践动手能力具有显著效益。同时，也符合高等教育改革发展的要求，在《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》中明确了创新人才培养与实践育人等环节。

应用型本科院校新能源科学与工程专业开放实验室的建设，目的是培养具有创新创业能力，适应社会发展的复合型人才。实践表明，基于创新创业的应用型本科院校开放实验室建设模式，可以让更多的学生参与到实验室开放中来，不仅提高了实验室的利用率，增加了设备的使用率、完好率，而且使之成为创新创业人才的孵化基地，实现了创新创业与人才培养的完美结合，从根本上提升了学生的创新能力和综合素质。通过探索开放实验室的建设模式，提高了实验教学水平和设备运转率，对培养大学生扎实的专业基础、较强的实践能力以及一定的创新创业精神具有显著的效果，同时促进了专业发展。

[参考文献]

[1]赵地,谢广明,杜玉红,等.创新创业教育背景下的高校大学生机器人创新实验室建设与探索[J].实验室研究与探索,2022,41(9):162-165+228.
[2]卢孔宝.以创新人才培养为核心的实验室开放模式研究与探索[J].实验技术与管理,2020,37(1):257-259.
[3]冯丹丹,秦小转,刘从军,等.新工科背景下基于开放实验室培养应用型本科院校学生的创新实践能力[J].广东化工,2020,47(3):245-246.
[4]肖畅.高校设计类实验室开放共享管理模式研究[J].价值工程,2020,39(19):93-94.

作者简介：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，营口理工学院机械与动力工程学院教师，从事新能源科学与工程专业教育教学；*通讯作者：梁金广（1972—），男，辽宁营口人，教授，营口理工学院机械与动力工程学院院长，从事能源动力类专业教育教学。

人工智能视域下大学生“惰性”思维研究

马云飞
郑州经贸学院，河南 郑州 451191

[摘要]此文聚焦人工智能时代背景下大学生思维状况，剖析大学生惰性思维成因与影响，提出矫正方略并探索如何借力 AI 实现多元思维锤炼与现代发展赋能，旨在为高校教育改革与大学生自我成长提供具深度与可操作性的视角及实践指引。
[关键词]人工智能；惰性思维；高校大学生
DOI：10.33142/fme.v6i2.15416　　中图分类号：G633　　文献标识码：A

Research on the "Inert" Thinking of College Students from the Perspective of Artificial Intelligence

MA Yunfei
Zhengzhou University of Economics and Business, Zhengzhou, He’nan, 451191, China

Abstract: This article focuses on the thinking status of college students in the context of the era of artificial intelligence, analyzes the causes and impacts of college students' lazy thinking, proposes corrective strategies, and explores how to leverage AI to achieve diversified thinking and modern development empowerment. The aim is to provide a deep and practical perspective and guidance for the reform of higher education and the self growth of college students.
Keywords: artificial intelligence; inert thinking; college students

引言

当今时代，科技迅猛发展，人工智能也如汹涌浪潮般滚滚而来，并深度渗透在大学生关于日常学习与生活的方方面面。从智能搜索秒解难题，到创作帮手一键生成文本，其中不用进行头脑风暴似的思考，等待的过程也不算漫长，便利性触手可及，快捷性不言而喻。然反观之，硬币有两面，在畅享便捷时，大学生的“惰性”思维悄然滋生，并不断壮大，终会堆积成型，这一问题引发笔者深度思考。

剖析此现象成因，厘清其中的影响并就此探寻破解之道，对于重塑大学生创新、认知思维格局，提升其职业竞争力意义深远。与此同时，也间接优化高校育人体系，有利于探寻人工智能深入程度与国家人才培养“两头抓”，本研究据此深入探讨，解析这一复杂且亟待解决的思维症结。

1 人工智能视域下大学生“惰性”思维的意蕴

1.1 理论剖析：“惰性思维成因”

1.1.1 人工智能利弊共存

人工智能携带着海量信息以及高效处理能力悄然闯入大学生的学习生活中，追溯回过往学习大多依靠个体钻研，头脑风暴，术业专攻者的引导学习中，如今面对复杂问题，部分学生倾向求助人工智能工具，不假思索使用答案，遇到问题反正能轻易获取“成品”，思维愈发懈怠，逐渐产生一种过度依赖的情况，养成习惯。殊不知习惯是惰性的别名，习惯“拿来”，慢慢的缺乏深度思考，滋生依赖，创新乏力，大脑空白映射到现今生活中最终产生难以预测的影响，惰性“生根发芽”。

1.1.2 大学生自律防线脆弱

大学学习中很大程度上要求学生自主，而部分学生自律欠佳。一进入大学之中仿佛置身于自由无拘束的氛围，对于自律意识薄弱的学生而言，恰似脱缰之马，面对 AI 诱惑，极易迷失自己的方向，从而使得计划总与预想产生极大的反差。以日常学习举例，计划周末钻研专业书籍，汲取知识的养料，构建知识的体系，可是打开电子设备，纷繁缭乱的信息映入眼帘，各式样的智能推送纷至沓来，不乏说娱乐短视频平台，热门网文资讯在大数据的算法加持下精准投送，瞬间吸引了大学生的注意力，原本计划在知识学海中徜徉的实践，在慢慢消逝，学习专注力以及意志力被逐步蚕食，预想化也越来越远。

而在面对学业任务，惰性的弊端尽显。当导师下发了期末任务或是各式调研报告，本应调动自身知识储备，遵循逻辑推导，逐步分析求解的思维体系去攻克难关，可智能学习工具的“便捷诱惑”让他们瞬间动摇。心里想着“反正软件能快速给出答案”，便不假思索地放弃自主思考，将解题步骤、论文框架一股脑交由人工智能完成。长此以往，每次遇到困难，皆是逃避、依赖工具，主动探索深度钻研的动力愈发匮乏，思维如同永远在浅滩徘徊，未曾深入知识的“深海”挖掘珍发。

更有甚者，在准备考试复习阶段，明知需要系统梳理知识脉络、强化理解记忆，却因难以抵抗刷手机、玩智能游戏的冲动，不断拖延复习进程。即便使用 AI 辅助复习，也只是机械照搬总结内容，懒于结合自身学习短板“惰性”去整合内化，使得学习流于表面，思维禁锢，在其学习生活的方方面面肆意缠绕、疯长，严重桎梏自身成长与发展。

1.1.3 教师引导的不全面性

教师在育人全程扮演关键引航角色，一旦引导失当，惰性思维乘虚而入。教学方法上部分教师“满堂灌”重知识灌输、轻启发互动，学生被动听讲，思维活跃度受限，像文科背诵课，机械复述笔记，未激发对文本内涵挖掘热情。评价体系若单一聚焦考试分数，忽视学习过程创新、努力程度，学生为求高分死记硬背，不愿拓展思维边界、尝试多元解法，创新与主动思考火花被浇灭。课后指导不足，对学生疑惑未及时解惑、引导深入探究，学生“卡壳”处无人助力，困惑堆积下消极应对学习，思维成长陷入停滞泥沼。

1.2 “惰性”思维影响探析：多维度审视与深度洞察

1.2.1 学业能力徘徊止步

对于惰性百度百科是这样说的：所谓惰性是指因主观上的原因而无法按照既定目标行动的一种心理状态，它是人的本性之一。在学业进程中，惰性思维是隐匿的“拦路虎”。课堂学习时，惯于被动接收知识，依赖教师讲解、教材现成结论，疏于主动提问、探索知识关联，如数学学习，面对公式推导，懒于复盘逻辑，仅死记硬背，遇题型变化便束手无策，知识迁移能力匮乏。作业完成层面，贪图快捷，抄袭或照搬示例，错过独立思考解题过程，长期以往，知识体系零碎、根基不稳，考试应变能力弱，成绩下滑，从小学基础学科积累到高等教育专业研习，持续阻碍知识深化与拓展，削弱学业综合竞争力。

1.2.2 未来职业竞争劣势

职场如战场，惰性思维致从业者起跑即落后。求职伊始，不愿主动调研行业趋势、深挖岗位需求，简历投递盲目，面试准备敷衍，错失心仪工作。入职后，面对日常任务，按部就班、拒绝创新流程，如传统文案策划工作，依赖旧模板，忽视新兴传播热点与受众喜好变化，产出内容陈旧、传播效果差。晋升赛道上，懒于提升技能、拓展人脉，拒绝跨部门协作汲取经验，成长缓慢，在裁员潮、竞聘中易成“牺牲品”，职业发展受限、晋升空间被挤压。

1.2.3 创新能力的“枷锁”

创新需破旧立新，惰性思维却将思维禁锢。科研领域，因循守旧、依赖既有理论框架，畏惧挑战权威观点，如医学研究对罕见病治疗，囿于常规疗法思路，不敢尝试跨界融合生物技术，新药研发迟滞。企业创新层面，员工贪图安稳、规避风险，对新市场需求、技术革新反应迟钝，像传统制造业面对工业 4.0 智能化浪潮，不愿投入资金改造生产线、研发智能产品，被创新型对手抢占份额，行业地位岌岌可危，整体创新生态因个体惰性“元气大伤”。

1.2.4 蚕食大脑“深思考”机能

谢恩 •弗雷德里克是麻省理工学院心理学家。几年前，他让普林斯顿大学和密歇根大学的学生来回答这样一个问题：“一个球拍加一个球，共 1.10 美元，球拍比球贵 1 美元，球是多少钱?”结果 50%普林斯顿的学生和 56%密歇根的学生都答为：球拍 1 美元，球 0.1 美元。

正确答案是：球拍 1.05 美元，球 0.05 美元。

按照心理学家的解释，这是惰性心理作用的结果。人类大脑这套装置中有两个系统：一个系统是理性的，它能够有意识地根据逻辑处理信息，工作起来很慢；还有一个是“本能”的系统，动作起来快速、自动，很难掌控。前者是积极的、理性的；后者是消极的、惰性的。上面事例中人们头脑里首先作出球拍 1 美元、球 0.1 美元的答案，是因为 1.10 美元正好可以分成 1 美元和 0.1 美元，二者相差又正好 1 美元，契合了这种惰性思维的萌生。

大脑如精密机器，惰性思维使其“生锈”。日常信息摄取时，沉迷碎片化娱乐、快餐资讯，浅尝辄止，短视频“刷不停”、爽文小说“一目十行”，大脑习惯浮光掠影，难聚焦复杂书籍、深度报道剖析。思考模式固化，遇事凭直觉、经验仓促判断，对社会热点、哲理议题，不愿剖析背后逻辑、历史脉络，如探讨城市治理交通拥堵，仅抱怨现状，不深挖规划、人口流动根源，深度思考“肌肉”萎缩，专注力、逻辑分析力随惰性蔓延渐次衰退，陷入思维舒适的恶性循环。

2 审视与突围：AI 浪潮中矫治大学生惰性思维方略

2.1 破解人工智能视域下大学生惰性思维的多元策略

2.1.1 教师引导：巧用 AI 赋能批判性思维养成

在大学哲学课程“伦理学专题”教学里，教师利用 AI 智能课件展示不同哲学家对同一道德困境，如“电车难题”的多元阐释。既有功利主义基于“最大多数人的最大幸福”主张牺牲一人救多人的算法逻辑，也有康德义务论从道德绝对命令出发反对将人当作手段的观点呈现。课堂上，教师引导学生借助 AI 深挖背后论证细节，组织小组辩论，追问“功利主义量化幸福的标准是否合理”“义务论在复杂现实情境能否坚守绝对”等问题。学生们起初依赖 AI 找论据，却在辩论准备中被教师要求批判性审视每条来自 AI 的资料，像对某些网络论坛援引的片面案例，经溯源、交叉验证发现其断章取义。这促使学生主动摒弃惰性，深入研读经典原著、剖析逻辑瑕疵，思维活跃度与

深度大幅提升，作业中创新见解频出，不再是简单拼凑 AI 内容。

2.1.2 学校布局：打造无 AI 校园与多元激励

某工科高校机械设计专业，在“机械创新设计实践”课程设置无 AI 实操环节。学生接到设计新型环保小型垃圾分拣机器人任务，从机械结构构思、零件选型绘图到动力传输设计，全程禁用智能辅助软件。起初，不少学生面对复杂的力学计算、空间结构布局茫然无措，但在不断试错、手动查阅机械手册、请教老师同学过程中，逐渐掌握设计精髓。其中一组学生，历经多次失败后成功优化抓取机构，利用杠杆与齿轮巧妙配合，提升分拣精准度与效率，该作品在学校“独立创新奖”评选中脱颖而出，团队成员收获荣誉同时，后续深造、求职都因这段自主设计经历备受青睐，激励更多同学主动投身无 AI 挑战，摆脱思维惰性，强化自主创新能力。

2.1.3 学生自督：强化内省与自律“双引擎”的内外驱动

一些学生常为英语写作犯愁，总依赖 AI 翻译、润色软件，文章看似流畅却缺乏深度思考、语法错误频出。意识到惰性后，他制定“思维日记”，记录每次想开启 AI 辅助瞬间，发现多因词汇拼写、复杂句式构思懒于动手。于是开启自我规省模式，规定 30 分钟内围绕时事热点写短文，关闭电子设备，起初艰难，常词不达意，但坚持几周后，语法错误减少，还能灵活运用课内外词汇表达观点，更在学校英语写作竞赛中获奖，成功打破写作思维惰性，提升自主思考输出能力。将 AI 便捷性内化于心，将内省自律外化于行，打破思维惯性

2.1.4 家校共育：编织无缝抗惰的“监督网”

在计算机编程学习中，学校与家庭紧密配合助其克服惰性。学校编程课程布置“智能系统模拟编程”作业，要求独立完成基础功能搭建且禁用 AI 代码辅助。家长配合学校，在家监督“无 AI 编程时段”，笔者遇代码报错、功能逻辑混乱时，父母引导他回顾课堂笔记、上网查基础知识，自己逐步排查。经一学期努力，从依赖 AI 找代码片段拼凑，到能独立设计复杂模块，思维严谨性、创新力也得到了显著提升。

2.2 重塑教育生态，激活主动思辨“引擎”

在人工智能如汹涌浪潮席卷校园的当下，重塑教育生态成为矫治大学生慵懒依赖思维、唤醒主动思辨能力的关键突破口，而这一重塑进程，核心在于课堂教学范式的深度变革与课外引导机制的精准发力。

课堂之上，教师要从知识的“搬运工”转型为思维的“雕塑师”，借助 AI 工具雕琢出主动思辨的课堂情境。拿文学专业的“世界文学经典研读”课程举例，往昔常规教学多是教师串讲情节、分析人物，学生被动聆听、笔记记录，思维仿若一潭静水。如今，教师可凭借 AI 的强大信息整合能力，课前推送不同版本《哈姆雷特》影视片段、学术解读论文、跨文化改编案例等资料包，课中引导学生利用 AI 剖析“一千个读者眼中一千个哈姆雷特”现象，聚焦“哈姆雷特延宕复仇”情节，借助 AI 深挖伊丽莎白时代戏剧创作传统、社会思潮，比对现代心理学对人物优柔寡断成因阐释，鼓励学生质疑、辩论经典定论。当有学生借助 AI 提出“从神经戏剧学看，哈姆雷特或因大脑应激机制失衡致决策拖延”新奇观点时，教师顺势引导审视证据链条、逻辑关联，课堂成为思维的训练场，学生摒弃依赖既有阐释的惰性，在多元碰撞中主动挖掘文本“富矿”。

作业与考评环节，是驱动思辨“引擎”持续运转的“燃料”添加处。设计“AI 协助下的深度探究作业”，像历史学“古代文明交流”专题作业，允许学生用 AI 收集丝绸之路沿线贸易数据、文物出土报告，但要求梳理资料时，辨明 AI 所呈信息真伪，如对网传“罗马金币在汉代大量流通”说法，通过考古数据库、学术专著交叉验证，摒弃不实传闻，重构基于可靠史料的文明交流图景；考评层面，摒弃死记硬背考点模式，构建“AI 辅助资料分析+现场答辩”体系，考查学生临场思辨、捍卫观点能力，促使学生将课堂思辨习惯延伸课外，日常主动积累、深度思考。

课外引导上，教师应化身“牧羊人”，引领学生在 AI “草原”合理“觅食”。举办“AI 时代学术探索”系列讲座，分享巧用 AI 做学术前沿扫描、知识图谱绘制技巧，同时警示“信息茧房”“抄袭陷阱”；开设“思维拓展工作坊”，指导学生借助 AI 拓展兴趣圈，如计算机专业学生从游戏编程跨界到利用 AI 探索生物信息算法优化，教师助力打破学科壁垒，规避专业学习“舒适圈”惰性，在跨领域探索中，让主动思辨在广袤知识天地展翅翱翔，完成从慵懒依赖到自主探索、深度思考的华丽转身，为大学生在 AI 浪潮中锚定创新、进取航向。

2.3 破信息迷障，铸认知利刃：从慵懒到主动思辨

在 AI 浪潮的澎湃席卷下，信息如洪流奔涌，大学生置身其中，于信息筛选和认知思维层面深受影响，矫治惰性思维、实现向主动思辨的跨越，已然成为应对时代浪潮的迫切需求与关键课题。

于信息筛选维度而言，AI 带来海量资讯的信息，却也暗藏“迷魂阵”。社交媒体、学术平台借助 AI 算法精准推送，依学生浏览偏好堆砌信息，在便捷获取“舒适区”，易滋生依赖惰性，懒于拓宽视野、甄别内容。以学术研究为例，学生搜索课题资料时，AI 搜索引擎瞬间呈上百篇论文，不乏低质量、重复性成果，若不加甄别拼凑，论文便成“大杂烩”，毫无深度价值。要破此困局，需练就“火

眼金睛”。一方面，掌握信息溯源技能，对来源不明、引用模糊的 AI 推荐网文、报告追根溯源，核查发布机构权威性、作者资质；另一方面，善用工具交叉验证，如核查经济数据，将 AI 抓取的行业报告数据与国家统计局官网、专业金融数据库比对，滤去不实杂质，筛选出可靠“基石”信息，为深入思考筑牢根基，摒弃盲目依赖、随意拼凑的惰性。

着眼认知思维层面，AI 辅助下既有思维“捷径”诱惑，更有创新驱动挑战。智能翻译让外语学习跳过语法剖析、语境揣摩；解题软件使数学等学科解题绕过逻辑推导、思路探索，长此以往，认知停于浅层、思维渐趋僵化。重塑认知，首在课堂“破冰”，教师讲授理工科复杂定理时，借 AI 动态演示原理过程，随即引导学生手动推导、类比拓展，像物理“电磁感应”，从 AI 直观现象切入，深挖本质，反思理论局限，激发创新思考；人文社科课堂，借 AI 剖析社会热点舆情，深挖背后价值观、文化脉络，组织学生批判讨论，打破思维定式。

课外实践中，参与科研项目、社团活动，是锤炼思维“熔炉”。在社团项目里，学生运用 AI 分析数据异常，不满足于既定结论，深入实地调研、访谈专家，从设备原理到剖析根源，整合跨学科知识，于实践全程反思 AI 辅助成效、纠偏认知误区，逐步摆脱依赖，磨砺主动质疑、深度洞察的思辨能力，以敏锐认知、活跃思维在 AI 浪潮中扬帆远航。

3 驾驭 AI 浪潮，锤炼多元思维：赋能大学生现代发展新路径

3.1 课堂革新：AI 嵌入与思维启智协同

在大学课堂这片知识“孵化地”，巧妙融合 AI 技术与教学流程，是把控二者平衡、助力学生思维成长的前沿阵地。以大学的“高等数学”授课为例，传统板书推导、例题讲解虽扎实，但面对复杂抽象概念，学生理解吃力、思维易固化。借助 AI 可视化工具，如三维函数绘图软件，瞬间将晦涩的多元函数具象为动态立体图形，函数变化趋势、极值点一目了然，极大降低理解门槛。教师趁热打铁，抛出系列“追问”：图形对称性背后数学逻辑、参数变动引发空间结构改变本质，组织小组研讨。学生在观察 AI 呈现后，主动深挖理论根源，打破被动接受知识惰性，思维从直观感知向逻辑推导、抽象归纳进阶。

人文社科范畴，“世界历史”课程可充分施展 AI 魅力。教师课前用 AI 构建历史时空“数字沙盘”，涵盖古文明版图变迁、贸易路线兴衰，课上学生穿梭其中，直观感受历史演进。但这绝非“观光之旅”，在剖析“工业革命为何发端英国”课题时，教师指导学生运用 AI 搜集一手史料、不同史学流派观点，比对分析时聚焦“史料可信度甄别、观点形成立场考量”，课堂变身思维“辩论场”。学生在海量信息筛选、激烈思想碰撞下，批判性思维茁壮成长，认知不再局限教材，学会独立洞察历史脉络，借 AI“东风”扬起主动思考“帆”，平衡技术辅助与思维深化。

3.2 课外拓展：AI 实践促能力融合与自主蜕变

校园社团与项目实践是大学生课外磨砺的“练武场”，把控 AI 运用与思维锻炼平衡，能解锁无限潜能。在“智能机器人创新社”，成员围绕“助老服务机器人”研发项目展开“攻坚”。初期借助 AI 模拟机器人运动轨迹、力学承载，快速优化机械结构设计，可这只是“起步”。从传感器环境感知精准度调试，到人机交互指令识别逻辑完善，成员深入养老院实地调研，挖掘老人需求细节，遭遇“方言识别误判”“复杂室内环境导航受阻”难题，AI 无法直接给“药方”。他们回溯原理、查阅专业书籍、头脑风暴，融合机械、电子、软件多学科思维，手工改写代码、改造硬件，历经反复测试，成功突破瓶颈。此过程学生驾驭 AI 提升效率，更在挫折锤炼中铸就自主解决问题、跨学科整合思维能力，规避“技术依赖症”，实现从理论到实操、从依赖到自主的跨越。

科研竞赛舞台同样是试炼“熔炉”。“互联网+”创新创业赛事里，聚焦“智慧农业”赛道团队不在少数。参赛学生运用 AI 分析土壤墒情、作物病虫害图像，起初照搬既有算法，成果平平。在导师引导下，他们深入农田，与农户交流，挖掘本土种植痛点，反思 AI 适用性。重新编程优化模型，融入农业专家经验规则，创新“AI 预警+农户地头经验微调”模式，作物产量预估准确率大幅跃升。这趟竞赛之旅，学生于 AI 前沿探索与田间实践穿梭，平衡虚拟智能与现实洞察，让创新、应变思维在汗水与代码间拔节生长，契合现代发展复合型人才需求，精准锚定未来航向。

4 结语

人工智能，无疑是当今时代极具颠覆性与变革性的力量，宛如汹涌浪潮，既为大学生的求知之旅铺就了信息高速路，带来前所未有的便捷与机遇，却也在不经意间滋生出惰性思维的暗礁，悄然阻碍着他们成长的航船。正视这一复杂的现实图景，是我们开启大学生思维重塑与能力进阶征程的关键起点。

审视大学生惰性思维问题，其根源交织于技术诱惑、自律缺失与教育适配困境之中。矫治此弊端，绝非一蹴而就，需高校筑牢顶层设计“堤坝”，优化课程架构，把控 AI 融入尺度，精心营造“疏堵结合”的学习生态；教师则化身智慧“摆渡人”，课堂之上，凭借 AI“巧劲”激活思维火花，课后以严格督促与悉心引导，助力学生跨越依赖惰性“鸿沟”；而大学生自身作为主角，更要磨砺自律意志，于主动探索中寻回思维的能动性。

当有效矫治惰性思维后，驾驭 AI 浪潮、锤炼多元思维便成为赋能大学生现代发展的“重头戏”。在课堂的知识“演武场”，AI 与教学深度融合，助力他们突破思维局限，培育批判性与创新性思维；课外的实践“熔炉”里，社团项目、科研竞赛成为试炼场，借 AI 之力攀高，凭自主思考突围，锻造适应未来多元岗位的复合才能。唯有高校、教师、学生三方同频共振、协同发力，方能让大学生在智能时代的澎湃浪潮中，稳驭思维之舟，驶向卓越未来，为社会发展的壮阔蓝图添上浓墨重彩的青春笔触。

[参考文献]

[1]王端阳.惰性思维不可取[J].人力资源,2012(7):92.
[2]陈哲.生成式人工智能视域下大学生思想政治教育的建构与调适[J].自然辩证法通讯,2024,46(12):95-100.
[3]杨洪,陈丽琼.AI 视域下红色家书融入大学生思想政治教育的路径研究[J].重庆电力高等专科学校学报,2024,29(5):36-38.

作者简介：马云飞（2005.3—），男，汉族，籍贯：河南洛阳，所在院校：郑州经贸学院，学历：本科在读，所学专业：高等教育。

基于 OBE 理念的土木工程专业教学

戴 丽　姜佩弦　章 燚
南通理工学院，江苏 南通 226001

[摘要]在全球教育体系持续进步的背景下，OBE 理念在各专业教学领域内得到广泛采纳，尤其在土木工程领域，其融入教育过程对于提升教学质量及培育满足行业要求的高级工程人才发挥着至关重要的作用。土木工程专业教学改革，以 OBE 理念为指导，探讨其必要性及实施策略，并分析其对课程设计、教学流程、评价机制和教学成效的影响。在土木工程领域，依据案例分析与实践经验提炼，构建了实施 OBE 理念的一系列切实可行的方法，包括确立明确培养目标、调整课程结构、优化教学策略与评估机制等。本文基于 OBE 理念，对土木工程专业的教学模式进行了构建，旨在为土木工程教育领域提供有益的启示与借鉴。

[关键词]OBE 理念；土木工程；教学改革；课程设计；教学评估；人才培养
DOI：10.33142/fme.v6i2.15417　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Teaching of Civil Engineering Major Based on OBE Concept

DAI Li, JIANG Peixian, ZHANG Yi
Nantong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu, 226001, China

Abstract: Against the backdrop of continuous progress in the global education system, the OBE concept has been widely adopted in various professional teaching fields, especially in the field of civil engineering. Its integration into the education process plays a crucial role in improving teaching quality and cultivating advanced engineering talents that meet industry requirements. The teaching reform of civil engineering major is guided by the OBE concept, exploring its necessity and implementation strategies, and analyzing its impact on curriculum design, teaching process, evaluation mechanism, and teaching effectiveness. In the field of civil engineering, a series of practical methods for implementing the OBE concept have been developed based on case analysis and practical experience, including establishing clear training objectives, adjusting curriculum structure, optimizing teaching strategies and evaluation mechanisms, etc. This article is based on the OBE concept and constructs a teaching model for civil engineering majors, aiming to provide useful inspiration and reference for the field of civil engineering education.

Keywords: OBE concept; civil engineering; teaching reform; course design; teaching evaluation; talent training

引言

随着社会和经济的不断发展，土木工程行业对工程技术人才的要求日益提高，尤其是在技术创新、项目管理以及实际工程能力等方面。行业需求的多样化，使得过往的教学模式已显不足，因此，推动土木工程领域的教学革新，已成为教育界亟待研究的紧迫课题。OBE 理念作为一种先进的教育理念，强调通过明确的教学目标、有效的课程设计与科学的评估体系，确保学生在毕业时能够达到预定的知识、能力和素质要求。在当前背景中，土木工程学科的教育结构迫切需要顺应 OBE 理念，进行相应的革新与优化 OBE 理念的核心在于结果导向，即根据学生毕业后的能力需求来倒推课程的设置和教学活动的设计。通过设定清晰的培养指标，优化教学资源和策略，分阶段提升教学品质，致力于塑造满足社会发展需求的高素质土木工程领域专业人才。以 OBE 理念为基础，本文将深入剖析其在土木工程领域的实践应用，详述实施过程中的困难与应对措施，并通过具体案例，构建一种创新的 OBE 理念教学模式。

1 OBE 理念的理论基础与发展

OBE 理念是一种以学生学习成果为导向的教育理念。教育目标的明晰与课程、教学活动的精心设计，旨在确保学生在完成学业时，具备既定能力与素质。OBE 理念不仅注重知识的传递，而且重视学生综合能力的塑造，尤其是综合能力的增强，强调以结果为向导，重视教育成效的实际显现。在 20 世纪 80 年代的教育改革背景下，OBE 理念应运而生，并在美国、澳大利亚、新加坡等国家和地区的高等教育领域广泛采纳实施。OBE 教育理念着眼于“学生能做什么”这一核心进行教学与评价，区别于传统教育模式，它不再单纯以学时或学科内容为评价基准。在具体执行阶段，教师根据学生应具备的技能来确立教学目的，而课程内容及教学活动皆以此为核心目标而展开[1]。

因此，OBE 强调的是教育过程的结果，即学生能否达到特定的知识、技能和素质目标。在全球教育格局的演变中，基于成果导向的教育理念（OBE）日益被各国教育系统所接纳，且广泛融入众多学科的专业实践中。OBE 理念在土木工程领域的应用，推动了教学模式的变革，并开辟

了教育质量提升与人才培养创新的新途径。

2 土木工程专业教学的现状

土木工程专业作为一门技术性强、实践性高的学科，其教学的核心目标一直是培养具备扎实理论基础和丰富实践能力的工程技术人才。然而，在土木工程专业领域，教学实践遭遇了诸多复杂难题及挑战，伴随着社会对相关人才需求的变化。众多高校中，土木工程学科的课程架构多趋于保守，教学内容更新缓慢，常滞后于行业前沿技术及发展趋势。实际工作中的需求与新材料、新技术、智能化建设等领域紧密相连，学生在毕业后若发现教学内容未能紧跟时代步伐，未能有效融入这些新兴元素，便会面临知识储备与实际能力之间的挑战。在土木工程领域，教学方法倾向于单一的理论传授，却往往忽略了实践操作的重要性。在固有的教学范式下，诸多土木领域课程依旧秉持以课堂讲解为核心，致使学生们缺失了实践锻炼的宝贵机遇[2]。

在多数高校中，教学评估的手段显得单一，期末考试成绩往往占据主导地位，成为评估教学成效的主要指标。以该评估方法为基准，着重考查学生的理论认知水平，却未能充分评估其在实际操作、创新思维及问题解决等方面的能力。在学生综合能力评估体系缺失的情况下，个体潜能与素养的提升往往受到限制。在土木工程领域，尽管课程内容和设置经历了多轮变革，教学模式与方法的革新仍遭遇重重困难。面对日益增长的社会需求，迫切需要培养具备创新精神和综合素质的土木工程领域技术人才，对此，亟须对教学理念和模式进行改革与创新，以促进土木工程教育的持续发展。

3 基于 OBE 理念的土木工程专业教学改革策略

3.1 明确教学目标与培养方案

在土木工程专业的教育中，明确的教学目标和培养方案是确保教学质量的基础。遵循 OBE 教育理念，教学目标的设定须以学生学业成果为核心，精确地描述学生在课程结束时需掌握的知识技能和素质。实现此目标，不仅需重视对学术知识的传授，亦应涵盖学生实践、创新及团队协作等多方面素质的提升。教学目标在土木工程领域需随行业需求及社会趋势动态调整，以保障培养方案与当前及未来工程技术需求的有效对接。因此，土木工程专业在确立教学目标时，首要任务是设定清晰、可衡量的培养层次目标。例如，在初始学习阶段，课程设计需着重培养学员对土木工程根本理论与基本知识的深刻理解；进入中期阶段，必须关注提升学生在工程实践中的问题解决与工程设计技能；而在高级阶段，教师需着力锻造学生的创新精神、项目运作技巧与指挥才能。

制定培养计划时，须将理论教学与实践操作紧密结合，科学安排实验、实习及工程项目等实操环节，旨在使学生能够在实际操作中运用所学，从而提升其解决复杂工程问题的实际技能。学校借助行业合作，引入企业实际需求，旨在为学生搭建实习与实战平台，确保教学目标与社会应用同步，以期培育出适应社会需求的土木工程领域高素质人才[3]。

3.2 优化课程设置与内容

优化土木工程专业的课程设置与内容是实现 OBE 理念的重要环节。基于 OBE 理念，土木工程专业的课程构建需与社会需求及行业进展紧密相连，从而塑造出既系统又分层的课程体系。全面检视与革新既定课程内容，务必保障其内涵的领先地位与实际应用价值。在课程构建过程中，应着重于基础课程与专业课程间的有机融合。数学、物理等基础课程，构筑了学生坚实的理论基础；而专业课程如结构力学、土力学、工程材料、施工管理等则是学生未来从事土木工程实践工作的关键课程。为了更好地适应行业发展的需求，课程内容需定期调整以融入 BIM、智能建筑、绿色建筑等前沿技术及研究成果。在课程内容更新阶段，务必紧密对接行业企业的实际需求，积极与工程公司、设计院等关键机构携手合作，以保障课程内容始终与行业最新技术和标准保持同步对接。

课程内容应加强实践性，重视学生的动手能力和实际问题解决能力的培养。例如，在结构力学课程中，除了传统的理论教学外，还可以结合实验、项目设计等形式，使学生能够实际操作，理解理论与实践的关系。设置多学科交融的课程，旨在激励学生融合土木工程、环境学、计算机技术、管理学等领域的知识，进而提升他们综合应对问题的技能。

3.3 教学方法与手段的创新

为了更好地落实 OBE 理念，土木工程专业的教学方法与手段需要进行创新。随着社会对高素质土木工程人才要求的提高，传统的以讲授为主导的教学模式已显不足。在当代教学实践中，学生主体性、批判性思维及实践技能的锻炼成为教学方法的核心理念。因此，在课堂教学与实践中，教学方法的革新尤为关键。教师主导的教学模式亟待变革，由传统教师为中心的教学方法向以学生为主体的教学模式转变，成为当下教育改革的焦点。在教育教学过程中，教师的定位已由“知识传授者”演变为“学习引导者”，对激发学生的求知热情与自主学习意识尤为关键。基于 OBE 理念的课堂教学方法包括案例教学、问题导向教学（PBL）、翻转课堂等。通过案例教学，学生能够深入理解土木工程中的实际问题，培养分析问题和解决问题的能力；问题导向教学则通过提出实际的工程问题，要求学生进行自主学习和团队合作，培养学生的批判性思维和协作能力；翻转课堂则通过课前学习资料，课堂上进行讨论和实践，促进学生的自主学习和创新能力的提高[4]。

在实验与实践层面，教学创新扮演着举足轻重的角色。在土木工程这一实践性极强的领域中，学生所习得的课堂理论知识，唯有经过实验与实际操作的深化，方可臻于深

刻领悟。实践教学的品质得以显著提升，这得益于现代化手段，例如，虚拟仿真技术及 BIM 技术的应用。工程项目与施工过程通过虚拟仿真技术得以模拟，使学生即便未亲临操作现场，亦能透彻把握工程各环节的复杂性与细节。

3.4 评估体系的构建与实施

在 OBE 理念的框架下，传统的评估方式显得不再适用，因为传统的单一期末考试方式更多关注学生的知识掌握情况，而未能全面反映学生的综合能力、实践能力和创新能力。因此，全面化的评估体系需在土木工程专业中构建，旨在确保学生在知识、能力和素质三个方面得到均衡发展。在构建评估体系的过程中，首要任务是确立明确的评估目标和评价准则。基于 OBE 教育理念，评估体系需聚焦于学生在学习实践中须实现的目标成果，其涵盖知识吸收、技能实践、问题解决、创新思维和团队协作等多个维度。因此，评估标准应针对不同的培养目标，细化到每一门课程和每一项实践活动中，确保评估结果能够全面反映学生的学习成果。

评估方法应更加多元化。除了传统的笔试，还应加入平时作业、课堂表现、实验报告、项目设计和团队合作等评估形式。多元化的评价手段助力教师深入了解学生在学习各阶段的实际表现，迅速捕捉学生的亮点与短板，进而实施个性化教学策略。此外，将同行评审、学生自评与互评等多元评估手段融入体系，旨在深化学生的自我审视与团队互动技能的塑造。实施评估时，教师需充分运用反馈机制，以评估成效作为优化教学策略的参考，适时对教学内容及手段作出调整，以保证教学目标的圆满达成[5]。

4 基于 OBE 理念的土木工程专业教学模式的构建

基于 OBE 理念的土木工程专业教学模式的构建，旨在通过明确的教学目标和成果导向，全面提升土木工程专业的教育质量和人才培养水平。在 OBE 理念下，教育目标与评估须紧密对接，课程设计、教学与评价体系皆围绕学生能力发展为核心。因此，在规划土木工程领域的教学体系时，首要任务是确立明确的培养导向，紧随行业需求，旨在确保学生们能够牢固掌握所需的专业知识、技能，并形成创新思维、实操技巧及团队协作精神。

土木工程专业教学模式的构建需要根据 OBE 理念进行课程体系的设计与调整。学生学习的最终成果为导向，课程体系需分阶段、分层次地设定课程内容。例如，在基础教育初期，重点培养对学生的数学、物理等根本性理论知识的培育；土木工程专业阶段，以结构力学、土力学、施工管理等为核心课程，旨在为学生打下坚实的专业理论根基；而在高级阶段，课程内容则应更加侧重于工程实践、项目管理以及创新能力的培养[6]。

教学方法的创新是 OBE 理念在土木工程专业教学模式中的关键。在传统的教学模式中，对知识的灌输占据主导地位，却忽视了学生实践与创新能力的培育。基于 OBE 理念指导下，教学模式亟需革新，实现向学生主体地位的转移，着重通过案例教学、项目导向教学、翻转课堂等多样化手段，唤醒学生自主学习的潜能与解决实际问题的能力。在这一过程中，教师职能经历了转变，由原先的知识传递者蜕变为学习向导与协作伙伴，引领学生在工程实际问题中展开探究与实操。确保评估体系与教学目标无缝对接，采用多元化的评估方式，全面考查学生的理论知识掌握情况、工程实践能力、团队协作能力和创新能力等方面。在期末考试之外，将日常作业、项目构思与实验报告、协作实践等纳入评价体系，其重要性不容忽视。此全面多元的评估机制，旨在保障学生在学习旅途上持续自我优化，并最终实现既定的学习目标。

5 结语

基于 OBE 理念的土木工程专业教学模式，注重学生的学习成果，强调教学目标、课程内容、教学方法和评估体系的有机结合。通过系统的教学设计与方法创新，OBE 理念为土木工程专业教育提供了全新的思路，帮助培养具有创新思维、实践能力和团队合作精神的高素质工程技术人才。

课题：基于 OBE 理念的土木工程结构类课程改革(231102554010031)；基于 OBE 理念的《建筑结构》课堂教学改革(2023JKT003)。

[参考文献]

[1]颜军,罗海艳,蒋连接,等.基于 OBE 理念的土木工程专业生产实习教学体系构建与实践[J].科技风,2024(23):62-65.
[2]白文彪.土木工程专业基于 OBE 理念的实践教学改革与探索[J].创新创业理论研究与实践,2023,6(7):50-52.
[3]洪燕.基于 CDIO 理念的土木工程专业建筑类课程一体化教学设计初探[J].高等建筑教育,2022,31(5):96-107.
[4]闫密,张明月,马丽珠.基于 CDIO 理念的土木工程专业教学改革探索[J].教育信息化论坛,2022(5):45-47.
[5]田悦,马丽珠,孙哲.OBE 理念下土木工程专业实践教学体系改革研究[J].山西建筑,2022,48(8):185-188.
[6]臧园,王晓琴.大思政理念下土木工程专业课程思政教学改革研究[J].创新创业理论研究与实践,2022,5(4):13-16.

作者简介：戴丽（1988—），女，汉族，江苏南通人，硕士，副教授，南通理工学院，研究方向：工程结构深化设计；姜佩弦（1993—），女，满族，河北张家口人，硕士，讲师，南通理工学院，研究方向：混凝土结构设计；章燚（1995—），女，汉族，江苏南通人，助教，南通理工学院，研究方向：钢筋-混凝土结构。

基于“八个环节”的大学新生适应性教育实践研究

巫建辉
中南大学，湖南 长沙 410083

[摘要]大学新生适应性教育是确保其顺利过渡并实现角色转变的关键环节。文中从高校学生教育管理工作的实际出发，重点分析新生在环境、心理、交往等七个方面的适应性问题，并通过对比大学与高中差异找到不适应问题产生的原因，从而针对性提出包括学籍管理、校纪校规、安全引导、心理健康、适应教育、典型激励、学长交流和成绩分析在内的“八个环节”的具体内容和实施方法，以期为新生大学期间的全面发展奠定坚实基础。

[关键词]大学新生；适应性；角色转换；思想政治教育
DOI：10.33142/fme.v6i2.15397　　中图分类号：G645　　文献标识码：A

Research on the Practice of Adaptive Education for College Freshmen Based on the "Eight Links"

WU Jianhui
Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

Abstract: Adaptive education for college freshmen is a key link in ensuring their smooth transition and achieving role transformation. Starting from the practical work of student education management in universities, this article focuses on analyzing the adaptability issues of freshmen in seven aspects, including environment, psychology, and communication. By comparing the differences between universities and high schools, the reasons for the maladjustment problems are identified, and targeted "eight links" including student status management, school discipline and rules, safety guidance, mental health, adaptation education, typical incentives, senior communication, and performance analysis are proposed, in order to lay a solid foundation for the comprehensive development of freshmen during their university years.

Keywords: college freshmen; adaptability; role transition; ideological and political education

引言

大学时期是个人身心发展、知识储备、能力提升的重要阶段[1]。大一新生进入大学后，面临着生活模式、方向目标等各方面的转变，若不及时加以引导和调控，容易出现适应性问题，进而对个人发展、校园的和谐乃至社会的稳定产生不良影响。在此背景下，对大学新生进行适应性教育，提升其新环境下的适应能力是高校教育的重要课题。适应性指当个人在进行社会化的过程中，努力通过个人所处环境或自身，使个人与所处环境达到相互协调的能力[2]。适应性教育则是通过课堂教育、课后实践、与心理健康教育相结合、开展网上教育等模式，引导新生尽快适应大学学习、生活，实现人生新起点上的平稳过渡。

习近平总书记近日在全国教育大会上指出：“要坚持不懈用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，实施新时代立德树人工程”“不断加强和改进新时代学校思想政治教育”[3]。这表明处于“拔节孕穗期”的青少年需要思政课补钙壮骨、固本培元，也指出面对大学新形势新任务以及不同时代青少年性格特征上的差异性，思政课更需不断改革创新、推陈出新。同时，新生适应性教育作为高校思想政治教育的“第一堂课”，其育人效果关乎高校思想政治教育针对性和实效性，关乎高校立德树人成效[4]。新生适应性教育工作更需与时俱进，持续探索创新教育方式，以促进大学新生顺利实现角色转变，为其大学期间的全面发展奠定坚实基础。

1 适应性研究背景

1.1 适应性教育研究现状

由于文化传统和经济社会发展等因素，西方对新生教育的研究起步较早，研究者主要关注种族差异对心理适应性的影响[5]、性别对适应性的影响[6]、特殊人群的适应行为[7]等，从社会心理和社会支持的角度聚焦移民学生、不同种族学生、残疾或自闭症患者等特殊群体入学后的适应性问题，并通过建立模糊综合评价模型[8]等方法对新生的适应能力进行评估，从而进行早期干预，预防不良事件的发生。

在国内研究方面，随着大学生心理、恋爱、学习等方面相关不良事件频发，国内对大学生适应问题的研究越发受到关注。学者们基于心理学[9]、教育学[10]、社会学[11]、医学[12]等不同视角对该问题进行探讨，研究内容大致可分为大学新生适应性教育概念研究、教育内容研究、教育存在的问题及应对策略研究三类。但研究主要集中于新生教育的目的、内容和途径，没有很好的把新生入学教育和思政教育相关联，思政教育的功能性没有充分发挥[13]。本研

究旨在通过思想政治教育的视域下，探讨大一新生存在的适应性问题，并充分利用思政教育强大的育人功能，多层次全方面地分析适应性问题的产生原因并提出针对性解决策略。

1.2 大学新生适应性问题

北京大学王剑[14]认为，大学新生面临价值导向、学业科研、校园生活、人际关系、情绪管理、职业发展六类问题，重点在于加强心理适应能力建设。本研究基于高校学生教育管理工作的实际经验，认为大学新生适应性问题以心理层面为重点，但认知、行为等多维度的适应同样不容忽视，主要包括以下几个方面：一是环境适应问题。离开从小长大的熟悉生活环境，离开可以依赖的朋友、家人，独自一人来到陌生的环境中，容易产生孤独感和不安。二是心理适应问题。在高中时期，学生总是对大学生活充满无数的美好幻想，当来到学校后，如果大学的学习仍充满压力，规则和秩序也无处不在，或是对所学专业真正了解后的祛魅，理想和现实的落差极易导致失望和迷茫的心理。三是交往适应问题。大学有更复杂、广泛、深度的人际关系，新生在新的社交圈中，缺乏熟悉的交往模式和技巧，若处理不好容易出现孤独、焦虑等负面情绪。四是学习适应问题。高中应试教育向大学自主学习的转变，让新生在课程选择、时间管理、自主监督等方面面临挑战，易出现自我评价定位不客观导致的学习适应问题。五是社会适应问题。大学生活要求学生独立面对社会，处理各种实际问题，缺乏经验和技能易导致适应困难，且当成绩和就业形势不好时，学生容易对专业学习和未来发展失去信心。六是适应短路问题。学生在考上大学后，一时间失去了奋斗的理想和目标，导致陷入迷茫懈怠、娱乐过度、作息混乱的状态，难以迅速适应新的学习节奏。七是文化适应问题。大学学生来自五湖四海，各自的家庭情况也千差万别，新生之间由于地域文化及习惯习俗之间的差异性，可能会导致彼此之间的矛盾。

1.3 适应性问题产生缘由

大学新生在从高中过渡到大学的过程中，常常面临一系列适应性问题。这些问题不仅源自外部环境的变化，更有深刻的教育体制差异和心理认知偏差。高中与大学在教学模式、学习方式、社会角色以及生活节奏等方面存在显著差异，这些差异成为了大学新生适应性问题产生的根本原因。对大学和高中的差异性进行深入分析，有助于发掘新生适应困难背后的缘由，从而进行有针对性的教育教学。

1.3.1 培养目标不同

中学教育的目的在于知识和应试能力的培养，最终目标是帮助学生通过高考顺利进入好的大学，因此学生的成长往往围绕应试教育展开，侧重知识的传授。而大学教育的培养目标更加多元化，除了学术知识的深度拓展，更注重独立思考、创新创造和实践能力的培养，以期培养具有综合素质、能够独立工作的社会人才。在此阶段，学生的专业能力和职业发展规划成为重要的教育目标。

1.3.2 培养方式不同

中学的培养教育体系围绕课堂教学进行，老师占据主导地位，学生的学习内容、进度、方法等由教师统一把控，学生缺少自主学习和思考的机会。相比之下，大学的培养方式强调自主学习和个性化发展，注重培养学生的学习兴趣和独立研究的能力，学生可以根据自己的兴趣和职业规划选择不同的课程。在这种模式下，学生不仅要掌握知识，还要学会如何学习和如何解决实际问题。

1.3.3 教育模式不同

大多数中学教育的教学模式是“灌输式”教学，教师是知识的传递者，学生作为接收者对知识进行巩固记忆和习题练习。而大学的教育模式更多地依赖于“互动式”和“参与式”教学，学生不再是被动的知识接受者，而是知识的共同创造者。在大学里，教师不仅传授学科知识，更通过课堂汇报、小组作业等形式，鼓励学生自主思辨、探究和讨论，培养其问题解决能力和团队协作能力。

1.3.4 教学方式不同

在中学阶段，教学方法通常包括讲解、练习、考试循环往复进行，教学方式以教师为主导，注重对教材内容的讲授。进入大学后，教学方式发生了显著变化。大学课程不仅仅局限于课堂教学，还包括实验、实习、项目设计、讨论课等形式，教师和学生之间的互动更加频繁，注重培养学生的批判性思维和分析能力，而不仅仅是知识的记忆与应用。

1.3.5 学习方式不同

中学时期，学习方式比较简单固定，学生主要通过课本和作业来学习，学习方式以听讲为主，通过记忆和复习巩固知识，是被动接受式学习。然而在大学阶段，除了课堂学习，大还需要通过查阅文献、实验研究、小组讨论、撰写论文等多种形式来深入理解专业所学。学生的学习方式逐步从“被动接受”转变为“主动探索”。

1.3.6 管理方式不同

中学的管理方式偏向于严格和封闭，学校对学生的作息时间、课外活动、行为规范等方面进行严格的规定控制，在此背景下，老师和家长在学生的学习、生活中扮演重要角色。而大学则注重学生的自我管理，学业、生活、职业规划的主动权和选择权由学生本人掌握，教师、班干部、校纪校规仅起到督促监督的作用，而不对学生的生活细节进行干预。

1.3.7 生活方式不同

在中学阶段，学生的生活方式相对简单，大部分时间在学校、家庭之间两点一线进行，生活的自主性较差。学校和家庭会为学生安排大部分日常事务，包括吃饭、作业和休息等。大学生活则截然不同，具有极大的多样性和自

由度，学生可以选择住校或外宿，在寒暑假期间也可以根据个人兴趣选择实践项目和实习机会。同时，由于多数学生是离开家乡，独自去往外地求学，这对于第一次离开父母庇护、独自生活的学生来说也是较大的考验。

2 适应性教育“八个环节”举措

面对入学适应性问题的凸显和入学适应性教育所面临的困难，研究结合个人十年高校学生教育管理工作经验，针对当前学生群体的个性特点与教育工作中的实际难点，提出适应性教育“八个环节”举措，以期为新生顺利融入校园生活提供有力支撑。

2.1 学籍管理：规范流程，精准更新

学籍管理作为新生融入校园生活的第一步，其准确性和高效性至关重要。为帮助新生顺利过渡，学校需从源头抓起，明确并执行严格的学籍管理规定，确保信息的录入、更新、核对及档案管理等各个环节均得到有效监控。通过构建完善的学籍档案管理流程，利用信息化手段（如学籍管理系统）实现学籍信息的动态管理和实时更新，确保学籍数据的准确性和完整性。同时，建立学籍问题快速响应机制，针对学籍异动、信息错误等问题，及时进行处理和纠正，保障学生的合法权益。并结合专业培养目标方案，引导学生合理规划修课计划，明确学习目标，培养良好的学习习惯和生活习惯，为大学阶段的发展奠定坚实基础。

2.2 校纪校规：内化于心，外化于行

校纪校规作为学校行为规范体系的核心，对于维护校园秩序、保障学生权益、促进学生全面发展具有举足轻重的作用。为深化新生对校纪校规的理解和认同，学校可以通过多渠道、多形式的举措进行宣传和教育，如组织新生参加校纪校规主题班会、专题讲座、知识竞赛，向新生普及校纪校规的内容和重要性；将校纪校规融入校园文化建设，通过标语、海报、宣传栏以及新媒体内容等形式，营造遵规守纪的良好氛围；定期举办校纪校规考试、案例分析讨论会等活动，引导新生积极参与，以加深学生对校规的理解和认同，培养自觉遵守校规的良好习惯，从而营造和谐有序的校园氛围。

2.3 安全教育：全面覆盖，实战演练

安全教育是学生管理工作不可或缺的重要组成部分。为应对新生安全意识薄弱的问题，学校需构建涵盖“入学前-在校-假期-毕业离校”全过程的安全教育体系，通过线上线下相结合的方式，定期开展安全知识讲座、演练和培训，内容涵盖人身安全、财产安全、防火安全、交通安全、生活安全及心理安全等多个方面。特别针对个人信息保护、网络安全等新型安全问题，通过典型案例分析、模拟诈骗场景等方式，提升学生的安全意识和防范能力。同时，建立完善的安全管理和预警机制，确保突发事件得到及时、有效的处理，从而保障学生的生命财产安全。

2.4 心理健康：关注日常，个性辅导

心理健康教育对大学生终身发展的重要性不可忽视，特别是对于刚步入大学的新生，由于内心期望与现实会产生一定程度的落差，面对陌生的校园环境，不熟悉的同学，内心的焦虑就会显露出来[15]。学校应定期开展心理健康普查，建立心理档案和重点关心对象台账，通过明线+暗线、线上+线下的方式关注学生的日常心理状况，及时发现并干预异常行为。同时，普遍开展心理辅导讲座、团体辅导、个体咨询等活动，提高学生的心理健康认知和心理调适能力。针对有心理健康问题困扰的学生，提供个性化的心理咨询服务和危机干预服务，确保学生的心理健康得到及时、有效的关注和支持。

2.5 适应教育：多元引导，个性规划

为帮助新生尽快适应大学的学习和生活环境，学校应组织多元化的适应教育活动。通过参观校园、了解学校历史和文化传统等活动，帮助新生融入大学环境并增强情感认同；通过师生交流会、学长学姐经验分享等活动，促进新生与老师、学长学姐之间的沟通交流；通过开展主题鲜明的实践活动，如素质拓展训练、体验式培训等，通过活动启发学生、锻炼学生[16]。同时，针对新生的职业规划需求，提供个性化的职业规划和就业指导服务，帮助新生明确学习目标和发展方向。对于个别适应困难的学生，提供心理辅导和帮扶服务，确保其顺利度过适应期，顺利开启大学生活的新篇章。

2.6 典型激励：树立榜样，引领成长

典型激励有助于激发学生的学习动力、塑造正确的价值观、提升综合素质。学校可以通过宣传师者、同辈等先进典型的学术成果、社会实践、公益活动等事迹，激励大学生端正学习态度，关注社会问题，树立正确的价值观、人生观和世界观；通过邀请专家学者、优秀学生干部、优秀毕业生和校友等回校分享他们的成长故事、人际交往技巧、成功经验和职业规划建议等，为新生树立榜样和标杆，激发内在动力、明确发展方向。同时，通过举办学术讲座、创新创业大赛等活动，为新生提供更多的学习实践机会，促进其综合素质的全面提升。

2.7 学长交流：深度互动，精准帮扶

搭建新老生交流平台对于帮助新生快速适应大学生活、建立社交网络、获取实用信息以及促进个人成长等方面发挥着关键作用。学校可以通过举办讲座、座谈会、茶话会、工作室交流、一对一结对子帮扶辅导等多种形式，促进新老生之间的深度互动和交流，增强新生对学校的归属感和认同感。可以邀请高年级优秀学生就学习方法、职业规划、人际交往、团学工作、日常生活等多个方面向新生传授经验和技巧，促进新生对专业学习的认知和对大学生涯的规划，帮助他们更好地融入大学生活。同时，针对有学习困难、适应障碍等问题的新生，提供及时的帮扶和支持，确保他们顺利度过适应期。

2.8 成绩分析：精准定位，个性提升

定期进行成绩分析，通过学业数据深入了解新生的学习状况和问题所在，定期反馈分析结果，帮助学生了解自己的学习状况和问题，引导学生制定合理的学习目标和学习计划。建立台账管理制度，针对成绩波动较大的学生或存在学习困难的学生，及时了解和掌握具体情况，并为其制定个性化的教学策略和辅导措施，确保其专业学习能够顺利进行。同时，建立丰富的学习资源系统，使得新生能够便捷高效地获取学习信息和知识内容；设立学业奖惩机制，对学业表现优秀的学生进行表彰奖励，以树立学风典型；开展学业交流活动，营造新生专业、班级、寝室相互激励、共同进步的学习氛围。

[参考文献]

[1]刘德才.加强大学新生适应性教育的三个着力点[J].思想理论教育导刊,2020(3):150-153.
[2]张大均.大学生心理健康教育[M].重庆:西南师范大学出版社,2004.
[3]习近平.习近平在全国教育大会上强调:紧紧围绕立德树人根本任务朝着建成教育强国战略目标扎实迈进[N].人民日报,2024-09-11(1).
[4]蔺旭鹏.高校新生适应性教育:内涵意蕴·现实困境·实践路径[J].中学政治教学参考,2022(28):40-43.
[5]Hope EC, Chavous TM, Jagers RJ, Sellers RM.Connecting self-esteem and achievement: Diversity in academic identification and dis-identification patterns among black college students[J].American Educational Research Journal,2013,50(5):1122-1151.
[6]Qin-Hilliard DB.Gendered expectations and gendered experiences: Immigrant students' adaptation in schools[J].New directions for youth development,2003(100):91-109.
[7]Viezel KD, Freer B, Morgan CD. Adaptive behavior of college students with autism[J]. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities,2022,37(1):56-65.
[8]Zhong YB, Liu YP, Xu MS, et al. Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Model in Mentality Adaptive Research of College Freshmen[J].InFuzzy Information and Engineering and Decision,2018(3):425-433.
[9]陈永香,刘晓薇.幸福者更适应,还是适应者更幸福?——基于大学新生的追踪研究[J].心理发展与教育,2017,33(3):378-384.
[10]杨钋,毛丹."适应"大学新生发展的关键词——基于首都高校学生发展调查的实证分析[J].中国高教研究,2013(3):16-24.
[11]全洁.辅导员运用学校社会工作方法应对新生学习适应性问题的实践研究[D].广东:华南理工大学,2020.
[12]马娟,倪娜.中医院校本科新生心理适应性与人格的关系[J].现代预防医学,2012,39(20):5324-5328.
[13]徐慧.思想政治教育视域下大学新生适应性教育研究[D].云南:云南大学,2020.
[14]王剑.新时代大学生心理适应性问题初探[J].北京教育(德育),2019(6):76-78.
[15]吴珂欣.思想政治教育视域下大一新生适应性问题研究[J].世纪桥,2023(5):75-78.
[16]林立涛.全过程育人视阈下大学新生适应性教育探析[J].学校党建与思想教育,2018(24):72-73.

作者简介：巫建辉（1991—），男，广东省惠州市人，讲师，中南大学建筑与艺术学院，从事思想政治教育工作。

新工科背景下基于 PBL 的嵌入式系统教学模式设计研究

王 俊[1*] 许慧燕[1] 秦国军[1] 欧 镜[2]
1. 湖南涉外经济学院，湖南 长沙 410000
2. 北京华清远见科技发展有限公司长沙分公司，湖南 长沙 410000

[摘要]“嵌入式系统”是电子信息类实践性很强的课程，对标新工科背景下电子大类人才培养需求，针对嵌入式系统的特点和时代要求，进行了课程教学模式改革，采用 PBL 项目制教学模式促进学生参与，同时与企业联合优化课程，设计基于新工科背景下嵌入式系统 PBL 教学模式，项目制模式促进学生思辨能力的形成，实现问题解决能力的培养，与工程企业联合优化实际教学模式，为相关课程教学提供参考。

[关键词]PBL 教学；嵌入式系统；实训平台；实验设备
DOI：10.33142/fme.v6i2.15386 中图分类号：G642 文献标识码：A

Research on the Design of Embedded System Teaching Mode Based on PBL under the Background of Emerging Engineering Education

WNAG Jun [1*], XU Huiyan [1], QIN Guojun [1], OU Jing [2]
1. Hunan International Economics University, Changsha, Hunan, 410000, China
2. Changsha Branch of Beijing Huaqing Yuanjian Technology Development Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract: "Embedded System" is a highly practical course in the field of electronic information. In response to the demand for talent cultivation in the electronic industry under the background of standardized engineering, the course teaching mode has been reformed based on the characteristics and requirements of embedded systems. The PBL project-based teaching mode has been adopted to promote student participation, and the course has been jointly optimized with enterprises to design a PBL teaching mode based on embedded systems under the background of new engineering. The project-based mode promotes the formation of students' critical thinking ability and the cultivation of problem-solving ability. The actual teaching mode has been jointly optimized with engineering enterprises to provide reference for course teaching.

Keywords: PBL teaching; embedded system; training platform; experimental equipment

在新工科蓬勃发展的时代背景下，电子信息技术的迅猛崛起不仅引领着高新技术的前进步伐，而且广泛而深刻地渗透到社会每个角落，成为推动信息技术不断迈向新高度的核心力量。鉴于此，培育具备高素质的电子信息领域专业人才，已成为确保技术持续创新与发展的战略基石。

其中，嵌入式系统技术作为电子信息学科不可或缺的核心组成部分，紧密地将电子技术、计算机科学以及通信技术融合于一体，展现出了跨学科的独特魅力与广泛应用潜力。这一领域对学生提出了极高的要求：不仅要掌握深厚的理论基础，还需具备将知识转化为实践的扎实能力，以及不断探索、勇于创新的强烈意识。这些综合素质的培养，对于学生在未来的职业生涯中把握机遇、迎接挑战、实现个人与技术的共同成长，具有不可估量的价值。

当前，我国高等教育正致力于培养应用型本科人才，以满足社会实际需求。然而，在嵌入式系统教学实践中，面临着一系列挑战：基础实验设备陈旧，实验内容过时且知识结构孤立；专业实训与行业发展脱节，设计方法与智能化、信息化需求不相适应；项目化教学单一，无法融合不同行业的创新性需求。

针对这些问题，本研究以新工科背景下“PBL”教学模式为核心理念，设计了嵌入式系统教学模块。通过由简入繁、由浅入深的层次化、系统化构建，我们打造了基于“PBL”的嵌入式系统教学模式，细化了专业实训及项目化教学平台各项具体内容，这些具体内容不仅服务于日常教学，还被广泛应用于电子设计竞赛、省级研究生项目训练等科研活动中。

应用实践是电子信息工程专业的最核心应用，STM32 嵌入式是电子信息类产品系统集成的核心处理模块，在新工科背景下，嵌入式课程与“互联网+”、人工智能和大数据等大系统的基础进行开发模块，与新工科时代需求相匹配。

实践证明，该教学模式能使学生深刻理解了工程项目模块化架构，熟练掌握了嵌入式系统的新技术和工具，显著提升了学生的自主设计、调试及测试等综合开发能力，这不仅增强了学生的专业竞争力，还使学生更加契合企业对电子类专业学生的实际需求。

1 PBL 教学模式

PBL 即 Problem Based Learning，最早发源于 20 世纪 50 年代，开始起源于美国的医学教育领域，后来也发

展到其他领域的教学当中。PBL 是以项目或问题为基础，在教师的参与下围绕专题或具体项目来进行研究的学习过程。与传统教学不同，PBL 着力于调动学生的主动学习兴趣，使学生沉浸于问题中，以此将学习与项目挂钩，强调在复杂的、有实际意义的项目或者问题中进行学习；此外，还引导学生进行主动的探究与合作来针对问题提出解决方案，从而发掘出埋藏于在问题表面之下的科学知识，锻炼学生的解决问题、独立学习的能力。近年来，越来越多的高等院校都在用此种教学模式进行教学，众多研究者也在进行此方面的研究[1]。

PBL 模式注重学习者的自主教学，关注学习者的参与性，教师在这种模式中扮演着不可或缺的引导者和组织者这两个角色[2]。基于 PBL 的核心特点，以学生为中心，本文在这种模式的基础上，引出嵌入式系统教学，从而形成一种适用于当前嵌入式系统的教学模式[3,4]。

对比各种教学模式[5]，本嵌入式系统课程采用 PBL 形式，以育人为核心，以创新能力培养为先导，将地方建设发展需求和高校人才培养融合，建立人才培养与社会需求双向互动的实践实训体系，深化教学目标。

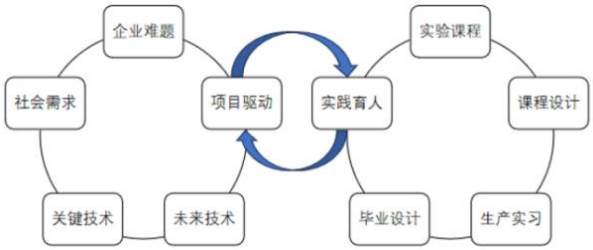

图 1　PBL 项目制教学与教学目标的融合

2 基于 PBL 的嵌入式系统教学模式与设计

嵌入式系统的教学目标是选择合适的设计工具，搭建嵌入式系统软硬系统。按照设计规范，完成系统功能设计、运行及调试，具备嵌入式系统综合开发的能力。后期的过程与 PBL 的流程基本一致；前期采用翻转课堂的方式，合理利用教学过程组织的特点与合理性，与 PBL 解决问题的特点——系统性。此模式如图 2 所示。

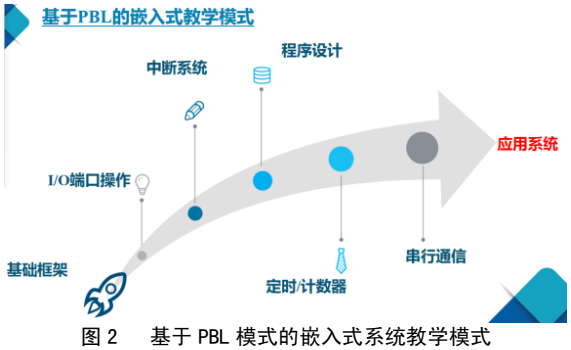

图 2　基于 PBL 模式的嵌入式系统教学模式

此教学过程的核心是参与式学习，此环节中包含了基于 PBL 的项目学习，通过解决项目中的问题来使学生学习相关的嵌入式系统的知识点。PBL 方法相关的参与式学习要求学生完成学习分组、案例分享、解析案例存在的问题、利用项目分析获得思维方法、运用嵌入式系统的基础知识来试着 解决问题、分析交流并回头判断问题是否已经被解决，最后提出解决方案并总结创新、展示成果，以此加深学生对知识的理解。

基于新工科背景下嵌入式 PBL 课程的教学[6,7]，将理论与实践进行融合，将学校教学与企业工程进行融合，将校内当下学习与未来工作用进行融合，深度落实三融合。

图 3　基于 PBL 的嵌入式系统教学三融合

STM32 的教学内容围绕以下展开：

（1）选择合适的开发板和教程。初学者可以选择购买主流的开发板，并跟随教程进行学习。推荐选择主流教程，这些教程内容详细，适合初学者入门。

（2）实践操作与调试。多进行实践操作，通过 DIY 一些小作品来加深理解。

掌握常见的调试方法和工具，如断点调试、printf 调试等。使用 ST-Link、JLink 等调试工具进行调试。

（3）阅读参考手册与文档。培养阅读 STM32 参考手册和官方文档的习惯。官方文档和手册中包含了大量的技术细节和最佳实践，对于深入理解 STM32 非常有帮助。

（4）代码风格与框架。编写规范、易读的代码，便于后期维护和团队协作。参考实际工程项目的代码风格和框架，如安富莱的代码风格就比较接近实际项目。

（5）持续学习与更新。STM32 的技术在不断更新和发展，需要持续关注新技术和新特性。参加相关的技术论坛和社区，与同行交流经验和心得。

3 基于 PBL 的嵌入式教学具体案例

基于以上理论，以 GPIO 接口原理与 LED 模块的编程方法为例，具体课程设计如下：

3.1 GPIO 接口原理

GPIO 即通用 IO 口（输入/输出）端口，是 STM2 可控制引脚，更具其模式配置不同可实现信号通讯以及控制外

部设备的功能。

在 STM32F407vet6 中共有 5 组 I/O 口，从 GPIOA-GPIOE 每组有 16 位端口，分别从 PAx-PEx（其中 x=0,15）。

GPIO 的工作模式：

（2）GPIO_Mode_IN。从模式为 GPIO 的输入模式，但根据其内部上拉电阻的方式又分为上拉输入，下拉输入，上下拉输入改动的是在没有操作 I/O 口时的默认电平。

（2）GPIO_Mode_OUT。从模式用于输出高低电平。

（3）GPIO_Mode_AF。此模式是 F4 在工作时常用的模式，通常复用于外部中断，串口，定时器、IIC.SPI 等通信接口，实现与外部设备的通信。

（4）GPIO_Mode_AN。此模式为 GPIO 的模拟输入，常用于内部 ADC 的输入输出。

（5）GPIO 的响应速度。

GPIO_Low_Speed　低速

GPIO_Medium_Speed　中速

GPIO_Fast_Speed　高速

GPIO_High_Speed　快速

此控制的是 GPIO 工作时的响应速度。

GPIO 的相关配置在 STM32F4 中有相应的结构体管理，其最主要的是 GPIO_InitTypeDef 结构体这是控制中最主要的结构。

3.2 LED 实物图与原理图分析

图 4　LED 驱动板

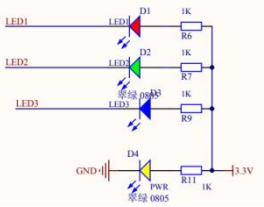

图 5　LED 驱动工作原理

LED 驱动的基本工作原理：Led 驱动的基本工作原理，Led 驱动电路的主要功能是将电网提供的交流电 AC 或直流电 DC，转化为适合 led 灯珠工作的直流电压或直流电。这个转换的过程包括以下几个步骤：

（1）输入滤波，这是驱动电路的第一步，主要是去除电网中的谐波和杂波等干扰，确保输入电源的纯净；

（2）整流将交流电转换为直流电，这通常通过整流电路来实现，如整流桥等；

（3）功率因数校正。由于 Led 驱动电路可能引入谐波等电网污染，因此需要进行功率因数校正，使输入电流和电压的相位基本一致，降低对电网的干扰；

（4）电压或电流调整。根据 Led 的工作特性，驱动电路需要调整输出电压或电流，以确保 led 在最佳状态下工作；

（5）三颗 LED 是共阳极连接，LED 是低电平驱动。

3.3 例题程序控制代码分析

通过编写具体执行语句来实现具体控制。

```
#define RCC_BASE 0x40023800
#define PE_BASE 0x40021000 ...
#define PB_BASE 0x40020400
 //时钟总线 + PE 配置寄存器 + 数据寄存器
 //禁止编译器优化
 //AHB1 总线
#define PEAHB1 (*(volatile unsigned int *)(RCC_BASE + 0x30))
//模式配置
#define PEMODE (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x00))
//类型
#define PETYPE (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x04))
//响应速度
#define PESPEED (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x08))
//上拉电阻
#define PEPUPDR (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x0C))
//输入寄存器
#define PEIDR (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x10))
//输出寄存器
#define PEOUT (*(volatile unsigned int *)(PE_BASE + 0x14))
//先看基地址 + 再看偏移地址
int main()
{
            //1.配置时钟---找到寄存器的地址-向地址中写数据。
        unsigned int *AHB1 = (void*)(0x40023800 + 0x30);
        *AHB1 = 0x10;   //E 组时钟。

        //2.配置引脚---找到地址-向地址中写数据。
        unsigned int *PEMODE = (void*)(0x40021000 + 0x00);
        *PEMODE = 0x10000;//第八个引脚模式
    ,
        //3.配置输出  基地址 + 偏移地址 + 填写数据  0x40021000 + 0x14
        unsigned int *PEDATA = (void*)(0x40021000 + 0x14);
        *PEDATA = 0x000;//第八个引脚数据
}
```

图 6　控制代码具体实现

3.4 现象分析

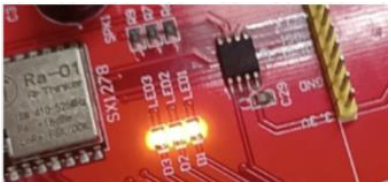

图 7　LED 现象呈现

代码启动，三颗 LED 点亮。

3.5 课堂练习

编写闪烁灯程序

```
While(1)
{
GIPO_SetBits(GPIOE,GPIO_Pin_8|GPIO_Pin_9|GPIO_Pin_10);
Delayms(100);
GIPO_ResetBits(GPIOE,GPIO_Pin_8|GPIO_Pin_9|GPIO_Pin_10);
Delayms(100);
}
```

4 课程与工程实践的结合

以 GPIO 为例，介绍 GPIO[9] 接口在工程实践中的应用实例。

4.1 串口通信

GPIO 接口还可以被配置为串口通信的引脚，如 UART 的 TX 和 RX 引脚。

通过复用推挽输出或复用开漏输出模式，将 GPIO 引脚配置为 UART 通信的引脚，并实现数据的收发。

实例：在 STM32 与另一个设备进行串口通信时，通过配置 GPIOA 的某些引脚为 UART 通信的引脚，实现数据的传输和接收。

4.2 模拟信号采集

使用 GPIO 口的模拟输入模式来采集外部的模拟信号，如电压、温度等。

通过配置 GPIO 引脚为模拟输入模式，并连接 ADC（模数转换器）来采集模拟信号并将其转换为数字值进行处理。

实例：在 STM32 的某个项目中，需要通过 GPIO 引脚采集外部的电压信号，并将其转换为数字值进行后续处理。此时可以将 GPIO 引脚配置为模拟输入模式，并连接 ADC 进行采集。

4.3 GPIO 接口理论注意事项[10]

引脚选择：在使用 GPIO 接口时，需要注意选择合适的引脚。不同的引脚可能有不同的功能和特性，需要根据具体的应用需求来选择。

电平匹配：在连接外部设备时，需要注意 GPIO 引脚的电平与外部设备的电平是否匹配。如果不匹配，可能需要使用电平转换电路来进行转换。

驱动能力：GPIO 引脚的驱动能力是有限的，需要根据外部设备的负载来选择合适的输出类型和输出速度。如果负载较大，可能需要使用外部驱动电路来增强驱动能力。

抗干扰能力：在浮空输入模式下，GPIO 引脚容易受到外部噪声或电磁干扰的影响。因此，在需要读取精确信号时，应尽量避免使用浮空输入模式，并考虑使用上拉或下拉电阻来提高抗干扰能力。

4.4 实践应用

设备控制：通过 GPIO 控制 LED 灯、数码管、继电器等外部设备的开关状态。例如，在智能照明系统中，可以使用 STM32 的 GPIO 引脚来控制 LED 灯的亮度和颜色。

数据采集：读取按键、光照传感器、ADC（模拟数字转换器）等外部设备的输入信号。GPIO 接口可以作为输入引脚接收来自这些外部设备的电信号，并将其转换为数字信号供 STM32 处理。

通信接口：GPIO 可以作为串口（如 USART）、I2C、SPI 等通信协议的数据收发管脚，实现与外部设备的通信。这种灵活性使得 STM32 能够与其他微控制器、传感器、执行器等设备进行数据传输和交互。

复用功能：在某些情况下，GPIO 引脚可以被配置为特定外设的接口，如定时器的外部触发输入等。这种复用功能使得 STM32 能够更灵活地应对不同的应用场景。

智能控制系统：GPIO 可用于构建各种智能控制系统，如智能家居、智能安防等。通过控制 GPIO 引脚的状态，可以实现对家居设备（如灯光、窗帘、空调等）的远程控制和自动化管理。

工业控制：在工业自动化领域，GPIO 可用于控制各种机械设备、传感器和执行器。通过编程和配置 GPIO 引脚，可以实现自动化生产线的精确控制和监测。

5 基于 PBL 的嵌入式教学建议

在新工科教育的广阔背景下，针对基于问题学习（PBL）的嵌入式系统教学模式，以下提出几点详尽而富有前瞻性的教学建议，旨在通过深度整合教学资源与方法，优化学习过程，促进学生全面发展。

5.1 融入新工科理念，精准定位教学目标

紧密结合新工科的发展趋势，将嵌入式系统教学定位为培养具有创新精神、实践能力和跨学科融合能力的未来工程师。教学内容应涵盖基础理论、前沿技术和工程实践，特别是要注重培养学生的系统设计能力、算法优化能力和软硬件协同设计能力。

结合嵌入式工程师工程经验，融入到 PBL 项目制教学过程中，具体融合的工程方面经验的分享具体如下：

5.1.1 基础知识的学习

（1）掌握 STM32 的基本结构和特性：了解 STM32 的内部模块和外部接口，熟悉不同型号芯片之间的区别。掌握 STM32 的命名规则、系统结构、引脚定义等。

（2）精通 C 语言编程：掌握 C 语言的基础语法，包括数据类型、运算符、流程控制等。熟悉 C 语言编程环境和工具，如编译器、调试器等。

5.1.2 STM32 编程实践

（1）寄存器编程与库函数编程：寄存器编程：直接使用 C 语言访问 STM32 内部的寄存器进行配置和读写数据。库函数编程：利用 STM32 官方或第三方提供的库函数进行开发，可以简化编程过程，提高开发效率。

（2）外设的使用与配置：熟悉 STM32 的各种外设，如 GPIO、USART、SPI、I2C、ADC、DAC、PWM 等。掌握如何在应用中配置和使用这些外设以实现不同的功能。

（3）中断编程：悉 STM32 中断编程的基本概念和处理方法。掌握中断向量表、NVIC、优先级等概念，了解不同中断源的处理方式与优先级。

（4）RTOS 的使用：了解 RTOS 的基本概念和使用方法，如任务、调度、中断处理、信号量等。在需要时，将 RTOS 集成到 STM32 系统中，以提高系统的实时性和可靠性。

5.2 创新互动模式，重构课堂生态

采用线上线下混合教学模式，设计一系列循序渐进、

互动性强的教学环节。线上部分利用数字化资源和平台，如在线课程、虚拟实验室等，引导学生进行自主学习和初步探索；线下部分则通过小组讨论、案例分析、实践操作等形式，深化学生对知识的理解与应用。利用项目式学习（Project-Based Learning, PBL）、翻转课堂等先进教学理念，打破传统课堂的局限，形成“问题导向-探索实践-反馈提升”的良性循环。

5.3 强化参与意识，激发内在动力

通过设计具有挑战性、真实性和实践性的项目任务，激发学生的好奇心和探索欲。鼓励学生自主选题、团队合作，共同解决实际问题。同时，建立项目展示和评价体系，为学生提供展示成果、分享经验的机会，增强其自信心和成就感。此外，联合学校企业和学生，设置奖励机制、举办创新竞赛等方式，进一步激发学生的内在动力。

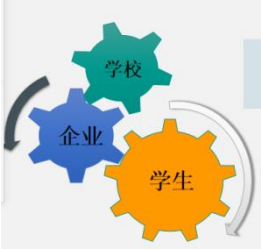

图 8　三方面融合促进学生内在驱动力提升

5.4 构建深度交流平台，营造浓厚学习氛围

建立多元化、多层次的交流平台，如学习社群、学术论坛、工作坊等，促进学生之间的交流与合作。邀请行业专家、学者进行讲座或工作坊，为学生提供与业界接轨的机会，拓宽其视野和思路。同时，鼓励学生参与科研项目、企业实习等实践活动，加深对专业知识的理解与应用。

5.5 持续探索与完善教学策略

基于教学实践的反馈和数据分析，不断调整和优化教学方法。利用大数据、人工智能等技术手段，精准识别学生的学习需求和难点，提供个性化的学习资源和辅导。同时，建立科学的教学评估体系，定期收集学生、教师和行业专家的反馈意见，持续迭代教学模式和课程内容，确保教学质量与效率的双重提升。

综上所述，通过在新工科背景下深度融合 PBL 理念，创新互动模式，强化学生参与意识，构建深度交流平台，并持续探索与完善教学策略，可以有效提升嵌入式系统教学的质量与效果，培养出更多符合未来产业发展需求的高素质工程技术人才。

6 结论

自从实施了基于 PBL 的嵌入式系统课程教学模式后，课程活跃度明显提高，师生互动交流频率显著提高，学生参与意识越来越强，同时学生获得感、使命感和成就感显著增强。实践证明，PBL 教学模式，得到了师生的认可，已经完全融入到整个教学中，高效精准地实现师生间的深度互动交流，很好激发了学生求知欲及学习热情，显著提高教师教学质量和学生学习效果。

基金项目：2023 年湖南涉外经济学院校级教学改革项目“构建以双闭环为导向的电子信息类系列课程教学体系——以《单片机原理与应用》为例”（湘外经院教字 2023[64 号]）；2024 年湖南涉外经济学院校级课程思政示范课程“单片机原理与应用”（湘外经院教字〔2024〕8 号）；2024 年湖南涉外经济学院校级新工科、新文科研究与改革实践项目“新工科背景下电子信息类专业人才创新创业能力培养探索与实践”（湘外经院教字〔2024〕21 号）；2020 年湖南省普通高等学校教学改革研究项目“《EDA 技术》线上线下混合式教学改革与实践”（项目编号 HJG-2020-1014）；2021 年省级“一流本科课程《EDA 技术》”（项目编号：2021[322 号]）。

[参考文献]

[1]沈春燕.基于 BOPPPS 和 PBL 的 Scratch 编程教学模式[J].脑知识与技术,2020(6):15-17.
[2]帅仁俊,周洪宝.基于翻转课堂的“嵌入式系统”课程教学实践[J].电气电子教学学报,2019,41(6):15-18.
[3]李超超.基于雨课堂的翻转课堂“嵌入式一体化”教学模式设计研究[J].高教学刊,2018(9):22-25.
[4]王利,杨晶晶,李耀贵.面向新工科的单片机原理及应用课程教学研究与改革[J].内燃机与配件,2018(22):248-249.
[5]陈有志.混合式学习:教学设计与案例[M].北京:中国人民大学出版社,2022.
[6]刘玉芹,佘道明.“新工科”背景下应用型课程教学方法改革初探——以“单片机原理及应用”课程为例[J].轻工科技,2022,38(5):153-191.
[7]曹璐莹,郭金磊,李雨,等.基于新工科的混合模式下单片机课程教学改革探索[J].科技风,2021(28):70-72.
[8]孙冬梅.基于 BOPPPS 和 PBL 的嵌入式教学模式设计研究[J].电力电子学报,2023,45(3):5-9.
[9]王艳春等.“双一流”背景下嵌入式系统设计与应用教学改革[J].高师理科学刊,2022,42(12):95-97.
[10]黄培灿等.STM32 嵌入式系统实验教学方案的设计与实践[J].Computer Era,2020(8):112-117.

作者简介：王俊（1985—），女，汉族，陕西咸阳人，高级工程师，硕士，研究方向为嵌入式系统设计和传感检测，主讲课程为《嵌入式系统与设计》《单片机原理与应用》。

走向文化自信——高中英语课程思政路径探究

王叶娣
江阴市祝塘中学，江苏 无锡 214415

[摘要]高中阶段是学生树立三观的关键时期，在这一时期，各学科教师应特别关注“课程思政”的渗透与实施，以便能在进行文化知识教育、学科技能培养的同时，塑造学生的道德与品行，助其实现比较全面的发展。文章研究指向的是高中英语课程思政工作的开展，期间将着重解决当前高中英语课堂存在的母语文化失语现象，关注文化自信方面的目标确立，并运用相对优化的课程思政教学模式、方法及资源来促进学生的文化意识养成、文化品格塑造以及文化自信的提升，推动其全面化养成，并由此满足其长远发展需要。

[关键词]高中英语；课程思政；文化自信；立德树人
DOI：10.33142/fme.v6i2.15420　　中图分类号：G641　　文献标识码：A

Towards Cultural Confidence: Exploring the Path of Ideological and Political Education in High School English Curriculum

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

Abstract: The high school stage is a critical period for students to establish their values. During this period, subject teachers should pay special attention to the infiltration and implementation of "curriculum ideology and politics", so as to shape students' morality and conduct while conducting cultural knowledge education and subject skill cultivation, and help them achieve comprehensive development. The article focuses on the development of ideological and political work in high school English courses, with a particular emphasis on addressing the phenomenon of mother tongue cultural aphasia in current high school English classrooms. It focuses on establishing goals for cultural confidence and utilizes relatively optimized curriculum ideological and political teaching models, methods, and resources to promote the cultivation of students' cultural awareness, character building, and cultural confidence, promoting their comprehensive development and meeting their long-term development needs.

Keywords: high school English; course ideology and politics; cultural confidence; cultivating virtue and nurturing people

课程思政指的是全程、全课程育人格局的形式，将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把“立德树人”作为教育的根本任务的一种综合教育理念。课程思政与一般认知里的“思政课程”有所不同，“思政课程”一般是指专门进行思想政治教育的学科，比如小学、初中的道德与法治学科，以及高中的思想政治学科，其思政教育方式是“显性”的。而“课程思政”一般是指除思政教育学科之外的其他学科与思想政治工作的融合，如语文、数学以及本文研究的英语学科，其思政教育方式是“隐性”的，需要学科教师进行“潜移默化”的引导，从而让学生在学习学科知识、发展学科技能的同时，获得思想层面的活跃与熏陶，实现道德与品行的良好塑造。课程思政在高中英语学科中的落实，是高中英语教学践行立德树人根本任务的关键措施，而本文对课程思政的探索主要切入的是“文化自信”这一视角，这不仅是因为“文化自信”是课程思政的重要组成分，还是因为英语学科其特有的内容特征，在英语学科中涉及比较多元的文化，包括中国文化及西方文化等文化内容，受到传统教学思想的限制，一些教师在教学实施中比较偏重西方文化的渗透与指导，缺乏对中国文化的关注与对学生家国情怀的涵养，导致母语文化失语现象的出现，影响了学生的发展。面对如此境况，文化自信的培养便显得尤为重要与迫切，因此，在高中英语课程思政工作实施中，教师就应特别重视对学生文化自信的培养，让学生在学习与了解西方文化之余，也能不断加深对本国文化的认知，并经由教师的优化引导与组织而形成对本土文化生命力和价值的有效认同，深化对国家优秀文化的继承与弘扬意识，最终获取文化品质的优秀建设，得以文化自信的充分树立与不断提升。

1 高中英语课程思政实施的重要意义

课程思政要求将思想政治教育的理论知识、价值观念以及精神追求等融入各学科课程当中，因此，思想政治所具有的育人功能，包括爱国主题教育、民主与法治观念教育、人生观教育、心理健康教育以及理想教育等方面的育人功能都能走进其他学科当中，优化其他学科的育人体系，完善学生的发展，以下便结合高中英语学科，对课程思政实施的意义进行基本说明。[1]

1.1 深度领会教材语篇

英语学科的人文性较强，在教材中蕴含着许多人文信

息，包含各种人文事物及事物背后隐含的文化内涵与思想情感，由于课程思政具有充分的情感教育功能，那么在课程思政融入进高中英语课堂之后，教师便会注重对教材中人文信息的深刻剖析，帮助学生去领会教材语篇更深层次的文化内涵及思想情感，这样一来，学生将能脱离表象理解，获取对教材语篇的深度领会，提升学习的质量与效果。[2]

1.2 促进学生全面发展

课程思政富有思想政治学科的各种育人功能，体现的是当代“立德树人，德育为先”的教育主张，另外，随着社会的不断发展与进步，各行各业也加大了对“德才兼备”人才的需求，要求人才不仅应具备过硬的专业能力，还需具有较强的职业精神以及道德品行。因而，无论是为了响应新时代的教育号召，还是为了学生今后的社会发展，高中英语教师都应重视“育才”与“育德”的同步落实，而课程思政的融入可以达成这一目的，课程思政要求各学科教师在围绕本学科知识进行传授，以及开展本学科技能培养的同时，也应落实必要的思政教育，关注对学生思想与品德的良好塑造，助力学生的全面发展，由此就可看出，课程思政与当前的教育形势以及社会需求相吻合，能够满足学生的全面养成以及长远发展需要。

1.3 促进国家文化继承

以上是从大视角探讨的高中英语课程思政实施意义，接下来便重点切入“文化自信”这一视角，说明以“文化自信”为中心的思政工作在高中英语教学中的实施意义。“文化自信”要求教师在学生学习与了解西方文化的同时，也能引导其加深对本国文化的认知，形成对本土文化生命力和价值的有效认同，那么重视对学生“文化自信”的培养，就不仅能达成以上“深度领会教材语篇”以及“促进学生全面发展”的育人目标，还能提升学生的爱国意识，深化学生对中国优秀文化的继承与传播意识，使之在今后的跨文化交际乃至其他社会场景中有效落实对中国优秀文化的弘扬，这能在助学生实现个人价值的同时，为我国文化的传播以及我国国际影响力的提升提供有效助力。[3]

2 高中英语课程思政之“文化自信”培养的现有问题

一些教师的教学思想未能跟上时代的脚步，在英语教学方面未对“文化自信”培育予以高度重视，引致中国文化母语失语现象的出现，影响了学生的发展。比如，一些教师只关注对西方文化的渗透与指导，助学生了解西方的人文风貌以及文化思想，从而忽视了对中国文化的体现与引导，在这种情况下，学生往往能对西方文化如数家珍，但对本国文化的领会却不够深刻，因此在进行英语表达与交际时，难以对我国文化进行积极的介绍与描述，这便是高中英语课堂比较典型的母语文化失语现象。这一现象的存在不利于学生文化意识的充分养成，还会局限学生跨文化交际能力的发展，束缚学生英语综合素养的建设与提升。[4]

3 有关文化自信培育的高中英语课程思政路径及策略探究

3.1 深入分析教材，明确课程思政目标

高中英语课程思政的实施开展，首先需要教师革新传统教学思想，对课程思政工作予以高度重视，尝试将课程思政作为一项教学目标，在课堂设计与实施中对此目标予以充分践行，以此保障学生的全面发展。鉴于此，在有关文化自信的高中英语课程思政实施探索中，教师应先深入解读教材内容，从中提炼有关中国文化的信息，充分研究这些信息来确立英语课堂的文化自信培育目标。而若教材中缺乏对中国文化的渗透，那就需教师结合教材呈现的西方文化信息，补充同类型的中国文化信息，再基于所补充的信息确立课堂的文化自信培育目标。总而言之，在课程思政理念驱动下，教师要充分探寻契机或创造契机来落实对学生文化自信的培养。[5]

以译林版高中英语教材必修二 Unit3“Festivals and customs.”为例，本单元的教材信息含有中国文化，因此，教师可对这些信息进行充分审视与研究，探寻其中的文化育人功能，从而确立本次教学的文化自信培育目标。Unit3“Festivals and customs.”对多个国家的传统节日进行了介绍，包括 Yi Peng Lantern Festival、Midsummer’s Day、The Day of the Death、Carnival 与 Chinese Spring Festival 等节日，这其中便涉及中国文化的相关内容。审视这些内容，并鉴于本单元多文化信息综合呈现的形式，教师就可将本课的文化自信培育目标确立为“在认知、了解国外节日文化的同时，也能对我国节日文化进行深入探索与赏析，领略我国节日文化的博大精深、源远流长，形成对我国节日文化的深刻理解、充分热爱和价值认同，并深化对我国节日文化的继承意识及传播能力，充分涵养家国情怀，提升文化自信。”由于教学目标对于课堂设计与实施具有导向作用，那么学生在课堂教学参与中将能获取强有力的文化熏陶及情怀涵养，突破在以往课堂学习方面的缺失，实现比较全面的发展。

3.2 优化教学资源，全力助力目标实现

在目标确立之后，整体课堂的进行都应服务于目标的达成，那么如何才能优化课堂建设，助于文化自信培育目标的达成呢？教师可先从教学资源方面进行改进，具体的改进方式主要包括对教材信息展现形式的优化，以及对教材信息的拓展性补充，围绕这两点来优化整合课程资源，突破以往不足而助力文化自信培育目标的达成。

3.2.1 教材信息的优化展现

比如在必修二 Unit3“Festivals and customs.”中，“A precious family dinner.”语篇对中国传统节日“Chinese Spring Festival”进行了长篇幅的介绍，那么教师就可充分利用这一语篇践行文化自信的培育目标。在此期间，为了增进学生对语篇中节日文化的深刻认知，

并调动起学生的思想共情而提升其文化自信，教师就可改变语篇的信息展现形式，将原本的书面形式转变成图片、影像等多模态形式，调动起学生的多元感官，增进其对语篇内含文化的领会效果。比如教师可以搜集网络上有关年夜饭家庭团聚以及各项跨年活动的图片和影像，将丰富多彩、年味十足的图片及影像展现在课堂。这种将信息予以形象化展现的教学方式更易引起学生的思想共情，使之在生动图片和影像的观看中体会过年欢乐的氛围，从而增进对语篇内含节日文化的认知与体会，相比书面阅读来说，这种多模态资源呈现方式更能加深学生的阅读理解效果，并助力其文化自信的提升。

3.2.2 教材信息的拓展补充

以上属于对教材信息展现形式的优化，除此之外，教师还可尝试对教材信息做出必要的补充，从而助力文化自信培育目标的达成。比如“Importance of promoting traditional Chinese festivals in modern society”语篇虽然对 Double Ninth Festival, Dragon Boat Festival 与 Mid－Autumn Festival 等多元中国传统节日进行了介绍，但由于篇幅较短，无法实现对这些节日文化的充分渗透，并不足以提升学生的文化自信。对此，教师就要做出一定的信息补充，提前从网络当中搜集有关这些节日的资源，围绕历史起源、发展进程以及风俗文化（饮食、活动等）等层面进行尽可能充分的资源搜集与整理，制作成课件，展现给学生。学生通过教师拓展的课件资源，不仅能深刻体会语篇内容及思想情感，增进阅读理解效果，还能超越语篇领略更多的节日文化信息，真正感知到中国节日文化的博大精深及源远流长，这样一来，学生的文化自信将得以有效塑造与提升。

3.2.3 巧用教学方法，提升课程思政效果

为了提升课程思政的实施效果，在改进教学资源之后，教师还要对课堂的教学方式方法进行改进，重视突出学生的主体地位，并予以更加优化、精心的教学设计，由此增进对学生文化自信的培育效果，促进其全面化发展。

首先，教师要明确好自己的课堂身份，应发挥好教学设计者、引导者的作用，给予学生必要的指导与辅助，不要完全替代学生去探索教学知识及内容，在文化自信培育方面更是如此，教师不应以灌输的方式告诉学生语篇的文化内涵是什么、文化的意义价值又是什么，而是要驱动学生去自主思考、品味、交流甚至是辨析，让其能依靠自身去体悟文化，由此真正实现文化自信的提升。而在确立学生主体地位，促进学生自主探索与发现的同时，教师也应注重对教学方法的优化，以便在学生自主发挥的同时，提升其对文化的探究热情及理解深度，促进文化自信培育目标的达成。

比如在必修二 Unit3“Festivals and customs.”中，教师可以采用“生活化教学”来助力学生文化自信的树立及提升。具体来说，教师可以将教学内容与学生的现实生活进行连接，让学生立足现实生活去探寻教学内容中的节日文化意义，以此可加深学生对中国节日文化的体会，助力文化自信培育目标的达成。比如，在学生基本完成对“A precious family dinner.”语篇的阅读之后，教师可以布置一项任务，即“请超越语篇，回忆自己的春节经历，对有关自身阖家团聚的场面，以及跨年相关的准备与活动进行综合表述，并结合个人经历或认知说说自己所理解的春节意义。对于这场自我表述请用英语完成，并注重对本课知识及语法的使用，组建语言专业、情感充沛的口头表达，最后在小组内进行积极分享。”用这一任务驱动学生们立足现实生活去建构本课的主题意义，使之通过自主的回顾与思考来体会春节的文化内涵及意义，并在组内聆听他人对春节的感知与想法。

这样的生活化教学方法能进一步加深学生对中国节日文化的体悟、喜爱，而在小组合作模式下的互动分享与交谈，又能进一步增进学生对中国节日文化其意义价值的认同，这些都非常有利于学生文化自信的提升。另外，学生还能在立足现实生活的口头表达中，学会用英语来表达中国节日文化，这能促进其跨文化交际能力的锻炼与养成，最终，在生活化教法的设计与引导下，学生能够获取比较全面的发展。

4 结语

总而言之，课程思政是立德树人教育根本任务的充分体现，为了成就学生的全面发展，高中英语教师在进行英语知识传授、技能培养期间，要重视起对学生道德品行的培育，从本文聚焦的“文化自信”思政教育内容来说，教师要重视起对学生文化自信的培育，通过文化自信目标的确立、资源的优化整合以及教学方式方法的革新来增进学生对中国文化的认知与体悟效果，并深化其对中国优秀文化的价值认同，同时注重培养其跨文化交际能力，以此来提升学生的文化自信养成效果，并发展其有关文化传播及弘扬的意识与能力，切实满足其长远发展需要。

[参考文献]

[1]王飞涛,江苹.高中英语课程思政:意义,内涵及实施路径[J].中小学英语教学与研究,2022(1):2-5.
[2]杨小清,何咏梅.高中英语教学与课程思政深度融合的实践探究[J].校园英语,2022(44):121-123.
[3]仇秀梅.基于文化自信培育的高中英语教学策略研究[J].中学生英语,2022(4):68-68.
[4]梁尧.高中英语教学提升学生文化自信的策略初探[J].安徽教育科研,2022(12):43-44.
[5]陈洁.高中英语教学中文化自信培养的路径研究[J].校园英语,2021(35):105-107.

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），当前就职单位：江阴市祝塘中学，职称级别：中学高级教师。

新工科背景下学生创新培养过程中思政教育元素的发掘与实践

李石雄[1,2] 陈玉凤[1,2] 许石桦[1,2*]
1. 梧州学院机械与资源工程学院，广西 梧州 543003
2. 梧州资源循环利用工程技术研究中心，广西 梧州 543003

[摘要]新工科背景下大学生创新能力的培养已经成为衡量高校优质高等教育的重要指标之一。为了培养具有全球竞争力和良好职业发展前景的高素质人才，创新教育已经成为教育改革和发展的重要内容。开放的学习环境、导师的指导和榜样作用、创新思维和精神的培养是学生创新能力的关键。思想政治教育可以为学生创新能力的培养提供价值导向、社会视野和思维工具。文中在新工科的背景下通过发掘工科类本科生创新训练培养过程中的思政教育元素，然后言传身教和实践，以此来让学生树立正确的创新思维、端正学习动机、敢于创新，从而为党育人，为国育才。

[关键词]新工科；创新培养；思政教育；发掘；实践
DOI：10.33142/fme.v6i2.15411 中图分类号：G641 文献标识码：A

Exploration and Practice of Ideological and Political Education Elements in the Process of Innovative Cultivation of Students under the Background of New Engineering Disciplines

LI Shixiong[1,2], CHEN Yufeng[1,2], XU Shihua[1,2*]
1. School of Mechanical and Resource Engineering, Wuzhou University, Wuzhou, Guangxi, 543003, China
2. Wuzhou Resource Recycling Engineering Technology Research Center, Wuzhou, Guangxi, 543003, China

Abstract: The cultivation of innovation ability among college students under the background of new engineering disciplines has become one of the important indicators for measuring high-quality higher education in universities. In order to cultivate high-quality talents with global competitiveness and good career development prospects, innovative education has become an important part of education reform and development. An open learning environment, the guidance and exemplary role of mentors, and the cultivation of innovative thinking and spirit are the key to students' innovation ability. Ideological and political education can provide value orientation, social perspective, and thinking tools for cultivating students' innovative abilities. In the context of the new engineering disciplines discipline, the article explores the ideological and political education elements in the innovative training and cultivation process of engineering undergraduate students, and then teaches and practices through words and deeds, in order to help students establish correct innovative thinking, correct learning motivation, dare to innovate, and cultivate talents for the Party and the country.

Keywords: new engineering disciplines; innovation cultivation; ideological and political education; exploration; practice

引言

当代大学本科生是文化水平较高和知识较丰富的青年群体[1,2]，他们将是我国科学研究的重要后备力量和未来国家建设的生力军与中坚力量[3]。随着国内经济的腾飞和教育改革的深化，国内的本科生队伍迅速庞大[3]，同时国内“985”高校、“211”高校创建“研究型大学”的浪潮也使高校内本科生参与创新训练的比例逐渐提高[4]，特别是如今的“双一流”和“新工科”“新农科”“新文科”“新医科”的建设，对本科生的质量更是提出了进一步的要求[3]。新工科背景下，人工智能、物联网、大数据等新兴的领域得到了迅猛发展。这就需要培养具备创新思维和创新能力的高素质人才来满足需求[4]。只有着重培养学生的科技创新能力和实践能力，才能够顺应时代的发展和中国经济发展的需求。而学生创新教育正是为了满足社会需求而开创的一种教育方式，培养出更多具备创造力、创新意识和创新能力的人才[5]。在学生创新教育的过程中，思想政治教育起着至关重要的作用。在新工科背景下，思想政治教育的目标是培养学生的职业道德和社会责任意识，使他们成为具有现代意识、创新意识和国际视野的复合型人才。在学生创新培养过程中，思政教育扮演着重要的角色。例如，学生创新教育应关注的是国家的发展方向以及行业领先技术的开发，同时注重学生创新实践的成果能运用到国家和社会层面上。思政教育能够向学生宣传国家的优美和美德，帮助学生感知到自己作为一个个体与众不同之处，尽可能的让学生认识到自身的责任和使命感。创新本身是一种自觉进取的精神和能力，可以用来解决重要问题以及创造新的价值。思政教育带动学生去探索世界、学习发现、运用思维去做思想上的洞察，激发出学生的努力、自控、赋能、创造等心智特质，推动创新能力的提升。思想政治教育在应对新工科需要多样化能力的情况下，积极培育学生的团队合作精神尤为重要。通过找到全国同学协作的共同体，使得学生在志同道合的圈子中，能够建立

互相信任、互相学习和共同奋斗的良好氛围。本文在新工科的背景下通过发掘工科类本科生创新训练培养过程中的思政教育元素，然后言传身教和实践，以此来让学生树立正确的创新思维、端正学习动机、敢于创新，从而为党育人，为国育才。

1 新工科背景下学生创新培养过程中思政元素的发掘

在新工科背景下，学生创新教育需要思政教育的有机结合。思政教育在学生创新教育中始终占据重要地位，在推动国家战略上发挥着重要作用。通过完善与学生创新培养相对应的思政课程，帮助学生领悟创新和创业的精神浪潮，缓解学生的学业压力和工作压力。为了让学生在学习时间之外可以有更多的自由发挥能力的机会，思政教育可以打造一些活动平台来让学生自由发挥。如：创意设计展、技能比赛、企业创意解决方案等，可以让学生利用自己的专业技能发挥实际核心价值，在团队中调节整合肢体语言与沟通能力，同时学习如何发挥其所特有的超卓聪明才智。学生创新教育的重要环节就在于发挥团队精神的发挥，同时思政教育也是学生们精神和其他学生的交流沟通的介质。因此，建立循环反馈的互动机制是培养创新能力和思政教育有效结合的基础。可以建立学生创新委员会、创业指导小组等特殊的领导学生机制，增强学生的责任感以及团队协作意识。因此，笔者结合自身的实际，就新工科背景下学生创新培养过程中思政元素的发掘[6]从以下三个方面进行。

1.2 发掘导师授业过程中的“影子”作用

梧州学院近些年实行学业导师制度。从学生入学就开始介绍老师的科研方向和专长，学生可以根据自己的兴趣爱好选择学业导师。导师可以通过潜移默化的方式影响学生的创新思维方式和行为，这在促进学生创新创业中起到重要作用。此外，老师在教学中注重师生互动，倾听学生的心声，关注学生的思想动态，及时指导学生的成长，帮助学生锻炼自身的思维能力和创新精神，促进思想政治教育与技术教育的有机融合。因此，发掘导师授业过程中的“影子”作用有利于引导学生敢于创新、踏实做事、端正思想。

1.3 发掘实践过程中的科研精神

导师们时刻铭记“实践出真知”和“实践是检验真理的唯一标准”，并想尽办法让本科生进入实验室参与老师们的课题研究。努力的做到让学生进入实验室开展创新研究不是少数优秀学生的“专利”，和响应国家号召把实验室打造为开放性实验室，让学生能创新和敢于创新。因此，课题组建立了以学业导师为核心的创新研究团队，做好“传、帮、带”，为本校本学生营造出良好的科研创新训练氛围[7]，促进他们走出课本，踏足实验室。以此培养所带的本科生在探究中学习，能利用实验室宝贵的资源来检验课本的理论知识。让本科生感受到自然科学多数是需要通过实验、实践才能弄懂的学科；而且通常实验探索的过程中必定不可能一帆风顺、朝着开始的预期发展，这往往是一个屡战屡败、屡败屡战的过程。在这样不断的实验创新培养训练中，就慢慢地能培养学生们的抗压能力、不服输的精神和坚韧不屈的毅力，进而逐步形成科研品质和科研创新精神。因此，发掘实践过程中的科研精神有利于学生敢于探索、敢于检验知识。

1.3 发掘科研训练过程中的团队协作文化

科研训练是培养科研人才的重要环节，而团队协作在科研训练中起着至关重要的作用。发掘科研训练过程中的团队协作文化，有助于提高科研训练的质量和效果，培养学生的团队协作能力和创新精神。因为，团队协作可以整合团队成员的智慧和力量，实现资源的优化配置，提高科研训练的效率和质量。通过分工合作，团队成员可以在各自的领域深入研究，同时相互交流和协作，共同解决科研训练中遇到的问题，从而推动科研项目的顺利进行。此外，科研训练不仅是培养学生科研能力的过程，也是培养学生团队协作能力和综合素质的过程。在团队协作中，学生需要学会与他人沟通、协调和合作，学会倾听他人的意见和建议，学会承担责任和分享成果。这些能力和素质对于学生的未来发展具有重要的意义。

2 新工科背景下学生创新培养过程中思政教育的实践

新工科强调创新教育，是一种具有时代特征的教育模式。在新工科背景下，我们可以将思政教育与创新教育结合起来，培养具有社会责任感和良好道德素养的创新人才。通过创新教育的方式，在学生自主探究中融入批判性思维、逻辑性思维和创新性思维，对其产生积极的教育推动作用。因此，在新工科的背景下学生创新培养过程中进行思政教育，兼顾专业训练和道德素养培养，为学生提供全面的培养。主要从以下三个方面进行。

2.1 提高自身的素养和进行创新思政教育

要提高自身的素养和进行思政的言传身教需要我们不断地进行思政教育实践和总结，需要不断的刻苦努力和自我修炼。提高自身思政素养的手段有很多[8]，本人主要是从以下三个方面进行。首次，通过阅读相关思政书籍、杂志、报纸等，关注时事政治，扩宽视野，加强自我思考。毕竟多读书、多读文献、多读思政教育论文可以扩大自己的知识面，有助于提高自身素养和思想觉悟。其次，本人非常乐意的去参与思政活动（例如，思政教育交流会、思政教育座谈会、思政教育培训会等）。通过参与各种思政活动，不断锤炼自己的思想政治素养。最后，努力培养团队合作意识。通过与他人进行沟通、交流，并注重团队协作，锤炼与他人协作的意识和能力。在新工科背景下，给学生进行创新思政教育需要发挥我们授业过程中的“影子”作用。因此，在新工科背景下，创新思政教育应当与

工程实践、知识技能、职业素养相结合，注重学生的实践能力和创新能力的培养，同时紧密结合新时代的要求，为学生提供更广阔的思维空间和更多的实践机会。所以，我们团队进行创新思政教育[2,9,10]，主要从以下几个方面进行。首先，鼓励学生自主学习。我们团队教师鼓励学生参加竞赛（全国化工设计比赛、挑战杯、互联网+）和项目（全国大学生创新创业项目），让学生进行自主学习和实践探索，通过实践促进其创新思维的发展。其次，借助技术手段引领创新教育。我们团队老师积极引入先进的技术手段，如虚拟仿真、交互式课程设计、在线学习等，扩展创新教育的形式，增强学生的学习兴趣。再次，培养人文关怀意识。我们团队老师，在新工科教学中培养学生的人文关怀意识，注重关注人的发展、生态、环境等问题，把思政教育贯穿到各个方面。最后，注重工程实践与社会实践。我们团队的教师注重学生的工程实践、社会实践的教育，每一个学期均安排有实践教学和社会见习课程，努力提高学生负责任的精神和创新思维的能力。

2.2 引导学生加入创新团队和培养科研精神

表 1　学生获批的国家级和省部级大学生创新创业训练项目

序	团队成员	获批项目名称	级别
1	黄凤兰、梁桂春、彭慈宇、	羟基调控 MOFs 光催化性能的	国家
2	卢惠萍、黄玉春、刘志君、	梧州西江复合污染的形态和转	省部
3	刘振蛰、蒙巧	$La_xY_{1-x}VO_4Bi^{3+}$, Dy^{3+}的水热合成	省部
4	卢丽妃、韦秀英、周雨霏、	羟基修饰二维 Cu(I)/Cu(II)	省部
5	梁桂春、颜睦伦、韦承婷、	绿色合成羟基修饰 MOFs 光催	国家
6	韦秀英、卢丽妃、周雨霏、	氰基桥联 Cu(I)/Cu(II)光催	国家
7	唐艳莹、龙诗茵、黄婷婷、	磁性纳米复合吸附剂的制备与	省部
8	贾冰婧、陈天焕、罗韩、	镉离子探针的合成、性能和机	省部
9	陈瑜欢、吴丽春、区瀚木、	二维光催化剂的绿色合成和性	国家
10	曹宇政、黄东贤、黄定琛、	绿色合成氰基桥联	国家

引导学生加入创新团队和培养科研精神，关键在于激发学生的创新潜能和创造力，努力的为他们提供相关的机会和平台，以及给予必要的支持和肯定。本团队的老师从教育教学模式、教学内容、教学方式、教学资源等方面进行改革，为学生提供更好的教育环境和条件。例如，本团队的老师在教学中强调实践与理论相结合，注重学生对课题的独立思考。通过课后讨论、实验探究、科技新闻等方式激发学生的好奇心和求知欲，培养他们的创新意识；在新生入学的第一个学期，分配学业指导老师，让学生选择和加入感兴趣的学业导师团队，引导他们加入不一样的创新团队。当学生加入创新团队之后，就积极的培养他们的科研精神。例如，激发他们的创新兴趣。通过引导学生对各自所学的专业进行探索和思考，让他们了解到这些专业的应用实际和前沿技术的发展，不断激发其求知的欲望和好奇心。通过科普文章、实验和学术讲座等，让学生了解到学科的前沿内容和应用场景，提高他们对学科的兴趣；提供学术科研的实践机会，如参与教师的科研项目、参加各类学术比赛、缩小研究范围，从而逐渐培养出学术思维方式和专业技能。经过五年的不断努力，已经有多个团队申请国家级和省部级大学生创新创业训练项目得到了资助（表 1），他们在项目实施过程中表现出良好的团队合作精神，在参加专业比赛和课外学术比赛中屡获佳绩（图 1）。

图 1　学生参加比赛获得的部分荣誉

2.3 打造团队文化和发挥团队协助精神

本团队的老师长期从事功能环境材料的合成和废水处理的研究。随着工业化程度的不断加深，工业废水的排放量也日益增加。废水中含有多种化学物质和有机物质，对环境造成极大的破坏和危害。因此，废水处理工作显得尤为重要，需要强有力、专业的团队来完成。而一个好的团队需要有一种共同的文化，以此凝聚力量，形成强大的团队力量。当把本科生引入到本团队之后，本团队老师就积极的让学生融入团体的文化和发挥团队协助精神。因为，废水处理工作需要多个环节和人员的配合，非常要强调每个人的工作都紧密相连，只有每个人都完成好自己的工作，整个团队才能高效协作、有效处理废水。所以，在创新培养训练过程中，本团队树立了共同的价值观：保护环境，减少污染，做出环保贡献。团队中的每个成员都认同和秉持这种价值观，将其内化为自己行为的准则，以此推动工作更有效率，更协调。仅仅只有团体的共同价值观还不够，还需要发挥团队协助精神。毕竟，废水处理是一项重要的环保工作，需要专业、科学的技能和精神面貌。由于废水处理涉及到多种污染物质的处理，一般需要多个专业的团队协同合作才能取得良好的治理效果。在这个过程中，借助于废水处理团队的协助精神，不仅可以促进合作，提高效率，更能够实现协同治理的目标。由于本团队的老师和学生有做材料合成的、有做吸附的、有做光催化降解废水处理的、有做类芬顿催化降解有机污染物的、有做活性污泥法处理废水的。所以，要完成整个工程的废水处理需要团队的协助和努力。例如处理高 COD 的制药废水，需要先采用芬顿法去降解有机污染物，降低毒性之后才可以采取

活性污泥法降解废水，废水经过生化处理后尚未达标排放，就又需要采取吸附或者光催化的方法去处理尾水，使之达标排放。所以，发挥废水处理团队协助精神，是实现协同治理目标的重要手段。团队协调、交流沟通和跨团队合作是实现该目标的关键要素，所以本团队非常推崇废水团队成员之间的协助精神，尊重他们的专业能力，在团队工作的过程中建立信任、沟通、协作和高效的合作，推动废水处理工作的快速而顺利的推进。这也将有助于落实“绿色发展”的口号，推动中国环保事业健康持续发展。

3 结论

学生创新教育是提升高校教育质量的重要组成部分。新工科背景下，学生创新教育需要思政教育的有机结合。本文围绕在新工科背景下学生创新培养过程中思政教育的发掘与实践，主要探讨了学生创新教育的意义和特点，以及思政教育在培养学生创新能力方面的角色。通过完善课程体系、打造活动平台和建立互动机制等措施，可以发掘和实践思政教育在学生创新教育中的重要地位。希望本文对于学生创新教育的发展有所启示。

基金项目：梧州学院 2024 年教学改革项目（Wyjg2024A036），面向再生资源产业构建区域融合发展的新工科现代产业学院探索与实践（桂教高教〔2022〕47 号）。

[参考文献]

[1]李石雄,陈玉凤,许石桦,等.无机化学实验第一节思政课的探索与实践[J].广州化工,2022,50(18):199-210.
[2]李石雄,陆嫣.基于创新条件下深化化学类实验课的思政教育改革探讨[J].广东化工,2020,47(15):213-214.
[3]刘轩东,张乔根,邱爱慈.当代研究生科研精神体系及培养[J].中国科教创新导刊,2013,661(5):231.
[4]秦钢年,魏远安,黄大明,等.搭建两个平台构建四个体系全面推进实验室建设和实验教学改革[J].实验室研究与探索,2006(9):1143-1146.
[5]戴宜雯.普通高校教师胜任力评价研究[D].山东:山东科技大学,2009.
[6]刘晓丹.微时代背景下创新高校思想政治理论课教学路径的方式探究[J].山西高等学校社会科学学报,2018,30(11):50-52.
[7]胡鹏飞.档案学专业高等教育课程设置的改革与建议[J].档案管理,2007,165(2):40-42.
[8]于杉杉,胡恒钊.传统生态智慧进校园的路径[J].教书育人(高教论坛),2019,694(36):15-17.
[9]李石雄,陈玉凤,许石桦,等.无机化学实验课的课程思政元素发掘和实践[J].广东化工,2021,48(7):195-196.
[10]李石雄,陈玉凤,陆嫣.无机化学实验教学中融入思政的教学改革探讨[J].广东化工,2019,46(20):167-177.

作者简介：李石雄（1985—），男，广西梧州人，博士，副教授，主要从事功能环境材料和水资源回用技术研究。

课程思政在工程造价专业课程中的融合与创新

张雪梅　王延树　沈叶波
南通理工学院，江苏 南通 226001

[摘要]随着我国高等教育质量的不断提升和创新，课程思政作为一项重要的教学改革举措，已逐渐渗透到各专业课程的教学中。工程造价专业的课程教育中，课程思政的融入与革新研究，成为当前学术领域关注的焦点。工程造价课程中融入思想政治教育，首先论及了其内涵与价值，继而剖析了专业特性与人才培养需求，进而凸显了此举的迫切性与合理性。针对工程造价课程，深入探讨其思政实施路径，涵盖教学内容的思政融入、教学方法的革新以及案例教学与思政的融合。在工程造价专业的课程教学实践中，课程思政的实施显现出其独特的优势，同时也遭遇了一定的挑战，为此，文章提出了一系列优化与完善的策略，旨在通过思政教育的创新融合，培育出既拥有专业实力又具备社会责任感的工程造价领域专业人才。

[关键词]课程思政；工程造价；教育创新；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15419　　中图分类号：G711　　文献标识码：A

The Integration and Innovation of Ideological and Political Education in Engineering Cost Courses

ZHANG Xuemei, WANG Yanshu, SHEN Yebo
Nantong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu, 226001, China

Abstract: With the continuous improvement and innovation of the quality of higher education in China, ideological and political education in courses, as an important teaching reform measure, has gradually penetrated into the teaching of various professional courses. In the course education of engineering cost major, the integration and innovation of ideological and political education in the curriculum has become a focus of attention in the current academic field. The integration of ideological and political education into the engineering cost course first discusses its connotation and value, and then analyzes the professional characteristics and talent training needs, highlighting the urgency and rationality of this move. In depth exploration of the implementation path of ideological and political education in engineering cost courses, covering the integration of ideological and political education into teaching content, innovation of teaching methods, and the integration of case teaching and ideological and political education. In the teaching practice of engineering cost courses, the implementation of ideological and political education has shown its unique advantages, but has also encountered certain challenges. Therefore, the article proposes a series of optimization and improvement strategies, aiming to cultivate professional talents in the field of engineering cost with both professional strength and social responsibility through the innovative integration of ideological and political education.

Keywords: course ideology and politics; engineering cost; educational innovation; teaching reform

引言

在习近平总书记新时代中国特色社会主义思想的指导下，课程思政已经成为高等教育改革的重要组成部分。将思想政治教育融入课程与专业教学的核心理念，旨在塑造学生的社会主义核心价值观、社会责任感与集体主义精神。以工程造价为专业导向，致力于锻造技术与管理双栖人才，其课程设置与工程实际操作紧密耦合，学生不仅应掌握坚实的学科知识，亦需养成高尚的职业道德、强烈的社会责任意识及深厚的国家情感。因此，将课程思政有效融入工程造价专业的课程教学中，既是人才培养的迫切需求，也是当前高等教育改革的一个重要方向。在工程造价专业的课程教学中，思政教育并非仅仅局限于思想政治课程的单向传授，而是需结合专业特色与课程内容，进行创新的有机融合。在教学实践中，教师需精妙融合思政观念与学科知识，从而在增强学生专业技能的同时，锻造其高尚的职业操守、深厚的社会责任感与开拓创新的品质。

1 课程思政的背景与意义

在习近平总书记新时代中国特色社会主义思想的引领下，我国教育体系高度重视高校思想政治工作的全面加强，进而催生了课程思政这一重要教育理念。在各个学科及课程中，思想政治教育与专业知识教学相融合，旨在帮助学生不仅掌握专业知识，亦能树立正确的世界观、人生观和价值观。随着时代的进步与社会的发展，传统的教学途径已不足以全面适应学生的成长需求，于是课程思政这一教育革新举措，逐渐上升为高等教育改革的关键路径[1]。

课程思政的本质并非单纯地将政治课内容嵌入到专

业课程中，而是将思想政治教育的理念与学科内容的教学有机融合，从而实现知识传授和价值塑造的双重目标。工程造价这一工程类专业领域，课程思政的实施影响尤为显著。工程造价专业领域，不仅技术要求严谨，亦承载着诸多社会伦理、职业操守与工程道德考量。将思政教育融入课程，学生社会责任感与团队精神得以强化，专业伦理意识得到提升，使其在未来的工作中不仅能够提供高质量的技术方案，还能够遵守法律法规，秉持诚信，承担起对社会、环境和国家的责任。

2 工程造价专业的特点与教育需求

工程造价专业作为一门复合型、技术性和管理性较强的学科，既涉及大量的专业知识，又要求学生具备较强的分析与判断能力。社会进步催生了建筑行业规模的膨胀与复杂度的提升，进而引发了工程造价专业人才需求的持续拓展。具备坚实理论基础与卓越专业技能的人才，更需彰显卓越的职业操守与强烈的社会责任感。工程造价专业领域，其教学内容、培养模式及教育目标，务必同步于行业需求与社会进步的节奏[2]。

在工程造价领域，专业学习凸显了其技术属性，学生必须精通建筑项目预算编制、造价管控、合同执行、风险评估等方面的理论体系与实操技能。所涉知识不仅对学生的计算及数据分析能力提出了较高要求，更需其掌握并应用各式工程技术标准与规范，以确保项目成本的合理管控与资源的最优调配。然而，社会对高素质工程造价人才的需求，仅凭技术教育难以全面满足。面对当下多变的社会环境，工程造价领域对从业人员的综合素养提出了更高要求，这包括必备的职业道德、强烈的责任感和高效的团队协作能力等。工程造价专业教育对于提升学生的创新与实操技能需求显著。行业要求日益更新，传统建筑市场下的造价模式已显力不从心。在建筑信息模型、智能化建设与绿色建筑等前沿技术领域，学生需不仅精通传统造价管理理论，更需熟练运用新技术解决实际问题，如图 1 所示。

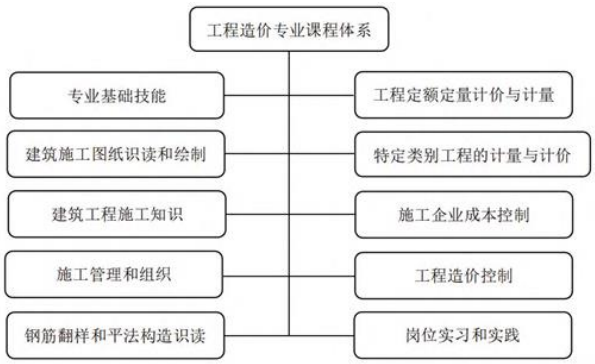

图 1　工程造价专业课程体系

工程造价专业的教育需求还体现在对学生社会责任感的培养上。在建筑行业的核心领域，项目实施阶段，工程造价专业人员所做出的决策，常常对经济、环境以及社会产生深远的效应。工程造价人员需在确保公共安全与维持质量的前提下，实现成本控制与环境保护的双重目标，此要求考验着他们肩负的责任与使命感。因此，在构建教育体系过程中，需着重强化学生技术技能与专业知识的学习，同时亦需给予其思想政治及道德品质的塑造以高度重视。工程造价专业的教育需求不仅仅是对学生专业技术的培养，更需要注重其社会责任感、创新能力以及团队协作精神的全面提升[3]。

3 课程思政在工程造价课程中的融入路径

3.1 教学内容的思政元素融合

在课程思政的实践过程中，教学内容的思政元素融合是其核心组成部分之一。工程造价专业领域内，思想政治教育与课程内容相结合，既加深了学生对专业知识掌握的深度，又塑造了他们的社会责任感与职业伦理素养。将思政元素巧妙融入教学内容之中，非但非单指在课程中穿插理论阐述，实则需在专业知识传授环节，深挖与思政关联的切入点，通过内容的巧妙结合，引导学生树立正确的价值观和人生观。在工程造价中工程问题尤为凸显，尤其在预算编制、成本管控与合同管理环节，频现贪污腐败、虚增工程量、以次充好等不端行为。教师应通过具体案例分析，引导学生思考在工程造价工作中如何保持职业操守、抵制不正之风。例如，可以通过分析近年来某些建筑企业因虚报预算、工程造价失控而引发的质量问题或社会灾难案例，使学生认识到技术规范和道德标准的重要性，从而树立正确的职业道德观[4]。

课程思政内容的融合应当与国家的发展战略相结合。在工程造价控制的讲解中，可以引导学生了解国家的基础设施建设、城市化进程以及“一带一路”倡议等战略背景，帮助学生理解工程造价管理在国家经济发展中的作用与责任。工程项目重要性教育显著提升了学生的国家情感，并深化了他们对职业责任的认知，这将为他们的未来职业生涯注入担当与责任。教师将社会责任感融入课程，并与可持续发展理念相结合，尤其是在绿色建筑和环境保护等议题上，此举措尤为关键。通过讲解如何在工程造价中引入环保成本、如何兼顾项目经济效益与社会效益等，帮助学生树立对社会、环境的责任意识，从而提升其综合素质。通过这样的教学内容融合，学生不仅能掌握专业技能，还能够更好地履行社会责任。如表 1 所示。

3.2 教学方法的创新

教学方法的创新是课程思政实施成功的关键之一。在讲解工程造价知识的过程中，传统的课程往往偏重于讲授，却忽略了学生思维与全面能力的塑造为此，教学方法的创新必须立足于学生主体地位，结合课程思政要求，通过多

表 1　课程思政教学效果评价指标

一级指标	二级指标	观测点
职业情怀	职业认同度	通过本课程学习，我对造价职业的认同度有所提升
	学习兴趣度	通过本课程学习，我对造价职业产生了浓厚的兴趣
	学习投入度	通过本课程学习，我的学习投入度有所增强
	知识获得度	通过本课程学习，我的知识深度与广度有所提高
	职业志向度	通过本课程学习，我树立了一定的造价职业志向
职业信仰	职业敬业感	通过本课程学习，我对职业敬业感的理解有所加深
	职业荣誉感	通过本课程学习，我的职业荣誉感有所增强
	职业使命感	通过本课程学习，我对造价职业有了深度的认可
	社会责任感	通过本课程学习，我的社会责任感和使命感有所增强
	科学道德感	通过本课程学习，我的科学态度和科学道德有所提高

样化、互动性强的教学方式，激发学生的学习兴趣和主动性，培养其批判性思维和解决实际问题的能力。在工程造价专业的课程思政教学领域，项目导向教学法（PBL）作为一种高效途径，显现出其独特的教育价值。工程项目中角色扮演与任务分派，让学生亲身感受真实环境，并在实际问题解决中深刻体会到自身责任之重，进而深思如何在预算与造价管理中制定符合社会伦理与法律规范的决策。教师在预算编制任务中，运用项目案例，精心构筑恪守伦理的任务，使学生在实践过程中深刻领悟技术操作与职业道德间的内在契合。

案例教学法也可广泛应用于课程思政的实施。在工程造价领域，教师引入典型案例，促使学生剖析其伦理与社会责任问题。在成本缩减的工程项目中，屡见不鲜的质量事故案例，促使造价人员对自身职责与职业道德进行深度审视。在深入探讨案例的基础上，学生们对在繁杂项目场景中制定符合社会价值的判断能力有了显著提升，该策略不仅有效提升了专业知识的教学效果，亦显著增强了思想政治教育实施的实效性。翻转课堂也是一种值得尝试的教学方法。在翻转课堂模式中，理论知识学习被前置，课堂教学模式得以颠覆，通过课外视频、文献及在线讨论等形式，课堂时间得以更多投入互动探讨与问题解决中。教师于课堂中引导学生围绕特定造价议题深入思政之辩，琢磨于职场中如何践行社会责任与坚守职业伦理，进而培育其批判意识与综合技能[5]。

3.3 教学手段的改革

在工程造价专业的课程思政实践中，教学手段的改革是提高教学效果的重要途径。现代教育背景下信息技术迅猛发展，传统教学手段已不足以满足需求，因此，教学手段的改革与创新显得尤为重要。通过现代教育技术，教师得以增强课堂交流与趣味，并将课程思政内容以生动、具体的形式传授给学生，进而显著增强学习体验与思政教育成效。教学手段改革的关键在于广泛应用数字化及网络化教学资源。工程造价专业课程融入思政教育，借助多媒体与网络平台，通过直观的视频、动画、模拟软件等，生动展现工程项目运作及伦理议题。BIM 技术在建筑项目模拟中运用，涵盖了造价计算与预算流程的模拟，并直观呈现了项目实施的风险管理与环境影响、社会责任等要素，这不仅有助于学生深入掌握专业知识，亦促使他们对技术操作与社会责任间的关联进行多维度思考。

将虚拟仿真技术作为现代教育技术的重要手段，正在为课程思政的实施提供崭新的路径和方法。在工程造价等领域的教学过程中，虚拟仿真技术的引入打破了过往的教学框架束缚，使学生们得以在仿真的工程场景中亲历预算编制、成本管控、风险评估等实战演练，进而更为直接与细致地洞察专业知识在实际中的应用，并有效提升其处理现实问题的技能。在传统教育中，学生往往仅限于课本知识的学习，缺乏真实环境中的操作经验，虚拟仿真技术的引入有效解决了这一问题，提升了学生的实践能力和综合素质。学生在虚拟仿真实验中，通过操作仿真系统，模拟项目预算编制流程，实施多种方案的成本管控与风险评估，以期揭示实际操作中潜在的各种问题与挑战。通过实施仿真过程，学生们得以获取更为丰厚的实践经验，同时摆脱实际工程约束，得以在不受限制的环境中反复尝试与调整，此举显著提升了他们的决策水平与应对突发状况的能力。在技术操作的范畴之外，这种技能的塑造更能促使学生在面临复杂选择时，坚定其职业伦理的立场和社会责任的认知[6]。

教师在仿真实验中不仅指导学生完成预算、控制成本、评估风险等任务，还可以将课程思政元素嵌入到仿真过程中，强化学生对项目中的道德和法律问题的关注。例如，在编制预算过程中，教师需指导学生慎思预算的真实性与合法性，防范虚增工程量、降低施工质量等不端举措。同时，教师借助设定特定场景，例如项目资金因违规操作而超限，抑或因预算编制不规范而加剧项目风险，进而向学生揭示职场中如何调和经济效益与社会责任，以及如何面对潜在的法律风险和职业伦理挑战。借助虚拟仿真手段，学生的专业技能得以提升，同时激发他们对

涉及社会责任的繁杂议题进行深入思考。在仿真的工程项目场景中，学生们需应对决策与操作的复合考验，不仅需要运用专业知识，还要从更广泛的社会价值视角来评估每个决策的后果。通过现实与虚拟技术的融合，使得学生们不仅熟练掌握了专业技能，更在实践锻炼中磨砺了批判性与道德判断的敏锐度。在工程造价师的培养过程中，使学生深刻认识到肩负的社会职责，并掌握在工程实践中遵循伦理道德原则进行决策的方法，从而为他们的职业生涯构筑了稳固的思想政治基石。

4 结语

课程思政在工程造价专业课程中的融合与创新，既是当前教育改革的必然趋势，也是培养全面发展的高素质人才的重要途径。通过在教学内容、教学方法、教学手段等方面的创新，课程思政能够有效促进学生的全面发展，帮助他们树立正确的价值观和世界观，从而为我国建筑行业培养具有高度社会责任感和创新能力的专业人才，推动工程造价专业在新时代的发展。

基金项目：2023 年南通理工学院课堂教学改革项目（2023JKT031）。

[参考文献]

[1]汪茵,王昆,杨帆.“双高”背景下工程造价专业群课程思政的实施路径与实践探索[J].安徽建筑,2024,31(3):134-135.
[2]张亚静.新基建背景下工程造价专业课程思政教学探讨——以“工程财务管理”课程为例[J].房地产世界,2024(3):51-53.
[3]赵馨.关于工程造价专业课程思政的教学探索与研究——以“建筑工程计量与计价”课程为例[J].重庆建筑,2023,22(12):70-72.
[4]陈智玲.基于 CDIO 的课程思政在工程造价专业教学中的应用研究[J].才智,2023(25):21-24.
[5]黄丽娟,高冬冬.融合课程思政的高职院校工程造价专业学生核心素养分析——以“建设法规”课程为例[J].房地产世界,2023(16):88-90.
[6]李媛.浅谈工程造价专业课程思政的教学改革与设计[J].砖瓦,2023(8):174-176.

作者简介：张雪梅（1985—），女，江苏南通人，副教授，主要从事工程造价成本研究。

基于 LDA-RF 的中职工科课程思政评价研究

梁芷欣[1] 刘文艺[1*] 李自然[1] 姚成伟[2,3]
1. 江苏师范大学机电工程学院，江苏 徐州 221116
2. 江苏省铜山中等专业学校，江苏 徐州 221100
3. 江苏省徐州市张集中等专业学校，江苏 徐州 221100

[摘要]职业院校实现立德树人根本任务的关键路径在于深入实施课程思政建设，科学、恰当的课程思政评价体系是提高课程思政教学质量的重要抓手。鉴于过往评估方式在客观性和复现性方面存在不足的情况，本研究运用 LDA-RF 算法构建中职工科课程思政评价指标体系及模型。首先，运用 LDA（潜在狄利克雷分配）对职校课程思政相关政策文本与研究文献进行主题提取，并以主题信息为指标构建基础；其次，通过研读文献和政策文本，结合主题分析结果构建中职工科课程思政的评价指标体系；最后，通过对 RF（随机森林）的训练和测试生成中职工科课程思政评价模型。研究表明，中职工科教师的岗位分析与创新能力、课程思政教学水平以及学生学习投入与成效是影响课程思政教学效果的关键因素。

[关键词]课程思政；LDA 模型；随机森林；评价
DOI：10.33142/fme.v6i2.15406 中图分类号：G711 文献标识码：A

Research on Ideological and Political Evaluation of Secondary Vocational Engineering Courses Based on LDA-RF

LIANG Zhixin [1], LIU Wenyi [1*], LI Ziran [1], YAO Chengwei [2,3]
1. School of Mechatronic Engineering, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu, 221116, China
2. Jiangsu Tongshan Vocational School, Xuzhou, Jiangsu, 221100, China
3. Jiangsu Xuzhou Zhangji Secondary Specialized School, Xuzhou, Jiangsu, 221100, China

Abstract: The key pathway for vocational colleges to fulfill the fundamental task of fostering virtue through education lies in the thorough implementation of ideological and political education within courses. A scientific and appropriate evaluation system for ideological and political education within courses is a crucial means to enhance the quality of teaching in this area. Given the deficiencies in objectivity and reproducibility of previous evaluation methods, this study employs the LDA-RF algorithm to construct an evaluation index system and model for ideological and political education within secondary vocational engineering courses. Firstly, LDA (Latent Dirichlet Allocation) is used to extract themes from policy texts and research literature related to ideological and political education within vocational college courses, and these theme information serves as the foundation for constructing evaluation indicators. Secondly, by studying literature and policy texts, combined with the results of thematic analysis, an evaluation index system for ideological and political education within secondary vocational engineering courses is constructed. Finally, an evaluation model for ideological and political education within these courses is generated through the training and testing of RF (Random Forest). The research shows that the key factors influencing the effectiveness of ideological and political education within courses are secondary vocational engineering teachers' job analysis and innovation abilities, their teaching proficiency in ideological and political education, as well as students' engagement and learning outcomes.

Keywords: ideological and political education within courses; LDA Model; random forest; evaluation

在大数据背景下，“重视人工智能与教育教学实践的深度融合，以促进教育创新与变革[1]”已成为我国教育事业发展的重要趋势。中职院校亦需抓住数智化转型机遇，运用数据深化课程思政建设，实现学生专业知识技能与道德素养的全面提升[2]。课程思政[3]是落实立德树人任务的关键，其评价体系的构建尤为重要。目前关于课程思政评价体系的研究主要基于学者的教学实践经验[4]，针对职校课程思政效果的数智化测评较少。据此，本文拟运用 LDA-RF 方法构建中职工科课程思政评价指标体系及模型，以系统化评价思政教学效果，助力教育工作者摆脱对传统教学经验的依赖[5]，明确在大数据时代下所需的核心知识和素养。

1 中职工科课程思政效果评价体系

本文拟采用 LDA 模型深度剖析相关政策及学术文献[6]，在此基础上将提炼的核心主题及关键词作为构建指标体系的依据。构建步骤如下：一是收集并预处理政策要闻及文献数据，确定最为适宜的主题数量；二是对文本数据进行分词处理，构建 LDA 模型选取主题与主题词；最后通过

深入解读政策要闻和文献，增删调整备选指标，形成完整的评价指标体系。

1.1 数据采集路径

在构建本研究评价指标体系前，数据采集路径是其重要前提。本研究将中国知网、教育部、地方政策文件库及其相关标准作为数据来源，据此构建文献与政策数据集。通过文本分析，人工剔除无关失效文件，同时保留虽标题不直接相关，但内容对课程思政评价及职业教育发展具有紧密联系的文件，最终精选出 889 篇政策文本作为数据集（表 1）。

表 1　课程思政政策文献数据收集

效力位阶	发布来源	数量
部门规范性文件、新闻	中国教育部	183
地方工作文件、新闻	广东省教育厅等	603
行业标准及规范	中国职业技术教育学会	103
学术文献	中国知网	335

1.2 LDA 模型原理

LDA 模型是由 Blei 等人在 PLSA 模型基础上提出的一种无监督聚类算法[7]，常用于快速识别非结构化复杂文本库中隐藏的主题信息。LDA 模型包含文档、主题和特征词三层结构：如图 1 所示，首先依据参数α的狄利克雷分布，为每篇文档抽取其主题分布θ_m（m为文档数）；接着从对应文档的主题多项式分布中随机选择其所属主题$Z_{m,n}$（n为该文档中的词汇数）；然后利用参数β的狄利克雷分布，为每个主题生成一个特征词分布φ_k；最后，基于这些特征词的多项式分布φ_k，我们逐一采样，生成文档具体特征词$w_{m,n}$，完成从主题到具体词汇的生成过程。

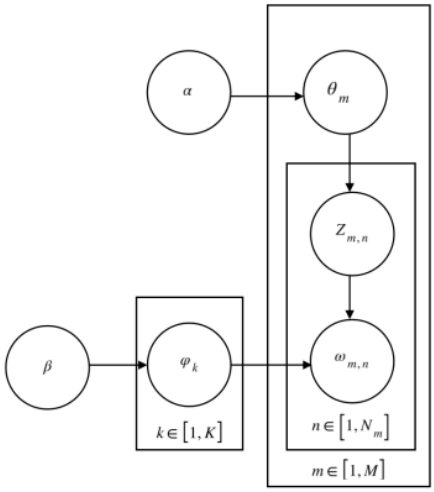

图 1　LDA 模型“文档—主题—特征词”生成流程

1.3 主题识别与结果分析

鉴于 LDA 模型的主题数目k无法直接确定，本研究将通过一致性变化情况来确定最优主题数目[8]。图 2 为数据集在迭代十四次后主题一致性指标变化情况。结果显示：主题数为 6 时一致性最佳。基于上述分析，将最优主题数设定为 6。

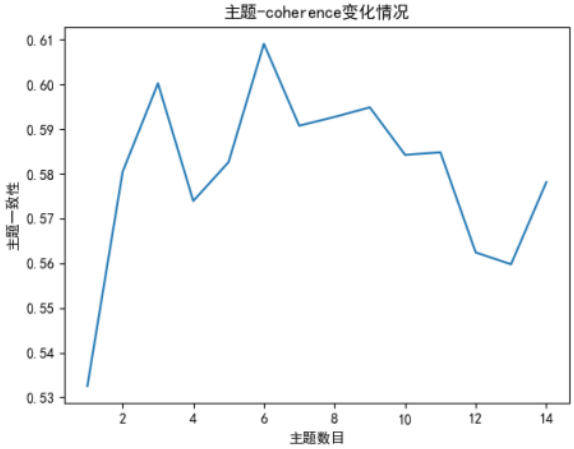

图 2　主题一致性

本研究基于数据集提炼出以下主题词，如表 2 所示，经深入理解和归纳，最终形成了以下六大主题：思政教学能力强调教学方法的运用与职业精神的培养，以及课程、教材、体系的合理选用；人才创新培养突出校企合作和产教融合模式，注重工匠精神的培养和企业项目实操；思政素养引领以立德树人为目标，注重学习新时代中国特色社会主义思想、党的二十大等重要讲话；思政知识基础强调中职工科教师应具备深厚的党史、红色文化等思政知识支撑；思政考核意识则关注党建工作机制的优化和考核制度的完善，以切实提高教师思政素养；学生就业发展重视对毕业生就业能力的指导，强调落实帮扶政策。这六大主题共同构成了评价体系的核心要素。

表 2　中职工科课程思政评价相关主题提取结果

序号	主题名称	主题词	主题强度
1	思政教学能力	教学方法 理论 实践 职业精神 课程思政 思政课 教师 课堂 教材 设计	0.25
2	人才创新培养	校企合作 产教融合 工匠精神 模式 职业教育 项目 企业 人才培养 产业 职业院校	0.21
3	思政素养引领	习近平 新时代 立德树人 中国特色社会主义 现代化 党 二十大 重要讲话 高质量 学习	0.17
4	思政知识基础	党史 红色文化 青年 师生 技术创新 故事 爱国主义 精神 历史 百年	0.163
5	思政考核意识	考核 机制 责任 党建 评估 师德 干部 党组织 指导 完善	0.135
6	学生就业发展	就业指导 毕业生 就业 职业技能 帮扶 创业 学生 职业技能 地区 乡村振兴	0.073

1.4 指标构建

中职工科课程思政效果评估的关键在于构建科学恰当的指标体系。由于课程思政建设与教学教育过程相融相通，具有全员全方位全过程育人特点，故本研究将中职工科课程

表 3　中职工科课程思政评价指标体系

一级指标目标层（A）	二级指标准则层（B）	指标说明
问题辨识与目标提出（A1）	思政教学的问题识别力（B1）	能敏锐发现、分析和判断教学过程中的问题、挑战
	明确思政教学目标（B2）	能从专业课程性质、企业时代要求等角度设置思政目标
	教学总结意识（B3）	能及时反思教学活动并做详实总结
关键信息的收集（A2）	学生学情收集（B4）	能对学生学习态度、基础、兴趣等做全面了解分析
	专业课思政元素收集（B5）	能挖掘思政元素并结合时事热点收集思政素材
	对教学资源的洞察力（B6）	能及时利用除教材外的教学资源，更新教学资源库
	专业就业情况收集（B7）	能多渠道了解当前就业动态，灵活调整教学内容
课程思政教学内容（A3）	合理性（B8）	能准确恰当地选取思政元素、传达思政观点
	启发性（B9）	能激发学习兴趣、增强情感体验，形成正确价值观。
	实用性（B10）	能贴合学生未来工作岗位，融入新技术、新工艺
课程思政教学过程（A4）	政治理念引领（B11）	思政知识基础扎实，能培养学生的政治认同感
	思政元素融入能力（B12）	思政元素融入自然，可促进知识内容的理解掌握
	学生参与情况（B13）	学生专注认真，积极发言、课后认真完成思政学习任务
	思政教学方法设计（B14）	能结合新教学法和现代教育技术创新思政观点传达方式
课程思政教学效果及改进（A5）	知识技能掌握情况（B15）	学生课后任务完成情况良好，学业成绩有进步
	思政育人情况（B16）	学生学习满意度高，在职业精神多方面显著提升
	思政教学改进能力（B17）	教师能根据教学情况做改进举措，及时更新教学案例库

思政教学流程作为依据，遵循过程性导向设计思路[9]，将该过程细分为问题辨识与目标提出、关键信息的收集、课程思政教学内容、课程思政教学过程、课程思政教学效果及改进五大维度并以此为一级指标。随后通过整合前期 LDA 主题模型提取到的关键信息，基于各一级指标进行指标筛选和细化，最终提炼出 17 个二级指标，如表 3 所示。

2 中职工科课程思政效果评价模型

本研究采用随机森林多分类模型建立中职工科课程思政效果评价模型。步骤如下：一是根据评价指标体系设计中职工科课程思政教学效果的测评问卷；二是初步建立多分类随机森林模型[10]并通过使用 GridSearchCV(网格搜索算法)获取最佳参数组合来训练模型；三是将训练好的模型应用于测试样本集，检验模型预测的准确性；四是总结分析评价模型，得出评价结果。

2.1 样本数据集构建及信效度评估

本研究基于评价指标设计调查评分问卷，通过匿名网络形式将问卷发放到中职院校工科专业教师、学生群体中，收集他们在各指标上的量化评分，并将教师表现划分为四个等级。调研共计回收 201 份有效问卷，有效回收率高达 93.05%。表 4 显示，问卷信度系数高达 0.985，效度评估显示 KMO 值为 0.980 且 P 值极低（0.000），证明了问卷的可靠性和一致性。基于上述检验结果，本文将样本划分为训练数据集（140 份）与测试数据集（61 份），分别用于模型的构建和验证。

表 4　问卷信效度检验结果

检验类别	检验系数		系数值
信度检验	克隆巴赫 Alpha		0.985
	基于标准化项的克隆巴赫 Alpha		0.987
	KMO 取样适切性度量		0.980
效度检验	Bartlett 球形检验	近似卡方	5749.607
		自由度	153
		显著性	0.000

2.2 评价模型的训练优化和验证

本研究基于有效样本数据集，在 Python3.8 环境下借助 Random Forest Classifier 工具包构建随机森林模型，并使用 GridSearchCV(网格搜索交叉验证)工具对随机森林模型进行参数调优[11]。表 5 为 4 个关键超参数的取值范围和对应优化结果。研究结果显示，在随机森林中，当决策树数量设定为为 100 棵，每棵树的最大深度限制为 5，拆分内部节点所需的最小样本量设为 2，且叶节点所需的最小样本数达到 1 时，模型的性能分数达到最优值 0.9654。为验证优化后模型的准确性，采用五折交叉验证方法，结果显示，模型的平均误判率为3.45%，证明该模型具备较高的预测可靠性。

表 5　随机森林超参数优化结果

超参数	取值范围	最佳值
决策树数量	100，200，300	100
最大深度	5，10，15	5
节点最小样本数	2，5，10	2
叶节点最小样本数	1，2，4	1

2.3 评价模型的测试和评估

在模型评价的测试环节，我们将经过优化的训练模型应用于数据库中的 61 份样本测试集，并采用随机森林算法的 OOB（袋外数据）验证机制来衡量模型的性能。如图 3 所示，通过混淆矩阵结果，我们得出模型在 OOB 验证下的误判率为 2.52%，根据混淆矩阵可得出测试集的准确率（Accuracy）为 95.08%、精确率（Precision）为 95.4%、召回率（Recall）为 95.1%和 F1 值为 95.2%。

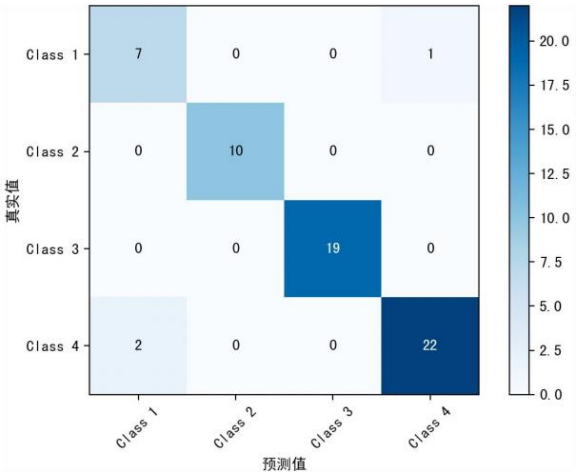

图 3　随机森林模型的袋外验证混淆矩阵

为验证随机森林评价模型是否具备优势，本研究使用训练样本集构建 KNN(K 最近邻)和 Adaboost（自适应提升算法）模型，最后通过三种模型在测试样本集中的表现做出判断。基于训练集训练后 3 个集成模型在测试集的性能表现见表 6。结果显示，检验样本经过随机森林模型处理后，显示出较高的分类准确率。同时精确率、召回率和 F1 值分别为 95.7%、95.1%和 95.2%，说明本研究构建的随机森林评价模型不仅整体分类准确率高，还表现出高精确性和高召回率，展现了该模型在处理复杂分类问题时的稳定性。

表 6　分类器性能指标

算法	准确率	精确率	召回率	F1 值
随机森林	95.08%	95.7%	95.1%	95.2%
KNN	93.44%	93.7%	93.4%	93.5%
Adaboost	85.71%	76.2%	85.7%	80.0%

2.4 模型结果分析

通过随机森林算法构建的多分类模型对本研究评价指标进行重要性排序，见图 4。

研究结果显示，在评价体系中，专业就业情况收集（B7）、思政教学方法设计(B14)、思政元素融入能力(B12)、课程思政教学内容的实用性(B10)等指标占据关键位置。具体来说，B7 和 B10 指标体现了中职工科专业的职业导向特征，在问卷中，总体表现达到优秀的教师在 B7 指标的得分均大于 7，这说明教师岗位分析与创新能力是课程思政教学效果的有力支撑。同时 B12、B14 指标在课程思政效果评价中占比显著，总体表现为欠佳的教师在 B12 和 B14 指标上的得分均低于 2.5，这表明教师课程思政教学水平在一定程度上决定课程思政评价效果的下限。

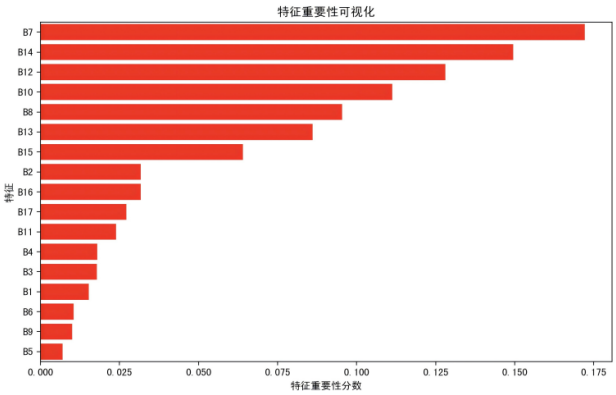

图 4　特征重要性排序

3 结论

本研究运用 LDA 主题模型提取政策与文献主题，并细分为 17 个二级指标，构建中职工科课程思政教学的评价指标体系。通过随机森林算法验证模型的科学性与适用性，显著提升了评价体系的全面性与客观性。综上所述，职业院校应抓住数智化转型机遇，利用信息技术完善评价体系，并从拓展校企合作深广度、打造教学支持平台、发挥政校企协同作用等方面入手，增强中职工科课程思政教学成效。

基金项目：江苏师范大学研究生科研与创新计划项目（2024XKT0697），江苏省现代教育技术研究 2022 年课题（2022-R-101324），江苏师范大学研究生课程思政示范项目（Y2021KCSZ06）。

[参考文献]

[1]沈杰.2024 年第二届教育创新与经验交流研讨会论文集[C].青海:西宁市世纪职业技术学校,2024.
[2]王厥轩.深化课程改革,落实立德树人[J].上海教育,2022(19):20-21.
[3]张金顺.国外德育理论研究的新进展[J].广西民族大学学报(哲学社会科学版),2006(6):172-175.
[4]侯雨欣,侯建东.课程思政协同发力中职思政教育——从大国工匠培育视角出发[J].教育学术月刊,2020(10):100-105.
[5]齐磊磊,李晨曦.基于 LDA-BP 神经网络的高校思政课教师数据驱动决策力评价研究[J].黑龙江高教研究,2024,42(3):110-119.
[6]Watanabe K, Baturo A. Seeded Sequential LDA: A Semi-Supervised Algorithm for Topic-Specific Analysis of Sentences[J]. Social Science Computer Review,2024,42(1):224-248.
[7]Zhang J, Gui W, Wen J. China’s policy similarity

evaluation using LDA model: An experimental analysis in Hebei province[J]. Journal of Information Science,2024,50(2):515-530.
[8]朱红军,冯兰荣,李余石.基于 LDA 主题模型的林下经济政策文本分析[J].湖北林业科技,2024,53(3):49-54.
[9]胡晓晖,韩芳,董大奎.基于 CIPP 模式的高职专业教学质量评价指标体系构建研究[J].中国职业技术教育,2015(3):27-31.
[10]Ma X, Zhang F, Luo H, et al. Water shortage detection of jujube trees based on spectral technology and random forest classifier integrated with fractal theory[J]. Industrial Crops & Products,2024(1):216118729.
[11]Alohali A M, Rashidy E N, Alaklabi S, et al. Swin-GA-RF: genetic algorithm-based Swin Transformer and random forest for enhancing cervical cancer classification[J]. Frontiers in Oncology,2024(1):141392301-1392301.

作者简介：梁芷欣（1997—），女，硕士研究生，主要研究方向为机械工程智能教育与管理；*通讯作者：刘文艺（1984—），男，教授，博士，硕士生导师，主要研究方向为机械工程智能教育与管理。

新媒体时代高校学生思政工作开展路径研究

杨志君
重庆电讯职业学院，重庆 402247

[摘要]随着信息技术的迅猛发展与社会的数字化转型，新媒体已经成为信息传播的主导渠道，尤其在高校学生群体中，影响力愈加显著。学生们通过微博、微信、短视频等平台，获取并传播各种信息，这些内容深刻地塑造了他们的思想观念。新媒体的普及与信息传播的广泛性，对传统的思想政治教育模式提出了新的挑战，也为教育者提供了独特的机遇。在这一背景下，如何有效利用新媒体平台开展思想政治教育，成为高校思政工作的重要课题。通过新媒体的互动性与传播优势，思政教育的传播范围可以得到拓展，同时，也要求教育者能够在信息的海洋中筛选和引导学生获取正向价值信息，帮助其树立正确的价值观。然而，随着信息传播的速度加快以及内容的多元化，思政教育的引导变得更加复杂。文章探讨在新媒体时代，如何创新思政教育路径，确保学生在多元化的思想碰撞中形成正确的世界观、人生观与价值观。

[关键词]新媒体时代；高校学生；思想政治教育；辅导员；路径研究
DOI：10.33142/fme.v6i2.15403　　中图分类号：G641　　文献标识码：A

Research on the Path of Ideological and Political Work for College Students in the New Media Era

YANG Zhijun
Chongqing Telecommunications Polytechnic College, Chongqing, 402247, China

Abstract: With the rapid development of information technology and the digital transformation of society, new media has become the dominant channel for information dissemination, especially among college students, with increasingly significant influence. Students obtain and disseminate various information through platforms such as Weibo, WeChat, and short videos, which profoundly shape their ideological concepts. The popularization of new media and the widespread dissemination of information have posed new challenges to traditional ideological and political education models, as well as provided unique opportunities for educators. In this context, how to effectively utilize new media platforms to carry out ideological and political education has become an important issue in ideological and political work in universities. Through the interactivity and dissemination advantages of new media, the scope of ideological and political education can be expanded. At the same time, educators are required to screen and guide students to obtain positive value information in the ocean of information, helping them establish correct values. However, with the acceleration of information dissemination and the diversification of content, the guidance of ideological and political education has become more complex. The article explores how to innovate the path of ideological and political education in the era of new media, ensuring that students form correct worldviews, outlooks on life, and values through diverse ideological collisions.

Keywords: new media era; college students; ideological and political education; instructor; path studies

引言

新媒体的迅速崛社交平台、短视频应用等为学生提供了便捷的交流渠道，但信息来源的多样性也使得思想政治教育的实施面临挑战。信息传播的高效性和广泛性让传统的单向教育模式显得不足以应对当前的信息环境。学生不仅仅是被动的接受者，更多的是在信息平台上主动参与和表达，带来了思想多样化的趋势。这种变化使得辅导员在教学过程中，需要更加注重引导学生区分正面与负面信息，并通过新媒体渠道，传递社会主义核心价值观。然而，新媒体的迅猛发展并非单纯的优势，它也使得信息的过滤与价值导向的把控变得更加困难。如何在信息激增的时代背景下，做好思想政治教育工作，保障学生的正确价值观念，是辅导员需要面对的重要课题。因此，高校辅导员的角色不再仅限于传统的知识传递者，更多的是价值引导者，他们需要借助新媒体的工具与平台，创新教育手段，强化学生的思想政治教育，帮助其树立正确的世界观、人生观和价值观。

1 新媒体时代简述

新媒体是一种基于互联网技术发展起来的传播形式，包括社交平台、视频应用以及其他移动媒体等。与传统媒体相比，新媒体在信息传播上具有显著的实时性、互动性以及个性化特点，这些优势改变了信息流通的方式，也扩展了受众的参与空间。高校学生是新媒体的主要使用者，其日常活动和思想观念往往深受其影响。要有效进行思政教育，首先需要深入了解新媒体的特点及其对学生群体产生的深远影响。随着社交平台、短视频及新闻聚合等形式的普及，学生获取信息的方式发生了根本性的变化。个性化推荐机制使得学生能根据兴趣接触到与其需求相关的

内容，极大地拓宽了信息传播的范围。然而，这种信息获取方式也为思政教育带来新的挑战。如何在新媒体环境中，充分利用其优势开展有效的思政工作，成为教育工作者亟待解决的关键问题。

2 新媒体时代高校思政教育的变化

2.1 思政教育环境日益复杂

随着新媒体的快速发展，信息量的剧增与信息类型的多样化，使得学生可以接触到丰富的社会现象与价值观念。面对这样一个信息过载的环境，思政教育的任务变得更加复杂。辅导员必须在海量信息中为学生筛选出有效的内容，同时引导他们辨别不同的价值观，避免受到不良信息的干扰。新媒体的普及使得信息传递速度加快，社会事件与热点话题几乎能在瞬间传播开来，这种特性固然提升了传播效率，但也使得错误信息迅速扩散，增加了对学生思想的影响。在这样的背景下，辅导员不仅需要帮助学生提高自身的知识储备，还应加强批判性思维的培养，使他们能在错综复杂的信息环境中保持清醒的判断力，识别虚假信息，从而形成坚实的价值观基础。

2.2 思政教育主体性增强

新媒体的普及使得学生在思政教育中的主动性愈发显现。与传统的单向传递模式不同，学生通过社交平台、评论、分享等形式，能够在思想政治教育中发挥更多的主导作用。学生不再只是被动的信息接受者，而是成为教育过程中不可或缺的参与者。这种转变促使辅导员在教学过程中更为重视学生个性化的需求，采取灵活多变的教育方法，激发学生的参与意识，推动师生间的互动与共鸣。然而，新媒体带来的信息多样性也为思政教育带来一定风险。学生在接触到各种观点时，可能会受到误导，甚至产生价值观上的偏差。辅导员需要通过多元化的教育方式，帮助学生在众多信息中保持清晰的判断，树立正确的价值导向。

2.3 思政教育内容来源的多元化

新媒体的发展极大地拓宽了思政教育内容的来源，学生不再仅依赖课堂教学或教师指导，还可以通过自媒体、社交平台等渠道获取各类信息。这种信息来源的丰富性，虽然有助于思政教育内容的多样化，但也带来了诸多挑战[1]。由于信息来源的多元化，学生可能接触到低质量或错误的信息，这些信息会对学生的价值观产生一定的负面影响。辅导员可以充分利用新媒体平台来传播思政教育内容，例如通过微信公众号、短视频等多种方式进行思想政治教育。然而，信息的多样性也使得不良信息容易传播，这对学生的思想观念构成威胁。为了确保思政教育的正确性与科学性，辅导员应当敏锐地识别并过滤掉不健康的信息，确保学生接触到的是有助于其思想成长的内容。

3 新时代高校学生思想观念及行为特征

3.1 虚拟社交与现实社交的差异

新媒体的发展带来了虚拟社交的普及，学生通过社交平台建立了广泛的社交圈，能够在网络上方便快捷地表达自己的观点与情感。然而，虚拟社交的便捷性也使得一些学生在面对面的社交中显得不那么自如。一部分学生习惯于在虚拟世界中展示自我，却在现实中与他人沟通时感到不适应。虚拟社交与现实社交之间的差距，需要辅导员的关注[2]。通过组织丰富的线下活动，辅导员能够帮助学生提升面对面交流的能力，增强他们在现实生活中的社交自信。通过实践活动与集体活动，辅导员能够促进学生与他人建立更多的现实社交联系，帮助他们理解集体主义与社会责任的核心价值，不仅有助于学生社交技能的提升，还有助于减少虚拟社交对其实际生活的负面影响。

3.2 思政教育与不良信息的冲突

学生在接受思政教育的同时，不可避免地会接触到来自新媒体的不良信息。这些信息通常包含极端或偏颇的观点，通过迅速的传播方式，扩大了其负面影响。特别是对于一些尚未形成成熟价值观的学生，这些信息可能会引起其认知上的混乱或误导，甚至使他们产生思想上的偏差。在这一过程中，辅导员的作用显得尤为重要。他们需要关注学生在思想上的困扰，并通过各种方式帮助学生理清思路，确立正确的价值观。通过培养学生的批判性思维，辅导员能够帮助他们识别不良信息，并增强其辨别虚假信息的能力，帮助学生在面对纷繁复杂的信息时，保持清晰的头脑，抵制不良信息的影响，最终构建起健康的思想体系。

4 新媒体时代高校辅导员开展思政教育的具体路径

4.1 强化科学教育理念与社会主义核心价值观

辅导员在进行思想政治教育时，应始终坚持科学的教育理念，并将其贯穿在思政教育的各个环节中。此外，社会主义核心价值观的教育需要渗透到学生的日常生活与学习过程中，使其不仅仅局限于课堂教学，而是成为学生行为和思想的内在驱动力。为了确保这一目标的实现，辅导员应采取灵活多样的教育方式，能够让学生在参与中自然理解并逐步内化这些价值观。通过组织实践活动，辅导员可以使学生在具体的社会实践中，体验到社会主义核心价值观的实际应用，增强其对这些理念的认同感。为了更好地实现这一目标，辅导员可通过结合现实生活中的各类活动，如志愿服务、社会实践等，增强学生对社会主义核心价值观的认同。这种方式不仅能够将抽象的理论知识转化为实践中的行动，更能够帮助学生从实际经验中理解与领悟核心价值观，从而使教育内容变得更加具体、生动[3]。在这种过程中，辅导员不仅是知识的传播者，还是学生品德与思想教育的引领者，起到至关重要的作用。

4.2 拓展思政教育传播渠道

随着新媒体技术的飞速发展，辅导员应善于借助这些新兴平台来拓宽思政教育的传播渠道。通过微信公众号、短视频平台等新媒体工具，辅导员可以将思政教育内容与学生的兴趣和需求紧密结合，创造更具吸引力的教育形式，不仅有助于提高教育效果，还能确保思政教育更加贴近学

生的实际生活，增强其互动性与趣味性。在新媒体平台上，辅导员能够通过创新的内容形式，如短视频、图文推送等，迅速传递思政教育的核心内容。这些平台的即时性与互动性使得辅导员能够及时获取学生的反馈，进而调整教育策略和内容。此外，辅导员通过这些平台，还能够对教育内容进行个性化的调整，从而使得思政教育在学生中获得更好的传播效果。新媒体平台不仅为思政教育提供了丰富的内容创作空间，更为辅导员与学生之间的互动提供了更加便捷的途径。通过这些平台，辅导员能够迅速获取学生的思想动态，从而在教育过程中保持高度的针对性与时效性。

4.3 提升辅导员的新媒体素养

辅导员在运用新媒体开展思政教育的过程中，需要具备一定的新媒体素养。这包括对新媒体工具的熟练使用，对其传播规律的深刻理解，以及对互动技巧的掌握。通过提升新媒体素养，辅导员能够在复杂的信息传播环境中有效地引导学生，确保思政教育内容的准确性与权威性。辅导员应通过不断学习，提升对新媒体传播规律的理解，以及通过不同平台与学生进行沟通的能力。掌握新媒体平台的语言风格与互动技巧，不仅有助于提高与学生的沟通效率，还能增强教育的吸引力与说服力。在实际操作中，辅导员还应注重对信息的筛选与处理，确保所传播的内容具有正确的价值导向，避免不良信息对学生产生误导。通过提高新媒体素养，辅导员不仅能够优化思政教育的传播效果，还能为学生提供更加个性化、贴近实际的教育内容，从而增强教育的实践性与实效性。

4.4 新媒体应用的合理规划

在思政教育中，新媒体的应用日益广泛，这要求辅导员关注信息的过度泛滥及平台的过度依赖。尽管新媒体具有诸多优势，但过度依赖这些平台可能导致学生的认知疲劳或信息过载。为确保教育高效、具有针对性，辅导员需要对新媒体的使用频率与传播方式进行科学规划。辅导员应确保新媒体平台的使用适度，避免过度的信息输入引发学生的厌烦或注意力分散。与此同时，内容呈现方式的合理规划至关重要，应避免碎片化信息的泛滥，防止学生深度思考受阻。通过对新媒体应用的科学管理，能够确保教育内容的高质量输出，促进学生对内容的有效吸收与内化。辅导员通过合理规划，既能充分发挥新媒体的优势，又能避免信息过载带来的负面影响，从而提升思政教育的质量和效果。

4.5 线上线下结合的教育模式

将线上与线下教育相结合，有助于充分发挥新媒体与传统教育方法的互补优势。辅导员可以在线上平台上进行思政教育的预热宣传与即时反馈，继而通过线下实践活动加深学生对教育内容的理解与应用。通过线上平台，教育信息得以快速传递，而通过线下活动，学生不仅能够加深对理论的认知，还能实现理论知识的实际应用。线上线下的结合不仅能保证教育内容的广泛传播，还能通过实践活动促进学生对内容的深入理解与认同。这一教育模式让辅导员能够根据不同教育环节的需求，充分发挥线上与线下各自的优势，从而形成一个更加立体、全面的教育体系，帮助学生更好地理解与应用思政教育。

4.6 与学生情感联结的强化

借助新媒体的即时性与互动性，辅导员可以更加便捷地与学生建立情感联结。通过日常的互动与关怀，辅导员与学生之间的情感纽带得以加深，学生对思政教育的认同感与参与感也得到显著增强。通过不断的互动，辅导员不仅能够及时掌握学生的思想动态，还能帮助他们解答在思政教育中的疑问。通过与学生的互动，辅导员能够激发学生的参与热情，并促进他们在思想上的转变，不仅提升了思政教育的亲和力，还加强了学生对教育内容的认同。新媒体平台为这种情感联结提供了更加高效的实现途径，使得教育过程更加贴合学生的需求与心理状态[4]。借助新媒体的互动特性，辅导员能够进一步加深与学生的情感联系，增强教育的认同感与效果，从而为学生的思想成长与价值观塑造提供更坚实的支持。

5 结语

新媒体的快速发展带来了思政教育工作的重要机遇，也提出了更加复杂的挑战。在这一背景下，高校辅导员应当充分意识到新媒体的独特性与教育潜力，灵活应用新媒体的互动性与便捷性，创新教育模式。借助线上与线下的融合，辅导员能够更好地发挥教育的效果，确保学生在信息多元化的环境中不迷失方向。同时，辅导员自身在新媒体应用上的能力也需不断提升，以适应这一信息化时代的需求。通过新媒体平台的合理应用，辅导员不仅能够帮助学生形成正确的价值观，提升其思想政治素质，还能够增强学生的社会责任感。最终，新媒体将成为思政教育的重要工具，而辅导员则是这一变革中的关键力量。随着教育技术的持续发展，思政教育在新时代将更加精准、有效，推动学生在全面发展的道路上不断前行，培养出符合时代需求的社会主义建设者与接班人。

[参考文献]

[1]郭扬，李海洋.新媒体时代大学生思政教育工作的探讨——评《新时代大学生思政教育》[J].中国高校科技，2022(1)：138.
[2]杨德欢.全媒体视域下“00 后”大学生思想政治教育的现实境遇与优化路径研究[D].辽宁：渤海大学，2021.
[3]王阔.新媒体时代大学生思政教育开展路径[J].江西电力职业技术学院学报，2023，36(8)：100-102.
[4]安宁宁.新媒体技术在大学生思政教育方法上的有效运用探究[J].佳木斯职业学院学报，2024，40(8)：31-33.

作者简介：杨志君（1992.7—），单位名称：重庆电讯职业学院；毕业学校和专业：西华师范大学 工商企业管理。

课程思政与《工程制图》专业课程深度融合的资源整合策略研究

张 锋[1] 张 慧[2]
1. 新疆工程学院 机电工程学院，新疆 乌鲁木齐 830023
2. 新疆大学机械工程学院 智能制造现代产业学院，新疆 乌鲁木齐 830017

[摘要]在新时代高等教育改革的背景下，课程思政作为“立德树人”的重要抓手，已成为培养德才兼备的工程人才的关键路径。工程制图作为工程类专业的基础课程，不仅承担着传授专业技能的职责，还肩负着塑造学生价值观与职业道德的使命。然而，当前工程制图课程与思政教育的融合仍面临诸多挑战，如教学内容与思政目标的脱节、教师思政教育能力的不足以及学生认知接受度的差异等。这些问题制约了课程思政的实施效果，也影响了学生综合素质的全面提升。为此，探索工程制图专业课程与思政教育的深度融合路径，具有重要的理论价值与实践意义。本文分析工程制图课程的特点与教学需求，结合教育融合理论与思政教育理论，提出切实可行的资源整合策略，为推进课程思政与专业课程的有机融合提供理论支持与实践指导。

[关键词]课程思政；工程制图；资源整合；课程融合；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15401 中图分类号：G641 文献标识码：A

Research on Resource Integration Strategies for the Deep Integration of Course Ideology and Politics with the Professional Course of Engineering Drawing

ZHANG Feng [1], ZHANG Hui [2]
1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Urumqi, Xinjiang, 830023, China
2. College of Intelligent Manufacturing Modern Industry, School of Mechanical Engineering, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang, 830017, China

Abstract: In the context of the reform of higher education in the new era, curriculum ideology and politics, as an important lever for "cultivating virtue and nurturing people", have become a key path for cultivating engineering talents with both morality and ability. As a fundamental course in engineering majors, engineering drawing not only bears the responsibility of imparting professional skills, but also the mission of shaping students' values and professional ethics. However, the integration of engineering drawing courses with ideological and political education still faces many challenges, such as the disconnect between teaching content and ideological and political goals, insufficient ideological and political education abilities of teachers, and differences in students' cognitive acceptance. These issues have constrained the implementation effectiveness of ideological and political education in the curriculum, and also affected the comprehensive improvement of students' overall quality. Therefore, exploring the deep integration path between engineering drawing courses and ideological and political education has important theoretical value and practical significance. This article analyzes the characteristics and teaching needs of engineering drawing courses, and combines educational integration theory and ideological and political education theory to propose practical and feasible resource integration strategies, providing theoretical support and practical guidance for promoting the organic integration of ideological and political education in courses and professional courses.

Keywords: course ideology and politics; engineering drawing; resource integration; curriculum integration; teaching reform

引言

随着社会对工程人才需求的日益多元化，工程教育的目标已从单一的技术能力培养转向综合素质的提升。课程思政的提出，正是对这一趋势的积极回应。《工程制图》作为工程教育的基础课程，其教学内容涵盖工程图样的绘制、空间思维的训练以及图形表达的应用，具有极强的实践性与技术性。然而，传统的工程制图教学往往过于注重技术技能的传授，忽视了学生价值观与社会责任感的培养。这种单一的教学模式难以满足现代社会对工程人才的要求。与此同时，《工程制图》课程的教学方法、教师素质以及资源整合等方面也存在诸多不足，导致思政教育的融入效果不佳。例如，部分教师对思政教育的理解不够深入，难以将思政元素自然融入专业课程；学生对思政教育的接受度较低，认为其与专业知识无关；教学资源分散，缺乏系统整合，难以支撑课程思政的深度实施。因此，如何通过资源整合策略，将思政教育有机融入《工程制图》课程，成为当前工程教育改革的重要课题。

1 《工程制图》专业课程思政与专业课程的融合发展概述

1.1 《工程制图》专业课程概述

《工程制图》是工程学科中的基础性课程，主要涉及工程图样的规范绘制、空间几何思维的训练以及图形表达

在工程设计与制造中的应用。作为学生学习工程技术的基础工具，它不仅有助于学生理解相关领域的技术细节，还能提升其思维能力与实践能力。通过规范化的图纸表达与符号应用，学生能够发展出系统的思维模式并加强其观察力[1]。随着技术的不断发展，制图课程的内容已经得到扩展，尤其是计算机辅助设计（CAD）及三维建模技术的应用，使得课程更加符合当前行业需求。在现代工程制图教学中，学生除了需要掌握传统的制图技巧外，还应具备运用先进技术进行设计与表达的能力，以满足日益复杂的工程挑战。

1.2 《工程制图》课程的特点与教学需求

《工程制图》课程的主要特点是操作性强，要求学生具备扎实的专业基础，同时注重培养创新能力、团队合作精神和解决实际问题的能力。在教学过程中，理论与实践的结合至关重要，学生通过实践才能真正理解如何将理论应用于实际设计中[2]。课程不仅教授绘图技能，还要求学生根据实际需求选择适当的规范与符号，确保设计意图准确表达。随着 CAD 技术的普及，学生不仅需要掌握这些现代工具，还应能灵活应用，提高绘图效率与准确性。同时，教师应通过课堂讨论，引导学生关注工程伦理与社会责任，帮助其在技术学习中树立正确的职业价值观，为未来职业发展奠定基础。

2 工程制图专业课程思政与专业课程融合的理论基础

《工程制图》课程思政教育与专业课程的融合理论基础涉及教育融合理论、思政教育理论、课程改革理论及深度融合理论[3]。教育融合理论指出，通过跨学科资源的整合，能够提高学生的综合素质，增强他们跨学科运用知识的能力。这为思想政治教育与专业课程的结合提供了理论支持，表明其有助于促进学生创新思维与综合能力的提升。

思政教育理论强调，思想政治教育应贯穿整个教学过程，而非仅限于独立课程。在《工程制图》课程中，融入思政教育不仅提升了学生的专业技能，也帮助他们认识到技术背后的社会责任。这样，学生不仅掌握技术，还形成了正确的社会责任感与伦理观念，逐步成为具备社会责任感的工程人才。

课程改革理论认为，专业课程应不断创新，以对接社会需求，推动教学内容的更新。在《工程制图》课程中，随着 CAD 技术与三维建模的普及，课程内容持续调整，满足现代工程设计需求[4]。改革的重点不仅是技术传授，还包括创新能力与团队合作精神的培养，以增强学生应对社会变化的能力。课程改革还强调融入工程伦理，帮助学生树立职业道德与责任感。

深度融合理论认为，知识与价值观的结合对于教育效果至关重要。在《工程制图》课程的教学中，教师通过案例分析与讨论，引导学生理解技术背后潜藏的社会责任与伦理问题。这样的教学设计不仅提升了学生的专业能力，也使他们对技术的社会影响有了更深刻的理解。

3 工程制图专业课程思政与专业课程融合中存在的问题

3.1 教学内容与目标的脱节

《工程制图》课程的教学内容当前侧重于技术性与操作性的培养，主要目标是提高学生的专业技能。然而，思政教育却未能有效地嵌入其中，造成教学目标与思政教育目标之间未能形成有效衔接，尽管学生的专业知识得到了强化，但在思想政治素养与社会责任感方面的培养却未能同步进行[5]。课程设计在强化专业技能的同时，未能充分整合思政元素，从而使得全面素质的培养未能充分实现。

3.2 教师素质与教学方式的差异

教师的思政教育认知与能力存在不小的差异，这使得在授课过程中，思政元素的融入程度不一。部分教师未能明确将思政教育与专业课程结合的方式，传统的教学模式仍主导课堂，知识传授占据主导地位，缺乏互动与启发，未能有效促进思政教育的渗透与深化[6]。教学方式的局限性导致了思政教育在专业课程中的传递效果减弱，教师未能根据实际需要进行适应性调整，从而未能充分发挥思政教育应有的作用。

3.3 学生认知与思政课程接受度问题

部分学生对思政教育持抗拒态度，尤其在工程类课程中，他们普遍认为思政内容与专业知识不相关，这种认知偏差直接影响了思政教育的实施效果[7]。学生未能正确认识到思政教育与专业知识的关系，从而影响了他们的参与度与接受度[8]。若学生对思政教育的重要性缺乏足够的认同，思想政治素养的提升便难以与专业技能的培养同步进行。这一认知误区导致课堂上的思政教育传递效果较差，未能激发学生深入思考。

3.4 教育资源整合的困难

目前，课程思政与专业课程的资源整合仍未形成成熟的机制，相关工作还处于起步阶段。各类资源未能有效整合，缺乏系统性规划与有效的协同机制。课程内容、教师队伍、教学方法等方面的资源未能充分整合，导致资源的利用率低下。由于缺少有力的整合支持，思政教育与专业课程的融合进程缓慢，未能在学生的全面素质培养方面发挥出预期的作用。

4 课程思政与《工程制图》专业课程融合的资源整合策略与实施路径

4.1 课程内容与思政元素的深度融合

在课程内容的重新设计中，除了注重技术知识的传授，更应强调思政教育元素与专业知识的有机融合。以工程图样绘制为例，学生在掌握绘图技能的同时，能够通过教师的引导，深入思考其中蕴含的社会伦理与职业责任。这种深度融合不仅强化了专业知识与思政教育的联系，还确保

学生在学习技术的过程中，逐步提升对社会责任与伦理问题的认知能力。通过这种方式，工程制图教学不仅传授专业技能，还成为培养学生职业道德与社会责任感的重要载体，实现了专业知识与思政教育的协同发展。

4.2 教学方法与手段的多样化创新

在《工程制图》专业课程中，思政教育的融入应更加明确与具体，特别是通过实际的案例教学来实现其深度融合。将具体的项目案例引入课堂，能够有效地将思政教育与学生的专业学习紧密结合。以“设计与制造”项目为例，学生通过团队协作参与设计任务，模拟开发具备社会责任感的环保产品或服务设施。在这一过程中，学生不仅提高了自己的工程制图技能，还能在实际操作中理解如何将社会责任与技术决策相结合，从而培养其对社会、环境的关注。此外，现代信息技术的应用为教学手段的创新提供了强有力的支持。通过虚拟仿真技术，学生可以在模拟环境中进行制图操作，这种方式增强了他们的实践能力。而通过在线平台提供的丰富案例，学生可以从实际的工程设计案例中获得启发，进一步理解如何将技术与社会责任相结合。这些方法确保了思政教育在课程中的自然渗透，使学生在掌握专业知识的同时，逐步内化这些思想。结合案例分析、团队合作与现代信息技术的教学方式，有效促进了学生在实践中掌握工程制图技能，同时也提升了他们的社会责任感与国家意识，从而顺利推动了课程思政目标的实现。

4.3 教师队伍能力提升与跨学科协同

教师队伍的专业素养以及跨学科协作能力，在课程思政的有效实施中发挥着至关重要的作用。然而，由于教师对思政教育的理解存在差异，思政内容在不同课程中的融入程度也各不相同。为解决这一问题，提升教师在思政教育方面的能力成为当前教学改革的核心任务[9]。定期举办思政教育培训，可以有效帮助教师提高将思政教育融入专业课程的能力，同时促进他们在教学中更好地传递社会主义核心价值观。例如，某高校实施了“思政+专业”联合培训项目，组织思政课教师与专业课教师共同参与，通过跨学科的协作与讨论，教师们探讨如何将思政教育与专业课程内容结合。在机械工程课程中，教师通过分析“一带一路”倡议下的基础设施建设案例，引导学生理解工程决策如何在促进国家发展与社会进步中发挥作用。这种跨学科合作，不仅为课程设计带来新的视角，还实现了专业知识与思政教育内容的有机融合。同时，学校推动了跨学科团队的建设，并开展了联合授课模式。例如，在“环境科学”课程中，思政课教师与专业课教师联合讲解我国环保政策的发展历程与实施效果。学生在掌握环境科学专业知识的同时，能够更加深刻地理解环保政策的国家战略意义及其社会责任。通过这种教学方式，思政教育内容得以自然融入学生的学习过程中，提升了他们对国家责任的认知。

4.4 多元化资源平台的构建与支持

构建多元化资源平台是推动思政教育与专业课程融合的重要支撑。这一平台不仅涵盖学术资源，还应整合行业资源、社会实践基地等多维度内容[10]。学术资源为教师提供了前沿研究成果，丰富了教学内容；行业资源则帮助学生了解实际工作中的问题，使其更好地掌握行业动态；社会实践基地的建设为学生提供了理论与实践结合的机会，进一步强化了他们的社会责任感。通过整合多种资源，多元化资源平台为思政教育与专业课程的融合提供了有力支持，有效推动了课程思政的实施。

4.5 思政教育与工程实践的紧密结合

将思政教育与工程实践相结合是提升课程思政效果的重要途径。在《工程制图》教学中，通过实验、实习及社会实践等环节，学生不仅能够提升实际操作能力，还能在解决实际问题的过程中深刻理解社会责任与职业道德。工程实践中，学生常常面临技术性与伦理性交织的问题，这为他们提供了将思政教育核心理念融入实践的机会。通过这种结合，学生能够更清晰地认识到工程师应承担的社会责任，进而在未来工作中更好地践行职业道德，形成正确的价值观。

4.6 课程体系与教学大纲的系统优化

优化课程体系与教学大纲是明确课程思政与专业课程融合路径的重要举措。优化后的课程体系确保每个教学环节都能与思政教育内容有机衔接，避免了专业知识与思政教育的割裂。教学大纲经过调整后，将思政教育内容合理嵌入各个模块，使其贯穿于整个教学过程。通过系统优化，学生在学习专业知识的同时，能够接受系统的思政教育。教学大纲的更新进一步明确了课程思政的目标，为学生的全面发展奠定了基础，帮助他们在未来的职业生涯中深刻认识社会责任与职业道德的重要性。

5 结语

课程思政与《工程制图》专业课程的深度融合，不仅是提升学生综合素质的重要途径，也是实现“立德树人”教育目标的关键举措。通过优化课程内容、创新教学方法、提升教师素质以及构建多元化资源平台，可以有效解决当前工程制图课程与思政教育融合中存在的问题。本文提出的资源整合策略，为《工程制图》专业课程的课程思政实施提供了理论依据与实践路径。未来，随着教育改革的深入推进，课程思政与专业课程的融合将更加紧密，《工程制图》教学也将从单一的技术传授转向全面的素质培养。这不仅有助于学生掌握扎实的专业技能，还能帮助其树立正确的价值观与社会责任感，成长为适应社会发展需求的高素质工程人才。希望本文的研究能够为工程教育领域的课程思政实践提供有益参考，推动工程制图教学的创新发展。

项目名称：2024 年自治区本科教育教学改革研究项目，基于数字化平台的智能制造专业课程思政教育资源整合创新与实践-以传感器与智能检测技术课程为例，

XJGXJGPTB-2024116。

[参考文献]

[1]王文峰.高校专业教师课程思政实践路径探究[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(24):105-106.
[2]李锐,张文迪,沈扬,等.行业特色高校土木交通类专业课程思政教学改革[J].高教学刊,2024,10(36):185-188.
[3]耿海.课程思政与专业融合的项目化教学设计探究[J].现代商贸工业,2025(2):205-208.
[4]于秋莲,陈载林,潘少红,等.课程思政融入建筑工程制图的教学实践探索[J].现代商贸工业,2025(2):260-262.
[5]鲜超,史晓妮.应用型本科工程制图课程教学改革研究[J].中国机械,2024(33):142-145.
[6]李云云.课程思政融入建筑工程制图与识图课程的有效性研究[J].黑龙江科学,2024,15(19):108-110.
[7]刘家友,陈玉婷,杜灿鹏.工程教育认证背景下工程制图类课程教学模式探索[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(12):114-117.
[8]李海潮,王爽.“三全育人”背景下“工程制图”课程思政探索与实践[J].甘肃教育研究,2024(9):61-64.
[9]王朝光,张湘,肖定邦.“工程制图”课程思政体系建设与实践探索[J].大学,2024(24):72-75.
[10]周志凌,赖富明,胡砚强.工程制图项目式课程改革探索与实践[J].化工管理,2024(25):50-53.

作者简介：张锋（1992.7—），单位名称：新疆工程学院机电工程学院，毕业学校和专业：石河子大学，机械工程专业。

成果导向的反向思政教学设计
——以材料化学系《材料化学》课程为例

芦 宏* 由 园 樊丽权 张 丽 顾 峰 石楠奇 于 岩 樊 姗 李智芳 崔金星 边 楠
齐齐哈尔大学材料科学与工程学院，黑龙江 齐齐哈尔 161006

[摘要]在人才培养过程中，学科知识与思政教育的深度融合是实现知识传授与价值引领的核心。成果导向教育理念在思政教育中的应用为人才培养提供了有效的指导。为探讨成果导向下的思政教育实践，文章以齐齐哈尔大学材料科学与工程学院材料化学系的核心课程《材料化学》为例，提出与传统正向教学设计不同的反向教学设计思路。该设计以人才需求为出发点，聚焦于成果导向，首先明确人才培养目标和毕业要求，并据此制定具体的课程目标。随后，进一步细化思政目标，并将相关的思政元素精准地融入到课程内容中，确保思政教育与专业知识的有机结合。通过构建系统的成果导向考核与评价体系，并引入持续改进机制，确保思政教育与学科知识教学的有机结合，从而培养具备创新能力、实践素养与终身学习意识的材料化学专业技术人才，为国家和社会的发展贡献力量。
[关键词]成果导向；思政教育；反向教学设计；材料化学；课程目标
DOI：10.33142/fme.v6i2.15385 中图分类号：G641 文献标识码：A

Outcome-Based Reverse Teaching Design of Ideological and Political Education: A Case Study of the Materials Chemistry Course

LU Hong *, YOU Yuan, FAN Liquan, ZHANG Li, GU Feng, SHI Nanqi, YU Yan, FAN Shan, LI Zhifang,CUI Jinxing, BIAN Nan
College of Material Science and Engineering, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang, 161006, China

Abstract: In the process of talent cultivation, the integration of disciplinary knowledge with ideological and political education (IPE) is essential for achieving both knowledge transmission and value guidance. The application of a outcome-based education (OBE) approach in IPE provides an effective direction. In order to explore the practice of IPE under an outcome-based approach, this paper takes the core course "Materials Chemistry" in department of Materials Chemistry at the College of Materials Science and Engineering, Qiqihar University, as an example. It proposes a reverse teaching design approach, which differs from traditional forward teaching design. This design starts with talent demand, focusing on outcomes by first clarifying the objectives of talent cultivation and graduation requirements, then developing specific course objectives. Subsequently, it further refines the ideological and political goals, integrating relevant ideological elements seamlessly into the course content to ensure the organic combination of IPE elements and course content. By constructing a systematic outcome-based assessment and evaluation system, and incorporating a continuous improvement mechanism, this approach ensures the organic integration of IPE and disciplinary knowledge teaching, ultimately cultivating materials chemistry professionals who possess innovation ability, practical competence, and a lifelong learning mindset, contributing to the development of the nation and society.
Keywords: outcome-based education; ideological and political education; reverse teaching design; materials chemistry; course objectives

1 成果导向的反向思政教学设计的必要性

在全国教育大会上，习近平总书记秉承教育强国理念，强调教育工作者必须“遵循教育规律，坚持改革创新，以凝聚人心、完善人格、开发人力、培育人才、造福人民为工作目标，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”[1]。这一论述明确了教育改革的核心，明晰了“为谁培养人”和“培养什么人”的根本问题，同时“怎样培养人”成为当前教育改革的关键[2]。传统的教学设计侧重于学科知识传授，设定教学目标、设计活动和评估成果，但通常缺乏灵活性和系统性，未能充分考虑学生多方面能力的培养及社会需求。而成果导向教育[3]则注重以国家发展需求为指导、以成果为目标、以学生为中心，强调反向教学设计，通过持续优化培养体系，系统地进行人才培养，帮助教师更好地完成立德树人的根本任务[4]。

教育不仅是知识的传授，更是文化与精神的传承。早在 2016 年，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上就指出，要将思想政治工作贯穿教育教学的全过程，为我国高等教育事业的发展开创新局面[5]。随后，教育部发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》明确提出，课程思政应全面融入教学过程，为新时代高等教育的发展提供

了明确的方向。因此，在当前教育改革的背景下，基于成果导向的反向思政教学设计显得尤为重要和必要。

本文以齐齐哈尔大学材料科学与工程学院材料化学系的《材料化学》课程为例，探讨在成果导向教育理念的框架下，如何进行反向思政教学设计。通过明确人才培养目标和毕业要求，科学制定课程目标，并在此基础上进一步细化思政目标，将思政元素有机融入专业课程内容，构建完善的评价体系与反馈机制，确保思政教育与专业知识的有机结合。以此实现“润物细无声”的育人效果，进而为课程思政教学设计提供借鉴和参考。

2 材料化学专业的历史背景

20 世纪中期，随着材料科学的兴起，化学原理被广泛应用于材料的合成、制备和性能优化等领域。到 20 世纪 60 年代，材料化学作为一门新兴学科逐渐形成。进入 21 世纪，随着全球科技竞争的加剧以及工业技术创新和复杂性的提升，传统的单一学科已无法满足对高层次复合型人才的需求。因此，材料化学专业的建立不仅响应了科技发展和产业需求的变化，也促进了学科间的交叉融合，旨在培养具备化学理论基础和工程应用能力的复合型人才，从而推动技术创新和可持续发展。

3 以《材料化学》课程为例的具体实施过程

3.1 课程目标设定

课程目标的设定应从人才培养目标和毕业要求出发，进行反向设计，确保与培养目标的高度契合。如表 1 所示，材料化学专业的四个人才培养目标对应十一个毕业要求。而《材料化学》课程的知识体系与三个毕业要求中的四项指标点对应，从而实现了对人才培养目标中的两个关键方面的有力支撑。具体而言，根据人才培养目标 1 和 4 的共同需要，《材料化学》课程目标 1 支持毕业要求 1（工程知识）的相关要求，特别是在解决材料化学相关领域的科学与工程问题方面，强调学生运用数学、自然科学和专业知识的综合能力，从而为培养学生的工程实践能力和创新思维提供保障。

与此同时，课程目标 2 紧密结合毕业要求 2（问题分析），着重培养学生运用课程基本原理分析问题并提出多种解决方案的能力，这不仅加强了学生的理论基础，也促进了其工程实践能力的提升。最后，课程目标 3 紧密对接毕业要求 11（终身学习），通过培养学生的批判性思维和持续学习的能力，帮助学生适应技术变革，具备持续自我发展的潜力。

3.2 课程目标细化与思政目标确定

《材料化学》课程目标可细化为知识目标和思政目标两大部分。首先，作为材料化学专业的核心课程，《材料化学》不仅承载着培养学生专业能力的任务，还与前后续课程紧密衔接。课程内容涵盖了材料的晶体学、电化学、表面物理化学基础，以及金属、无机非金属、高分子材料化学和复合材料等领域，要求学生具备无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等相关基础知识。后续课程如材料物理、功能材料、材料研究方法和加工等将进一步拓展和深化学生的专业知识。这一课程设计确保学生能够掌握必要的专业知识和技能，为未来的学术研究和工程实践打下坚实基础。

表 1　思政相关的人才培养目标、毕业要求与课程目标对应关系（其中 H:high; M:moderate; L:low）

人才培养目标	毕业要求	材料化学 课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑度
1.能够综合运用所学知识、方法和各类技术工具等解决材料化学实际生产中的科学与工程问题，设计与优化生产工艺、生产运行与项目管理、研制新产品，并体现创新意识。	1.工程知识 2.问题分析 3.设计/开发解决方案 5.使用现代工具 6.工程与可持续发展 10.项目管理	1.通过本课程的学习，使学生能够将材料化学知识和方法用于推演、分析材料化学相关领域的实际问题。 2. 通过课程学习，使学生能够运用材料化学的基本原理和思维方法，表达材料化学领域的科学问题。	1-3 能够综合利用数学和专业知识制定解决材料化学相关领域科学和工程问题的方案。 2-2 能够认识到解决材料化学相关领域科学与工程问题有多种方案可选择，并能够表达其解决方案。	H
2.能够从全局出发，综合考虑材料化学相关领域的绿色环保、健康、法律、安全节能与经济效益，担负社会和经济可持续发展的责任。	6.工程与可持续发展 7.伦理和职业规范 10.项目管理	—	—	—
3.能够与国内外同行、客户及同事等进行有效交流与沟通，协调和处理团队工作中的各项事务，在多样化、多学科背景下解决材料化学相关领域的科学与工程问题。	3.设计/开发解决方案 6.工程与可持续发展 8.个人和团队 9.沟通 10.项目管理	—	—	—
4.能够跟踪材料化学相关领域的发展趋势，不断自主学习提升专业能力、业务水平和国际视野，提高职场竞争能力，适应不断变化的国内外形势。	1.工程知识 4.研究 9.沟通 11.终身学习	1.通过本课程的学习，使学生能够将材料化学知识和方法用于推演、分析材料化学相关领域的实际问题。 3.培养学生具有自主学习的能力，包括技术理解能力、总结归纳能力和提出问题的能力。	1-3 能够综合利用数学和专业知识制定解决材料化学相关领域科学和工程问题的方案。 11-2 能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力、不断学习和适应社会及职业发展的能力。	H M

表 2 《材料化学》课程思政元素实例

思政目标	教学章节	思政元素	教学方法	思政拓展
1.培养跨学科应用能力与创新精神。	晶体学基础	在芯片领域中高质量人工晶体的重要地位，助力中国 5G 发展。	新闻视频、实物举例、小组讨论。	增强文化自信与精益求精的中国工匠精神。
2.提升解决实际问题的能力与工程实践素养。	高分子材料化学	中国生物可降解塑料的应用。	带动学生实物进课堂（外卖包装袋、吸管等）。	加强环保意识。
	金属材料化学	中国钢铁的崛起，以世界 500 强企业——北京建龙重工集团有限公司为例。	在该企业工作的学长学姐工作视频与采访视频。	培养团队协作、敢于奉献精神，传承并发扬精存自生、艰苦奋斗的精神。
3.促进终身学习与批判性思维的培养。	复合材料化学	国产运动与户外器材与装备的制造。	实物进课堂（国产羽毛球拍、乒乓球拍等）、学生报告。	保持对生活与生命的热爱；勇于钻研、不断探索的精神。

其次，课程的思政目标可归纳总结为三点（见表 2）。具体地，第一、通过基础理论的学习，课程鼓励学生树立跨学科思维，提升综合应用能力，并培养独立思考和创新能力，推动学生在材料科学领域的学术创新。第二、课程强调理论知识与实际问题的结合，培养学生运用化学原理解决实际问题的能力，帮助他们在未来的工程实践中有效地将理论转化为实际操作能力。第三、课程注重批判性思维和终身学习能力的培养，帮助学生适应快速发展的技术变革，持续提升自我，具备面对未来挑战的能力。

3.3 思政元素融入教学实践

在确立了《材料化学》课程的思政目标后，基于成果导向的反向思政教学模式要求教师从此目标出发，紧密结合课程内容，通过精心设计教学过程，将恰当的思政元素融入其中，进而实现知识传授与思政教育的有机融合。因此，深入挖掘并科学整合优秀的思政元素，成为这一教学设计成功实施的关键步骤。《材料化学》课程涉及材料的结构、化学性质、制备方法及其实际应用等丰富内容，为课程思政的实施提供了广阔的空间。教师应与时俱进，不断更新和完善思政教育内容，精确地将思政教育融入课程教学，以确保思政教育目标的有效实现。在表 2 中，列出了《材料化学》课程的简明思政目标，并举例了个别章节中引入的思政元素、教学方法以及学生讨论的思政拓展内容。

在教学实践过程中，结合具体知识点，思政元素的展开要紧扣学生的兴趣与实际需要。可以通过翻转课堂、线上线下结合的教学模式，激发学生的参与感和责任感。通过文献与资料查阅、小组讨论、汇报总结等形式，推动学生积极思考与团队合作，培养他们的自主学习能力与批判性思维。视频、动画、图片等多媒体素材的使用能够帮助学生更好地理解复杂的理论与实验过程，并激发他们的创新意识和探索精神。教师可通过引导学生开展项目设计、实验研究等实践活动，强化他们的工程实践能力。为了提升思政学习的趣味性和互动性，教师还可以组织班级或年级为单位的思政主题演讲、辩论、抢答等活动，激发学生的思辨能力和团队精神。这些活动不仅能够丰富课堂教学内容，还能有效帮助学生增强对国家、社会与专业发展的理解，进一步提升他们的思想政治素质。

总体而言，《材料化学》课程通过精准的课程思政目标设定与课程内容的有机结合，不仅促进了学生的专业技能和创新思维的提升，也在培养他们终身学习和适应社会变化的能力方面发挥了关键作用。

3.4 考核评价体系与持续改进机制

对成果导向的思政进课堂教学成果的考查与评估是判定课程目标实现与否的重要依据。相对于知识点的考核，针对课程思政目标达成的考核与评价较难完成。这一考核应根据高校培养出的专业人才对家庭、对社会、对国家的贡献。因而需要设立长期考核机制——建立毕业生个人档案，组建毕业生通信群，通过定期回访、调查问卷等方式对毕业生在工作、学习、生活中取得的成绩来评价教育教学的效果。

而对于一门课程而言，学期末的考核主要由期末测试和平时考察两部分组成。教师在期末试卷的命题中融入思政元素，例如：在简答题中增加对思政举例与个人领悟。在平时考核中，注重对课程思政的考察，对课堂互动、文献与资料查阅、小组讨论、汇报总结等教学环节中的课程思政部分给予评分并记录。同时，加设加分项，例如：参加课外实习或志愿活动等。

对成果导向的思政教学的持续改进有利于课程目标的实现，从而达成人才培养的终极目标。在课程教学完成后，教师按照科学合理的评价方法完成对课程目标达成度评价，对比分析五年内课程目标达成度的结果，找出优点与不足，在课组内讨论并给出持续改进方案，提交专业与学院审核，待通过审核后，按照持续改进措施进行改进（图 1）。

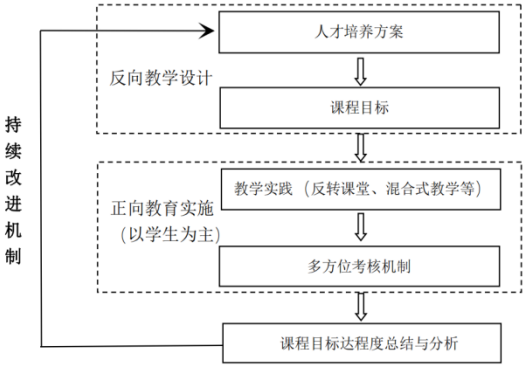

图 1 成果导向的反向教学设计与实施

4 结束语

本文以《材料化学》课程为例，探讨了在成果导向教育理念指导下，如何通过反向思政教学设计突破传统的以课程内容或教材为主导的教学模式。通过从人才培养方案和毕业要求出发，明确课程目标，并将其细化为知识目标与思政目标，进而从思政目标出发，挖掘和融合优秀的思政元素。教学实践实现了课堂形式的多样化、思政内容的丰富化和考核方式的多元化，同时建立了完善的课程持续改进机制。实践证明，这一教学设计不仅确保了课程目标对人才培养目标的有效支撑，也充分展示了反向思政教学模式在教育改革中的有效性和创新性。

基金项目：本文系齐齐哈尔大学教育科学研究项目（项目编号：GJQTYB202202、GJQTZX202334、GJQTZX2021033 和 GJZRYB202013）共同资助。

[参考文献]

[1]习近平.在全国教育大会上强调以完善人格、开发人力、培育人才、造福人民为工作目标[N].新华社,2018-09-10(3).

[2]中共中国人民大学委员会.培养什么人 怎样培养人 为谁培养人[N].求实,2020-09-01(6).

[3]Spady W G.Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers [M].Arlington Virginia:American Association of school Administration,1994.

[4]原天龙,丛伟,张曦丹.基于“OBE”的新能源科学与工程专业人才培养模式研究[J].现代教育前沿,2025,6(1):83-85.

[5]习近平.在全国高校思想政治工作会议上强调把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09(1).

作者简介：芦宏（1990—），女，博士，副教授，研究方向：从事新型功能单晶与复合材料、混合式教学与思政研究。

高职院校班级评价体系的整体构建与实践

王 宁
辽阳职业技术学院，辽宁 辽阳 111004

[摘要]随着高职教育的不断进步，社会对高职院校的要求逐渐提高。学生不仅需要具备扎实的专业知识与技能，还应培养创新能力、团队合作精神以及职业道德等多方面的综合素质。传统的班级评价体系主要集中于学科成绩，往往忽略了学生在其他能力上的评估，这种单一的评价方式，已难以适应现代教育的多元需求。随着信息技术的迅速发展，尤其是大数据与人工智能的应用，班级评价模式亟需创新与优化，以提升其科学性、准确性及可操作性。如何借助现代信息技术工具，实现精细化与个性化的评价，已成为当前教育管理中的重要课题。因此，构建一个既符合高职院校实际情况，又能全面评估学生综合素质、并适应信息化趋势的班级评价体系，已成为高职院校教育改革的关键任务。

[关键词]高职院校；评价体系；构建
DOI：10.33142/fme.v6i2.15428　　中图分类号：G64　　文献标识码：A

The Overall Construction and Practice of Class Evaluation System in Vocational Colleges

WANG Ning
Liaoyang Vocational and Technical College, Liaoyang, Liaoning, 111004, China

Abstract: With the continuous progress of vocational education, society's requirements for vocational colleges are gradually increasing. Students not only need to possess solid professional knowledge and skills, but also need to cultivate comprehensive qualities such as innovation ability, teamwork spirit, and professional ethics. The traditional class evaluation system mainly focuses on subject performance and often neglects the assessment of students' other abilities. This single evaluation method is no longer suitable for the diverse needs of modern education. With the rapid development of information technology, especially the application of big data and artificial intelligence, the class evaluation model urgently needs innovation and optimization to enhance its scientificity, accuracy and operability. How to use modern information technology tools to achieve refined and personalized evaluation has become an important issue in current education management. Therefore, building a class evaluation system that not only meets the actual situation of vocational colleges, but also comprehensively evaluates students' comprehensive qualities and adapts to the trend of informatization has become a key task in the education reform of vocational colleges.

Keywords: vocational colleges; evaluation system; construction

引言

高职院校作为技术型人才培养的重要基地，教育目标不仅着眼于知识的传授，更特别强调学生综合素质的提升。在这一过程中，班级评价体系作为教育管理的关键环节，扮演着不可或缺的角色。一个科学、合理的评价体系，能够全面评估学生在学习成绩、品德修养、实践能力等多个方面的表现，从而为学校提供宝贵的教育反馈，帮助教师及时调整教学方法，同时也为学生的成长与发展提供必要的指导与支持。随着教育需求的日益多样化及信息技术的迅速进步，传统班级评价体系正面临前所未有的挑战。在这种新兴教育环境下，如何构建一个具备较强适应性与综合性的评价体系，已成为高职院校亟待解决的关键问题。

1 高职院校班级评价体系的理论基础

班级评价体系在高职院校教育管理中的构建具有深远的意义，理论基础源自多个学科领域的交汇与融合。教育评价理论为评价体系提供了科学的指标设计与操作方法，确保了评价标准更加客观与规范，有效减少了主观偏差对评价结果的影响。现代教育管理理论则强调系统性与协同性，认为班级评价不应仅仅作为分数或排名的工具，且应具备激励与反馈的功能，从而促进学生的全面成长与发展。心理学理论关注个体差异与成长需求，评价体系因此融入了人本主义关怀，从而避免了“一刀切”评估方式可能带来的不公平影响。系统科学的观点则认为，评价指标之间应具有内在的关联性，以保证评价体系在实际应用中的可持续性与操作性。多学科理论的有机结合，为高职院校班级评价体系的科学性、合理性与实践性提供了坚实的理论支持。

2 高职院校班级评价体系的构建原则与内容

2.1 班级评价体系的基本原则

2.1.1 公平性与公开性

公平性与公开性是高职院校班级评价体系的核心原则。公平性要求所有学生在相同标准下接受评估，避免因个人偏见、背景差异或外部干扰影响评价结果。评价过程应建立在客观事实的基础上，确保每一名学生在相同规则

下进行考核，从而实现教育的公平本质。公开性则强调评价的透明度，所有评价指标、评分标准及评定结果应当对学生公开，以便他们清晰了解自己的表现与不足，这种做法不仅提升了评价的可信度，也激励学生积极参与评价过程，通过反馈不断改进自我。此外，公开性有助于消除潜在的暗箱操作，增强评价体系的公正性与透明度。

2.1.2 综合性与发展性

班级评价体系的综合性与发展性是设计中不可忽视的重要原则。综合性要求评价不应仅局限于学术成绩，它还应涵盖学生在德、智、体等多个方面的表现。评价体系应广泛考量学生的思想道德、专业技能、实践能力及团队协作精神等多个维度，从而全面反映学生的综合素质与成长状况。发展性则强调评价应具备前瞻性与引导性，评定不仅要关注学生当前的水平，还应关注其未来成长的潜力与发展方向，通过这种发展性评价，学生能够清晰识别自己的优势与不足，并在此基础上获得具体的成长指导与动力。

2.1.3 可操作性与激励性

班级评价体系的可操作性与激励性是确保评估有效性的关键。可操作性着重于评价体系在实际应用中的可行性与便捷性，确保能够在班级管理中顺利执行。评价标准应当清晰明确且易于理解，以便教师与学生准确把握评价要求，并能够在日常教学活动中加以落实。若评价体系过于复杂或模糊，不仅增加了实施的难度还可能引发偏差，从而影响评价结果的公正性。激励性作为评价体系的重要组成部分，不仅是对学生表现的反馈，更应作为激发学生积极性的工具，通过有效的激励设计，评价能够帮助学生识别自身不足并激发改进的动力，合理的激励机制能够使学生意识到努力的价值，从而增强学习动机与集体归属感，推动良性竞争与合作的形成。

2.2 班级评价体系的核心内容

2.2.1 德育评价模块

德育评价模块在班级评价体系中占据着至关重要的位置，重点关注学生的思想道德水平与品德素质。此模块不仅涵盖学生的行为规范，还涉及他们在集体生活中的责任感、团队协作精神及社会责任感，通过德育评价可以全面考察学生是否具备良好的道德认知、正确的价值观，以及对他人和社会的尊重与关怀。评估内容通常包括学生的日常行为表现、诚信情况、参与集体活动的积极性及社会实践经历等多个方面，德育评价强调过程性评估，注重学生在日常生活中的逐步进步与变化，而非单一依赖某一考试或活动结果。建立清晰的德育评价标准与机制，能够有效引导学生树立正确的人生观、价值观与世界观，并帮助他们在成长过程中培养良好的道德品质，从而为其未来的发展奠定坚实基础。

2.2.2 智育评价模块

智育评价模块的核心在于衡量学生的学术能力与智力发展，主要通过评估学生的知识掌握情况、学习能力、思维水平及创新能力，全面考察其学术素养，该模块不仅关注课堂上知识的吸收与记忆，更侧重于评估学生如何将所学知识应用于实际问题的解决，尤其是在专业技能、学科理解与逻辑思维方面的表现。评价内容涉及平时的课堂作业、课外学习、学术研究及各类测试和考试等，学生自主学习能力以及学习方法的优化也应是智育评价的重点，激励学生养成独立思考与批判性思维的习惯，通过多维度的评价方式，学生的学术发展状况能够得到全面反映，为其未来的学术或职业生涯提供重要的成长依据。

2.2.3 技能与实践评价模块

技能与实践评价模块重点评估学生的实际操作能力与专业技能，尤其是在实际工作环境中将知识与技术应用的能力，该模块不仅考察学生的专业技能水平，还特别关注他们在实践中展现的创新能力与问题解决技巧，通过各种实践活动，如实验、实习、项目设计等形式，学生的动手能力、问题分析与解决能力，以及团队合作精神被全面评估。技能与实践评价不仅仅局限于学生的技术操作，还强调在实践过程中他们的思维方式与应变能力，该模块的核心在于通过学生在真实场景中的表现，帮助其识别自己在实际操作中的优势与不足，从而进行有针对性的技能提升。

2.2.4 行为规范与纪律评价模块

行为规范与纪律评价模块的主要任务是评估学生在集体生活中的自律性与行为规范，帮助学生养成良好的行为习惯并增强责任感。学生在校内外的日常行为，包括遵守学校规章、课堂纪律及公共秩序都是评价的重点，该模块还涵盖诚信问题、与他人交往的态度以及情绪管理能力等方面。通过持续观察与记录学生的行为，评估是否能够自觉遵循社会规范，并展现积极健康的生活态度。纪律评价的重点不仅仅是对违纪行为的惩处，更应通过正面引导激励学生自发遵守集体规范，从而营造健康向上的集体文化。通过这一模块的评价，学生逐渐认识到行为规范与纪律对个人成长以及融入社会的重要性，从而更加重视自我约束与集体协作。

3 高职院校班级评价体系的实践路径

3.1 班级评价体系实施的组织与管理

班级评价体系的有效实施，依赖于完善的组织与管理架构。在高职院校中，应当组建专门的班级评价工作小组，其中包括班主任、教师代表及学生代表，确保各方的参与，从而保证评价体系的公正性与全面性。该小组的职责不仅是制定和完善评价标准，还应承担日常的监督与反馈工作，以确保评价过程的公正透明。班级评价体系应与学校的整体管理架构相结合，形成完善的激励与约束机制，推动各项评价工作的顺利进行。定期组织教师与学生对评价结果进行讨论与总结，可以帮助学生清晰认识自身的优缺点，同时促使教师根据反馈改进教学方法。此外，管理层应根

据实施过程中出现的问题，及时调整评价体系的具体执行细节，从而保持其灵活性与适应性。

3.2 评价模式的设计与优化

3.2.1 自我评价与互评机制

自我评价与互评机制作为班级评价模式中的核心要素，能够有效促进学生的自我反思与相互学习。通过自我评价机制，学生被促使客观审视自己的学习进展、行为表现及技能掌握情况，从而帮助他们识别自身的优势与不足，增强自我认知与调整的能力，通过这一过程学生的责任感得以提升，同时激发了他们主动改进的动力。与此同时，互评机制通过同学之间的评价，为学生提供了多元化的视角，避免了单一评价方式的局限性，从而有助于学生更全面地了解自己的表现，提升整体认知水平[1]。互评不仅促进了班级成员之间的互动与沟通，还帮助培养了批判性思维及合作意识，在实施过程中学生应被引导准确理解评价标准，确保评价的公正性与客观性，结合教师的专业评价，自我评价与互评共同构成了多维度的评价体系，从而避免了单一评价方法可能带来的偏差。

3.2.2 教师评价与第三方评价结合

教师评价与第三方评价相结合的模式，为班级评价体系提供了更加全面且客观的反馈。作为一种专业性较强的评估方式，教师评价能够从学术水平、知识掌握情况及课堂表现等多个方面对学生进行细致分析。由于教师长期观察学生的学习过程，具有指导意义的评估意见得以提供，帮助学生在学术能力和思维方式上实现有效提升。但是单纯依赖教师评价可能存在一定的主观性，因此第三方评价机制的引入显得尤为重要[2]。第三方评价可以由学科专家、社会实践导师或外部机构等进行，这些评价者通常具备较高的独立性与客观性，能够从不同角度对学生的综合素质进行评定，通过这种多维度的评价方式，教师评价的局限性得以弥补，同时评价的公正性与可信度也得到增强。教师评价与第三方评价的结合形成了一个层次丰富、维度多元的评价体系，为学生的全面发展提供了更广泛的依据，有助于挖掘学生在课堂之外的潜力与优势，促进其各个领域的长足进步。

3.3 信息化在评价体系中的应用

3.3.1 数据采集与管理

信息化手段在现代班级评价体系中的应用，显著提高了数据采集与管理的效率与准确性。借助信息化平台，学生在课堂表现、作业成绩、参与活动及行为规范等方面的各类评价数据能够实时被学校收集，这些数据不仅通过多样化的方式采集，而且具备高度自动化，极大地减少了人工干预与潜在的误差。评价信息能够便捷地在平台上记录与更新，教师通过智能工具进行操作，而学生则可以随时查询自己的评估结果，从而确保了信息的透明度，提升了评价的公正性与可信度。数据管理方面，云计算技术的应用保障了数据的安全性与高效存储，所有的评价数据均可在平台上集中管理与分析，教师和管理人员能够轻松进行批量处理与汇总，从而优化了评价的质量与时效性。随着数据的长期积累，学校得以进行趋势分析，识别学生的成长路径与潜在瓶颈，为个性化教学与精准管理提供了有力依据。

3.3.2 智能化评价工具的使用

智能化评价工具在班级评价体系中的应用，大幅提升了评价的精确性与效率。借助先进的数据分析算法，各种学生评价数据能够被自动化地处理，实现实时反馈与动态调整。例如，基于人工智能的学习分析系统，可以分析学生在课堂参与、作业成绩及学习进度等方面的数据，个性化的评价报告自动生成，为教师提供科学且详细的教学指导，这种工具不仅减轻了教师的工作负担，还帮助学生更清晰地了解自己的学习优势与不足，从而能够及时做出调整[3]。传统人工评价的局限，智能化评价工具突破了避免主观偏差的干扰，使评价变得更加客观与全面。此外，这些工具具备自我学习的能力，通过不断分析数据优化评价标准，从而提高了评价的准确性与适应性。在日常管理中，班级管理者能够借助智能化工具及时发现学生在行为规范、纪律执行等方面的潜在问题，从而采取更具针对性的干预措施。

4 结语

高职院校班级评价体系的建立与实施，目的是提升学生的全面素质，增强教育质量并推动学校管理的精细化与科学化。该体系依托公平性、综合性与发展性等核心原则，设计了多维度的评价模块，涵盖德育、智育、技能及实践等领域，从而保证了评价内容的全面性与发展性。信息化与智能化技术的引入，使得数据采集与管理效率显著提升，评价过程也因此变得更加精确与客观。结合教师评价与第三方评价，班级评价体系形成了多层次的反馈机制，评价的多元性与公正性得以增强。班级评价体系的推行，为高职院校的教育管理提供了新的思路与方向。随着信息技术的进一步发展，未来的班级评价体系将在更加智能化、个性化的基础上更好地支持学生成长，并推动教育模式的持续创新与提升。

[参考文献]

[1]勾训.基于人才培养的高校课堂教学质量评价体系构建[J].成才之路,2020(35):6-7.
[2]高波.高职院校班级管理的现状、问题及对策的探讨[J].山西青年,2020(14):166-167.
[3]师亚红.大数据背景下高职院校课堂教学评价体系的构建[J].陕西教育(高教),2019(12):51-52.

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。

产教融合视域下高校跨境电商人才培养模式探索与实践

何 琴[1] 郭景春[2] 胡中应[1*]
1. 皖西学院经济与管理学院，安徽 六安 237012
2. 皖西学院实验实训教学管理部，安徽 六安 237012

[摘要]产教融合背景下，众多高校对跨境电商课程的教学模式进行了探索和改革，但仍然存在校热企冷现象，产教融合程度不高，跨境电商人才培养目标与企业实际需求脱节等问题。皖西学院经济与管理学院对跨境电商教学模式进行了改革，基于校企合作构建了“三位一体”的教学模式，推动了高技能应用型人才培养的同时，加强了校企双方之间的沟通与理解，实现了资源共享与优势互补。

[关键词]产教融合；跨境电商；校企合作
DOI：10.33142/fme.v6i2.15387 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration and Practice of Talent Cultivation Model for Cross-border E-commerce in Universities from the Perspective of Industry-Education Integration

HE Qin[1], GUO Jingchun[2], HU Zhongying[1*]
1. Economic & Management College, West Anhui University, Lu'an, Anhui, 237012, China
2. Experimental Training Teaching Management, DepartmentWest Anhui University, Lu'an, Anhui, 237012, China

Abstract: Under the background of industry-education integration, many universities have explored and reformed the teaching mode of cross-border E-commerce courses. However, there still exist problems such as the phenomenon of "hot in schools but cold in enterprises", low degree of industry-education integration, and the disconnection between the training goals of cross-border E-commerce talents and the actual demands of enterprises. The School of Economics and Management of West Anhui University has reformed the teaching mode of cross-border E-commerce, based on school-enterprise cooperation, and constructed a "trinity" teaching mode. This has not only promoted the cultivation of high-skilled applied talents but also strengthened the communication and understanding between the school and enterprises, achieving resource sharing and complementary advantages.

Keywords: integration of industry and education; cross-border E-commerce; school enterprise cooperation

引言

在全球经济一体化与数字化技术飞速发展的时代浪潮下，跨境电商作为国际贸易领域中极具活力与潜力的新兴业态，正以惊人的速度蓬勃发展。它打破了传统贸易的地域限制，实现了全球范围内的商品与服务流通，极大地拓展了市场空间。据相关数据显示，近年来全球跨境电商交易规模持续攀升，众多国家和地区纷纷投身于这一领域，积极探索跨境电商的发展路径，以抢占国际市场份额，提升自身在全球经济格局中的竞争力。

在中国，跨境电商同样呈现出迅猛的发展态势。随着“互联网+”战略的深入推进以及“一带一路”倡议的实施，为跨境电商的发展提供了前所未有的机遇。政府高度重视跨境电商的发展，出台了一系列支持政策，从税收优惠到简化通关流程，从设立跨境电商综合试验区到完善跨境电商产业链，全方位为跨境电商的发展营造了良好的政策环境。这些政策的出台，不仅吸引了大量企业投身跨境电商领域，也推动了跨境电商交易规模的持续增长，使中国在全球跨境电商市场中占据了重要地位。然而，随着跨境电商行业的快速发展，人才短缺问题日益凸显，成为制约行业进一步发展的瓶颈。跨境电商作为一个综合性、创新性的领域，涉及国际贸易、电子商务、市场营销、外语、物流、信息技术等多个学科知识，对人才的综合素质和专业能力要求极高。跨境电商人才不仅需要熟悉跨境电商平台的运营规则和操作技巧，掌握国际市场营销策略和数据分析方法，还需要具备良好的外语沟通能力、跨文化交际能力以及应对国际贸易风险的能力。但目前，高校相关专业的人才培养模式与企业实际需求之间存在较大差距，导致跨境电商专业人才的供给无法满足市场的需求。

产教融合作为一种将产业与教育深度融合的人才培养模式，为解决跨境电商人才短缺问题提供了新的思路和途径。通过产教融合，高校与企业可以实现资源共享、优势互补，共同开展人才培养、课程开发、实践教学等工作，使高校培养的人才能够更好地适应企业的实际需求，提高人才培养的质量和针对性。因此，在产教融合背景下，深入研究高校跨境电商人才培养路径具有重要的现实意义。

1 跨境电商人才培养的现状与挑战

1.1 跨境电商行业发展趋势

近年来，全球跨境电商市场正处于高速发展的黄金期，

市场规模在持续扩大。根据统计学家的预测，到 2025 年，全球跨境电商交易总额将达到 4.8 万亿美元。这一增长趋势得益于全球经济一体化进程的加速、互联网技术的普及以及消费者购物习惯的转变。越来越多的消费者倾向于通过跨境电商平台购买来自世界各地的商品，以满足其多样化的消费需求。

中国跨境电商市场同样发展迅猛，在全球跨境电商领域中占据重要地位。2024 年，中国跨境电商新业态进出口额达到了 2.63 万亿元，比 2020 年增长了 1 万亿元，自主品牌出口占比攀升至 21.8%。

中国跨境电商的快速发展离不开政策的大力支持和产业基础的坚实支撑。政府出台了一系列鼓励跨境电商发展的政策，如设立跨境电商综合试验区、优化通关流程、完善税收政策等，为跨境电商企业创造了良好的发展环境。同时，中国作为全球制造业大国，拥有丰富的商品资源和完善的产业链体系，能够为跨境电商提供充足的货源保障。

在全球跨境电商市场中，一些知名的电商平台占据了重要地位。亚马逊作为全球最大的跨境电商平台之一，覆盖了全球多个国家和地区，提供了丰富的商品种类和优质的服务，吸引了大量的消费者和商家。其在北美、欧洲等市场具有强大的市场份额，凭借先进的物流配送体系和完善的售后服务，为消费者带来了便捷的购物体验。阿里巴巴国际站则是中国跨境电商的领军平台，依托中国庞大的制造业基础和丰富的商品资源，为全球买家提供了海量的商品选择。它通过搭建数字化的贸易平台，打破了传统贸易的地域限制，促进了中国与世界各国的贸易往来。此外，速卖通、eBay 等平台也在全球跨境电商市场中占据一定的份额，它们各自凭借独特的优势和市场定位，满足了不同消费者和商家的需求。

1.2 人才培养需求分析

跨境电商行业的快速发展对人才提出了多方面的要求，如图 1 所示，涵盖知识、技能、素养等多个维度。

图 1　跨境电商人才需求

在知识能力方面，作为跨境电商从业人员需要熟悉行业发展现状、趋势，具有前瞻思维能力，能够在日常工作中做到居安思危，从而应对变幻莫测的市场行情。熟悉跨境电商相关的法律法规与跨境电商平台的规则是跨境电商人才具备的重要能力之一，例如知识产权，包含外观专利，著作权、实用新型专利、商标以及发明专利，如果企业上架的产品涉及到了侵犯其他企业知识产权，就会引发一系列问题，如产品降权、店铺降权、产品下架，严重的情况甚至会造成店铺关闭。

在技能方面，跨境电商人才需要具备平台上架实操的运营能力，比如选品、详情页制作、推广、数据分析等。此外，跨境电商人才需要对市场进行持续的调研，深入了解全球市场动态和消费者需求，并能够对市场数据进行收集、分析和预测，制定精准的市场定位和营销策略，从而最大限度的帮助企业降低运营成本。跨境电商涉及到国内外的物流运输、出口退税、进口征税、海关检验检疫等多个环节，与传统电商相比，跨境电商涉及的流程较为复杂，作为跨境电商人才，需要熟悉这些流程并能熟练掌握每个流程所需要采取的措施，从而避免在贸易往来过程中，与交易方产生纠纷。

在素养方面，多语言能力是跨境电商人才必备的技能之一。由于跨境电商业务面向全球市场，需要与不同国家和地区的客户进行沟通交流，因此掌握英语、日语、韩语、西班牙语、法语等多种语言至关重要。例如，在与欧洲市场的客户沟通时，熟练掌握英语和当地语言能够更好地了解客户需求，提供准确的产品信息，增强客户的信任感，从而促进交易的达成。跨境电商人才也需要具备良好的跨文化沟通与谈判能力。不同国家和地区的文化差异较大，包括语言、非言语、风俗习惯、宗教信仰、商务礼仪等方面。跨境电商人才要能够尊重和理解这些文化差异，避免因文化冲突而导致的沟通障碍和业务失误，比如在与日本人谈判过程中，要注意敬语、自谦语的使用，他们不善于直接拒绝，讲话委婉，商务往来过程中，需要注意他们的言外之意。同时，具备团队协作、学习和适应能力也非常重要，跨境电商企业涉及的多个部门，包括运营策划、美工设计、采购、物流、售后等，各个部门之间需要相互配合，从而提高企业的工作效率，减少顾客投诉与抱怨。随着跨境电商行业的快速发展，新的技术、政策和市场趋势不断涌现，跨境电商人才需要不断学习和更新知识，以适应行业的发展变化。此外，跨境电商人才也需要具有良好的职业精神与道德，要诚实守信、保守商业机密、遵守法律法规，维护企业的良好形象和商业信誉。随着电子商务与互联网技术的快速发展，通过跨境电商平台能够帮助消费者实现买全球、帮助卖家实现卖全球，与传统贸易相比，减少了以往的贸易环节，极大地提高了贸易往来的便利性。跨国交易过程中，需要跨境电商人才具备国际视野、互联网与开创性思维，不断学习新业态、新模式。

综上所述，跨境电商人才培养需要从知识、技能、素养等多个维度出发，而电商行业的快速变化给跨境电商人

才培养也带来了挑战，只有立足于市场行情，加强产教融合，才能定点、定向培育跨境电商人才，帮助学生打好理论基础的同时，深刻认知跨境电商企业在选品、营销推广、物流等方面的具体实务，从而为学生的职业规划点亮一盏前行的灯，减少他们将来进入社会出现就业难、四处碰壁等现象。

2 产教融合模式的构建

目前，多所高校陆陆续续开展了产教融合模式的探索，但是在跨境电商人才培养方面仍然存在诸多问题，如秦臻指出产教融合的实践深度不够，仍停留在带学生进企业参观以及为高校大学生提供实习岗位等层面[1]。多数学者研究发现在人才培养过程中的产教融合效果不佳，仍是以学校为主，企业的参与度不高[2,3]。茅和华指出高校跨境电商人才培养目标与企业实际需求之间仍然存在显著的脱节问题，尚未得到有效解决[4]。因此，为培养跨境电商高技能应用型人才，需要进一步探索产教融合新模式。

2.1 校企合作机制创新—以皖西学院为例

皖西学院经济与管理学院和 6 家本土跨境电商企业创新了校企合作模式，构建了“三位一体”的教学模式，如图 2 所示，开展了以授课老师主讲跨境理论、企业专家精讲跨境实务、学生平台实操为核心的合作机制。

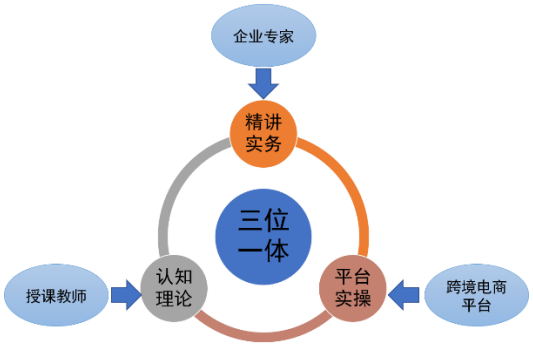

图 2　校企合作模式

2.1.1 师资队伍建设

跨境电商校企合作课程自开设以来，皖西学院经济与管理学院与六安市羽毛有限公司、安徽金裕印铁制罐有限公司、六安东西国际贸易有限公司六安市虎克船长电子商务有限公司、六安塔伯伊商务咨询有限公司，以及六安泓飞电子商务有限公司开展了深度合作。学院与 6 家跨境电商企业的负责人定期开展研讨会，帮助授课老师掌握最新市场动态与行业趋势，并通过企业参观、研修等方式提高授课老师跨境实务技能。项目组成员也积极参与校内外校企合作关联的培训，不断提高教育教学水平。

2.1.2 教学模式改革

针对跨境电商校企合作的课程大纲，学院与以上 6 家合作企业进行了深度的探讨，并基于企业专家给出的意见对课程大纲进行了完善。

首先，学院授课老师帮助学生认知跨境电商基础理论，如跨境电商的基本概念、第三方平台的类型等内容。其次，企业专家围绕选品、数据分析、跨境电商营销推广、跨境物流等核心内容，走进大学生课堂，分享企业运营流程与模式，帮助学生了解跨境电商企业实务，并在现场与学生进行互动与交流，通过互动的方式提高学生的学习积极性。最后，以核心跨境电商平台：亚马逊、速卖通、Ebay、敦煌网、Wish 为基础，开展平台实训，授课老师与企业专家相互配合，帮助学生提高实践运用能力

2.1.3 课程资源建设

跨境电商校企合作课程建设初期，项目组成员对以往的课程资源，包含教学大纲、教学课件、教学方案、教学视频、教学案例、试题库等资源进行了梳理，并根据跨境电商最新趋势与行业详情调整了课程资源库。在校企合作推进的第一学期，企业专家制定了选品、数据分析等教学课件，并给出了详细的教学方案。授课之前，项目组成员与企业专家针对课堂内容进行了深度探讨，以探讨内容为基础，再进一步修订教学方案；在授课过程中，观察实际授课情况并通过问卷、面对面交流等方式收集学生的问题、建议；在课后，项目组成员与企业专家召开研讨会，进行教学反思，并对课程内容做出相应的调整。学院已经顺利开展了跨境电商校企合作课程，并梳理了整体的教学资源，丰富了教学资源库，不仅提高了课堂效率和学生学习积极性，还能助力高技能应用型人才的培养。

2.1.4 实习、实训基地建设

皖西学院经济与管理学院为进一步落实产教融合教学模式，推动高技能应用型人才培养，与六安市海洋羽毛有限公司共建了实习基地，该企业是六安市本土跨境电商的龙头企业，通过实习基地的建立，不仅为学生提供了实习锻炼的机会，还能帮助学生深入了解跨境电商的整体运营体系，为他们的职业生涯指明前进的方向。

2.2 政校企合作的协同机制

跨境电商校企合作课程的建设离不开政府部门的大力支持，皖西学院经济与管理学院以政府政策为方针，并积极贯彻和落实产教融合模式。合理利用政府部门提供的教学资源，并联动企业进一步推动跨境电商课程的深度合作。目前，不仅形成了完善的跨境电商校企合作教学体系，并推动了课程改革，如构建跨境电商直播间，帮助学生体验选品、上架、营销等具体的跨境电商实操环节，并通过现场直播的方式提高实训经验，锻炼学生的多语言交流能力。

3 结语

产教融合的模式下，不仅能够帮助学生提前了解行业发展现状、市场需求，还能让学生在校期间就能认知自己努力的方向，从而减少将来就业难的问题。皖西学院经济与管理学院为培养高技能应用型人才，构建了跨境电商校企合作课程，以“三位一体”的教学模式推动了教学改革，通过与企业之间的深度互动与合作，加强了双方之间的沟

通与理解，实现了资源共享与优势互补。通过校企合作既能有利于高技能应用型人才的培养，也能帮助六安市本土跨境电商企业提前招聘到所需人才，将企业需求与人才培养紧密结合，实现早培养、早选择，缓解当下跨境电商人才紧缺的行业问题。

基金项目：安徽省省级质量工程课程思政示范课程“客户关系管理”（编号：2022kcsz315）；2021 年度安徽省教育厅高等学校省级质量工程项目（编号：2021xsxxkc326）；安徽省质量工程新文科项目，新文科背景下电子商务专业“五融合”人才培养模式创新与实践（编号：2023sx094）；皖西学院校级质量工程校企合作开发课程资源建设项目“跨境电商”（编号：wxxy2022090）。

[参考文献]

[1]秦臻.产教协同育人在跨境电商人才培养中的实践与探索[J].商场现代化,2024(21):65-67.
[2]王夏,蔡宝玉.产教融合背景下海南跨境电商人才培养的需求与挑战[J].中国多媒体与网络教学学报,2024(5):155-158.
[3]苏怡.产教融合背景下高校跨境电商人才培养路径研究[J].现代商贸工业,2024(12):62-64.
[4]茅和华.产教融合视域下高校跨境电商人才培养实践研究[J].沙洲职业工学院学报,2024,27(2):10-13.

作者简介：何琴，皖西学院经济与管理学院，讲师，管理学硕士，主要研究方向为跨境电商、消费者行为学。

基于创新创业竞赛的创业基础课程教学改革研究

白欣朋　马 莹*
营口理工学院创新创业学院，辽宁 营口 115014

[摘要]在当前社会，创新创业教育的重要性日益凸显，它不仅关乎个人的职业发展，更是推动社会进步和经济繁荣的关键力量。创新创业竞赛作为创业教育中的重要实践平台，通过模拟真实的创业环境，激发学生的创新思维，锻炼其实践能力，为创业基础课程的教学改革提供了新的思路和方向。文中探讨创新创业竞赛的创业基础课程教学改革，分析当前创业基础课程存在的问题，并提出针对性的改革策略，以期通过优化课程内容、创新教学方法和提升教学效果，培养出更多具有创新精神和实践能力的创业人才。

[关键词]创新创业竞赛；创业基础教育；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15424　　中图分类号：G645　　文献标识码：A

Research on the Teaching Reform of Entrepreneurship Foundation Courses Based on Innovation and Entrepreneurship Competitions

BAI Xinpeng, MA Ying*
Innovation and Entrepreneurship College of Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China

Abstract: In the current society, the importance of innovation and entrepreneurship education is increasingly prominent. It is not only related to personal career development, but also a key force in promoting social progress and economic prosperity. As an important practical platform in entrepreneurship education, innovation and entrepreneurship competitions simulate real entrepreneurial environments, stimulate students' innovative thinking, exercise their practical abilities, and provide new ideas and directions for the teaching reform of entrepreneurship basic courses. The article explores the teaching reform of entrepreneurship foundation courses in innovation and entrepreneurship competitions, analyzes the problems existing in current entrepreneurship foundation courses, and proposes targeted reform strategies in order to cultivate more entrepreneurial talents with innovative spirit and practical ability through optimizing course content, innovating teaching methods, and improving teaching effectiveness.

Keywords: innovation and entrepreneurship competitions; entrepreneurship basic education; teaching reform

引言

在当今这个快速变化的时代，创新创业教育已成为培养新时代人才不可或缺的一环，它不仅激发着年轻人的创造力和冒险精神，更是推动社会经济转型升级的重要引擎。而创新创业竞赛，作为连接理论与实践、校园与社会的桥梁，其在创业教育中的作用愈发显著，不仅为学生提供了展示自我、挑战自我的舞台，更成为检验和提升创业基础课程教学质量的有效手段。

1 创新创业竞赛概述

1.1 创新创业竞赛的定义与分类

创新创业竞赛是激发创新思维、培养创业能力并促进产学研结合的一类比赛。此类竞赛通过团队合作、实际项目开发和商业计划展示等形式，检验参赛者的创新能力和创业实践能力。

在全球范围内，创新创业竞赛的种类繁多，各具特色。例如，国内的“互联网+”大学生创新创业大赛、全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛等，都以其广泛的参与度和深厚的影响力，成为了国内创新创业教育的标志性赛事。而在国际舞台上，如哈佛大学的商业计划大赛、斯坦福大学的创业挑战赛等，更是以其高水平的参赛项目和严格的评选标准，吸引了全球范围内的优秀创业者参与。

1.2 竞赛的特点与要求

一方面，强调原创性和创新性，鼓励参赛者提出新颖、独特的创业想法和解决方案。另一方面，注重实践性和可操作性，要求参赛者能够将创业想法转化为具体的商业计划或产品原型。此外，竞赛还注重团队协作和沟通能力，要求参赛者能够组建一支高效、协作的团队，共同应对创业过程中的挑战。

同时，创新创业竞赛也对参赛者提出了较高的要求。除了需要具备扎实的专业知识和创业技能外，参赛者还需要具备敏锐的市场洞察力、良好的心理素质和强烈的责任心。

1.3 创新创业竞赛对创业教育的价值

提升学生实践能力与团队协作能力。在竞赛过程中，学生们需要亲自动手设计项目、制定计划、市场调研、产品开发等，这一系列实践活动不仅锻炼了他们的动手能力和解决问题的能力，更让他们在实践中深刻理解了创业的全过程。同时，竞赛往往要求学生们以团队的形式参赛，

这促使他们学会如何与他人合作、如何分工协作、如何有效沟通，从而提升了他们的团队协作能力。

激发学生的创新思维与创业激情。在竞赛的推动下，学生们被鼓励去打破常规、挑战自我，去探索未知领域、寻找新的机会。这种氛围极大地激发了他们的创新思维，让他们敢于想象、敢于尝试。同时，竞赛的奖励机制和荣誉激励也让学生们对创业充满了激情和动力，他们渴望通过自己的努力去实现梦想、创造价值。

促进学生与社会资源的对接。通过竞赛，学生们有机会接触到业界的精英、投资家等社会资源，了解行业的最新动态和趋势。这不仅拓宽了他们的视野和思路，更为他们未来的创业之路提供了宝贵的资源和支持。同时，竞赛还为学生们提供了与同行交流、学习的机会，让他们能够相互借鉴、共同进步。

2 创业基础课程现状分析

2.1 创业基础课程的教学内容与结构

理论基础与实践环节的结合为理论基础：通常包括创业学基本理论、商业模式设计、市场分析、财务管理、风险控制等内容。例如，《2022 年中国高校创业课程研究报告》显示，约 85%的高校创业课程涵盖商业模式与创业计划书的设计。

实践环节：通过案例分析、商业计划书撰写、模拟创业竞赛和真实项目孵化等形式，帮助学生将理论知识应用到实际中。以某 211 高校为例，其创业课程中实践环节的比例达到总学时的 50%，学生需完成不少于 2 次市场调研和 1 次创业方案。

结合模式：一项对全国 300 所高校的调研显示，63%的高校采用“理论+项目”的模式，37%的高校引入企业导师参与实践教学。

2.2 课程设置与学时分配

课程类别：根据教育部 2020 年的统计数据，全国约有 76%的本科院校将创业基础课程设置为必修课，平均学分为 2 学分；24%的院校将其设为选修课。

学时分配：以国内某“双一流”大学为例，其创业基础课程总学时为32学时，其中理论教学占16学时（50%），实践教学占 16 学时（50%）。另一所普通本科院校的创业课程则安排为 48 学时，理论教学为 28 学时（58.3%），实践教学为 20 学时（41.7%）。

学时对比：据教育部《高校创业教育指导纲要》，从全国范围看，高校创业课程的平均学时约为 36 学时。其中，工科类高校的实践学时占比更高，平均达到 60%，而综合类高校理论学时的占比略高，为 55%。

2.3 创业基础课程的教学方法与手段

传统讲授与互动教学的对比。在创业基础课程中，传统讲授法与互动教学法各有优劣，但近年来互动教学法的应用逐渐增加。

传统讲授法：以教师单向讲解为主，内容通常集中于创业理论知识的传授，如商业模式、市场营销和创业心理等。根据《2023 年全国高校创业教育教学模式研究报告》，传统讲授法在中国高校创业课程中的应用比例为 62%，其中清华大学和北京大学创业课程的理论教学部分依然以讲授为主。

互动教学法：包括案例分析、课堂讨论、小组合作、情景模拟等形式。上述报告指出，38%的高校已经将互动教学法引入创业课程。以复旦大学为例，其创业基础课程中每节课都包含不少于 30 分钟的案例讨论和小组汇报。

教学效果对比：据中国教育数据研究中心 2022 年对全国 1500 名创业课程学生的调研结果显示：使用传统讲授法的学生中，75%表示课程知识点清晰，但仅 43%认为能有效激发创业兴趣。使用互动教学法的学生中，82%认为课堂气氛活跃，76%表示有助于提升实践能力。

表 1　不同教学方法对学生学习效果的影响

教学方法	知识点清晰率	课堂活跃度	实践能力提升	创业兴趣激发
传统讲授法	75%	40%	35%	43%
互动教学法	70%	82%	76%	76%

2.4 线上线下混合式教学模式的应用

近年来，随着信息技术的发展，线上线下混合式教学模式（Blended Learning）在创业基础课程中的应用日益普及。

应用现状：据教育部 2022 年《高校创业教育发展白皮书》指出，全国约 45%的高校已在创业课程中采用混合式教学模式。例如，北京航空航天大学的创业课程通过超星学习平台提供线上视频、资源库和测试题，同时结合线下课堂的案例分析和项目讨论。

优势分析：混合式教学整合了线上与线下教学的优势，不仅扩大了课程的覆盖面，还提升了学生的自主学习能力和参与度。通过调查显示，采用该模式的学生中有 84%认为课程内容更丰富，72%认为自主学习时间更灵活。

教学效果对比：通过对 2023 年上海交通大学创业课程的对比分析，混合式教学模式的课程完成率高达 95%，明显高于传统线下教学的 83%。

表 2　线上线下混合式教学与传统线下教学的效果对比

教学模式	课程完成率	学生满意度	知识点掌握率	实践能力提升
传统线下教学	83%	78%	85%	70%
线上线下混合式教学	95%	89%	90%	85%

3 创业基础课程存在的问题与挑战

3.1 理论与实践脱节

当前的创业基础课程在理论教学与实践需求之间存在明显脱节问题。根据《中国高等教育学会 2022 年创业

教育发展报告》，全国高校创业基础课程中实践教学平均仅占课程总时长的 18%，而理论教学却占到 82%。例如，北京某高校的创业课程中，每学期的实践教学仅安排 6 学时，而理论教学时长达 36 学时。这种教学设计导致学生难以将理论知识应用于实际创业中。根据 2023 年对 3000 名高校学生的问卷调查，67%的学生表示创业课程“实操性不足”，其中 45%的学生认为课程内容难以直接应用于创业情境中。

3.2 教学方法单一，缺乏创新

目前，大多数高校的创业课程仍以传统的讲授法为主，教学方法较为单一，难以激发学生的学习兴趣。根据《中国创新创业教育发展蓝皮书（2022）》数据统计，全国 60%以上的高校在创业基础课程中主要采用 PPT 讲授和课本分析的方式，而案例教学和互动式学习的使用比例分别为 19%和 11%。例如，某高校的一项教学评估报告显示，在该校创业课程的 80 节课中，仅 5 节课采用了分组讨论模式，其他课程仍以单向授课为主。这种教学方式忽略了学生的主观能动性和实践需求，阻碍了教学效果的提升。

3.3 学生参与度不高，学习兴趣不足

由于课程内容的设计偏向理论化，缺乏实际案例和创新元素，导致学生参与度较低，学习兴趣不足。根据《2023 年中国高校创业教育调研报告》，在 5000 名受访学生中，近 58%的学生表示对创业课程“不感兴趣”，另有 43%的学生认为课程内容“与实际创业需求差距较大”。此外，课堂讨论的参与度也较低，仅有 48%的学生表示愿意积极参与课程讨论。以华东某高校为例，其创业课程中每节课的学生平均互动次数仅为 2.5 次，远低于其他课程的平均互动次数 6 次。这表明课程内容与学生需求之间存在显著落差。

4 基于创新创业竞赛的创业基础课程教学改革策略

4.1 整合创新创业竞赛元素，优化课程内容

引入竞赛案例，丰富教学资源。将历年来的创新创业竞赛优秀案例引入课堂，作为教学资源的重要组成部分。这些案例不仅涵盖了不同领域的创业项目，还展现了创业者们在市场分析、产品设计、营销策略等方面的创新思维和实践经验。通过学习和分析这些案例，学生可以更直观地了解创业的全过程，并从中汲取灵感和启示。例如，可以引入“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛等知名赛事的优秀作品，让学生感受到创新创业的魅力和挑战。

结合竞赛要求，调整课程设置。在优化课程内容的过程中，需要结合创新创业竞赛的具体要求，对课程设置进行相应调整。这包括增加与竞赛相关的课程内容，如商业计划书撰写、市场调研与分析、团队协作与领导力培养等，以及设置与竞赛时间节点相匹配的实践教学环节。通过这样的调整，学生可以在学习过程中逐步熟悉竞赛的流程和规则，为参加竞赛做好充分准备。同时，这也能够增强学生的实践能力和团队协作能力，提升他们在竞赛中的竞争力。

4.2 创新教学方法，提升教学效果

采用项目式学习，模拟竞赛流程。项目式学习是一种以学生为中心的教学方法，鼓励学生通过主动探索和实践来解决问题。在创业基础课程中，我们可以将项目式学习与创新创业竞赛相结合，让学生在课程中模拟竞赛流程，从市场调研、项目策划、团队组建到项目展示，全程参与并体验创业的全过程。这种方法不仅能够锻炼学生的实际操作能力，还能培养他们的团队协作精神和创新思维。通过模拟竞赛流程，学生能够更好地理解竞赛的规则和要求，为将来的真实竞赛积累经验。

引入翻转课堂，强化师生互动。翻转课堂是一种将传统课堂中的讲授环节与课后练习环节颠倒过来的教学模式。在创业基础课程中，教师可以提前录制好教学视频，让学生在课前观看并自主学习，而在课堂上则主要进行问题讨论、案例分析等互动环节。这种模式能够充分利用学生的课余时间，提高学习效率，同时增强课堂的互动性和趣味性。在翻转课堂中，教师可以针对学生的疑问和困惑进行有针对性的解答和指导，从而强化师生互动，提升教学效果。

利用虚拟现实技术，提升实践体验。虚拟现实技术是一种能够模拟真实环境的技术，它能够为学习者提供沉浸式的体验。在创业基础课程中，可以利用虚拟现实技术来模拟创业过程中的各种场景，如市场调研、产品设计、营销推广等。通过这种模拟实践，学生能够更加直观地了解创业的全貌，并在实践中不断修正和完善自己的创业计划。虚拟现实技术不仅能够提升学生的学习体验，还能有效降低创业实践的风险和成本。

加强师资队伍建设，提升教师能力。组织教师参加创新创业培训。为了提升教师的创新创业素养和教学能力，可以定期组织教师参加专业的创新创业培训。这些培训可以涵盖创业理论、市场分析、产品设计、营销策略等多个方面，帮助教师全面了解创业的全过程，掌握最新的创新创业理念和教学方法。通过培训，教师能够不断更新自己的知识体系，提升教学水平和质量，从而更好地引导学生参与创新创业实践。

鼓励教师参与创新创业竞赛与项目。实践是检验真理的唯一标准，也是提升教师创新创业能力的有效途径。因此，应该鼓励教师积极参与创新创业竞赛和项目，通过亲身实践来积累经验、提升能力。教师可以带领学生一起参与竞赛和项目，共同面对挑战、解决问题，这不仅能够增进师生之间的互动和信任，还能够让教师更加深入地了解学生的需求和困惑，从而更有针对性地调整教学

内容和方法。

建立教师激励机制，促进教学创新。为了激发教师的教学创新热情，需要建立一套完善的教师激励机制。这可以包括设立教学创新奖、科研成果转化奖等荣誉奖项，以及提供科研经费、教学资源等方面的支持。通过这些激励措施，可以鼓励教师积极探索新的教学方法和模式，不断提升自己的教学水平和质量。同时，还可以通过定期举办教学研讨会、经验分享会等活动，为教师提供一个交流学习的平台，促进他们之间的合作与共享。

5 结语

通过整合竞赛元素优化课程内容、创新教学方法提升教学效果以及加强师资队伍建设提升教师能力等一系列策略，构建一个更加符合时代需求、激发学生创新创业潜能的教学体系。这一改革不仅能够增强学生的实践能力和团队协作能力，还能够为培养具有创新精神和社会责任感的高素质创业人才奠定坚实基础，进而推动社会经济的持续健康发展。

基金项目：营口理工学院 2025 年大学生创新创业训练项目——《“V 你而来”—新一代银行虚拟营业厅》。

[参考文献]

[1]康琳.李素月.石慧.基于创意课程与竞赛的大学生创新创业教育教学改革与实践[J].山西青年,2023(4):36-38.

[2]兰海.赵治中.创业基础理论与实务[M].重庆:重庆大学出版社,2022.

[3]谢晓鸣.舒任庚.《大学生创新创业基础》课程“线上线下”混合式教学模式改革探索[J].创新创业理论研究与实践,2021,4(23):18-20.

[4]詹跃明.余晓毅.夏成宇等.大学生创新创业基础[M].重庆:重庆大学出版社,2021.

作者简介：白欣朋（2005—），男，河北石家庄人，营口理工学院经济管理学院金融工程专业 2023 级本科生；*通讯作者：马莹（1972—），女，辽宁营口人，副教授，硕士研究生，教学领域——金融学与创新创业教育。

面向新工科建设的“机械制造基础”教学改革探索

袁志山* 吴世雄 郑李娟 王成勇
广东工业大学 机电工程学院，广东 广州 510006

[摘要]在“中国制造 2025”背景下，教育部积极推进的新工科建设开拓了工程教育改革的新路径[1]。“机械制造基础”是机械类专业核心的技术基础课，该课程的教学对“新工科”背景下的机械类人才的培养具有举足轻重的作用。鉴于课程教学存在理论教学与实践脱节、新技术发展倒逼教学内容革新等问题，文中提出基于科产教深度融合的“新工科”机械类人才培养的教学新模式，围绕课程体系的构建、课程目标的改进、教学内容的更新、教学方法与手段的改革、育人功能的提升等方面进行了研究与探索。该教学新模式可为提升“新工科”背景下的机械类专业人才的培养质量发挥示范引领作用。

[关键词]机械制造基础；新工科；教学新模式；科产教融合；教学改革
DOI：10.33142/fme.v6i2.15422 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration on Teaching Reform in "Fundamentals of Mechanical Manufacturing" for the Construction of Emerging Engineering Education Projects

YUAN Zhishan*, WU Shixiong, ZHENG Lijuan, WANG Chengyong
School of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong, 510006, China

Abstract: Against the backdrop of "Made in China 2025", the Ministry of Education's active promotion of the construction of emerging engineering education disciplines has opened up a new path for engineering education reform. "Fundamentals of Mechanical Manufacturing" is a core technical foundation course for mechanical majors, and its teaching plays a crucial role in cultivating mechanical talents under the background of "emerging engineering education". Given the problems of theoretical teaching being disconnected from practice and the development of new technologies forcing teaching content innovation in course teaching, this article proposes a new teaching model for cultivating mechanical talents in the "emerging engineering education" field based on the deep integration of science, industry, and education. Research and exploration have been conducted on the construction of the curriculum system, improvement of curriculum objectives, updating of teaching content, reform of teaching methods and means, and enhancement of educational functions. This new teaching model can play a demonstrative and leading role in improving the quality of training mechanical professionals under the background of "emerging engineering education".

Keywords: fundamentals of mechanical manufacturing; emerging engineering education; new teaching model; integration of science, industry and education; teaching reform

引言

机械类专业旨在培养具备机械设计制造基础知识与应用能力，能在工业生产第一线从事机械制造领域内的设计制造、科技开发、应用研究、运行管理和经营销售等方面工作的高级工程技术人才。“机械制造基础”是机械类专业核心的专业技术基础课，主要讲解机械制造基本理论、制造技术和工艺，以及先进制造模式。当前，以工业 4.0、工业互联网与智能制造等新科技、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展，对机械类人才的培养提出更高的要求。培养精通机械制造的高层次复合型人才，提升自主创新能力、服务支撑经济社会发展，已经成为新工科背景下“机械制造基础”课程的人才培养目标。然而，目前“机械制造基础”课程教学存在理论教学与实践脱节、新技术发展倒逼教学内容革新等问题，导致学生动手能力差、创新思维能力较为薄弱、对新兴产业和高端制造前沿不了解、对目前新经济和新产业方面的认知仅停留在理论层面、不具备先进技术的实践经历。显然，这种课程模式下培养的学生难以满足社会经济高速发展对创新人才的需求。

本文分析新工科背景下“机械制造基础”教学现状与存在的问题，提出科产教深度融合途径的“新工科”制造类人才培养的教学新模式，推进传统“机械制造基础”课程教学的升级改革，进而实现多层次全方位协同育人。

1 “机械制造基础”教学存在的问题

（1）理论教学与实践脱节。“机械制造基础”课程与生产实际密切相关，课程的重要知识点如先进焊接方法、先进压力加工方法、切削原理、先进加工工艺规程等的理解和掌握都应基于通过实践获得的感性认知。然而，“金工实训”课程主要为传统工艺，跟不上现代企业发展的节奏，“金工实训”与“机械制造基础”两门课开设时间一般间隔一年多。重要的实践课“生产实习”，一般安排在“机械制造基础”之后。因此，学生很难将基础理论与实际企业先进制造方法及其工艺关联理解。多媒体教学且课

程实验的台套数不足，难以弥补理论教学与实践之间关联度的问题。此外，任课教师队伍普遍工程实践经历差异较大，部分青年教师从读书至任教均无企业实践经历，一些跨学科背景的青年教师则更缺乏机械工程实践经验[2]，这都可能引起理论教学与实践脱节。因此，亟需探索新的教学模式，打通理论教学与实践之间的阻塞壁垒，提高教学质量。

（2）新技术发展倒逼教学内容革新。新时期新材料、新的制造理论、新工艺的不断涌现，极大地推动了以机械制造为基础的新科技、新产业、新经济的发展。现代制造企业生产加工材料往往不局限于普通金属材料，各种新材料（包括金属材料、非金属材料、高分子材料、半导体材料，以及复合材料等）均可能涉及[3]；现代制造企业的先进制造技术与多学科交叉密切相关，如 3D 增材制造、生物制造、智能制造、极端制造等先进制造技术综合了物理、生物、信息、材料和化学等多学科知识，而先进制造技术的制造理论与方法大部分尚未纳入“机械制造基础课”教学内容中。新兴制造技术的蓬勃发展与现有教学内容不匹配，使得学生对机械制造的理解和认识停留在传统制造层面，对现代制造企业先进制造方法和技术缺乏深刻认知，并影响教学目标的实现。因此，新技术发展需要“机械制造基础”课程与时俱进，授课教师需及时掌握、梳理和凝练新的制造技术、方法和理论，并将这些内容传授给学生，拓展复合型人才培养所需要的最新知识。

2 面向新工科建设的“机械制造基础”教学体系的研究

新产业和新经济下，未来产业界将会更加注重工程人才的学习能力和思维能力，在工程实践中面临各种未知与复杂问题时能够创新思维，应用恰当的办法解决问题。传统课程教学主要以教材为依据向学生传递知识已不能满足人才培养的要求，新工科人才培养理念不仅要将知识传授给学生，还要重视培养学生获取新知识和应用知识的能力，更应重视激发学生的创新意识。

面向新工科建设的“机械制造基础”课程体系应包括高效知识传递、思维能力训练、解决复杂工程问题能力的培养、素质培养、创新能力培养等多个方面，形成融理论教学、实践、创新能力培养为一体的课程体系。因此，课程团队在原有“机械制造基础”课程教学体系的基础上，根据新工科建设的需求，提出构建基于“课堂—实验室—企业”的科产教深度融合的定位准确、层次清晰、衔接紧密的“机械制造基础”课程体系，集理论教学、实践教学、创新能力培养于一体。

3 “机械制造基础”课程教学新模式的探索与实践

3.1 教学内容改革

（1）优化传统制造内容。以铸造成形理论、塑性成形理论、焊接成形理论以及金属切削原理为基础，制造工艺为主线，将制造基础理论与工艺设计、机床与夹具、典型结构件制造与应用串成线，在此基础上，围绕制造质量为核心理解生产率、经济性等问题，进而实现教材知识点有机整合，优化教学内容，构建知识体系，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力。

（2）拓展制造前沿知识。为满足新工科建设的需求，授课教师需要及时学习和改变观念，将已经形成应用的新材料、新技术和新工艺等引入到教学内容之中（见表 1），拓展制造前沿知识。同时，阐明新技术与课本基础理论之间的关系，引导同学思考和分析新技术出现的必然性和发展趋势，增加学生对新技术的理解的认识、激发学生对新

表 1　制造前沿知识拓展案例表

序号	教学内容	前沿知识点	教学方法
案例 1	铸造工艺基础（2 学时）	知识点：非晶合金压铸成型 教学内容：介绍新型材料—非晶合金及其应用领域，然后讲解非晶合金压铸成型工艺以及块体非晶合金铸造成形的研究新进展。	方法：动画/视频/文献。
案例 2	锻造工艺基础（2 学时）	知识点：激光锻造 教学内容：介绍广东工业大学高性能工具全国重点实验室、中美激光喷丸联合实验室中的激光加工装备，激光锻造与增材制造复合加工工艺，以及激光锻造应用。	方法：动画/视频。

表 2　典型思政知识点案例

序号	教学内容	挖掘课程思政点	教学方法与育人目标
案例 1	焊接工艺基础（2 学时）	焊接技术和设备研发的关键技术部分，结合疫情需求，团队快速响应党和国家的抗疫号召，与企业合作，研发生产口罩超声焊接技术与装置，为解国家抗疫之急做出突出贡献（获 2021 年广东省科技进步一等奖）	方法：媒体报道/动画/视频 目标：树立责任感，使命感，勇于克服困难和拼搏的奋斗精神。
案例 2	典型切削加工与刀具（2 学时）	介绍团队在高端印制电路板微细加工领域打破国外垄断事迹（获 2019 年度国家科学技术进步奖二等奖） “大国工匠”倪志福，从一名学徒工，一步一步走来，成为中华全国总工会主席，实至名归，鼓舞了无数技术工人。以倪志福先进人物事迹，回顾老一辈科学家为社会主义建设事业作出的突出贡献。	方法：动画/视频 目标：培养学生的远大理想，树立中国特色社会主义共同理想，实现个人价值与社会价值的统一。

技术的兴趣和学习的内驱力，提升教学效果。

（3）有机融入思政元素。在传授课程理论的同时充分挖掘思政元素，将“立德树人”贯穿教育教学全过程，实现价值引领。通过追溯发展历程、复盘创新过程、国内第一台万吨水压机研制等制造史上标志性典型事件，以及倪志福钻头、2020 年抗疫装备研制、抗疫英雄等典型人物，见表 2，将思政元素有机融入课程教学过程中，激发学生爱国情怀、奉献精神、学习兴趣和创新意识，引导学生将个人理想自觉融入国家发展伟业中，践行社会主义核心价值观，担当民族复兴大任，弘扬新时代爱国主义。

3.2 教学方法与手段改革

（1）项目驱动自主探索

授课教师定期调查和收集对标前沿制造技术的经典综合性案例，设计多个前沿制造学习项目，通过雨课堂智慧教学工具发布给同学们自由组合的学习小组，前沿制造学习项目，如 3C 制造、微电子制造、新能源装备、轨道交通和医工结合等。小组成员之间协作分工与配合，查阅各类资料并展开讨论，联合完成一篇项目研究报告（纳入平时作业考核评价），在培养学生自主学习新知识能力的同时也培养了他们团队合作精神。

鼓励授课教师作为指导教师参与机械类专业大学生参加科技创新活动，如“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、“挑战杯”中国大学生课外学术科技作品竞赛、“互联网+”大学生创业创新大赛等等，尤其是指导学生进行机械产品的设计与制造工作。高质量的创新实践能力训练可检验学生理论与实践的综合应用情况，也是评价教学效果的重要依据。再将上述两类项目的成功案例纳入课堂教学，改变离散、孤立的知识结构，实现相关教学内容串联，激发了同学们的学习兴趣，提升了课堂教学效果。

（2）建立科产教研融合机制

①科研成果和企业实际问题引入课堂教学。科研最新研究成果引入教学，使学生熟悉国际科学技术前沿，知道未来的技术方向，培养学生的科研兴趣；将企业实际问题引入教学过程中，使学生真正了解企业生产过程，知道学习的知识可以用来解决什么问题，培养学生的工程意识。

②科研反哺教学。在实验室设立学期中、暑期、寒假科研助理岗位，招收本科生可兼任科研助理进入科研团队，依托实验室丰富的实验设备（见下图 1）及雄厚的技术储备，科研助理在实验室可以学习先进制造技能，使其具备较强的实践能力，逐步形成工程意识，初步具备从事相关科学研究以及企业生产的能力。

③产教融合培养全方位技能。推荐经过实验室技能培训并考核通过的学生去先进制造企业，参加暑期实践，充分利用企业资源，开展产教融合，使学生将已有的理论知识和实践能力真正运用到实际生产中，进一步提升学生的实践能力。同时，通过解决实际生产中的问题，培养学生的创新能力和敏锐的创新意识。建立“课堂-实验室-企业”科产教融合全方位专业技能培养的教学新模式，通过教学与科研、企业实习相结合，用科研与企业实习反哺课堂教学，实现“课程教学实效化+本科生实验多元化+企业实践阶段化”。

图 1　高性能工具全国重点实验室（广东工业大学）先进制造装备

本校“机械制造基础”的实践教学深度利用学校与企业和研究机构共建联合研发机构优势，与广东省精密注塑模具等 4 个工程技术研究中心，以及广东汉邦激光科技等十多个公司开展密切合作，为学生假期实习提供岗位，建立完整的科产教深度融合路径，为实践教学、创新能力培养提供坚实的基础。目前已培训 300 多名同学，并取得了良好的效果，改变了传统教学中存在的应用实例与当前先进制造技术脱节、知识结构离散孤立、创新实践能力培养不足等突出问题，受到广泛关注，被光明日报报道，见下图 2。

图 2　光明网报道团队开展本科生走进实验室的学习实践活动网页截图

（3）建设教学团队

“机械制造基础”课程理论、实践综合性强，要求授课教师不仅具有较高的理论实践综合教学能力，而且要对前沿科技的发展敏感，已研究提出“双师型”教师队伍建设[4]。组建以骨干教师为核心的课程教学团队，发挥教研平台作用，通过优秀教学教师的“帮带”，定期组织教学理

论与方法、教学理念、实践设置与评价的研讨。组织参加教学方法的培训与交流，提高团队的信息化教学能力，学习利用国家级线上一流本科课程、基于雨课堂智慧教学工具，开展线上线下混合式教学；研究探索问题为导向、案例教学、翻转课堂和分组讨论等教学方法。同时，共同探讨如何将思政元素有机融入课程教学，实现用知识体系教、用价值体系育，激发学生学习兴趣和潜能，厚植爱国主义情怀。

（4）建立多元化立体考核评价体系

根据“机械制造基础”课程的理论与实践双重性质的特点，采用传统的考试方式不能正确地反映学生学习和掌握知识、实践能力的水平。采用“线上自主学习+课堂测试和表现+平时作业+课程综合实验+小组项目报告+开闭卷组合期末考试”的多元立体考核评价方法，见下表 4，从不同角度评价学生的学习情况。此外，可根据对老师的教学评价结果来评估教师理论教育和实践教育的教学水平，改善教师教学方法。开展实验室与企业实践，收集毕业生所在单位的反馈意见，优化教学内容与方法。

表 4　多元化立体考核评价量化表

评价指标		评价内容	权重
线上自主学习		在线课程预期与自测	5%
学习表现（含考勤）		上课出勤率、积极参与教学活动等	5%
课堂测试+作业		自测题与作业完成度	10%
小组项目报告		先进制造方法和工艺学习；	10%
考试	闭卷	基础知识考查，重点涉及材料成形和切削加工基本原理、工艺方法和零件结构工艺性；	42%
	开卷	综合运用所掌握的专业知识和技能，针对给定的工程问题提出解决方案，识别设计任务的各种制约条件，设定合理的设计技术指标，能够对自己的设计合理性进行分析；	28%
课程综合实验课		实践操作能力	单独核算（100%）

4 结语

在“中国制造 2025”背景下，开展面向新工科建设的“机械制造基础”教学改革探索，对现有的“机械制造基础”教学内容进行优化，拓展制造前沿、课程思政引导价值观，整合教材、实验室、合作企业资源，建立项目驱动自主探索、建立科研反哺教学机制、构建产教融合全方位技能培养路径，建立教学团队，提升教师队伍理论与实践水平，提高信息化教学水平，建立多元立体考核评价体系，进行“课堂—实验室—企业”的科产教深度融合，构建完整理论教学，实践教学和创新能力培养体系，解决当前“机械制造基础”教学内容上存在的应用实例与当前先进制造技术脱节、知识结构离散孤立、创新实践能力培养不足等突出问题，帮助学生实现知识的习得、能力的转化、素质的提升和人格的完善，培养适应新兴产业需求的高层次复合型人才。

基金项目：本文为广东省高等教育教学研究和改革项目“面向新工科建设的机械制造基础教学模式研究与探索”（粤教高函〔2020〕20 号）、国家级一流本科课程“机械制造基础”（线下）（教高函〔2020〕8 号）国家级课程思政示范课程“机械制造基础”（教高函〔2021〕7 号）、广东省本科高校课程思政示范课程“机械制造基础”（粤教高函〔2021〕4 号）的阶段性研究成果。

[参考文献]

[1]崔庆玲,刘善球.中国新工科建设与发展研究综述[J].世界教育信息,2018(4):19-26.
[2]黄根哲,朱振华,于化东.剖析工程材料与机械制造基础系列课程现状与存在的主要问题[J].教育教学论坛,2017(50):219-220.
[3]孙康宁,张景德,傅水银.“工程材料与机械制造基础”课程知识体系研究[J].中国大学教学,2015(50):63-66.
[4]郭华锋,李菊丽.基于卓越计划的“机械制造技术基础”课程教学改革研究与实践[J].教育教学论坛,2014(49):177-178.

作者简介：袁志山，教授，博导，主讲“机械制造基础”“材料力学”，研究方向为极端制造理论与方法；吴世雄，教授，主讲“机械制造基础”等课程，研究方向为难加工材料高效高性能清洁切削方法和理论；郑李娟，教授，国家级课程思政教学名师，主讲“机械制造基础”等课程；研究方向为难加工材料高效精密绿色加工理论、刀具与工艺研究；王成勇，教授，国家级课程思政教学名师，教育部高等学校机械类专业教学指导委员会委员、广东省本科高校机械类专业教学指导委员会主任委员，主讲“机械制造基础”等课程，研究方向为难加工材料的高速高效精密超精密加工理论、工艺、刀具与装备技术。

《应急管理概论》课程教学改革探索

刘凌雪
西华大学 应急管理学院，四川 成都 610039

[摘要]随着社会应急管理需求的增加及应急管理体系的完善,《应急管理概论》课程的教学改革显得尤为重要。应急管理的复杂性和跨学科特性要求课程内容与教学方法不断创新，以更好地适应当前社会对高素质应急管理人才的需求。文中针对《应急管理概论》课程教学现状，深入剖析存在的问题，包括教学内容不完善、教学方法单一以及评价体系不健全等。结合应急管理领域的发展趋势与实际需求，提出涵盖教学内容更新、教学方法创新、评价体系多元化构建以及强化校企合作与实践教学等多维度的改革策略，并详细阐述相应的实施路径，旨在全面提升《应急管理概论》课程教学质量，培养适应新时代应急管理需求的高素质专业人才。

[关键词]应急管理；教学改革；实践教学；多元化评价
DOI：10.33142/fme.v6i2.15414　　中图分类号：D523.34　　文献标识码：A

Exploration on Teaching Reform in the Course of Introduction to Emergency Management

LIU Lingxue
School of Emergency Management, Xihua University, Chengdu, Sichuan, 610039, China

Abstract: With the increasing demand for social emergency management and the improvement of emergency management systems, the teaching reform of the course "Introduction to Emergency Management" has become particularly important. The complexity and interdisciplinary nature of emergency management require continuous innovation in course content and teaching methods to better meet the current demand for high-quality emergency management talents in society. The article deeply analyzes the existing problems in the teaching status of the course "Introduction to Emergency Management", including incomplete teaching content, single teaching methods, and an incomplete evaluation system. Based on the development trends and practical needs in the field of emergency management, this paper proposes multi-dimensional reform strategies that include updating teaching content, innovating teaching methods, diversifying evaluation systems, and strengthening school enterprise cooperation and practical teaching. The corresponding implementation paths are elaborated in detail, aiming to comprehensively improve the teaching quality of the course "Introduction to Emergency Management" and cultivate high-quality professional talents that can adapt to the needs of emergency management in the new era.

Keywords: emergency management; teaching reform; practical teaching; multi-assessment

引言

在当今社会，各类突发公共事件和自然灾害频繁发生，使得防灾减灾逐渐上升为国家战略，成为是国家安全发展之必要、社会稳定发展之需求[1]。2020 年以来，国家和社会对专业化、系统化的应急管理人才需求日益增长，将应急管理学科建设和应急技术与管理专业人才培养置于极其重要的地位[2]。《应急管理概论》作为应急管理专业的基础核心课程，承担着为学生构建应急管理知识体系、培养应急管理思维与实践能力的重要使命[3]。然而，传统的教学模式在应对快速变化的应急管理领域时逐渐显露出诸多不足，教学改革已成为提升课程教学质量、满足社会应急管理人才需求的关键举措。本文将结合应急管理领域的最新发展，探讨如何通过改革教学内容、方法、评价体系等多方面内容来提升课程质量，进而培养具有综合素质和创新能力的应急管理人才。

1 《应急管理概论》课程教学现状分析

通过执教《应急管理概论》课程，发现了在传统教学过程中存在的一系列问题，总结反思如下：

1.1 教学内容滞后

《应急管理概论》课程内容教学以传统教材为基础，涵盖了基本概念、理论框架、应急管理体制、应急管理机制和法制等，这些基础内容虽然为学生提供了较为系统的理论知识，但其局限性也显而易见。

（1）未能跟上学科发展的步伐

教学内容整体偏重于理论介绍，未能及时纳入应急管理领域的最新理论成果、技术进展和政策动态，导致学生所学知识与现实需求存在较大差距[4]。近年来，应急管理领域的技术与理论发展迅速，诸如大数据分析、人工智能（AI）、区块链技术以及社会网络分析等技术已经在风险评估、灾害监测与预警、信息共享等方面发挥了重要作用。但课程内容中对此鲜有提及，学生所学知识难以满足现代化应急管理实践的需求。例如，智能化应急预警平台的设计、基于机器学习的灾害预测模型，以及分布式应急指挥系统等都是当前热点，但未能纳入课程教学中，导致学生

在现代技术应用方面的理解和能力存在短板。

（2）缺乏全球视野与国际经验的融入

课程内容主要集中于国内的应急管理理论和模式，对国际经验的介绍较少。例如，国际社会在跨国应急协作、全球灾害治理中的成功案例（如日本的社区防灾模式、联合国的灾害风险减缓战略等）和经验分享（如国际红十字会的灾害响应模式）很少被引入课堂。这使得学生的知识体系局限于本土视角，难以在全球化背景下分析和解决复杂的应急管理问题。

（3）案例资源老旧、缺乏时效性

课程中使用的案例多为传统的经典案例，内容较为陈旧，未能涵盖近些年来国内外应急管理中的新挑战和新经验。例如，近年来的新冠疫情防控经验、自然灾害中智能应急响应技术的应用，以及极端天气应对策略等鲜活案例都未能被充分运用到教学中，缺乏对学生的吸引力和现实指导意义。

1.2 教学方法单一，缺乏互动与实践

（1）传统讲授法为主，课堂互动不足

目前，《应急管理概论》的教学仍以教师讲授为主，学生多为被动听讲和记录笔记。尽管这种教学方式在传授理论知识方面具有一定优势，但课堂气氛较为沉闷，学生的学习积极性和主动性较低[5]。例如，在讲解“应急管理机制”时，学生仅通过 PPT 内容获取知识，对应急响应的实际过程和复杂性缺乏直观理解。此外，课堂中缺乏针对性互动，学生的批判性思维和问题分析能力未能得到充分锻炼。

（2）实践性教学环节匮乏

应急管理作为一门实践性较强的学科，仅靠理论教学难以让学生全面掌握相关技能。当前课程中缺乏实践教学环节，包括：

①灾害模拟与应急演练：未能开展类似灾害现场的模拟情景教学，让学生在接近真实的环境中进行应急决策和操作。

②案例分析与研讨：对国内外重大应急事件缺乏详细分析与分组讨论，学生无法从真实事件中提炼经验与教训。

③团队协作实践：学生较少参与小组活动，如制定应急计划或模拟应急指挥，这种实践缺失导致他们在协作能力和实际操作能力方面得不到锻炼。

（3）教学手段与技术支持不足

现代化教学手段（如在线教学平台、虚拟仿真技术等）尚未广泛应用到课程中。例如，虚拟现实技术可以模拟灾害现场，帮助学生更直观地学习应急响应流程；而基于大数据平台的分析工具可以用于教学中展示灾害监测的实时数据与趋势，但目前这些先进教学手段几乎没有被引入，学生的学习体验仍然较为单一。

2.4 评价体系不完善，缺乏综合性考核

（1）考核方式单一，重理论轻实践

目前课程考核主要以期末考试为主，注重对基础理论和知识点的记忆与理解。这种评价方式虽然能够检验学生对课程基本概念和框架的掌握程度，但无法全面反映学生解决实际问题的能力。例如，学生是否能够根据所学知识设计合理的应急预案、在模拟应急场景中快速决策并采取行动等实践能力，几乎没有在现有评价中得到体现。此外，应急管理课程具有高度实践性，学生需要具备强大的实操能力和创新思维。然而，当前评价体系并未充分考虑这些能力。再者，应急管理需要跨学科的知识整合与应用，如法律法规、心理干预、技术工具（如地理信息系统或数据分析工具）的使用等。然而，现有考核仅限于课程内部内容，未能评价学生是否能够综合运用多学科知识解决复杂应急管理问题。

（2）缺乏过程性与多元化评价

学生在整个学习过程中的表现未能被充分记录与评价。例如，在课堂讨论中的发言、案例分析中的逻辑性与深度、分组合作中的团队协作能力等都未被纳入评价体系。这种缺失使得学生无法意识到课堂表现的重要性，导致其在学习过程中缺乏主动性与参与感。此外，当前评价内容偏向学术性，未能关注学生的综合素质。例如：学生是否能够有效协调团队制定任务分工、在突发场景下的冷静判断与快速决策能力、学生是否能够发现潜在问题并提前采取措施等。这些综合素质对未来的应急管理实践至关重要，却难以通过现有单一的考核方式体现。

2 教学改革的方向与措施

为了适应新形势下社会对应急管理人才的需求，提升《应急管理概论》课程的教学质量，亟需从教学内容更新与数字化转型、教学方法创新、评价体系完善以及校企合作与实践教学深化共四个方面全面优化。

2.1 教学内容更新与数字化转型

课程内容应及时跟进应急管理领域的最新动态，结合当前社会面临的重大应急事件（如自然灾害、突发公共事件等），增加学生对应急管理全流程的了解，涵盖预防、应急响应、恢复和重建等各个阶段的内容。同时，应注重引入现代科技的应用，如大数据、云计算、人工智能等在应急管理中的重要作用[6-7]。例如，课程可以通过分析利用卫星遥感和实时数据进行洪涝灾害监测的案例，帮助学生理解前沿技术的实际应用。此外，课程教学内容需通过引入国际灾害管理的案例，尤其是发达国家在应急响应和社会恢复方面的经验（如日本的地震应急预案、美国联邦应急管理署的协调机制），帮助学生拓宽视野，掌握全球应急管理的最新趋势和最佳实践。再有，多学科交叉内容的引入也是教学内容优化的重要方向。应急管理本身涉及法律、社会学、心理学、政治学等多个领域，课程需增加这些学科的相关知识。例如，结合灾后心理干预案例，帮助学生理解心理学在灾害恢复中的重要性，或分析突发事件中的法律责任划分，提高学生的综合分析能力和跨学科

思维能力。

2.2 教学方法的改革与创新

为了提高学生的主动学习意识和实践能力，教学方法必须更加多元化和互动性强。通过采取案例教学法、项目式学习法、情境模拟与角色扮演等创新方法，不仅可以增强学生的应急管理知识，还能帮助他们提升实际操作能力、团队协作精神和问题解决能力。

（1）案例教学法

通过引入国内外真实的应急管理案例，让学生深入分析和讨论案例中应急响应的有效性、存在的问题以及改进措施，从而提高学生的批判性思维能力和问题解决能力。例如，开展灾害资源调度案例分析，以某次台风或地震灾害为例，分析灾后应急资源的调度。学生可以分析物资的分配是否合理、运输是否及时、救援人员的部署是否充分。关于社会动员与信息传播，通过分析 2011 年日本福岛核泄漏事件中的信息传播，探讨应急信息的传递是否有效、公众如何响应政府的紧急指示等。这有助于学生了解应急管理中信息沟通的重要性，掌握如何有效地组织公众参与灾后恢复工作。

（2）项目式学习法

将学生分组，设计具体的应急管理项目，如设计一个城市的应急预案，或开发针对某类灾害的风险评估报告，让学生在模拟应急管理过程中，进行决策、资源调配、团队协作等实际操作，提升学生的实践能力和团队协作能力。以城市应急预案设计为例，可以将学生分组，每个小组负责不同的模块，如灾前预防、灾中应急响应、灾后恢复等部分。在这个过程中，学生需要考虑到不同的灾害类型（如洪水、地震、火灾等），并依据城市的资源、地理环境等特点进行合理的决策。

（3）情境模拟与角色扮演

利用情境模拟和角色扮演法，通过构建突发事件模拟场景，让学生在情境中扮演不同角色（如政府部门、社区志愿者、应急指挥官等），深入理解各方在应急管理中的职责与协作关系。例如，模拟洪水应急响应，设计一个完整的洪水应急响应情境，从预警发布到灾后恢复，学生分别扮演政府部门、应急指挥官、社区志愿者、医疗人员等角色。在模拟过程中，学生需要根据不同角色的职责进行决策和行动，比如应急指挥官需要调动资源、社区志愿者需要负责疏散和安置受灾居民、医疗人员需要提供灾后救治等。通过这样的模拟，学生可以更好地理解应急响应中的跨部门协作和各方协调，提升其综合判断力和决策能力。

2.3 评价体系的完善与多元化

为了更全面地评价学生在《应急管理概论》课程中的学习成果，评价体系应从单一的学术性考核转向综合素质的评价。这种多维度的评价体系不仅涵盖学生的理论知识掌握，还应评估学生的创新思维、实践能力、团队协作以及沟通和问题解决能力。通过引入多元化的评价方式，既能帮助学生全面发展，也能确保他们在面对实际应急管理工作时具备所需的能力和素质。

（1）过程性评价

过程性评价强调学生在学习过程中的持续表现，而不仅仅是期末考试的成绩。通过对学生整个学习过程的跟踪和评估，可以帮助教师更及时地发现学生的优点和不足，并提供个性化的反馈，帮助学生调整学习策略。具体包括：

①课堂参与：学生在课堂上的积极性、发言频率、对问题的思考深度等都是过程性评价的重要内容。教师可以根据学生在课堂讨论中的表现，为其提供反馈，帮助他们提升理解和表达能力。比如，学生能否根据最新的灾害案例提出有效的应急响应策略，或者是否能够深入分析应急管理理论与实践的结合点。

②项目进度跟踪：在项目式学习中，教师可以定期检查学生小组的项目进度，了解学生在实施应急管理方案时的实际操作能力和团队协作情况。通过阶段性的进展报告，教师可以及时指导学生如何优化方案，如何处理项目中遇到的问题。

③案例分析进展：对于每个案例分析任务，教师可以在学生完成初步分析后，给予及时的反馈，指导他们进一步完善分析内容。在学生提交最终报告前，可以通过逐步评估他们的思考和分析，确保其理论与实际相结合，避免片面性或理论与实际的脱节。

（2）多样化考核方式

除了传统的学术性考试，课程中应引入更加多样化的考核方式，全面考核学生在实际应急管理中的能力。多样化的考核方式不仅可以检测学生的知识掌握情况，还能帮助他们提升实践能力、创新能力、团队协作能力等方面的综合素质。具体包括：

①案例分析报告：学生需通过独立或小组合作，撰写关于特定灾害应急响应的案例分析报告。评估标准不仅包括学生对案例的分析深度、数据处理能力，还包括其提出的改进方案是否具有创新性和可行性。例如，在分析 2010 年海地地震应急响应时，学生需要考虑响应措施是否及时有效、物资调配是否合理，提出哪些可以优化的应急措施和预防建议。

②情境模拟表现：通过情境模拟考试，学生可以在模拟的应急环境中进行应急响应、资源调配和团队协作。教师可以通过观察学生在模拟中的应对能力、决策速度、团队协作等方面表现，给予定性的评价。例如，在模拟一次火灾应急响应过程中，学生能否迅速作出判断，合理分配资源，协调团队成员执行任务，都是评价的重点。

③小组讨论与报告：通过定期的小组讨论，学生可以在讨论中锻炼自己的团队协作能力、问题解决能力和创新思维。在每次小组讨论后，学生需要提交总结报告，内容

包括他们对讨论问题的理解、提出的解决方案及其创新点。评估标准应考虑学生在讨论中的表现、创意以及对问题的深刻理解。

2.4 加强校企合作与实践教学

校企合作是教育改革中不可忽视的一环，尤其是在《应急管理概论》这门课程中，校企合作不仅可以帮助学生获取实践经验，还能确保教学内容与行业需求紧密对接，提升学生的就业竞争力。具体来说，可以从以下几个方面着手加强校企合作与实践教学：

（1）合作开展应急管理实习与实训项目

学校应与政府部门、应急管理机构、企事业单位等建立广泛的合作关系，合作开展应急管理的实习和实训项目。通过与行业企业的深度合作，学生可以参与到真实的应急管理任务中，从应急预案的编制到灾后恢复的实施，进行全流程的实践操作。实习与实训不仅帮助学生了解实际应急管理工作的流程和挑战，还能增强学生的解决实际问题的能力。比如，学生可以参与模拟灾害演习，或是参与企业应急预案的评估与改进，了解企业在应急管理中的具体需求。

（2）开展应急管理实战演练和案例分析

应急管理的实战演练是培养学生应急能力的一个重要途径。学校可以与企业合作，定期组织各种应急演练活动，如火灾疏散、自然灾害应对、公共安全事件的应急响应等。通过这些实战演练，学生可以在模拟环境中锻炼自己在紧急情况下的决策能力和应急反应能力。同时，案例分析也是一种行之有效的教学方式。通过与企业合作，教师可以将企业在应急管理过程中遇到的典型案例作为教学内容，带领学生进行深入分析，探讨应急管理中可能出现的问题与解决方案。这样不仅能够让学生理解理论知识在实际工作中的应用，还能帮助他们提升创新思维和问题解决能力。

3 教学改革的实施路径

《应急管理概论》课程的教学改革不仅仅是理论上的构思，还需要具体的实施路径和实践保障。为确保改革方案的顺利执行，以下几方面的措施是必不可少的。

3.1 制定明确的教学目标和评估标准

教学目标和评估标准的制定是改革成功的基础，明确的目标能够确保教学改革的方向清晰，避免改革过程中可能的偏离。长期目标的设定不仅要求学生掌握应急管理的基础理论，还需要培养学生在应急管理过程中应对复杂情况的综合能力，具备较强的实践能力和创新思维，能够适应未来社会和行业的快速变化。短期目标则可以通过具体的教学任务，帮助学生逐步提升应急管理所需的核心素质，包括对理论知识的掌握、对应急管理流程的理解以及解决实际问题的能力。评估标准的制定应该既具备理论性，又具备实践性，涵盖学生在课堂学习、实践活动、项目完成等各个方面的表现。通过评估标准的科学制定，可以帮助教师在改革过程中实时跟踪学生的学习进度，及时调整教学策略，确保教学质量的持续提升。

3.2 增强教师队伍的专业素质与教学能力

教师是教学改革的关键执行者，提升教师队伍的专业素质和教学能力，是确保改革落地的必要条件。首先，教师的专业化发展至关重要。教师需要通过积极参与行业研讨会、学术交流和实务训练，保持对行业动态和前沿技术的敏感性。随着应急管理领域的技术不断发展，教师应及时掌握新兴技术（如大数据、人工智能等）在应急管理中的应用，增强教学的针对性和实效性。其次，教师的教学设计能力也是改革成败的关键。定期的教师培训活动，能够帮助教师了解最新的教学理念和方法，例如项目式学习、案例教学、情境模拟等互动性强的教学模式，提升他们的教学设计能力。通过培训和学习，教师不仅能够不断丰富自己的教学方法和技巧，还能够更加精准地满足学生的个性化学习需求。教师应当逐步成为学生应急管理理论与实践能力的引导者和促进者，通过激发学生的学习兴趣，推动学生从知识的传授向能力的培养转变。

3.3 组织多样化的教学活动与社会实践

理论教学与实践活动相结合，是提升学生应急管理能力的重要途径，也是教学改革的重要组成部分。首先，校外实习与企业合作可以为学生提供宝贵的实践机会。学校应积极与地方政府、应急管理部门、企事业单位等建立合作关系，为学生设计实际的应急管理任务。在参与这些实际项目的过程中，学生不仅可以了解应急管理的具体操作，还可以通过解决实际问题，提高自己的决策能力和应急反应能力。例如，学生可以参与政府的灾后恢复工作，帮助制定应急预案或分析灾害应对方案，从而了解应急管理中的决策流程和复杂性。其次，模拟演练与应急竞赛是另一种有效的实践形式。通过模拟演练，学生能够在近乎真实的应急环境中锻炼自己的应急反应和决策能力，同时提高团队协作能力。学校可以组织类似“应急救援”或“灾后恢复”的模拟演习，让学生在紧张的时间限制下做出判断和决策，模拟不同应急情境下的资源调配和指挥调度。通过这些活动，学生可以更好地掌握应急管理的实际操作，为未来的职业生涯积累经验。此外，参与应急竞赛和应急响应的演练，也能提高学生在压力下工作的能力，并激发学生的团队协作精神和创新思维。通过这些实践活动，学生将能更全面地理解应急管理课程的理论与实际应用，从而提升他们的综合素质。

3.4 课堂与线上结合，推动混合式学习

现代教育技术的飞速发展为传统的课堂教学提供了全新的方式，混合式学习成为提升教学效率和满足学生多样化学习需求的重要途径[8]。通过将传统的面对面教学与线上学习结合，可以突破时间和空间的限制，拓展学习的

广度和深度。在线平台可以发布课程资料、课件、教学视频等内容，学生能够自主安排时间学习，实现个性化教育。而课堂教学则侧重于深入讨论和实践训练，通过案例分析、情境模拟等方式提升学生的实际操作能力。线上平台不仅限于资源传递，还为学生提供了一个持续互动和反馈的渠道，学生可以在讨论区和微信群等平台上与教师和同学互动，增强学习的参与感和互动性。教师也能通过这些平台实时了解学生的学习进度和难点，提供个性化的指导。混合式学习使学生能够根据自身需求调整学习方式和进度，同时，教师可通过大数据和人工智能技术进行精准教学和个性化辅导，提升教学效果。为确保这一模式的顺利实施，学校需要建设一体化的在线学习平台，并确保教师熟练使用各种在线教学功能，以提高互动性和教学效果，从而更好地适应学生的学习风格，提升应急管理课程的教学质量。

4 结语

随着社会对应急管理人才的需求日益增长，《应急管理概论》课程的教学改革显得尤为重要。本文通过更新课程内容、改革教学方法、优化评价体系、引入数字化技术等多方面的改革措施，有望能够培养出更具创新性和实践能力的应急管理专业人才，为社会提供更为坚实的应急管理力量。本课程的教学改革不仅是对教育方法的探索，更是对应急管理人才培养模式的深入思考。随着改革的逐步深化，必将为培养高素质的应急管理专业人才、推动应急管理学科的发展做出积极贡献。

[参考文献]

[1]郑功成.中国综合防灾减灾的国家战略思考——背景、目标与行动方案[J].教学与研究,2012(6):5-14.
[2]司俊鸿,王乙桥.全灾种大应急时代背景下应急科技人才培养模式探析[J].华北科技学院学报,2021,18(1):109-113.
[3]闪淳昌,薛澜.应急管理概论——理论与实践[M].北京:高等教育出版社,2012.
[4]古小东.我国法学本科教育的问题分析改革路径[J].法制与社会:锐视版,2008(36):2.
[5]曾志华.多样化教学方法在中国法律史教学中的应用研究[J].精品,2019(12):1.
[6]郝水侠,杨帆.基于大数据分析的教学模式创新与探索[J].软件导刊:教育技术,2016,15(12):8-11.
[7]陈晓明.人工智能技术在信息技术教学中的应用研究[J] 中国现代教育装备,2023(14):17-19.
[8]魏然,刘铁男.线上线下混合教学模式的课堂教学设计——以《设施规划与物流分析》课程为例[J].时代教育:下旬,2020(8):65-67.

作者简介：刘凌雪（1995—），女，西华大学应急管理学院讲师，已获工学博士学位。作者长期从事洪水灾害与应急管理相关科研教学工作，先后主持或参与国家青年科学基金项目、四川省科技厅重点项目、四川省科技厅青年基金项目及西藏科技厅重点项目等，发表 SCI 论文 10 篇。

科研项目驱动的太阳能电池课程教学探索

王 硕 原天龙* 魏诗萌 唐 丹 高梦阳 张曦丹 冯玲子
营口理工学院机械与动力工程学院，辽宁 营口 115014

[摘要]项目式教学是通过“科研项目驱动、在做中学”的方式引导学生完成实际科研项目来达到课程的教学目标，形成以科研项目为主线、以学生为主体的新型教学模式。在实际的太阳能电池基础课程教学改革实践过程中，选取实际的科研项目来创设理论与实践平台，以小组协作的方式开展学习，加深了学生对课程知识体系和能力培养要求的理解，培养了问题分析、信息收集、综合归纳等创新思维能力，取得了良好的教学效果；同时，提高了学生的科研兴趣，拓宽了学生的科研视野，该方法起到了科教融合的良好效果。

[关键词]项目式教学；科教协同；创新能力；科研思维
DOI：10.33142/fme.v6i2.15421 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration on Solar Cell Course Teaching Driven by Scientific Research Projects

WANG Shuo, YUAN Tianlong*, WEI Shimeng, GAO Mengyang, ZHANG Xidan, FENG Lingzi
School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China

Abstract: Project based teaching is a new teaching model that guides students to complete practical research projects through a "research project driven, learning by doing" approach to achieve the teaching objectives of the course, forming a new teaching mode with research projects as the main line and students as the main body. In the actual process of reforming the teaching of solar cell basic courses, practical research projects were selected to create theoretical and practical platforms, and learning was carried out through group collaboration, deepening students' understanding of the course knowledge system and ability development requirements, cultivating innovative thinking abilities such as problem analysis, information collection, and comprehensive induction, and achieving good teaching results; At the same time, it has increased students' interest in scientific research and broadened their horizons from a scientific research perspective, this method has achieved good results in the integration of science and education.

Keywords: project based teaching; collaboration between science and education; innovation ability; scientific thinking

引言

人类社会即将迈入人工智能时代。人工智能等新一代信息技术作为新一轮产业变革的核心驱动力正催生重构教育新生态，为新时代教育评价改革带来了新的挑战和机遇。在现代高等教育人才培养体系中，教学与科研是两条主线，不可分割，二者相互促进、相得益彰。导师带领学生进行科研项目，可以提高学生的科研能力，提高学生们分析问题、解决问题、查阅文献能力和写作能力，开阔自己的眼界，可以了解全球范围内同行业间最前沿的知识内容，可以反向渗透到平时的教学之中，开拓学生的学术眼界、启发学生的科研思维、塑造学生的创新精神，及时把新取得的科研成果引入到课堂的理论教学中，以项目式教学的手段呈现在课堂上，充实课堂教学内容，引导学生把枯燥乏味的理论知识应用于实践环节，激发学生的学习兴趣和创造思维，在项目中掌握理论知识。逐步在科研－教学－学习的过程中进行知识的创新、传授、传播和传承，使师生在项目驱动式下进行学术探究，取长补短、开拓进取[1]。

习近平总书记强调：“创新是社会进步的灵魂，创业是推动经济社会发展、改善民生的重要途径。青年学生富有想象力和创造力，是创新创业的有生力量。”

创新创业和人才之间的关系是相互促进、互为支撑的关系。创新创业需要具备创新能力和创业精神的人才作为基础，而人才的培养和发展也需要通过创新创业实践来提升。创新创造能力是较高层次的认知能力，如分析、综合、评价[2]。因此，创新创业育人目标要唤醒学生的创新创业意识、训练学生的创新创业思维、锤炼学生的创新创业品质，最终要促进社会经济高质量发展。

太阳能电池课程是我校机械与动力工程学院新能源科学与工程专业光伏发电方向的专业选修课，授课时间是大三下学期。学生需要明确太阳能电池课程在新能源科学与工程专业培养方案中的地位以及本门课程的授课特点，通过学习本门课程，需要同学们掌握太阳能电池的基本概念和基本原理，能够对基本太阳能光伏发电系统做出基本的综合分析和判断。通过工程案例的教学，不断夯实学生的基础知识和工程经验，培养学生查阅相关文献、获取、分析、解决实际工程的问题，适当讲授前沿热点问题，辅助以小组讨论、翻转课堂等形式进行授课，目标是把学生培养成具有实际动手能力、能解决实际工程问题的卓越工

程师而持续努力。

1 项目式教学的基本内容

传统的教学方法简单的说来就是老师“讲”，学生“听”，主要弊端有：（1）传统课堂教学方式单一、被动，教师“一讲到底”，师生“一问一答”剥夺了学生之间的合作，应试教育体制下，教学评价注重结果，手段单一，导致学生学习忙于应付；（2）传统课堂的教学多是照本宣科，教师将学生视为接受知识的容器，教学活动计划性强，教案的束缚使得教师不敢越出教案半步，这种教学方式忽视了学生作为学习主体的存在，忽视了学生是重要的课程资源；（3）传统教育的目标和内容主要以考试为标准，教育完全屈从于考试制度的要求，缺少相对独立性和主观能动性，仅仅是被动的学习知识。“科研项目驱动法”依托老师的科研项目，注重理论应用于实践，主要好处有：（1）项目式教学通过让学生参与真实的项目活动，解决实际问题，激发学生的学习兴趣和动机。学生感到自己的学习与现实生活紧密相关，从而更加投入学习过程，提高学习参与度；（2）项目式教学注重培养学生的综合能力，包括批判思维、问题解决能力、创新能力和跨学科知识运用能力。学生在项目中需要运用各种学科知识和技能，进行研究和解决问题，从而培养综合素养；（3）项目式教学通常需要学生进行团队合作，共同完成任务。这样的合作能够培养学生的团队合作意识和能力，提高他们的沟通、协作和领导能力；（4）项目式教学注重培养学生的问题解决能力。学生在项目中面对各种问题和挑战，通过研究、分析和探索，寻找解决问题的方法和策略，从而提高问题解决能力。学生通过项目式学习，达成预期所希望的学习效果，才算得上是达成课程目标，进而全面提升学生解决问题的能力，从能力的属性和能力的培养方面来讲，创新能力必须通过学生主动实践来培养，也只能通过具体的实践活动来表现和衡量[3]。

教师作为学生学习过程中的领路人，起到了“航标灯”的作用，顶层设计的优劣，直接关乎学生的学习效果，如果每位老师都能身先士卒、以身作则、亲力亲为，则可以激发学生的学习兴趣，提升学生的学习能力，达到事半功倍的效果，能够使学生尽早的形成正确的世界观、人生观和价值观。

老师在给学生布置科研任务的时候，往往会选择自己的科研领域或该学科的前沿热点问题，把一个复杂的课题分解成若干的项目分配给不同的学习小组，每个小组具体研究特定的问题，把问题摸清摸透，学生学习基础知识，理解与领会其中的关键问题，导师给予适当的指导，从而锻炼学生的自主学习能力和创新意识。而且，学术性是创新思维培养的本质属性[4]。

我国正在建设创新型社会，高校作为社会人才输送的战略高地，有义务更有责任为社会输入高素质和高水平的创新型人才，高等学校应当坚持以教育为根本，以科研为抓手，坚持教育与科研相结合的道路才能培养出德才兼备高素质的创新创业型人才，因此，科教协同的项目式教学是科研思维训练和创新能力培养的最佳教学模式[5]。项目式教学是一种以学生为中心，通过完成一个完整的实践性项目而进行的教学活动。它强调学生的主动性、合作性和实践性，旨在培养学生的创新思维、解决问题的能力和团队协作精神。通过项目式教学，学生自主完成老师布置的新问题和新任务，变成每个人都参与的创新型科研实践活动，强调的是项目完成的过程，而不是结果。

学生可以充分利用所在高校的数字网络课程和科研平台，汲取相关的知识，尽快地参与相关的科研项目，根据不同的专业领域知识体系，养成分析问题、信息检索、查阅文献、综合归纳的能力，为科研项目的开展打好基础。在项目式教学过程中，通过科研问题可以反向检验学生的理论知识，查缺补漏，夯实理论基础，还可以拓宽学生的科研眼界，了解本学科世界范围内的最新科研方向和科研成果，尽早的确定自己的科研方向，树立远大目标，并付出行动，全方位的提高自己的综合水平。

项目式教学既是一种体验式教学，也是一种研究性教学，又是一种问题导向式教学[6]。项目式教学摒弃了传统教学中老师处于主导地位，强调以学生为中心，通过自主学习、小组讨论等形式，达到逐渐解决问题或完成项目的能力。

2 项目式教学在太阳能电池课程中的实践

本文依托太阳能电池课程相关知识体系进行项目式教学模式改革，引导学生通过开展科研项目，带着问题进课堂，在完成项目的过程中培养学生的创新思维和检验学生的不足之处。在传统的课堂上，学生需要了解掌握以下内容：太阳能简介、太阳电池原理、太阳电池特点、太阳电池的分类、晶硅太阳电池、晶硅太阳电池生产的一般工艺、影响太阳电池效率的因素及改进方法、太阳电池组件、太阳能玻璃、硅薄膜太阳电池、薄膜生长中的量子态现象、太阳电池系统、逆变器、最大功率跟踪系统和光伏建筑一体化等知识点。传统的教学方式主要是老师在讲台上讲课，学生们在台下被动的听课、做题，是典型的“填鸭式”教学，学生们的创造性思维被抑制，兴趣被磨灭。

我们选取太阳能电池课程相关科研中的一个项目试行项目式教学—太阳能路灯设计，让学生们进行自主学习，激发学生的学习兴趣和求知欲望。

首先，学生需要对这个项目进行大量的前期调研，查找大量的相关资料和相关文献，明确项目的目的和意义，具体应用到哪些领域中，做出项目的可行性分析以及经济性分析；其次，选择最佳的方案实施规划，项目导师负责为学生提供必要的意见和建议，供学生们进行参考。学生们自主划分工作小组，明确每个成员的分工责任，最大程

度发挥每个同学的长处，激发同学们的潜力；最后，每个小组之间团结协作完成项目，测试项目是否合格，有没有需要改善的地方，做好汇报工作。最后，在经过汇报答辩之后，要根据评委提出的问题做出反思总结，从设计、技术、应用性等角度进行自评，并开展讨论，成员集思广益，并完成产品的升级改造。此外，成员还可以通过问卷回馈的形式及时掌握用户的体验感和满意程度，持续改进产品。

对比传统教学方法和项目式教学，总结出以下几点：首先，教学中心的变化。传统教学法：以教师为中心，教师是知识的权威者，学生被动接受知识。项目教学法：以学生为中心，教师从知识的传授者转变为学习情境的创设者、学生学习的合作者和支持者。然后，教学内容和形式的不同。传统教学法：教学内容以课本为中心，教师讲解为主，学生倾听和记录，师生互动有限。项目教学法：教学内容围绕具体的项目展开，学生需要主动搜集资料、设计方案、实施项目并最终进行自我评价。这种教学方式强调学生的主动参与和实践操作。再次，评估方式的不同。传统教学法：评估方式主要以考试成绩和作业完成情况为主，侧重于知识点的掌握。项目教学法：评估方式更加多样化，不仅考查学生的知识掌握情况，还重视学生的能力发展、问题解决能力和团队合作能力。最后，能力培养的差异。传统教学法：主要培养学生的记忆能力和应试能力。项目教学法：通过解决实际问题，培养学生的创新能力、决策能力、团队合作能力和批判性思维等面向未来的关键能力。

项目式教学对于促进学生们的个人发展，提升个人综合素质有着十分重要的意义，主要包括以下几个方面。激发学生的学习兴趣：项目教学通过让学生参与实际项目的设计、实施和评估过程，使学习内容更加贴近实际生活，从而激发学生的学习兴趣和主动性。学生可以通过项目教学感受到学习的实际应用场景，提高学习的积极性；培养学生的合作能力：在项目教学中，学生通常需要组成小组，共同完成项目任务。通过合作学习，学生可以学会与他人合作、协调分工、共同解决问题，这种合作能力对他们的综合素质和未来的工作能力有着重要的影响；提高学生的问题解决能力：项目教学要求学生面对各种问题和挑战，运用所学知识和技能解决问题。通过项目教学，学生可以培养自主学习和问题解决的能力，同时激发创新思维和解决实际问题的能力；加强学生的实践能力：项目教学注重实践操作，学生通过实际操作来完成项目任务，这种实践能力的培养可以使学生更好地理解和掌握所学知识，提高他们的实际应用能力；促进跨学科学习：项目教学通常需要涉及多个学科的知识和技能，学生需要综合运用各学科的知识解决问题。这种跨学科学习可以促进学科之间的融合，提高学生的综合学科素质；培养综合素质：项目教学注重培养学生的综合素质，包括创新思维、沟通能力、团队合作能力等。通过项目教学，学生可以在实践中培养这些综合素质，为未来的学习和工作打下坚实的基础。

3 结语

项目式教学能够解决以往传统教学过程中存在的诸多弊端，教师从原来的主动授课者，转变为指导学生学习的策划者、鞭策者，同时也不断提高自己的教学水平和科研能力，进而为学生提供更好的教学平台和科研平台；学生学习由传统的被动学习转为积极主动的学习，提高了分析和解决问题的能力，激发学习热情。师生共同学习、共同迎接挑战、共同取得进步。

基金项目：2024 年度营口理工学院机械与动力工程学院院级教改项目——“科研项目驱动的光伏电池实验教学改革”；营口理工学院 2025 年大学生创新创业项目——“一种便携式太阳能路灯”。

[参考文献]

[1]方国东，解维华，易法军，等.大疫背景下《复合材料结构设计》网课教学策略与教学质量考核评价体系构建[J].高教学刊，2020，(25)：6-9.
[2]刘艳红，翟睿轩，任增元.数字时代混合式学习对大学生高阶思维能力的影响研究[J].现代大学教育，2024(6)：35-38.
[3]刘建华，杜明义，吕书强，等.科研项目式教学方法与创新能力培养模式研究[J].大学教育，2016(4)：29-30.
[4]王猛.大学计算机基础课程进行“项目驱动、过程考核”式教学改革[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊)，2021(4)：83-85.
[5]张亮，朱瑞红，田林超，等.基于热交换器原理及应用课程的项目式教学模式研究[J].大学教育，2020(5)：59-61.
[6]肖列.项目驱动式教学在环境工程微生物学课程中的应用[J].当代教育实践与教学研究，2020(8)：209-210.

作者简介：王硕（2005—），女，辽宁朝阳人，营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业 2023 级本科生；*通讯作者：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，营口理工学院机械与动力工程学院教师，从事新能源科学与工程专业教育教学。

产教融合背景下的 BIM 技术及其应用课程教学改革探索

周美容　张雪梅　戴 丽　张灵灵
南通理工学院，江苏 南通 226001

[摘要]随着信息技术的迅猛发展，建筑行业进入了数字化、智能化时代，BIM（建筑信息模型）技术作为一种重要的创新工具，已成为现代建筑工程项目管理的核心技术之一。在产教融合的大背景下，如何将 BIM 技术巧妙地融入土木工程的教育体系，以培养出符合行业需求的高素质工程技术人才，已转变为当前土木工程教育改革的核心议题。本文通过对 BIM 技术与应用课程教学现状进行分析，旨在产教融合框架内，探究课程变革路径，以促进 BIM 技术教学创新及其应用拓展，增强学生实践操作及创新思维。在 BIM 技术应用教学改革领域，课程规划的合理性、教学手段的创新性、实践平台的构建与校企合作的深化构成其发展的核心途径。本文通过案例，详细阐述了一系列优化策略与执行提议，为 BIM 技术在土木工程领域的广泛应用贡献了参考价值。

[关键词]BIM 技术；产教融合；教学改革；课程设计；应用实践
DOI：10.33142/fme.v6i2.15418　　中图分类号：G642.0　　文献标识码：A

Exploration on BIM Technology and Its Application Course Teaching Reform under the Background of Industry Education Integration

ZHOU Meirong, ZHANG Xuemei, DAI Li, ZHANG Lingling
Nantong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu, 226001, China

Abstract: With the rapid development of information technology, the construction industry has entered the era of digitization and intelligence. BIM (Building Information Modeling) technology, as an important innovative tool, has become one of the core technologies of modern construction project management. In the context of the integration of industry and education, how to cleverly integrate BIM technology into the education system of civil engineering to cultivate high-quality engineering and technical talents that meet the needs of the industry has become the core issue of current civil engineering education reform. This article analyzes the current situation of BIM technology and application course teaching, aiming to explore the path of curriculum reform within the framework of industry education integration, promote innovation and application expansion of BIM technology teaching, enhance students' practical operation and innovative thinking. In the field of BIM technology application teaching reform, the rationality of curriculum planning, the innovation of teaching methods, the construction of practical platforms, and the deepening of school enterprise cooperation constitute the core paths of its development. This article elaborates on a series of optimization strategies and execution proposals through case studies, contributing reference value to the widespread application of BIM technology in the field of civil engineering.

Keywords: BIM technology; integration of industry and education; teaching reform; course design; application practice

引言

BIM 技术作为现代建筑工程领域的重要技术，改变了传统建筑设计、施工与管理的模式，成为实现工程全生命周期管理的关键工具。在建筑领域，信息化的步伐日益加快，BIM 技术的应用领域持续拓展，已成为推动行业数字化变革的关键动力。为了适应这一技术发展的趋势，土木工程教育亟须进行相应的课程教学改革。然而，当前土木工程专业中，尤其是 BIM 技术的应用课程教学仍面临诸多挑战，如课程内容滞后、教学方法单一、实践环节不足等问题。BIM 技术的教学，得益于产教融合这一教育改革先锋，迎来了前所未有的发展机遇。校企合作模式强化，构筑紧密贴合行业需求的实践平台，显著促进学生综合素养与实操技能的双重提升。以产教融合为视角，本文将深入研讨 BIM 技术的应用与教学改革路径及实施策略，旨在为土木工程教育发展提供坚实的理论支撑和实践参考。

1 BIM 技术及其应用课程教学现状

在建筑行业，BIM 技术的广泛应用为土木工程专业教育带来了崭新挑战与难得机遇。建筑工程管理领域，数字化工具 BIM 技术已显著变革了设计、施工与运维流程，尤其在项目管理、协同设计以及质量控制等关键环节，其优越性尤为凸显。众多国内高校在土木工程学科领域对 BIM 技术的教学实践及课程编排尚处于初步阶段，诸多关键性问题亟待解决[1]。

许多高校的 BIM 课程设置较为单一，且教学内容滞后，无法及时更新以跟上 BIM 技术的迅速发展。BIM 课程若仅限于软件操作教学，往往忽略了对 BIM 技术深层次理论的理解和其在实际工程中的具体应用，造成学生知识结构局限于操作层面，未能有效将 BIM 技术与工程实际相结合。BIM 课程的教学模式沿用传统讲授，忽视了互动与实践，与 BIM 技术倡导的协同与信息共享理念存在明显冲突。众

多高等学府对 BIM 课程实践性教学环节的重视程度不足，此状况致使学生在实际操作技巧及应对复杂工程难题的能力上未能实现有效强化。

国内外的 BIM 教育模式有所不同国外一些领先的建筑院校，如美国的麻省理工学院、英国的建筑学院等，已经逐步将 BIM 技术纳入课程体系，并通过与企业的合作，提供了丰富的实践教学平台。相比之下，在 BIM 技术教学的探索方面，我国已取得一定成果，然而课程内容滞后性、实践平台短缺以及产学研融合薄弱等问题仍需关注。

2 产教融合背景下的 BIM 技术教学改革探索

在产教融合的大背景下，教学改革对于 BIM 技术的探索，必须紧密围绕行业需求与教育目标的契合，旨在培养具有创新能力、实践能力和工程综合素质的高素质土木工程技术人才。改革 BIM 课程的过程中，产教融合策略不仅源源不断地注入资源与平台，还显著促进了教学理念、内容与方法的革新。在产教融合的背景下，BIM 技术教学改革视域下，校企合作被视为一种关键路径。建筑企业、工程项目管理公司等与高校建立紧密合作关系，旨在联合研发 BIM 课程与教学素材，使学生能接触到现实工程案例及项目背景。通过参与企业的实践，学生能够在课堂之外拓展与行业同步的实操机遇，深刻领悟 BIM 技术在具体项目中的实施状况，增强其处理现实工程难题的才干。

建设与行业需求紧密对接的 BIM 应用实践平台是推动教学改革的关键。现代技术如虚拟现实、增强现实等，被高校用以构建虚拟仿真实验室和 BIM 协同平台，旨在为学生提供模拟实践与项目协作的机遇。在实践平台的应用中，学生不仅熟练操作了 BIM 软件，而且深入参与了项目从设计到运营维护的全过程，亲身体验了 BIM 技术在建筑、施工及运维等领域的实际应用，进而提升了他们的团队协作与项目管理技能。在教学模式上，应创新传统的教学方式，采用项目导向的教学方法。在项目导向教学中，学生通过参与实际的工程项目，从项目的策划、设计、施工到后期运维的各个环节，深入学习 BIM 技术的应用。通过解决实际工程问题，如图施工平面布置图 1，学生得以深化对 BIM 技术的理解与运用，进而显著提升其应对复杂工程挑战的能力。此外，BIM 技术的掌握，学生在互动实践中，得益于案例教学与翻转课堂等策略，主动学习与批判性思维亦得以有效激发[2]。

传统的考试和作业评估已无法全面衡量学生的实践能力与创新能力，因此，应结合学生的项目参与、团队合作、技术创新等方面进行综合评价。对学生成果进行全面评估的 BIM 课程，其评估方式涵盖项目展示、团队合作报告及实践操作等多元手段，旨在全面衡量学生的能力水平，确保其深刻理解和熟练运用 BIM 技术的应用。在产教融合的大背景下，对 BIM 技术实施教学改革，既需课程内容与行业需求紧密结合，亦需教学方法的创新，实践环节的深化，全面提高学生的综合素质。多渠道的改革，包括校企合作、实践平台搭建、教学模式革新等，显著增强学生 BIM 技术运用技能，助力建筑业培育适应新时代的高素质专业人才。

图 1　施工平面布置图

3 BIM 技术课程教学改革的实施路径

3.1 课程体系的优化与整合

课程体系的优化与整合是实现 BIM 技术教学改革的重要基础。当前，众多高校的 BIM 教学，往往流于 BIM 软件操作的单一培训，而忽略了构建系统化、全方位的 BIM 教学体系的重要性。因此，将 BIM 课程体系进行优化与融合，确保其与土木工程专业的课程体系实现紧密对接，这被视为教学改革的核心目标。对 BIM 技术的课程架构而言，有必要将其细分为基础理论、核心技术和综合应用三个层级，以实现课程内容的合理布局。学生需要学习建筑学、结构学、工程管理、信息技术等相关学科的基础知识，为后续学习 BIM 技术奠定坚实的理论基础。聚焦于 BIM 技术核心领域，课程涵盖建模、数据管理及协同设计等，旨在使学生精通 BIM 软件操作技巧并深入理解其在建筑、施工及运维环节的应用。工程项目管理领域，综合应用课程需聚焦 BIM 技术的实际运用，并着重于其与云计算、大数据、人工智能等新兴技术的融合，旨在满足工程项目管理的复杂需求。

为了避免课程内容重复、交叉，应将 BIM 技术与现有课程有机结合。例如，在结构设计、工程施工等课程中融入 BIM 技术的应用，模块化课程设计促使学生将 BIM 技术与其他学科知识融合，进而提升其综合素养。对课程体系进行优化与整合，不仅有助于学生深入理解 BIM 技术，亦能确保学生将 BIM 技术融会贯通于土木工程各领域，从而培育出具备卓越创新和实践能力的高素质土木工程人才[3]。

3.2 教学方法的创新：从传统课堂到项目导向教学

传统的 BIM 课程教学方法多以课堂讲授为主，教师通过讲解软件操作、案例分析等方式，传授基础知识和技能。然而，在教学中，通常偏重于理论的灌输，却未能充分重视学生的自主学习和实操锻炼，进而影响了学习成效，尤其在 BIM 技术这一对实践技能和综合思维要求较高的领域，问题尤为突出。项目导向教学作为一种创新的教学模式，其从传统课堂的转型，已成为 BIM 技术教学改革的核心趋势。以实际项目为动力，该项目驱动的教学方法，专注于解决实际问题，旨在促使学生在深入参与中自发地学习、深思及创新。项目导向教学在 BIM 课程中的应用，通

过模拟真实工程项目，促使学生在设计、建模、施工、管理等多个环节全流程参与，感受BIM技术在各个环节的实际运用。以项目为导向的学习模式，使学生得以将所学知识与工程实际问题融会贯通，深入领会BIM技术的实际内涵与价值，进而显著提高其整体能力。

项目导向教学还能够有效培养学生的团队协作能力和沟通能力。在BIM工程实践，多学科、多专业领域间的紧密协作势在必行，学生需在团队内部明确分工，有效协调。通过采取该策略，学生们在增强自身专业技能的同时，亦掌握了与他人协同协作、攻克实际工作难题的技巧。工程师在BIM技术领域所需之综合能力培养，不仅契合行业要求，亦为学生们职业生涯奠定了扎实之基础。

3.3 实践环节的深化与企业实习的结合

BIM 技术的核心在于其强大的实践应用能力，因此，实践教学在 BIM 课程中占据着至关重要的位置。在 BIM 课程设置中，课堂讲授与软件操作占据主导，然而实践性教学环节相对薄弱，进而造成学生在实际操作技能及创新思维方面存在不足。针对BIM课程，深化其实践环节至关重要，并且必须强化与企业实习的融合，使学生在实际工作场所得以应用技术并进行实践，从而显著提高其职业技能。深化实践环节的关键在于构建与行业和企业需求紧密对接的实践教学平台。高校可以借助现代信息技术，建设虚拟仿真实验室和BIM协同平台，为学生提供项目实践机会。借助虚拟仿真平台，学生们得以亲历建筑设计的模拟、施工的虚拟再现以及项目管理的实战演练，这不仅让他们掌握了BIM软件的应用技巧，更在仿真的项目实践中锻炼了团队协作、资源调度以及问题解决的能力。运用这种教学模式，学生能更深刻地把握BIM技术的实际应用，显著增强他们处理工程建设项目复杂问题的能力[4]。

企业实习是将 BIM 技术应用于实际工程项目的有效途径。高校应与建筑企业、工程公司等行业单位建立合作关系，提供学生在企业中进行BIM技术实习的机会。学生通过实习可直接涉足实际工程，体验BIM技术在工程领域的实际运用，并借此丰富个人项目实操经验。学生在探索行业需求和技术应用的实际场景时，企业中的工程技术专家得以提供宝贵的指导与案例，助力他们深化理解。此外，在参与企业实习的过程中，学生得以塑造强烈的职业使命感，并显著增强团队协作与交流技巧，从而为步入职场构建坚实的基础。因此，将BIM技术教学与企业实习实践相结合，这一举措是显著提高教学质量与成效的关键策略之一。

3.4 教师队伍建设与教学资源共享

BIM 技术的教学质量与教师的专业水平和教学能力密切相关。在高校教学中，教师们虽在传统领域教学经验丰富，然而面对新兴的BIM技术，依旧面临着技术及知识上的盲点。在BIM技术教学改革中，强化师资队伍构建，提高教师专业技能与教学质量，构成了关键一环。构建教师队伍，重点在于培育兼具深厚专业理论与丰富工程实战经验的“双师型”人才。高校应采纳校企协作、行业互动等策略，特邀具备BIM技术专长及项目管理经验的企业人士兼职授课，以期传递业界尖端技术与实战经验。教师通过实践提升自身能力，并将BIM技术融入工程实践中，此举显著增强了教学效果。

教学资源的共享对BIM技术教学至关重要。在追求教学质量提升的道路上，学校亟需与行业企业及各类高校携手共建，深度整合行业优质资源与技术平台，从而构筑一个完善的高校资源共享体系。在教学过程中，利用 BIM 软件、虚拟实验平台及案例库等工具，显著提升了教学效能，并极大地扩充了教学内容。定期对教学资源进行更新，确保BIM技术的教学内容与行业前沿保持一致，进而提升学生对新兴技术的驾驭水平。确保BIM课程教学质量与成效的显著提升，关键在于强化教师队伍建设及教学资源共享。通过培养具有行业经验的“双师型”教师，并构建资源共享平台，可以有效提升BIM技术的教学水平，为学生提供更优质的学习体验和教学资源[5]。

4 结语

产教融合背景下的 BIM 技术及其应用课程教学改革不仅是应对行业技术发展的需求，也是提升土木工程教育质量、培养具有创新精神和实践能力的高素质人才的必要手段。通过优化课程体系、创新教学方法、深化实践环节、建设高素质教师队伍等多方面的改革，能够有效提升学生对BIM技术的掌握和应用能力，帮助他们更好地适应未来建筑行业的发展需求，为行业输送更多符合要求的高端技术人才。

基金项目：江苏高校哲学社会科学研究项目：BIM技术在工程造价管理中的应用研究（2021SJA1646）；产教协同育人项目：基于BIM的全过程多专业造价综合实践基地建设 （220602725064337）。

[参考文献]

[1]任杭怿，丁轲，郑文豫.新工科背景下“BIM技术原理及应用”课程教学改革[J].黑龙江教育（理论与实践），2024(8)：76-78.
[2]徐兵，赵海春，程鹏环，等.基于产教融合的课程建设探索——以盐城工学院BIM技术及其工程应用课程为例[J].大学教育，2023(16)：26-29.
[3]孙亚丽，方建平，张鲁莎.产教融合背景下的土建类BIM应用型人才培养探索与应用[J].建筑与文化，2022(4)：28-30.
[4]孙晓卯.“建筑设备工程BIM技术应用”课程特色教材研究——基于协同创新和产教融合模式[J].无线互联科技，2020，17(6)：98-99.
[5]孟杰，李岩，刘芳，等.基于BIM技术的应用型高校建筑学专业课程体系改革探究[J].中阿科技论坛（中英阿文），2020(5)：174-175.

作者简介：周美容（1983—），女，汉族，江苏南通人，硕士，副教授，研究方向：工程项目管理，BIM技术应用。

采矿工程专业教学模式改革探讨

都喜东[1] 周发定[1] 王光进[1] 王 辉[2] 赵 冰[1]
1. 昆明理工大学国土资源工程学院，云南 昆明 650093
2. 六盘水师范学院矿业与机械工程学院，贵州 六盘水 553004

[摘要]本论文以新时代新形势下，社会对采矿工程专业毕业生提出的新要求为背景，总结采矿工程专业教学中存在的困难和问题，探讨了新形势下采矿工程专业的教学改革模式，分别从学科角度、人才培养及创新角度、企业学校合作角度实施改革探索。采矿工程专业实施教学改革具有理论与现实意义，学生不仅要掌握基础知识与技能，还要具备创新精神和实践能力，旨在培养具有良好社会责任感与国际视野的创新型人才。采矿工程专业教学模式在此基础上发展，更加符合当前时代背景下对采矿工程专业创新型人才的发展需求。

[关键词]采矿工程；教学模式；人才培养；改革创新
DOI：10.33142/fme.v6i2.15398 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration on Teaching Mode Reform in Mining Engineering Major

DU Xidong [1], ZHOU Fading [1], WANG Guangjin [1], WANG Hui [2], ZHAO Bing [1]
1. Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650093, China
2. School of Mining and Mechanical Engineering, Liupanshui Normal University, Liupanshui, Guizhou, 553004, China

Abstract: This paper is based on the new requirements of society for graduates majoring in mining engineering in the new era and new situation. It summarizes the difficulties and problems in the teaching of mining engineering and explores the teaching reform mode of mining engineering under the new situation. The reform exploration is implemented from the perspectives of discipline, talent cultivation and innovation, and cooperation between enterprises and schools. The implementation of teaching reform in mining engineering has theoretical and practical significance. Students not only need to master basic knowledge and skills, but also possess innovative spirit and practical ability, aiming to cultivate innovative talents with good social responsibility and international vision. The teaching mode of mining engineering has developed on this basis, which is more in line with the current demand for innovative talents in mining engineering under the background of the times.

Keywords: mining engineering; teaching mode; talent cultivation; reform and innovation

引言

新工科是基于国家战略发展新需求、国际竞争新形势、立德树人新要求而提出的我国工程教育改革方向[1]。普及化背景下我国高等教育发展呈现出更为突出的多样化、个性化、现代化和开放化特征[2]。为更好适应新时代发展需要，各省各校在科学编制高等教育“十四五”规划中，着力在高校人才培养体系创新、学科专业结构优化、社会服务能力提升、教育评价机制改革、中外合作办学以及推进大学治理体系和治理能力现代化等方面开新局、应变局[3]。相比于热门专业，采矿工程是一门传统的工科专业，近年来高校招生困难重重。采矿工程传统的教学模式很难满足学生未来发展的需求，学生在学习过程中普遍感到迷茫、困惑，对本专业未来的发展前景了解较少。采矿工程专业面临着前所未有的巨大挑战，相关行业对人才的需求也在不断变化，人才不仅要具备扎实的专业知识，还要具备创新能力、实践能力和国际视野[4]。因此，在新工科这一种新的理念下，必然要求与之相适应的教学模式改革创新，才能够为人才培养保驾护航[5]。采矿工程人才培养模式改革，旨在进一步推动实践创新教育及传统采矿专业转型升级。

1 采矿工程专业发展现状及存在的问题

1.1 采矿业发展现状

中国是世界上矿业起源最早的国家之一，矿产资源的开发与利用已有上千年的历史，随着工业化和城市化的加速进行，矿产资源的需求持续增长，矿产资源领域的发展潜力巨大[6]。智能采矿是采矿工程未来的发展趋势之一，技术进步推动产业升级，数字化、智能化技术的应用将提高采矿效率和质量，降低生产成本和减少经济损失[7]。绿色开采也是遵循国家政策的发展方式，绿色环保和可持续发展成为采矿行业发展趋势，企业需要加强环保投入和管理力度，提高资源利用效率，推动绿色采矿和可持续发展。随着浅部矿床资源的枯竭，以金属矿床为例，深部开采也成为采矿未来发展的趋势，深部开采存在三高一扰动（高地应力、高地温、高渗透压、强扰动）等问题，矿床深部开采是一项复杂而艰巨的任务，需要克服多种困难和挑战。

1.2 采矿工程专业的课程特点

采矿工程系地矿类专业，主要学习矿床开采的理论和

方法，从事矿区开发、矿山（露天、井下）设计、矿山安全技术及工程设计、监察、生产技术管理科学研究等工作。采矿工程专业的课程设置通常包括基础课程和专业课程两大类。基础课程为学生打下坚实的数学、物理和力学基础，如理论力学、材料力学、工程力学、流体力学、高等数学等。专业课程则涵盖采矿工程的核心知识和技能，如采矿学、矿山压力及其岩层控制、岩石力学、矿井通风与安全、井巷工程、液压传动与采掘机械等。采矿工程专业承担推进采矿技术进步发展的任务，使采矿业向安全、经济、高效的方向发展。

1.3 采矿工程专业目前存在的问题

（1）从人才培养模式来看，存在以下问题：专业课程设置不合理，缺乏最新采矿技术，落后于行业发展，无法满足社会需求；人才培养目标不清晰、培养方案落后，缺乏人才培养的评估机制，未能及时调整适合学生发展、社会需求的人才培养方案；人才培养效果不显著，学校与行业联系不紧密，人才培养方案过于理论化，学生缺乏实践动手能力。

（2）从教学内容来看，存在以下问题：中青年教师比较注重理论知识，但教学经验比较欠缺，教学中重难点知识把握不够好，学生对理论知识掌握的不够深；青年教师在采矿领域缺少实际的工作经验，无法有效的指导学生参与实践环节，难于将理论知识与生产实践相结合；教学形式较为单一，缺乏灵活性，学生对专业知识的接受较为被动，对专业知识的兴趣低下，久而久之变为被动学习；采矿工程专业教学内容陈旧，未能及时更新，学生不能及时了解采矿行业最新技术及未来发展趋势。

（3）从理论知识与实践运用来看，存在以下问题：采矿工程专业学生对专业知识的获取，大多数是通过授课老师对专业课教材的讲解，少部分学生通过网络途径学习。这些学习途径都难于让学生了解目前适用的采矿方法及装备，老师应该带学生去相关企业进行参观学习，使学生增加学习兴趣，提前了解未来就业环境，学生能早日制定职业生涯规划。

2 采矿工程专业教学模式改革方案

2.1 从学科角度来看

2.1.1 注重学科交叉培养

高校以培养人才为目标，需要建立完善的课程体系。人才培养过程中最关键的一个环节就是课程设置，人才培养的成功与否与课程设置是否完善息息相关，建立完善的课程体系，不仅提高学生的综合素质，也为未来就业奠定基础。采矿工程专业涉及内容复杂，需对教学大纲进行修订，精简或合并重复的内容，突出学校或地区方向特色，使专业课程既注重特性又保持整体性。聚焦于培养学科交叉人才，培养专业型采矿工程专业学生，专业课程体系以未来发展趋势为指引，培养学生分析、解决实际问题的能力。在新人才培养方案指导下，对采矿专业学生实施行业化、技能型和国际化的改革，打破学科壁垒，拓宽专业口径，凸显采矿专业人才培养特色，了解采矿学科发展的现状，充分了解采矿技术未来的发展方向，按照企业、社会需求做出相应的调整。

以国内采矿工程专业课程、培养方案设置较为合理的高校为依据来调整采矿工程专业课程设置，在新课程结构中应当增加“智能采矿”方向的教学，“智能采矿”是一个系统工程，将多种学科和多种专业交叉融合到一起，培养学生的跨学科思维和综合分析能力。“智能采矿”课程可以使得学生掌握采矿工程的最新技术，应当包括以下课程：“矿山人工智能与专家系统”“矿山人工智能与虚拟现实技术”等。相应增加“电子技术”“传感器技术”和“通信技术”等相关课程，培养适应社会需求的新型采矿工程专业人才，为企业输送具备专业理论知识与专业实践经验丰富的采矿工程专业毕业生。

2.1.2 改变专业教学模式

为解决采矿工程专业划分过程中过于细致、学科交叉融合程度不足的问题，需要实行教学评估体系改革。开展专业实践项目评估，使学生将理论知识应用到实际情境中，评估学生解决问题、分析情况的能力。注重创新设计的评估，鼓励学生提出新颖的设计、解决方案或创意，全面评估他们的创新潜力。改变传统课堂上“被动接受式”的教学方法，采用师生互动的多样式教学方法，激发学生学习兴趣，提升课堂教学效果。充分利用矿山模型等教学工具，将课堂教学与实践教学相结合，帮助学生更好地理解专业知识。这个过程不仅增强学生对专业知识的理解，改变传统教学体系，在教学中融入实际案例，使学生能够通过具体的实例了解专业知识如何在实际项目中运用。邀请在采矿工程领域有丰富实践经验的专业人士作为行业导师，分享实际项目中遇到的问题、解决方案以及行业最新的发展趋势。

针对传统课堂“被动接受式”的教学方法，创新改革教学模式显得尤为重要，因采矿专业实践难度大，可利用采矿工程虚拟仿真系统，为学生提供逼真的、可交互操作的学习环境，通过三维建模和虚拟现实技术，将抽象的理论知识具体化、形象化、生动化，提高学生的学习兴趣及积极性。使学生认识到采矿专业技术创新的必要性，充分利用现代科技手段将理论教学与实验教学相结合，使教学模式向多样化发展。在专业教育中，应注重采矿工程基础理论知识和实践技能的培养，融入当今企业的采矿技术使用情况和更新发展情况。

2.2 从校企合作角度来看

从企业和学校合作的角度来看，需要打造矿业高等教育协同育人共同体，包括专业共建、师资共培、技术共研、就业共助、资源共享。基于企业实际要求，开展全链条产

学合作，包括共订人才培养计划、校内-企业双导师制、理论学习及实践指导、工程伦理等育人教育、实训实践基地建设，以促进人才培养与产业需求紧密结合。澳大利亚矿业工程专业教育的显著特点是企业界积极参与采矿工程专业教学方案的制定，学校与企业紧密的行业联系为澳大利亚采矿工程教育的成功奠定了坚实的基础，澳大利亚有 3 个专业组织参与到采矿工程教育中，EA 负责审批所有的工程专业(课程)，Aus IMM 是专门针对采矿工程及相关专业的工程教育，MCA 则从企业的角度提出人才培养的要求和建议[8]。

校企合作的具体举措如下：

（1）学校和企业共同商讨制定人才培养的方案；例如：签订合作计划，建立一个四年的人才培养方案，前三年学生在学校学习基础课、专业课，第四年去企业进一步学习，理论知识与实践经验相结合。建立基于工作过程的课程体系，从工作岗位需要出发组织教学内容，将企业的新技术、新工艺、新方法引进课堂。企业高级工程技术人员可以通过讲座、讲课、指导实习、毕业设计等形式参与人才培养过程。同时，企业还可以提供实际工作岗位需求信息，帮助学校对专业教学内容进行有机融合和重组，实现校企课程体系的基础性与应用性相统一。

（2）建立校外实训基地；学校积极寻求规模大、生产管理规范、技术先进的相关企业进行合作，建立校外实训基地。这些基地不仅是实施“工学结合”的重要场所，也是学生进行实践锻炼和提升职业技能的关键平台。

（3）公司依托自身的企业平台，校企两家单位协同推动科技创新，实现校企两家单位之间的互惠和合作共赢；充分发挥高校专家和教师的自主创新科研资源优势，积极地为企业和个人提供技术性的服务，开发出一系列面向企业的产品和技术可持续性研究成果，进一步增强企业的经济效益。学校将科研成果运用到实际生产中，为企业解决生产过程中的问题。企业也可以提供资金支持和实践平台，促进学校科研成果的转化和应用。

3 结论与展望

（1）中国高校矿业工程类学科仍然处于发展的上升阶段，传统的采矿工程教学模式更加侧重于理论知识的传授，而实践环节相对薄弱。一方面，高校应当密切关注国内外的矿业学科发展动态，对培养方案做出相应调整及改革。另一方面，不管是从人才培养目标方面，还是从课程设置方面以及科研活动方面，中国的高校矿业工程类学科都还存在着很大的进步空间，如果能够时刻与国际保持一致，吸取经验教训，那么中国高校的矿业工程学科将会有足够好的发展。

（2）采矿工程专业从人才培养和创新角度的教学模式改革需要构建多元化的课程体系、加强师资队伍建设、深化产教融合、推动课程思政与项目驱动的融合、引入虚拟仿真技术、推动学科交叉与融合、开展创新创业实践活动以及引入竞赛和认证机制等措施。

（3）未来应继续加强与企业的合作，共同商讨制定人才培养方案，推动产学研深度融合发展。企业也可以参与课程设置及教学过程，提供更多的实践机会和案例教学资源。学校为企业提供技术支持和人才培训服务，实现互利共赢、长期合作。这些改革方向和实施策略将有助于培养适应未来工业发展需求的高素质采矿工程人才。

基金项目：云南省“兴滇英才支持计划”青年人才专项项目（XDYC-QNRC-2022-0595）；云南省“矿山岩土灾害与固废生态资源化”博士生导师团队；云南省专业学位研究生教学案例库建设项目“岩土工程稳定性分析研究生教学案例库”（2017M613006）；云南省高等教育本科教学成果培育项目“新工科融合创新下‘地矿+安全’学科的多元协同育人模式探索与实践”；昆明理工大学校级教学实验教研室“岩土灾害与固废资源化教学实验教研室”；云南省基础研究计划项目（202401AT070406）。

[参考文献]

[1]孟丽菊,赵琦.新工科建设的理念导向与地方工科院校的行动选择[J].航海教育研究,2019,36(2):44-49.
[2]李西顺,刘娴.高等教育普及化阶段我国高校毕业生就业政策文本研究[J].中国大学生就业,2024(9):23-33.
[3]杨奥,董旭,赵宏.我国教育服务供给改革的实现路径-基于各省份教育“十三五”和教育“十四五”规划文本分析[J].开放学习研究,2024,29(4):15-26.
[4]王沉,邹义怀,李冠.浅谈采矿学课程教学思维与理论的改革[J].大学,2024(8):135-138.
[5]江成玉,王沉,刘勇,等.新工科背景下事故调查与分析技术课程教学改革探索-以贵州大学采矿工程专业为例[J].高教学刊,2021,7(34):120-123.
[6]余韵,杨建锋.中国战略性矿产地位和作用的变化-以钴为例[J].矿业研究与开发,2020,40(12):177-183.
[7]张科学,尹宇航,邹光华,等.基于需求的智能采矿专业人才培养新模式研究[J].华北科技学院学报,2024,21(6):97-102.
[8]韩军,Ting Ren,李胜,等.澳大利亚采矿工程教学方案制定与课程体系结构[J].煤炭高等教育,2015,33(6):37-42.

作者简介：都喜东（1990—），男，博士，河南焦作人，研究方向：二氧化碳捕集与封存、非常规油气勘探与开发。

地方应用型高水平大学办学背景下专业英语课堂教学改革研究

欧阳文竹* 陈士富 张利刚 谢旭升 张萍花 张 锐
宿州学院化学化工学院，宿州 安徽 234000

[摘要]在科技高速发展和国际交流日益频繁趋势下，理工科专业英语作为科技工作的重要组成部分，承载着对外讲好专业故事的语言角色重任。针对单调的“翻译式”传统专业英语课堂，化学化工专业英语课堂遵循科技语言属性，结合高校“立德树人”根本任务和学校“应用型”高水平人才培养目标，大胆改革课堂教学模式和优化组合课堂教学内容，创新采用目标模块化课堂教学。变“单调”“乏味”“被动”的传统“哑式”英语教学课堂为以学生为中心融“应用目标性”“创新性”“科教性”和“思政责任性”等多元素的活跃兴趣课堂。学生直接参评课程部分考核环节，大大提升学生的甄别能力、责任意识和价值取向。此教学改革可以推广至其他学科的专业英语教学中，也给其他课程应用教学改革以启示。

[关键词]专业英语；创新课堂；应用导向；科教融合；课程思政
DOI：10.33142/fme.v6i2.15393 中图分类号：G427 文献标识码：A

Research on Teaching Reform for Specialty English Classes under the Background of Local Application-oriented High-level Universities

OUYANG Wenzhu*, CHEN Shifu, ZHANG Ligang, XIE Xusheng, ZHANG Pinghua, ZHANG Rui
School of Chemistry & Chemical Engineering, Suzhou University, Suzhou, Anhui, 234000, China

Abstract: With the rapid development of science and technology and the increasing frequency of international exchanges, English for Science and Technology (EST), as an important part of scientific and technological work, bears the important language role in telling professional stories to the outside world. In view of the monotonous "translational" traditional Specialty English class, the class of English for chemistry and chemical engineering follows the nature of scientific and technological language, combines the fundamental task of "cultivating people with virtue" in colleges and universities and the school's "application-oriented" high-level talent training goal, boldly reforms teaching mode in class and optimally combines the teaching content, and innovatively adopts the target-modular teaching method. The traditional "dumb" English teaching class of "monotonous", "boring" and "passive" has been transformed into a student-centered class which integrates diversified and active interests such as "application goals", "innovation", "science and education" and "ideological and political responsibility". Students also directly participate in part of the assessment of the course, which greatly improves students' screening ability, sense of responsibility and value orientation. This teaching reform can be extended to the teaching of professional English in other disciplines, and it can also provide inspiration for the application teaching reform in other courses.

Keywords: specialty English; innovative classroom; application-oriented; integration of science and education; curriculum ideology and politics

自党的十八大召开以来，党中央高度重视对社会主义建设接班人的培养，把立德树人作为教育的根本任务，不断开创我国教育事业发展新局面。多次会议与文件报告中都指出，要求把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿在“三全”育人中[1]；全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[2]；把思想政治教育体现在人才培养体系中，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量[3,4]。中共二十大报告甚至作出教育、科技、人才“三位一体”的战略部署，赋予教育前所未有的重要地位，高等教育则是建设教育强国的龙头[5]。可见，高等学校作为国家培养人才的摇篮，其人才培养目标要立足党和国家事业发展全局的高度，高校事业的推进发展要同国家高质量发展相结合，培养出适应国家形势发展需要、有能力和敢于担当祖国建设大任的时代新人。

在全面建设社会主义现代化国家新征程上，建设高水平应用型大学既是适应我国经济进入高质量发展阶段的客观需要，也是筑牢实现中华民族伟大复兴基础工程的重要举措[6]。高水平应用型大学的建设发展，必须立足新的发展阶段和贯彻执行新的发展理念，应用型大学作为高等教育的重要组成部分，其发展事关高等教育的总体布局和规模质量[7]。因此，地方高水平应用型大学的建设，须自觉融入建设教育强国新征程战略任务中，构建起扎根地方、面向应用、面向需求、面向社会的新发展格局，并采取切实措施全面推动建设高水平应用型大学各项工作。我国正处于经济转型升级关键期，对加快培养高素质技术技能人

才提出了更高的要求，而高水平应用型大学是培养高素质技术技能人才的圣地，对加快建设现代化产业体系、增强国家核心竞争力意义重大。因此，高水平应用型大学有必要从办学模式、育人方式、管理体制、保障机制等方面推进全方位的深入改革，来促进教育链、人才链与产业链、创新链之间的有效衔接，构建起高质量应用型人才培养的体系。

宿州学院是安徽省地方应用型高水平大学立项建设单位，基于高等教育立德树人的根本任务和学校地方应用型高水平人才的培养目标，在教学实践和学情调研，并遵循专业英语课程语言属性的基础上，我校化学化工专业英语课堂，变革大学专业英语普遍运用的翻译式传统单调课堂，开创采用目标模块化的创新课堂教学，此改革已历经三轮次教学实践，已经逐步彰显其良好的教学改革成效。

1 打破翻译式传统教学模式，实施目标导向的模块化课堂创新教学

1.1 对标课程语言和专业属性，构建目标模块化的组织教学

理工科类的化学化工专业英语归属科技英语语言类课程范畴，具有很强的专业科技服务性，承载着对外讲好化学化工类专业故事的语言角色重任。专业英语是各专业大学生的一种学习必需，通过对该课程的学习，要求学生具备用英语获取和交流专业知识和信息的能力，针对性和实用性很强，对做强做大专业、发展行业和促进国家科技发展都非常有利。基于专业英语的科技语言属性，对其掌握就要体现在对专业信息获取与交流的认知读写和听说译等实际运用能力上。为了让专业英语更好地发挥其传播传承专业知识的语言功能，特构建了应用目标模块化的创新课堂教学模式，将课程教学设计为“导课篇”“词汇篇”“朗读篇”“理解篇”“翻译篇”“讨论篇”“讲演篇”和“写作篇”等八大模块，每一模块都设有其各自教学目标，其总体目标就是训练提高学生专业科技英语听、说、读、写、译等语言技能在专业交流传承上的体现。

1.2 根据目标模块化导向的教学设计，优化组合课堂教学内容

目标模块化导向的教学设计，需要适宜的教学内容与素材作支撑，这直接关系到各模块教学目标的实现效果。通过筛选，化学化工专业英语课程选用的教材是由华东理工大学出版社出版、邵荣等主编的《新编化学化工专业英语》（第三版）。教材分“科技英语知识简介”“化学化工专业基础知识”和“化学化工专业文章阅读”三大篇，以及教材后面很有参考价值的附录内容。其中，前两篇为课堂必讲内容，但在实际组织教学上并不是简单依从课本编目，而是打破陈规，完全按照模块化的教学目标来优选和组织各模块的适宜教学内容，并且还会根据学生实际情况需要适当补充教材之外的内容素材，这主要取决于实现各模块的教学目标所决定。而对于第三篇的内容及一些论文素材，主要是结合课堂授课内容，以布置拓展阅读作业的形式针对性巩固所学，起到有效延长课堂教学的作用。

1.3 根据各模块教学目标，采取相宜的教学方法

八个模块的教学目标各异，为更好实现各教学目标，需选择相宜的教学方法。例如，“导课篇”的教学目标主要是让同学们了解专业英语课程属性、定位和学习意义，认知科技英语特点，并知晓授课计划和课程考核方式，使学生对整个课程学习做到心中有数以利于做好课程学习规划，其适宜教学法可采用讲授法、情景教学法和范例法、思政导教法等；“词汇篇”目标是让学生快速识记化学化工常规仪器与设备名称，测试表征方法与技术，以及掌握科技英语构词法等，以使学生能够有效识记专业词汇，并快速扩充专业词汇量，与之相宜的教学方法为讲授法、方法诱学、示例法等；“朗读篇”是以训练学生正确发音和掌握句子、文章正确朗读技巧为目标，适宜采用讲授法、范例法和演练法等教学方法；“理解篇”目标是培养学生快速阅读和理解文意的方法技巧，主要以讲授法、剖析法和练习法为主；“翻译篇”是以掌握专业文章的规范翻译和翻译技巧为目标，主要以讲授法、示例法和练习法为宜；“讨论篇”目标是训练学生用英语辩解和讨论专业问题的能力，以范例法和实践练习法为主；“讲演篇”目标是训练学生用英语进行主题讲演和专业讲座与报告的能力，以范例法和情境演练法为主；“写作篇”目标是让学生认知英文学术文章的组成构建及撰写方法，尤其要掌握英文摘要的撰写技巧，宜采用剖析讲解法、示例法和实践练习法为主要教学方法。

在上述这种富于变化性和挑战性，融合多种教学法的目标模块化教学课堂中，可以充分调动起学生的兴趣和激情，做到全员参与覆盖面，学生的积极性和主动意识得以增强，整个课堂都变得很活跃。

2 对标立德树人的大学教育本质，实施“思政导课，方法诱学”

“立德树人是高校立身之本”“高等学校人才培养是育人和育才相统一的过程”“建设高水平人才培养体系，必须将思想政治工作体系贯通其中，必须抓好课程思政建设”等重要论断，无不体现出课程思政在大学立德树人工作中的重要作用。抓住专业英语课程承载着做强专业和对外讲好专业故事语言角色重任的思政元素，向同学们讲解清楚课程的定位和学习意义，激励同学们要努力学习好专业英语和掌握好学习方法，以便于为了解世界范围的领域前沿，为开展创新性工作从更高层面把控研究方向，为向世界有效宣讲和传播我国专业创新成果故事，产生一种要努力承担起专业人才该有的国家使命感意识。充分利用“思政导课”的方式帮助同学们树立起坚定致

力于专业和国家建设的理想信念，培养他们爱党、爱国的家国情怀和使命意识，引导他们建立起积极的人生观、价值观和世界观。

“方法诱学”方面，主要是基于课堂传授的知识是有限的，而且每个人情况不一，老师需充分利用好有限的课堂时间，在各教学模块中，将教学目标的核心思想告知学生，并将实现各教学目标的有效方法和途径传授给他们，即授人以渔，这样，不仅有利于学生实现对专业英语本课程的有效学习，还能培养起学生独立学习和解决问题的能力等，并且，他们还可能将本课程掌握的学习方法延伸活用到其他课程学习和各类学习中。如此一来，其教学效果就起到翻倍作用。

“思政导课，方法诱学”的教学理念，是将知识传授、能力培养和价值塑造融为一体的理念落实到教学过程中的实践，是对立德树人根本任务落到教学实处的体现。

3 对标高水平应用型大学人才培养目标，以学生为中心，培养具有创新能力的应用型高素质人才

高水平应用型大学建设是我国构建高等教育高质量发展体系的重要支撑。这类学校主要是由地方普通高校向应用办学转型而来，要求这类学校扎根地方、面向应用、面向需求、面向社会，来规划学校的战略发展、学科专业建设、师资队伍建设和服务地方区域经济工作等，以系统推动应用型大学实现高质量内涵式发展，培养出知行合一、学以致用、具有创新精神的优秀应用型建设人才。

化学化工专业英语模块化创新教学课堂中，以学生发展为中心，注重对学生创新精神的培养，以及对学生知行合一、学以致用和综合能力的培养。例如，利用本专业英语课程打破陈规大胆创新改革课堂教学的例子来激发学生的创新精神，但前提是，必须向学生详细分析此课改创新想法的来源、合理性及其实施意义等，这是很重要的。因此，作为老师，必须要引导学生们明白创新的真正内涵，要让他们学会将其与违背常理的叛逆之举区分开；再如，在多个教学模块中用到的范例法和实践演练法等教学方法，其目的是让同学们对所学知识或方法的掌握不再抽象和难以理解，而是以具体范例或切身的情境体验或演练来感知和掌握，达到学以致用的目的等等，这些都是在践行培养创新精神的应用型高素质人才。

4 对标课程科技服务属性，实施科教融合授课

专业英语是一门所有高校非英语专业几乎都要开设的一门课程，一般都将其安排在完成专业基础课程和大学英语课程学习之后的较高年级开设。从某种角度看，其开设意义有三：一是让大学生看懂专业英文文章，了解领域进展，为接下来的毕业论文奠定基础；二是为大学生毕业后从事行业工作看懂领域内常规专业英语资料和专业英语交流服务；三是为继续深造的学生奠定科研工作基础和国际专业交流服务。

针对化学化工专业英语课程的专业科技服务属性，在各模块的实际组织教学中，授课内容将以教材内容为主要依托，紧密结合专业英语在文献阅读、论文撰写、国际学术对话与交流等科技活动中的应用，适当穿插教材之外的案例来做分析和讲解，如专业领域发表的最新成果论文、申请国际学习交流或合作研究的信件书写、个人英文简历准备、英文文章撰写、英文报告讲演等，并在适当时候给同学们作学术报告示范，讲述科研知识与研究工作等，使科教融合，相得益彰。

5 学生参与考核环节，培养学生的责任意识、正义意识和价值取向

改革后的专业英语课堂，教学模块化目标性非常强，极富变化性与挑战性，学生参与度和互动性都很高，大大提高了学生的主动意识和责任意识。例如，八大教学模块中的“朗读篇”“阅读篇”“翻译篇”“讨论篇”“讲演篇”等，都有课堂现场赋分的课程考核环节，尤其是“讨论篇”和“讲演篇”两个模块教学，同学们须人人参与到活动中，并且，每个同学还要参与到给其他同学赋分的考核环节，这需要同学间有团队合作意识，还需具备甄别能力，同时也是考验同学间公正赋分的责任意识和正义意识，这些活动很有助于培养同学们的团队意识、责任正义意识和价值取向等。

6 结语

（1）大胆采用目标模块化导向创新教学课堂，变单调乏味的“翻译式”传统哑式专业英语课堂为融“变化性”“挑战性”“目标性”“思政性”“趣味性”和“责任意识性”等多元化的活跃课堂，使人人都敢都能开口讲英语展开初步的专业交流任务。

（2）组织授课中，突破教材篇目陈规，根据各模块教学目标优化教材内外素材构建教学内容；遵循课程属性，发挥课堂作用，以学生发展为中心，融合多种教学法，调动学生激情和主动性；利用课程思政，正向引导学生，落实“立德树人”根本任务；科教融合，凸显创新型高水平“应用型”新工科高素质人才培养目标；变革课程考核方式，使评价更科学合理，也利于培养学生的正义感、责任意识和价值观。

（3）此专业英语课堂教学改革研究成果具有示范意义，可以推广至其他学科专业的专业英语教学中，也可以给其他课程应用教学改革以启示作用。

基金项目：宿州学院校级教学研究重点项目（szxy2021jyxm15，szxy2023jyxm27，szxy2024jyxm06），宿州学院校级创新创业教学研究项目（szxy2024ccjy04），宿州学院产教融合示范课程（szxy2023cjsf02），安徽省教育厅教学研究重点项目（2020jyxm1216），安徽省教育厅课程思政示范课程（2022kcsz289），安徽省高校学科（专业）拔尖人才资助项目（gxbjZD2022074）；宿州学院博士启动基金项目（2020BS018）。

[参考文献]
[1]王浩,杨海柱,高彩霞,等.地方特色高校电气专业课程思政“工程教育认证范式”内涵建设与实践[J].大学教育,2024(23):83-89.
[2]陈曦.习近平高校思想政治教育重要论述研究[D].辽宁:大连海事大学,2023.
[3]张江伟,硕良勋,王天意.新时代背景下对大学课程思政的再认识和再研究[J].中国地质教育,2024,33(4):110-114.
[4]杨季兵.高校专业课教师课程思政意识与能力提升研究[D].海南:海南师范大学,2022.
[5]赵光辉,钱沙,庞子冰.新质生产力背景下教育、科技、人才“三位一体”协同融合研究:以广西为例[J].沿海企业与科技,2024,29(6):21-29.
[6]张文显.新征程我国法治建设和法治改革的总体布局——对二十届三中全会《决定》五大法治命题的学理阐释[J].法制与社会发展,2025,31(1):5-24.
[7]眭依凡,应荣球,何志伟.新质生产力发展与高水平应用型大学人才培养模式创新行动[J].现代教育管理,2024(11):1-13.

作者简介：欧阳文竹（1975.11—），教授、博士，湖南桂阳人；研究方向：功能高分子材料的设计与合成。

新工科背景下基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学新模式探索与实践

赵金富[1,2,3,5*] 王 兵[1,2,3,5] 刘战强[1,2,3,4,5] 梁晓亮[1,2,3,5] 任小平[1,2,3,5]
1. 山东大学 机械工程学院，山东 济南 250061
2. 高效洁净机械制造教育部重点实验室，山东 济南 250061
3. 机械工程国家级实验教学示范中心〔山东大学〕，山东 济南 250061
4. 山东大学 机电工程学院，山东 威海 264209
5. 金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室，山东 济南 250061

[摘要]厚度几微米的 PVD 涂层可以承受数十乃至上百度温差可以为刀具隔热，也可承受 GPa 级高压增加刀具耐磨性，充分保护“工业牙齿”切削刀具。在新工科背景下培养适应生产需求的卓越工程师，必须紧紧围绕“以学生为中心”的理念与宗旨，探明先进制造类课程的当前教学痛点，提出切实可行的教学革新措施，以师生双向理论与实践能力提升为目标，基于产-教-研-用多指标提升课程考核方式，取得较好的教学实践效果。

[关键词]PVD 涂层；切削刀具；课程内容；教学模式；考核方式
DOI：10.33142/fme.v6i2.15392 中图分类号：G641 文献标识码：A

Exploration and Practice of Advanced Manufacturing Teaching Mode Based on High Performance PVD Coating Development under the Background of New Engineering

ZHAO Jinfu[1,2,3,5 *], WANG Bing[1,2,3,5], LIU Zhanqiang 1[,2,3,4,5], LIANG Xiaoliang[1,2,3,5], REN Xiaoping[1,2,3,5]
1. School of Mechanical Engineering, Shandong University, Ji’nan, Shandong, 250061, China
2. Key Laboratory of High Efficiency and Clean Mechanical Manufacture, Ministry of Education, Ji’nan, Shandong, 250061, China
3. National Experimental Teaching Demonstration Center for Mechanical Engineering (Shandong University), Ji’nan, Shandong, 250061, China
4. School of Mechanical Engineering, Shandong University, Weihai, Shandong, 264209, China
5. National Key Laboratory of High-end Equipment and Advanced Technology for Metal Forming, Ji’nan, Shandong, 250061, China

Abstract: PVD coatings with a thickness of a few microns can withstand temperature differences of tens or even hundreds of degrees Celsius, providing thermal insulation for cutting tools and increasing tool wear resistance under GPa level high pressure, fully protecting "industrial teeth" cutting tools. In order to cultivate outstanding engineers who can meet production needs in the context of new engineering disciplines, it is necessary to closely focus on the concept and purpose of "student-centered", identify the current teaching pain points of advanced manufacturing courses, propose practical teaching innovation measures, and aim to enhance the theoretical and practical abilities of teachers and students in both directions. Based on the multi index of production education research application, the course assessment method should be improved to achieve good teaching practice results.

Keywords: PVD coating; cutting tools; course content; teaching mode; assessment method

引言

在我国积极建设新工科的背景下，将高校作为培养卓越工程师的摇篮，进而培养出适应新时代高端装备与制造产业需求的高层次机械制造工程师已成为共识[1]。“工欲善其事必先利其器”，先进切削刀具被誉为“工业的牙齿”，切削刀具通常采用硬质合金材料构成，但是其硬度等热物理性能在面对高温合金、新一代 Ti-Al 基合金加工时存在切削温度高和受力磨损快的问题，导致刀具使用寿命短，造成工厂停机次数多，生产效率低，生产成本高。刀具涂层被视作“保护牙齿的牙冠”，其中，厚度仅为几微米的 PVD 涂层可以承受数十乃至上百度温差可以为刀具隔热，也可以承受 GPa 级高压为刀具减磨，充分保护“工业牙齿”切削刀具[2,3]，通过 TiAlN、CrAlN 等涂层的涂敷，可以充分保护刀具基体硬质合金。

依据不同生产场景合理选择与制备正确的刀具涂层是确保高效加工最重要的因素之一。其中，正确选择涂层可以降低每个零件产品项目或每件刀具的使用成本，刀具涂层合理选择不仅可以降低摩擦、减少热胀冷缩和降低切削力，从而提高进给速度和转速，最终改善工件表面质量，并且可以减少加工过程中的停机时间。但是，针对某特定应用场合选择正确的涂层可能是件复杂而费劲的工作。市场上可以见到的每种涂层都有其优缺点，而选择不当则会缩短刀具寿命并使问题雪上加霜。

目前国外巴尔查斯等涂层商具备强大的市场优势，其

长期在高端涂层炉制备、高性能涂层制备领域具备垄断地位，虽然近年来我国刀具涂层行业奋起直追，但是由于我国目前高层次涂层人才较少，一方面对于刀具涂层基础材料知识了解不足，另一方面对于刀具涂层在加工中所面临的实际工况下对切削机理的了解甚少，造成了高端涂层制备我国长期处于跟跑状态，比如国内高性能硬质合金刀具磨削制备后仍需采用进口涂层炉完成涂层制备，因此，目前市场上对合理选用和制备工具涂层的专业人才需求十分迫切。

为了适应日益增长的生产需求，结合当前就业形势严峻的大背景，必须在当前学校教学过程中，探明先进制造类课程关于高性能 PVD 涂层制备评价选择方面当前教学痛点，探索切实可行的课程内容和新教学模式，以师生双向理论与实践能力提升为目标，基于产-教-研-用多指标提升课程考核方式，通过依靠自身培养的高层次人才和原始创新成果，改变由现在国家刀具制造业跟着跑，转向领跑世界刀具行业新局面[2,3]。

1 课程教学痛点

山东大学机械工程学院依托“机械制造及其自动化”国家重点学科，其中，机械工程学科是国家“211 工程”及“985 工程”重点建设学科，是山东大学双一流建设学科（学科名称：材料与加工制造），工程学（含机械学科）ESI 排名前 0.34‰，学院拥有高速切削加工与刀具、金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室、高端工程机械智能制造全国重点实验室、高效洁净机械制造教育部重点实验室、国家级机械基础实验教学示范中心、国家虚拟仿真实验教学中心和山大临工国家级工程实践教育中心，多个国家级与省部级平台均以机械制造为核心和主题。近年来，机械制造类课程作为重点科学不断丰富和发展。但是，以往以非涂层刀具作为重点的机械制造基础类课程显然无法满足社会上日益增长的高性能 PVD 涂层刀具/工具需求[4]。“金属切削刀具与加工”作为我校机械类本科专业的主干课程和必修模块。但是，在以往机械类课程“金属切削刀具与加工”教学中关于最新的先进涂层技术及其应用内容较少提及，导致学生对各类涂层及其功能了解甚少，主要体现在多数学生不了解刀具涂层的基本种类及其适用范围，对涂层基本功能不明确，学生更不具备制备实操能力，达不到优秀卓越机械工程师的培养目标。

在课程内容方面，主要体现为最新前沿知识和与时俱进能力无法有机凝力，痛点主要包括：（1）最新前沿知识匮乏，当前课程内容关于各类先进防护涂层类别及其制备方式介绍较少，导致学生对涂层的认识和了解仅仅停留在“臆想”阶段，由于涂层属于薄膜材料，其材料组成与性能与常规尺度材料有所差异，仅仅停留在臆想阶段会导致学生对“微纳尺度和毫米尺度”材料知识的差异认知不到位，部分涂层材料的尺寸效应归属于“介观尺度”，因此，不从更加详细的角度加以阐述前沿知识，会导致学生们无法与已有物理/化学/生物等高等教育科学体系相联系；（2）与时俱进能力不足，当前教学过程中关于涂层防护目的的介绍较少，导致课堂中学生只是单纯了解“减磨”和“隔热”字面含义，对于其背后的机制和理论缺少定量认识，而摩擦学与传热学作为一门既传统但又在新工科背景下推陈出新的新科，新的知识的引入将引领涂层防护方面新的认知变革，因此，合理阐明涂层制备工艺与组分等如何影响涂层性能，引导学生对于课堂学习内容的思考，激发学生学习热情，避免现在陈旧教学内容导致的学生无法面向实际需求合理提出涂层设计方案和改进措施的困境。

在课程形式方面，存在传统课堂课程要点之间链接缺少精细衔接和课程考核形式单一，痛点主要包括：（1）课程要点之间链接缺少精细衔接，在实际教学过程中，但从课堂泛泛知识点介绍，导致学生缺少涂层刀具在实际生产制造过程中与非涂层刀具的效果对比，虽然几微米 PVD 涂层的引入看似极小的改变，但是这将起到“四两拨千斤”的效果，涂层有无将直接改变刀具与切屑之间的接触受力和受热状态，改变其传热与磨擦规律，因此不对比教学，会造成学生根本无法真实深入理解涂层用处，因此现有教学中缺少涂层服役场景下的传热学、材料学、摩擦学和接触力学等的知识传授，造成了学生只是略懂涂层知识，实际使用场景下很多涂层功能都是叠加复合使用，既需要考虑涂层的耐磨性又要考虑其隔热性，甚至需要考虑其与工件材料组分之间的化学亲和性等，课程要点之间链接缺少精细衔接会直接造成学生们所学课程要点难以融会贯通和举一反三；（2）当前制造类课程的考卷基本以理论知识为主，直接造成了学生普遍存在只注重卷面应试分数，造成了高分低能现象。当前课程形式考核方面，缺少综合评估学生制备与评价高性能涂层环节，甚至部分学生完成四年教学，都未曾见过涂层炉、涂层测试装备，多数学生未见过涂层刀具在切削加工中心实际加工效果，造成面向金属切削刀具与加工行业“内卷”时，毕业学生关于涂层制备与选择的知识掌握深度不足。

2 基于高性能 PVD 涂层开发的教学革新措施

针对上述课程内容痛点提出如下革新措施。（1）前沿涂层研究内容更新，提出了系统性的高性能涂层制备与评价的教学内容体系，结合现有学院电弧离子镀、磁控溅射仪等设备优势，增强学生对氮化物、硼化物和氧化物等具有代表性的 PVD 涂层研究现状和制备工艺的了解。（2）课堂与企业实际需要密切结合，构建刀具涂层组分、微观结构等与制备工艺间的关系数据库，提升学生选择与开发高性能涂层的能力，避免无头绪选择和仅凭经验选择，在学生培养中设计具有实际生产价值的涂层刀具，开展切削加工性能评价实验，提升学生的实践能力，帮助学生将来更好地从事本专业工作。

针对上述教学模式痛点提出如下革新措施。（1）多学科知识交叉融合，基于开展的新工科背景下高性能 PVD 涂层的热学-物理-化学-弹塑性力学等多学科知识融合的

教学改革研究，通过有限元模拟求解其中热-力耦合的非线性关系和模拟实验观察结合，避免单纯理论授课造成学生对相关涂层影响传热规律及减摩效果等与实际脱节的困境，仿真预报中涉及的切削力、切削温度、切削应力应变场变化可以帮助学生在有限学时内系统掌握更多刀具涂层优选和设计的知识，更加清晰了解涂层对于切削机理的影响规律。培养学生“针对性”选择合理涂层的能力，构建面向不同涂层组分、层数、厚度与结构的涂层制备工艺选择与设计数据库。（2）涂层设计与制备训练，通过指导学生理论与实践相结合，突破单一课堂传授知识的不足，精心挑选典型的涂层刀具类型，包括单层、多层与梯度化涂层等设计训练项目，涂层训练内容包含了选型、制备、评价整套流程，最后整理讲义，形成具有特色的教材，给学生讲述理论知识之后进行实际制备与表征，有利于掌握每类涂层的设计要点。

3 基于产-教-研-用多指标的教学课程考核

以师生双向理论与实践能力提升为目标，以分组协作共进提升的小组为单位进行有效管理和考核，新增评价内容包括：（1）实践过程评价；（2）研究报告评价。以“企业实际需求导向-教学革新措施保障-研发制备评价总结-产品测试评估验证”为新课程教学路线，充分激发学生学习热情，增强单位培养与企业需求有机结合，获得了良好的教学效果。

基于开展的新工科背景下高性能 PVD 涂层的热学-物理-化学-弹塑性力学等多学科知识融合的教学改革研究，采用多种有限元仿真软件求解与对比非涂层刀具与涂层刀具在实际切削过程中的热-力耦合机理，结合实际切削实验，避免了纯粹理论授课引起的学生关于涂层传热及减摩机制了解不足的困境，充分在学校教学过程中提前帮助学生系统掌握更多适应生产需求的刀具开发经验。

突破单一课堂传授知识的不足，找到了获取实际经验和能力的模拟生产现场的新教学评估方式，通过教学革新措施中提炼出的合理刀具/工具用涂层开发制备项目，交给每个学习小组（3～5 人左右），利用单位已有涂层设备，开展相关涂层制备前处理、过程与后处理工作，最后经过与企业方工程师一起采用学院已有高速车削、铣削、钻削加工中心开展面向不同高温合金、钛合金、铝合金等难加工材料的涂层刀具性能评价，并记录学生在制备过程中面临的困难、思考和应对措施，形成教学案例。

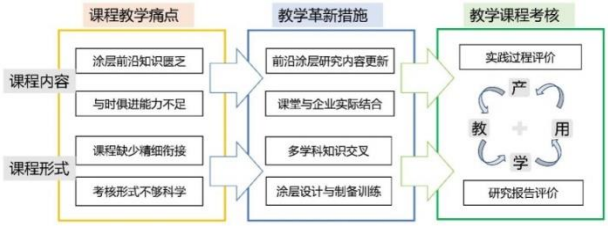

图 1　基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学新模式技术路线

针对参与涂层刀具/工具制备的 20～30 个学习小组所提交的研究报告，开展评估，最终形成面向不同涂层组分、层数、厚度与结构的涂层制备工艺选择与设计数据库，经过多年案例库的不断累积与发展，最终建立和完善基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学的协同育人机制。图 1 为基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学新模式技术路线。

4 结语

在新工科背景下通过基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学新模式探索与实践，充实了机械制造类课程的教学与实践课程内容，充分利用了单位现有的教学与科研设备资源，实现了涂层制备设备、性能评估设备、多切削加工中心协同，多举措并举优化了单位的专业课程体系，通过以企业实际需求案例为导向，结合仿真技术与数据库开发，实现了本科生对高性能涂层制备关键核心科学和技术问题探索的学习热情和爱好，也为我国高端涂层事业发展提供了充分实验数据，通过为国家当前高性能刀具涂层事业发展提供人才储备，充分落实了习近平总书记要求的要深入实施新时代人才强国战略，使得学院在未来制造业竞争中能够占领制高点，加快建设机械制造专业高峰学科。

基金项目：2024 年度山东大学教育教学改革研究项目“新工科背景下基于高性能 PVD 涂层开发的先进制造教学新模式探索与实践（2024Y143）”，教育部产学合作协同育人项目（项目号：231104590020100），山东大学教育教学改革研究项目“高质量发展背景下机械制造基础学科教学模式改革及人才培养策略研究(2023Y132)”，山东省普通本科高校重点领域教学改革试点项目“机械设计制造及其自动化专业发展联盟建设”。

[参考文献]

[1]陈晖,朱海,刘林.新工科背景下“机械制造基础”课程改革探索与实践[J].机械工程师,2023(12):4-6.
[2]胡兴军.刀具表面涂层技术进展综述[J].世界制造技术与装备市场,2008(6):91-94.
[3]赵海波.国内外切削刀具涂层技术发展综述[J].工具技术,2002,36(2):3-7.
[4]田立辉,卢向雨.《材料表面工程技术》本科教学改革探索[J].产业与科技论坛,2017,26(3):217-218.

作者简介：赵金富（1993—），男，山东青州人，博士，山东大学机械工程学院副研究员（准聘副教授），主要从事涂层刀具制备研究；王兵（1990—），男，山东章丘人，博士，山东大学机械工程学院教授，主要从事智能刀具技术研究；刘战强（1969—），男，山东肥城人，博士，山东大学威海校区副校长，机电工程学院院长，教授，主要从事切削加工与刀具技术研究；梁晓亮（1991—），男，山东寿光人，博士，山东大学机械工程学院教授，主要从事加工表面完整性研究；任小平（1985—），女，山东聊城人，博士，山东大学机械工程学院高级工程师，主要从事难加工材料切削机理研究。

关于机械原理教学改革的思考和总结

王志龙　周春国　张延超　赵 桐*
西安理工大学，陕西 西安 710048

[摘要]本论文探讨了机械原理课程教学改革的路径，着重分析了如何将课程思政和党性修养融入教学过程中，以培养学生的专业能力和社会责任感。通过深入剖析当前机械原理教学中存在的问题，提出了以更新教学内容、创新教学方法、强化实践环节为核心的改革措施。改革不仅关注学生在学术能力上的提升，更通过融入社会主义核心价值观、工程伦理和党性修养，培养学生的爱国情怀、集体主义精神和创新意识。研究表明，课程思政和党性修养的有效融合能够增强学生的责任担当，提升其综合素质，为培养德智体美劳全面发展的工程技术人才提供了新的思路与实践经验。

[关键词]机械原理；教学改革；课程思政；党性修养；工程伦理；综合素质
DOI：10.33142/fme.v6i2.15390　　中图分类号：G642.4　　文献标识码：A

Thoughts and Summary of the Teaching Reform of Mechanical Principles

WANG Zhilong, ZHOU Chunguo, ZHANG Yanchao, ZHAO Tong*
Xi’an University of Technology, Xi'an, Shaanxi, 710048, China

Abstract: This paper explores the path of teaching reform in the course of mechanical principles, with a focus on analyzing how to integrate ideological and political education and Party spirit cultivation into the teaching process, in order to cultivate students' professional abilities and social responsibility. By deeply analyzing the problems existing in the current teaching of mechanical principles, reform measures centered on updating teaching content, innovating teaching methods, and strengthening practical aspects have been proposed. Reform not only focuses on improving students' academic abilities, but also cultivates their patriotism, collectivism, and innovation consciousness by integrating socialist core values, engineering ethics, and Party spirit. Research has shown that the effective integration of ideological and political education and Party spirit cultivation in the curriculum can enhance students' sense of responsibility, improve their overall quality, and provide new ideas and practical experience for cultivating engineering and technical talents with comprehensive development in morality, intelligence, physical fitness, aesthetics, and labor.

Keywords: mechanical principles; education reform; course ideology and politics; Party spirit cultivation; engineering ethics; comprehensive quality

引言

机械原理是机械设计制造及其自动化专业的主干专业基础课、必修课、学位课[1-2]。它以机械系统方案的设计为主线，重点研究机械的一般共性问题和机器中常用机构的特点及其设计方法，其教学目标是对学生的机械综合设计能力、创新能力和工程实践能力的培养。本课程旨在让学生在学习的过程中，感受到机械机构的巧妙与外在艺术美，认识到机械机构创新对提升机械工业核心竞争力的重要性，培养学生分析与解决问题的能力，锻炼学生的机械结构创新和工程化应用思维[3-4]。本文通过对机械原理教学现状的剖析，提出融入课程思政和党性修养的改革措施，旨在构建更具时代性与人文关怀的教学体系，为培养高素质工程技术人才提供新思路。

1 机械原理教学现状分析

1.1 传统教学模式的局限性

传统的机械原理课程教学以知识传授为核心，侧重于课堂讲授与理论推导，教学方式单一，课堂活跃度不足，学生缺乏主观能动性与自主学习的驱动力，解决工程设计问题的能力不足[5-6]，学生在课堂中被动接受知识，缺乏主动探索和创新实践的机会。课程内容通常集中于经典机构与理论分析，忽视了与现代工程技术和实际应用的结合，导致学生对课程知识的实用性和前沿性缺乏直观认识。同时，教学评价体系以理论考试为主，对学生实践能力、团队协作能力以及解决复杂工程问题的综合能力关注不足，难以全面反映学生的学习成果。此外，课程设计中过于强调机械系统的分立分析，未能有效引导学生理解机械系统的整体性与复杂性，这在一定程度上制约了学生的系统思维和工程综合能力的培养。因此，传统教学模式亟需通过内容更新、教学方法改进和评价体系完善来适应现代工程教育的需求。

1.2 课程思政的不足

在机械原理课程中，课程思政的融入仍处于探索阶段，整体效果有限[6-7]。一方面，课程思政内容的设计较为零散，多以插入式或表面化的形式呈现，缺乏系统性和深度，难以引导学生在专业学习中深入思考工程技术与社会发展的关联性。另一方面，课程思政的实施主要依赖教师的个人理解与主动性，教学团队在思政内容的融合上缺乏整体规划与统

一标准。此外，教学过程中思政内容的表达往往偏重宏观层面的灌输，忽视了学生的实际认知需求和兴趣点，导致其参与感与认同感不足。课程思政未能有效与机械原理的专业特点结合，无法充分激发学生的社会责任感、创新意识和爱国情怀，亟需在内容设计、教学方法和实施路径上进行深度改革。

1.3 党性修养的缺失

当前机械原理课程教学中，党性修养的教育几乎处于空白状态。虽然学生能够通过思想政治理论课程接触党性修养的基本理论，但这些内容往往停留在理论层面，与专业学习和实际工程实践的结合不足，导致学生难以将党性修养内化为自身行为准则。在机械原理课程中，党性修养的融入缺乏具体实施路径和有效载体，学生对“为人民服务”和“服务社会”的使命感认知较为抽象，缺乏切实的感悟与实践。此外，党性修养的缺失也体现在教学过程中对集体主义精神、社会责任感以及个人使命感的培养力度不足，这不仅限制了学生综合素质的全面发展，也弱化了其对工程实践中社会责任和道德规范的认知。因此，将党性修养融入机械原理课程教学，对于培养具有家国情怀、社会责任感和创新精神的新时代工程技术人才具有重要意义。

2 教学改革的具体措施

本文从教学模式与教学方法、思政渗透与党政修养、工程伦理教育等 3 个方面进行探索研究，从系统与细节上将机械创新设计与党性思政的理念慢慢渗透进整个机械原理课程教学的过程之中。

2.1 教学内容与教学方法的创新

教学改革应围绕机械原理课程的核心目标，提升课程的时代性和智能化水平。在教学内容上，应融入人工智能、大数据、物联网等新兴技术，结合数字化设计、智能制造与智慧系统等前沿领域知识，构建与现代工程技术发展相契合的课程体系。同时，加强实践性内容设计，引入基于真实工程场景的问题任务，帮助学生将理论知识应用于复杂问题的解决。在教学方法上，注重智慧课堂的构建与技术手段的创新，利用 AI 辅助教学平台、虚拟仿真实验和实时数据分析等工具，实现个性化学习资源推送与动态学习效果监测。通过线上线下混合式教学、项目驱动学习、互动式课堂的结合，激发学生的学习兴趣与自主性，全面提升专业能力、创新思维和综合素质，以培养适应智能制造时代需求的高素质工程技术人才。

2.2 思政渗透与党性修养的融入

思政教育与党性修养有机融入机械原理课程教学，是新时代教育改革的核心任务之一。通过将社会主义核心价值观以及社会责任感等思政元素融入课程内容，引导学生理解机械学科与国家发展、社会进步之间的深刻联系。在课堂教学中，教师可以通过典型案例分析、工程实践的历史回顾和现代科技成就展示等方式，激发学生的家国情怀和使命感，帮助他们认识到专业学习不仅是知识的积累，更是服务国家和社会的责任。党性修养教育通过系统的理论知识与实践活动相结合，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，增强其集体主义精神和社会责任感。通过实践活动、团队合作以及社会服务等形式，深化学生对党性修养的理解，使其在培养专业能力的同时，更好地认知到自己肩负的社会责任。最终，通过思政教育与专业知识的深度融合，不仅能够促进学生的全面发展，还能培养出具备创新精神和责任担当的高素质工程技术人才，为社会的进步与国家的建设作出贡献。

2.3 工程伦理教育的贯穿

工程伦理教育是机械原理课程教学改革的重要内容，它直接影响学生的社会责任感和道德判断能力。随着社会发展和技术进步，工程师的决策不仅关系到技术创新和经济效益，更关乎社会可持续发展、公众安全和环境保护。因此，在机械原理课程中融入工程伦理教育，可以帮助学生树立正确的价值观，使其在未来的工程实践中能够平衡技术、伦理与社会责任。通过案例分析与理论讲解相结合，学生能够深入思考工程决策中的伦理困境，学会在复杂环境中做出符合道德规范和法律法规的判断。工程伦理教育的最终目标是培养学生作为工程师应有的社会责任感，确保他们在未来的工作中自觉履行职责，为社会的进步和可持续发展贡献力量。

3 教学改革的实施

机械原理课程教学改革是课程改革的一个重要组成部分[8]。首要任务是精准定位改革目标与方向，紧密围绕现代工程技术的演进趋势及该课程的独特属性，精心打造以学生为本的教学方案。在课程内容上，要进行深度优化与升级，一方面将智能制造、人工智能等前沿领域的知识有机嵌入，另一方面强化课程与工程实践的无缝对接，使教学内容既具实用性又富时代感。

在机械原理课程教学实践中，引入了高速列车、风力发电设备、精密医疗器械、3D 打印设备、智能仓储物流系统等学生关注度高的机械结构案例。从基础的构件、零件、部件、机器以及机械的构成出发，引导学生逐步深入到各类具备传递运动和动力功能的机构，循序渐进地助其掌握机构的运动原理与特性[9]。课程架构以坚实的理论知识为支撑，以设计实践为起点，以精准分析为关键要领，以培养学生的综合能力为最终目标，全面覆盖系统性与创新性设计运动机构等多元教学内容。

思政元素贯穿于教学全过程。以高速列车为例，讲述我国高铁从无到有、从追赶到引领的辉煌历程，激发学生的民族自豪感和爱国情怀，引导他们树立科技报国的理想信念；通过风力发电设备的教学，强调其在推动绿色发展、实现碳达峰碳中和目标中的重要作用，培养学生的环保意识和社会责任感；在介绍精密医疗器械时，强调其对保障人民生命健康的重要意义，引导学生树立以人民为中心的价值观。课程教学中 Solidworks、Matlab、AutoCAD、ADAMS 软件，机械原理案例进行分析与计算，提高学生的软件操作能力，对高速列车的转向架机构、风力发电机的传动机构进行深入的运动学分析，让学生在实际操作中更好地领

悟并运用所学知识，真正实现理论与实践、知识与思政的深度融合，全方位提升学生的专业素养和综合素质[10-11]。

4 教育改革的评估

教育改革效果的评估是确保改革目标实现的重要环节，也是持续优化教学方案的依据。科学、全面的评估体系能够有效衡量教学改革的实施成效，推动教学质量的持续提升。

将课程设计的考核分为平时考核和最终考核两个部分[12]。不仅要进行雨课堂或慕课堂进行即时测试和过程考评，还应重点考查学生在实践能力、创新意识、团队合作精神以及社会责任感等方面的成长情况。通过分析学生在工程项目中的表现、实验报告的质量以及实际问题解决能力，可以直观反映改革对学生能力培养的促进作用。

关注课程教学改革对教师教学能力的提升和教学创新的促进作用。通过定期对教学内容、方法创新以及教师的教学反馈进行评估，可以有效识别教师在改革过程中的优秀实践和需要改进的环节。统计教师在课程中引入的创新教学方法、案例分析以及虚拟仿真实验的实施效果，能够反映教学改革的实际应用成效。

5 讨论与展望

机械原理课程的教学改革是一项复杂的系统性工程，需要不断探索与调整。通过优化课程内容、创新教学方法以及融入思政教育，改革取得了一定成效，但在实践中仍面临诸多挑战。例如，如何平衡专业知识传授与价值观引领的关系，如何在教学过程中更有效地激发学生的创新潜能，以及如何全面提升教师队伍的综合能力，都是需要深入研究的问题。同时，随着人工智能、数字化技术等的快速发展，传统课程内容需要持续更新，教学方式也需更加灵活和智能化，以适应时代的快速变化。

未来，机械原理课程的教学改革应在已有成果的基础上进一步拓展。一方面，可以更深入地引入智能化教学手段，如智慧课堂、虚拟现实和人工智能辅助教学，以提升学生的学习体验和教学效率。另一方面，应加大产教融合的力度，推进校企合作共建实践平台，为学生提供更多接触实际工程项目的机会。在课程中继续挖掘和融入具有时代特征的工程伦理和社会责任教育内容，帮助学生在成长为技术人才的同时，也成为具有社会责任感的公民。此外，教学改革的效果评估体系也需要更加科学和全面，通过动态反馈机制及时调整和优化教学策略，为工程教育的长远发展提供持续动力。

随着教育理念的不断更新和教学资源的不断丰富，机械原理课程将向着更高质量、更高水平的方向发展。通过坚持改革创新，注重多元化发展，机械原理课程不仅能为学生提供扎实的专业知识和技能，更能引领他们树立正确的价值观和社会责任意识，为培养新时代的工程技术人才做出更大的贡献。

6 结语

机械原理课程教学改革作为新时代工程教育的重要任务，不仅关乎学生专业能力的提升，也承载着培养高素质工程技术人才的使命。通过将课程思政、党性修养、工程伦理教育等内容有机融入教学全过程，改革实现了专业知识与价值观引领的深度融合，为学生提供了更加全面的发展路径。同时，借助智能化教学手段和校企合作等创新模式，改革在提升教学质量、激发学生创新能力和增强社会责任感方面取得了显著成效。

学校不仅要切实改革教学培养学生具有扎实的文化基础、专业知识和过硬的职业技能与能力，还要对学生加强思想教育，使其具有良好的政治思想品德和职业道德。未来的教学改革仍需要继续适应技术发展与社会需求的变化，在教学内容、方法和评估体系上不断探索与优化。只有坚持理论与实践相结合，专业教育与思政教育相统一，机械原理课程才能在培养德智体美劳全面发展的工程人才方面发挥更大作用。通过持续深化改革，机械原理课程必将为新时代工程教育的发展树立标杆，为社会的进步与国家的建设注入源源不断的动力。

基金项目：西安理工大学 2023 课程思政校级《机械原理课程设计》精品示范课程建设。

[参考文献]

[1]王志龙.基于 MATLAB 编程的“机械原理”课程教学改革探索[J].教育教学论坛,2024(46):49-52.
[2]吴迪.机械原理教学改革的思考[J].吉林省教育学院学报,2006(12):83-84.
[3]赵群喜.基于“一核三融”模式的一流课程“机械原理”教学创新改革与实践——以新疆理工学院为例[J].南方农机,2024,55(21):170-173.
[4]何晓芬.基于 OBE 的机械原理课程设计项目式教学改革研究[J].内燃机与配件,2019(24):259-261.
[5]张巍.基于机械传动原理的产品造型基础课程教学改革研究[J].大学教育,2024(22):48-52.
[6]张天熙.面向 21 世纪深化课程综合改革——中专机械原理与机械零件课程改成果与体会[C].北京:高等教育出版社,2001.
[7]潘明辉.“新工科”下“机械原理与机械设计”课程教学创新方法探究[J].工业和信息化教育,2024(11):28-33.
[8]安军.机械原理课程设计教学改革综述及探讨[J].高教学刊,2020(30):134-137.
[9]张振吉.《机械原理》课教改初探[J].吉林林学院学报,1990(4):159.
[10]李永湘.面向就业的机械原理课程 OBE 教学改革[J].科技视界,2019(28):62-97.
[11]陈雪辉.基于创新能力培养的《机械原理》课程教学改革的实践[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2012(6):224-225.

作者简介：王志龙（1988—），男，汉族，陕西陇县人，西安理工大学，研究方向:多相流及锂离子电池分布特性；*通讯作者：赵桐（1984—），男，汉族，湖北襄阳人，西安理工大学，研究方向:多相流及其内部粒子特性分布特性。

双螺旋模式在地方产业创新人才培养中的应用研究

宋杰光[1] 刘 悦[2] 甘 武[1] 陈启军[3]
1. 萍乡学院创新创业学院，江西 萍乡 337055
2. 萍乡学院材料与化学工程学院，江西 萍乡 337055
3. 江西百新电瓷电气有限公司，江西 萍乡 337055

[摘要]本文通过探讨双螺旋模式在地方产业创新人才培养中的应用，分析了双螺旋模式的基本理论及其与地方产业发展的内在联系。结合当前地方产业人才短缺和技术创新瓶颈，提出双螺旋模式能够在产业、教育和政府的互动中推动地方产业创新人才的培养。通过案例分析和实证研究，这里阐述了双螺旋模式在地方产业人才培养中的优势及应用路径，探讨其对地方经济发展的促进作用，并提出相应的政策建议，以期为地方产业的可持续发展提供人才支持和智力支持。

[关键词]双螺旋模式；地方产业；创新人才；产学研合作；人才培养
DOI：10.33142/fme.v6i2.15391 中图分类号：G421 文献标识码：A

Research on the Application of Double Helix Mode in Cultivating Innovative Talents in Local Industries

SONG Jieguang [1], LIU Yue [2], GAN Wu [1], CHEN Qijun [3]
1. Innovation and Entrepreneurship College, Pingxiang University, Pingxiang, Jiangxi, 337055, China
2. School of Materials and Chemical Engineering, Pingxiang University, Pingxiang, Jiangxi, 337055, China
3. Jiangxi New Electric Co,.Ltd., Pingxiang, Jiangxi, 337055, China

Abstract: This article explores the application of the double helix model in the cultivation of innovative talents in local industries, and analyzes the basic theory of the double helix model and its inherent connection with the development of local industries. Based on the current shortage of local industrial talents and technological innovation bottlenecks, the double helix model is proposed to promote the cultivation of local industrial innovation talents through the interaction between industry, education, and government. Through case analysis and empirical research, this article elaborates on the advantages and application paths of the double helix model in local industrial talent cultivation, explores its promoting effect on local economic development, and proposes corresponding policy recommendations to provide talent and intellectual support for the sustainable development of local industries.

Keywords: double helix mode; local industries; innovative talents; industry university research cooperation; talent cultivation

引言

随着全球经济的快速变化和产业升级的迫切需求，地方产业在创新和人才培养方面面临巨大挑战。尤其是在技术变革和市场竞争日益激烈的背景下，地方产业亟需依托创新人才的引领来提升竞争力。双螺旋模式作为一种全新的产学研结合方式，为地方产业培养创新人才提供了新的思路。本文旨在探讨双螺旋模式如何在地方产业创新人才培养中发挥作用，并为未来地方产业的可持续发展提供理论支持和实践指导。

1 双螺旋模式的理论基础与发展概述

1.1 双螺旋模式的概念与核心要素

双螺旋模式（Dual Helix Model）是指通过产学研深度融合、跨界协同，形成创新驱动机制的理论模型。在这个模式下，产业界与学术界通过知识共享、技术合作和资源互通，在技术创新、人才培养和产品研发等方面形成双向互动、共同发展的机制。其核心要素包括产业需求、学术研究与政府政策的三方联动。产业界提供现实的技术需求和市场信息，学术界提供理论支持和创新解决方案，政府则在政策引导、资源配置和融资支持等方面发挥关键作用。双螺旋模式通过这三方的紧密合作，推动知识的创新与技术的应用，最终实现产业的升级与经济的可持续发展[1]。

1.2 双螺旋模式的发展历程与理论依据

双螺旋模式最初由欧洲和美国的学者提出，并在 20 世纪 80 年代逐步成熟。其理论基础源自于“知识经济”时代的兴起，强调知识和技术是推动经济发展的重要动力。20 世纪 60 年代，彼得 •德鲁克提出“创新的管理”理念，认为创新是企业和国家发展的核心竞争力，强调产学研之间的协同作用。进入 21 世纪后，双螺旋模式逐渐被应用于全球范围内的产业创新体系，尤其是在高新技术产业和地方经济转型过程中。该模式强调科技创新不仅仅是科研机构的责任，更需要与产业需求和政策环境紧密结合，从而提升技术成果的转化率与实际应用价值。

1.3 双螺旋模式在全球产业创新中的应用案例

双螺旋模式在全球产业创新中的成功应用案例不胜

枚举。例如，芬兰的“赫尔辛基创新区”便是一个典型的案例。该地区通过大学、研究机构和企业的紧密合作，形成了以技术研发为核心、以市场需求为导向的创新链条，有效推动了信息技术、生物医药等领域的产业发展。美国硅谷的创新生态系统也是双螺旋模式的成功实践，硅谷的大学（如斯坦福大学）和企业（如苹果、谷歌）通过持续的技术交流和项目合作，不断推动技术创新与产业变革。另一个例子是德国的“工业 4.0”战略，通过学术研究和工业界的密切合作，实现了制造业的智能化升级。

2 地方产业创新人才培养的现状与挑战

2.1 地方产业创新人才需求的多样性与复杂性

随着地方经济的转型升级，地方产业对创新人才的需求呈现出日益多样化和复杂化的趋势。不同于传统制造业对技术工人的需求，新兴产业如高端装备制造、人工智能、大数据、绿色能源等领域，需要具备跨学科知识和创新思维的复合型人才。这些人才不仅需要具备扎实的专业基础，还需掌握先进的技术、创新的管理模式以及产业链上下游的协作能力。地方产业的创新人才需求还受到地域性和行业性差异的影响。不同地区的产业结构、技术水平及发展阶段决定了其对人才的需求重点。例如，东部沿海地区注重信息技术与高端制造业领域的人才，而西部地区则可能更需要在农业现代化和资源利用领域的人才[2]。

2.2 当前地方产业人才培养的瓶颈分析

尽管地方产业对创新人才的需求日益增长，但地方产业人才的培养面临诸多瓶颈，地方教育体系与产业需求之间的脱节是一个主要问题。传统教育模式侧重基础理论教学，缺乏与行业实践紧密结合的课程内容和实践机会，导致学生毕业后很难快速适应企业的技术需求和工作环境。地方高校与企业的合作往往停留在表面，缺乏深度的产学研一体化合作模式，人才培养难以满足产业对高层次、高技能人才的需求。最后，地方人才引进和留用政策不完善，导致高端创新人才流失严重。

2.3 地方产业面临的创新技术挑战与人才短缺问题

随着技术革新的加速，地方产业面临着越来越复杂的技术挑战。例如，人工智能、大数据和自动化等技术的快速发展要求产业能够迅速吸纳具备新技术背景的人才。然而，地方产业尤其是在二三线城市和县域经济发展较为薄弱的地区，往往面临技术研发人才短缺的问题。部分企业难以负担高端技术人才的高薪待遇，而地方高校和职业院校的科研与技术培训能力有限，未能有效为产业提供所需的创新型人才。

3 双螺旋模式与地方产业创新人才培养的契合点

3.1 双螺旋模式中产学研合作的创新机制

双螺旋模式的核心在于产学研深度合作，通过建立产业界、学术界和政府之间的互动机制，推动技术创新和人才培养。具体来说，学术界为产业界提供前沿的技术研究成果和理论支撑，产业界则为学术研究提供实践需求和实际应用场景。政府在这一过程中扮演着引导和协调的角色，提供政策支持和资源保障，促进创新成果的转化与产业化。在这一机制下，创新不仅仅局限于学术研究和技术研发，更涉及到产业需求与市场变化的实时反馈。通过产学研合作，地方产业能够获得最新的技术突破，同时学术界的研究成果也能得到实际应用，从而加速技术进步与产业升级，推动创新型人才的培养。

3.2 双螺旋模式对地方产业发展与技术创新的推动作用

双螺旋模式在推动地方产业发展和技术创新中具有显著的作用。首先，产学研的紧密结合可以有效缩短技术研发到市场应用的时间，增强地方产业的市场竞争力。地方产业可以通过与高等院校和科研机构的合作，获得最新的科技成果和创新技术，提升生产效率和产品质量。其次，双螺旋模式还能够帮助地方产业在技术创新中实现资源共享与优势互补。地方企业可以通过与学术界的合作，获得科研资金、实验平台和专业人才的支持，而学术界则能够通过参与产业项目，提升自身的技术转化能力和实践经验[3]。

3.3 双螺旋模式在地方产业创新人才培养中的互动机制

双螺旋模式的互动机制在地方产业创新人才的培养中起到了至关重要的作用。学术界和产业界之间的互动不仅限于技术交流和科研合作，还通过联合培养、项目实习、技术转化等方式，直接推动创新人才的成长。地方高校可以通过与企业的合作，设计更加贴近实际需求的课程体系，并为学生提供更多的实习机会，使其能够将理论知识应用到实践中，从而提高学生的就业能力和创新能力。企业则可以通过为学生提供实践平台，培养学生的工程实践能力和创新思维，帮助他们更好地适应未来的工作环境。此外，地方政府的政策支持也能为这种互动提供有力保障，通过提供创业基金、创新奖补等激励措施，促进地方企业与学术界、科研机构的深度融合，推动地方产业创新人才的培养与引进。

4 双螺旋模式在地方产业创新人才培养中的应用路径

4.1 教育部门与企业合作的双向推动作用

在双螺旋模式下，教育部门与企业的合作是推动地方产业创新人才培养的关键。教育部门通过与地方企业的紧密合作，能够根据企业实际需求调整课程设置，优化专业方向，从而培养出具有市场竞争力的技术和管理人才。企业则提供真实的项目案例、技术难题和实践平台，帮助学生将学术知识与实践能力相结合，提升其创新能力与解决问题的能力。通过联合培养、产业导师参与教学、企业实习等形式，教育部门与企业形成了双向推动的良性互动。教育部门不仅能提供理论支撑，而企业则能为学生提供更

贴合市场需求的实践机会和就业岗位。通过这种合作，学生能够在学习阶段就接触到产业前沿技术与应用，提升其在未来职场中的适应性和创新能力[4]。

4.2 地方政府政策支持与产业需求对接

地方政府在双螺旋模式中起着至关重要的引导作用，通过政策支持实现教育和产业需求的深度对接。政府可以通过制定相关政策，鼓励企业和高校的合作，推动创新人才的培养。比如，通过税收优惠、资金补贴等方式，支持企业与高校开展联合研发项目，推动技术成果转化。同时，政府可以根据地方产业的实际需求，制定精准的人才引进和培养政策。例如，对于地方特色产业（如生物医药、新材料、绿色能源等）的人才需求，地方政府可以与高校共同设计定向培养方案，专门为这些产业培养所需的技术和管理人才。

4.3 实施双螺旋模式的具体案例分析

双螺旋模式在地方产业创新人才培养中的应用已取得了一些成功的实践案例。例如，浙江省的“产学研合作示范基地”便是一个典型案例。该基地通过政府牵头，鼓励地方企业与高校建立长期的合作关系，促进产业需求与学术研究的结合。通过这些合作，浙江省不仅推动了地方产业技术创新，还培养了一批具有创新思维和实践能力的技术人才。四川省某高等院校与地方生物医药企业合作，围绕生物医药产业的核心技术进行联合攻关，实施定向培养计划，为企业输送了一大批技术研发人才。江苏省的“科技创新人才培养计划”通过地方政府主导，搭建校企合作平台，实现了产业与高校在创新人才培养方面的深度融合。

5 双螺旋模式应用中的挑战与优化建议

5.1 双螺旋模式实施中的挑战

尽管双螺旋模式在地方产业创新人才培养中具有巨大的潜力，但在实际应用中仍面临一系列挑战。首先，产学研之间的合作深度不足，许多企业与高校之间的合作仅停留在表面，缺乏长期稳定的合作机制。部分企业对高校的研究成果缺乏足够的认可，往往更注重短期效益，而忽视了科研成果的转化与长远发展。其次，地方政府在推动产学研合作方面的政策执行力度和资源保障不足，导致政策的落实效果不理想，无法为创新人才培养提供有力的支持。此外，地方高校的科研水平和产业需求的对接度不足，许多高校在教学内容和课程设置上较为滞后，未能及时根据地方产业的发展方向进行调整，导致培养的人才无法完全适应行业发展需求[5]。

5.2 提升双螺旋模式效果的优化策略

为提升双螺旋模式的应用效果，需要从多个方面进行优化。首先，推动产学研深度融合，建立长期稳定的合作机制。企业应加强与高校的技术合作，不仅在短期内解决技术需求，还要通过共建创新平台、联合研发等方式，促进技术成果的持续转化与创新。高校则应根据地方产业的需求，调整课程设置和科研方向，培养更多符合产业发展需求的复合型人才。其次，加强地方政府的引导作用，完善政策体系，提供更具吸引力的支持措施。政府应通过设立专项基金、税收优惠、人才引进等方式，激励企业和高校的合作，推动产学研深度融合。最后，建立健全的评估机制，定期对双螺旋模式的实施效果进行评估和反馈，及时调整优化合作策略，确保各方利益的均衡，推动创新人才的可持续培养。

5.3 政策建议与未来发展方向

地方政府应进一步加大对双螺旋模式的政策支持力度，特别是在资金、税收和创新奖励等方面，制定针对性的激励措施，鼓励企业和高校在人才培养、科研创新等方面的深度合作。同时，应加强对地方产业发展的战略规划，明确未来产业的技术发展方向，以此为依据设计相应的人才培养计划和科研课题，确保人才培养与产业需求相匹配。此外，高校应提升自身的科研水平和实践能力，加强与地方产业的对接，培养更多具有创新能力和实践经验的高素质人才。在未来的发展中，双螺旋模式将在推动地方产业升级、促进科技成果转化和实现可持续发展方面发挥越来越重要的作用。

6 结语

双螺旋模式为地方产业创新人才的培养提供了新的思路，能够有效促进产学研的深度融合，为地方经济发展注入新的活力。通过对双螺旋模式的应用研究，本文不仅揭示了其在地方产业创新人才培养中的实践价值，也为地方政府、企业及教育机构如何协同推动地方产业的创新发展提供了理论依据与实践参考。未来，随着双螺旋模式的不断深化，其对地方产业的持续创新与人才培养的推动作用将愈加显著。

基金项目：江西省教育教学改革研究项目：依托地方特色产业培养创新创业人才的双螺旋模式与实践（项目编号：JXJG-23-22-4）。

[参考文献]

[1]尹国俊,鲁松,陈劲松.创新创业教育深度融合专业教育的双螺旋模式探索与实践——以浙江大学为例[J].当代教育论坛,2024(3):92-100.
[2]赵磊.山东滕州高素质农民培训田间课堂“双螺旋”模式的实践探索[J].中国农业综合开发,2023(6):59-62.
[3]李有毅.构建“双螺旋”模式:高中生创新素养培养的校本探索[J].中小学管理,2023(4):5-8.
[4]严志宇,于颖.基于“海贝云课堂”的双螺旋模式翻转课堂设计[J].高教学刊,2023,9(9):121-128.
[5]王战军,蓝文婷.世界一流大学与社会发展“双螺旋”模式[J].中国高教研究,2020(8):11-17.

作者简介：宋杰光（1977.8—），男，博士，教授，萍乡学院创新创业学院院长。

《工程流体力学》教学方法改革与研究

李志强　梁洪彬　黄 斌
重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院，重庆 401331

[摘要]随着工程技术的迅速发展，工程流体力学作为一门基础而又核心的课程，已成为许多工程类专业的重要组成部分。为了适应新时代对工程技术人才的需求，本文分析了当前工程流体力学教学中存在的问题，提出了相应的改革策略。通过注重实验教学、引入“互联网+教育”教学模式以及采用多样化的教学方式，旨在提升学生的实践能力和创新能力，并进一步优化教学效果。本文的研究为提高工程流体力学课程的教学质量和学生的综合素质提供了实践参考。

[关键词]工程流体力学；教学改革；实验教学；互联网+教育；多样化教学
DOI：10.33142/fme.v6i2.15395　　中图分类号：G424　　文献标识码：A

Reform and Research on Teaching Methods of Engineering Fluid Mechanics

LI Zhiqiang, LIANG Hongbin, HUANG Bin
Chongqing Unconventional Oil and Gas Development Research Institute, Chongqing University of Science & Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: With the rapid development of engineering technology, engineering fluid mechanics, as a fundamental and core course, has become an important component of many engineering majors. In order to meet the demand for engineering and technical talents in the new era, this article analyzes the problems existing in the current teaching of engineering fluid mechanics and proposes corresponding reform strategies. By focusing on experimental teaching, introducing the "Internet+ Education" teaching mode and adopting diversified teaching methods, the aim is to improve students' practical and innovative abilities, and further optimize the teaching effect. This study provides practical reference for improving the teaching quality of engineering fluid mechanics courses and the comprehensive quality of students.

Keywords: engineering fluid mechanics; education reform; experimental teaching; Internet+ education; diversified teaching

引言

工程流体力学是研究流体力学基础理论及其在工程中的应用的一门学科，广泛应用于机械、土木、化工、航天等领域。然而，随着社会对工程技术人才素质要求的提高，传统的教学模式已无法满足学生在理论学习与实践能力上的双重需求。本文将针对目前教学中的问题提出改革措施，探索一种更符合时代需求的教学方法，提升学生的工程实践能力和创新思维。

1 工程流体力学的教学内容与课程目标

1.1 工程流体力学的教学内容

工程流体力学课程是工程学科中一门重要的基础课程，主要涵盖流体的基本性质、流动的基本规律、流体动力学的基本方程以及流体在工程中的应用等内容。在课程学习中，学生首先需要掌握流体的基本理论，包括流体的密度、黏度、压强、温度等物理性质，以及不同流动状态（如层流、湍流）的特征。接着，课程将引导学生学习流动的基本规律，如质量守恒、动量守恒和能量守恒等原理，并深入探讨流体动力学的基本方程，如连续性方程、纳维-斯托克斯方程等。学生还需了解流体力学在实际工程中的应用，涵盖管道流动、泵和涡轮的工作原理、流体与固体界面的相互作用等问题。此外，课程强调通过数值方法和实验手段来解决实际工程中的流动问题。学生不仅要理解理论，还需运用流体力学的基本模型分析复杂工程问题，并通过计算机模拟、实验测试等手段，验证理论结果和预测流动现象，为实际工程设计提供依据。通过这一系列的学习，学生能够具备解决实际工程中流动问题的能力[1]。

1.2 工程流体力学的课程目标

1.2.1 支撑毕业要求指标点一

在工程流体力学课程中，学生应当掌握流体力学的基本理论与应用，建立起扎实的流体力学知识体系。首先，学生需要深入理解流体的基本性质，如密度、黏度、压强、温度等，以及流体在不同条件下的流动状态，如层流和湍流。此外，学生还需熟练掌握流体力学的基本方程，如连续性方程、动量方程、能量方程以及纳维-斯托克斯方程等，这些方程是分析和解决工程中流体问题的基础工具。课程还强调将理论与实际结合，学生不仅要理解流体力学的原理，还应能够运用这些原理分析和解决工程中的实际流动问题。通过对流体力学模型的应用，学生能够有效预测流体流动行为，并通过数值模拟、实验分析等方法进行验证。在此基础上，学生应具备在复杂工程环境中识别问

题、分析问题，并提出有效解决方案的能力。这些能力将帮助学生在实际工程中设计和优化流体相关设备，如泵、管道系统、风机等，解决实际工程应用中的各种流体问题。

1.2.2 支撑毕业要求指标点二

培养学生的实验动手能力是流体力学课程的重要目标之一，通过实验教学，学生不仅能够更好地理解和掌握流体力学的理论知识，还能增强自己的综合实践能力和创新能力。在实验过程中，学生将亲自操作实验设备，进行流体流动的实际测量，验证流体力学的基本理论，诸如流体的流速、压强分布、流动状态等。这一过程帮助学生在实践中发现和解决问题，深化对理论的理解。通过实验，学生还可以提高数据分析和实验设计的能力，学会如何根据实验结果进行科学推理和理论验证。实验过程中不可避免地会遇到一些实际问题，这要求学生能够灵活运用流体力学知识，设计合理的实验方案，优化实验过程，从而培养出较强的创新思维和问题解决能力[2]。

2 工程流体力学教学现存主要问题

2.1 教材与课时安排方面问题

现有的流体力学教材内容有时过于注重理论的阐述，缺乏与实际工程应用的紧密结合。这使得学生在学习过程中往往只能掌握抽象的理论知识，而难以看到这些理论在实际工程中的应用实例。课程内容过多强调数学推导和物理原理的细节，忽视了如何将这些理论与具体工程问题进行结合和应用。这种理论与实践脱节的情况，可能导致学生在面对实际工程问题时，缺乏足够的信心和能力来解决。

此外，课程的时间安排也常常偏重于理论讲解，而忽视了实验与实际问题的练习。在一些课程设置中，学生大部分时间都用于课堂学习和理论考试，缺乏足够的实践环节来进行动手操作和实验验证。这使得学生难以通过实验来加深对理论知识的理解，也难以培养出解决实际工程问题的能力。实验教学和工程实践的不足，限制了学生综合能力的提高，尤其是在面对复杂的工程环境和实际问题时，学生往往显得力不从心。

2.2 教学方式方面问题

传统的讲授式教学模式主要以教师为中心，教师在课堂上扮演主导角色，负责传授知识，而学生的主要任务是接受这些信息。这种教学方式通常以单向传递为主，学生在课堂上较少参与互动与讨论，课堂氛围较为单调。由于这种教学模式过于注重知识的灌输，忽视了学生的主动思考和参与，导致学生的学习兴趣和积极性不高。在面对复杂的工程问题时，学生难以形成独立的思考方式和创新的解决方案。此外，传统教学模式中缺乏有效的启发式教学和案例教学，学生通常只能通过教师的讲解理解理论，缺少对实际应用的深入理解和思考。启发式教学可以通过问题引导和互动探讨激发学生的思维，而案例教学则通过实际的工程案例帮助学生将理论与实际结合，培养其解决实际问题的能力。由于缺乏这些教学方法，学生在面对实际工程中的挑战时，缺乏创新思维的培养，往往只能依赖现有的知识，而缺乏主动探索和创新解决问题的能力[3]。

2.3 学生方面问题

许多学生在学习流体力学等课程时，常常对课程内容缺乏兴趣，特别是在课程的初期阶段。当课程刚开始时，理论知识往往比较抽象，涉及的概念和方程式可能让学生感到难以理解和消化。由于这些理论内容与实际工程问题的结合不够紧密，学生很难看到这些抽象知识在实际工作中的应用和意义，导致学习动力不足。尤其是在没有明确应用场景的情况下，学生可能会认为这些知识与自己未来的职业发展关系不大，进而丧失学习的兴趣。此外，由于课程内容的复杂性和抽象性，学生往往无法迅速理解和掌握知识，导致他们在学习过程中感到困惑和挫败，进一步影响了他们的学习积极性。缺乏对实际问题的有效引导和案例分析，也使得学生难以建立起理论与实践的联系，从而无法形成自主学习的习惯。在这种情况下，学生的学习动力逐渐减弱，无法保持长时间的学习兴趣，导致他们在课程中缺乏主动性，依赖教师讲解，无法积极参与到课堂的讨论和思考中去。

3 工程流体力学教学改革实践与探索

3.1 注重实验教学，增强学生实践应用能力

实验教学是工程流体力学课程中至关重要的一部分，它能够通过实践帮助学生加深对理论知识的理解，并锻炼他们分析和解决实际工程问题的能力。在传统的课堂教学中，学生往往只接触到抽象的理论内容，而缺少将这些理论应用于实际问题的机会。而通过设置与课程内容紧密相关的实验，学生可以直接观察和操作流体的流动过程，从而更好地理解流体力学的基本原理。例如，学生可以通过实验来验证流体的连续性方程、动量方程等理论，观察不同流动状态（如层流与湍流）下流体的行为，进而提升他们对流体力学知识的直观理解。为了增强学生的学习兴趣和实践能力，实验项目应当紧密结合实际工程问题，设计能够反映工程中流体力学实际应用的实验内容。例如，模拟管道流动、泵和涡轮的工作原理、空气动力学实验等项目，都能够帮助学生看到流体力学理论在实际工程中的应用。这些实验不仅让学生体会到理论与实践的结合，还能培养他们解决实际工程问题的能力，提升他们的创新思维和动手操作能力，最终增强学生的综合素质，为其未来的职业生涯奠定坚实的基础[4]。

3.2 引入“互联网+教育”教学模式，全面优化成绩考核

3.2.1 创建在线教学平台

通过创建网络教学平台，可以极大地提升教学效率和学生的学习体验，尤其是在传统课堂模式的基础上，提供更多的互动与支持。网络平台为教学资源的共享提供了便

利，教师可以将课件、学习资料、参考书籍等上传到平台上，学生可以随时访问并下载，这样不仅提高了资源的利用效率，还能够满足学生个性化的学习需求。此外，平台还可以为学生提供丰富的课外学习资料，如案例分析、补充阅读材料等，帮助学生更好地理解课程内容，拓宽知识面。通过组织在线讨论，教师可以促进学生之间的交流与合作，增强课堂讨论的互动性，并且鼓励学生提出问题与观点，这有助于学生批判性思维和创新能力的发展。同时，平台还可以提供同步直播和录播课程，学生可以根据自己的时间安排进行学习，不受传统课堂时间限制。通过在线作业和测试，教师可以实时了解学生的学习进度，及时发现和纠正问题，加强学生对理论知识的复习和巩固，提高学习效果。

3.2.2 全面优化成绩考核

采用多元化的成绩考核方式可以有效地促进学生的全面发展，打破传统仅依赖期末考试的单一评估模式。在工程流体力学等课程中，学生的能力不仅仅体现在对理论知识的掌握上，更应关注其实践能力、创新思维和团队协作能力。因此，通过项目作业、小组讨论、实验报告等多种方式进行综合评估，能够更全面地衡量学生的各方面能力。项目作业可以鼓励学生将所学的流体力学知识应用到实际工程问题中，锻炼他们的实际操作能力和创新能力。通过小组讨论，学生不仅能够深入交流和分享自己的见解，还能够在团队合作中提高沟通能力和解决问题的能力。实验报告则能够考察学生对实验过程的理解、数据分析能力以及将理论与实践相结合的能力[5]。

3.3 以多样化教学方式多角度督促学生学习

教学方法的多样化是提高学生学习兴趣和参与度的重要手段。在传统的课堂讲授模式中，学生通常处于被动接收知识的状态，教师主导课堂，学生的参与感较弱，这往往导致学生的学习兴趣不足，特别是对于一些抽象的理论知识，学生容易感到枯燥和乏味。因此，引入多样化的教学方法，如翻转课堂、案例教学、问题导向学习等，可以有效地调动学生的主动性，使其成为课堂学习的主体。翻转课堂是一种以学生为中心的教学模式，课堂时间主要用于学生与教师的互动，学生通过自主学习视频、文献等学习资料，在课堂上进行讨论和问题解决。这种方式打破了传统课堂讲授的限制，学生可以根据自己的学习进度安排时间，课堂上则更多地进行互动、思考和实践，从而增强学生对知识的掌握和应用能力。

案例教学通过引入实际的工程案例，将理论与实践紧密结合，使学生能够在解决真实问题的过程中加深对知识的理解。通过分析和讨论案例，学生不仅能够看到知识的实际应用场景，还能够培养其分析和解决复杂问题的能力。此外，问题导向学习（PBL）是一种以问题为驱动的教学方法，教师通过提出具有挑战性的问题，引导学生自主学习和探究，培养学生的批判性思维和问题解决能力。学生需要通过团队合作、独立思考和实践来寻找问题的答案，从而增强其创新思维和实践能力。小组合作和学术讨论是这些方法的有效补充。通过小组合作，学生可以在集体智慧的碰撞中互相学习，分享不同的观点和思路，促进团队协作能力的提高。学术讨论不仅能够培养学生的沟通能力，还能够激发学生对学术问题的兴趣，推动他们更深入地思考问题的本质。工程案例分析则是帮助学生理解复杂工程问题和技术应用的一个重要方式。通过分析真实的工程案例，学生能够看到流体力学原理如何应用于实际工程中，进而提高他们解决实际问题的能力和创新能力[6]。

4 结语

随着工程技术的不断发展与进步，工程流体力学课程的教学改革迫在眉睫。本文提出的教学方法改革策略，旨在通过强化实践教学、引入现代教育技术、优化成绩考核体系等措施，提升学生的综合能力。未来的工程流体力学教育应更加注重培养学生的实践应用能力与创新思维，以适应新时代对高素质工程人才的需求。

基金项目：新能源转型与智能化升级背景下石油类人才培养研究与实践。重庆市高等教育教学改革研究重点项目，项目编号：232133。

[参考文献]

[1]宋志文，牛秋林，杨国庆. 工程教育专业认证背景下流体力学实验教学改革[J]. 教育教学论坛，2024(9)：67-70.
[2]李玉秀，蔡伟通，李淑铭，等. 工程流体力学教学改革探讨[J]. 云南化工，2023，50(5)：160-162.
[3]郭攀，刘程成，李颖，等. 基于《工程流体力学》贯穿式教学方法研究[J]. 广东化工，2022，49(17)：210-214.
[4]刘丰榕，张琳，邡姚丽.《工程流体力学》课程全面深化教学改革研究[J]. 成才，2021(23)：59-60.
[5]王磊. 工程流体力学的教学改革与应用[J]. 科教文汇(上旬刊)，2021(13)：85-86.
[6]马有营. 安全工程专业《流体力学》课程教学方法改革与探索[J]. 山东化工，2020，49(5)：207-210.

作者简介：李志强（1987—），男，汉族，四川乐山人，博士后，讲师，重庆科技大学重庆非常规油气开发研究院，研究方向：非常规油气渗流理论与数值模拟。

元宇宙视域 OBE 教育理念的汽车专业实践课程教学模式探索

张冠哲　纪兆圻　马琮淦　刘逸群
哈尔滨工业大学（威海）汽车工程学院，山东 威海 264209

[摘要]随着信息技术的快速发展，数字化教育已成为教学与学习的有力引擎，推动着高等教育教学的变革。元宇宙教育因具有的高度互联、虚拟现实和增强现实的融合，显现出空间的开放性、沉浸式体验和互动性等核心属性而受到了广泛关注。文章针对汽车专业教育中实践课程教学模式的革新进行深入探讨与分析，通过分析元宇宙在教育场景中的应用优势，阐述 OBE 教育理念在汽车专业实践课程中的重要性，构建了融合两者的教学模式框架，并详细探讨了该模式在教学体系制定、教学资源的开发、多元化教学评价体系的构建以及全过程培养路线等方面的具体应用策略，旨在为提升汽车专业实践课程教学质量、培养适应新时代需求的汽车专业复合型人才提供有益的理论与实践参考。

[关键词]元宇宙；OBE 教育理念；汽车实践课程；教学模式创新
DOI：10.33142/fme.v6i2.15409　　中图分类号：G434　　文献标识码：A

Exploration on Practical Teaching Mode for Automotive Professional Courses Based on OBE Education Concept from the Perspective of Metaverse

ZHANG Guanzhe, JI Zhaoqi, MA Conggan, LIU Yiqun
School of Automotive Engineering, Harbin Institute of Technology (Weihai), Weihai, Shandong, 264209, China

Abstract: With the rapid development of information technology, digital education has become a powerful engine for teaching and learning, driving the transformation of higher education teaching. Metaverse education has received widespread attention due to its highly interconnected nature, integration of virtual reality and augmented reality, and core attributes such as openness, immersive experience, and interactivity in space. The article explores and analyzes in depth the innovation of practical course teaching mode in automotive professional education. By analyzing the application advantages of metaverse in educational scenarios, it elaborates on the importance of OBE education concept in automotive professional practical courses, constructs a teaching mode framework that integrates the two, and explores in detail the specific application strategies of this mode in the formulation of teaching system, the development of teaching resources, the construction of diversified teaching evaluation system, and the whole process training route. The aim is to provide useful theoretical and practical references for improving the teaching quality of automotive professional practical courses and cultivating automotive professional composite talents that meet the needs of the new era.

Keywords: metaverse; OBE educational philosophy; automotive practice course; innovation in teaching mode

引言

随着信息技术和数字化转型的潮流不断深入，教育领域也进入了新的发展阶段。元宇宙作为近年来迅猛崛起的数字技术领域之一，其交互方式多元、沉浸感强烈，对传统教学模式提出了挑战与突破。特别是在面向 21 世纪技能要求的汽车专业教育中，元宇宙不仅开拓了全新的视角，更为交互式学习和沉浸式教育实践铺就了广阔道路。在这样的背景下，注重教育成效的 OBE 理念与元宇宙的结合将进一步推动教育革新。

面对传统教学模式在培养学生实际操作能力、创新思维和快速适应职业变革需求方面的局限，采用元宇宙技术搭建起的模拟实践平台，能够更好地模拟汽车拆装、设计等专业场景，使学生在安全无风险的环境中进行实践学习。利用虚拟现实、增强现实等技术手段，不仅能极大地提高教学效果，同时也为学生提供了从错误中学习的机会，这是传统的教学模式难以比拟的[1]。

1 相关概念阐释

1.1 元宇宙

元宇宙(Metaverse)这个词语最早出自 1992 出版的科幻小说《雪崩》，元宇宙可以看作是当前存在的延伸，是一个脱胎于现实世界，又与之平行、相互影响的在线虚拟世界，是互联网下一个阶段的发展方向[2]。其根本特点体现在高度互联、虚拟现实和增强现实的融合，显现出空间的开放性、沉浸式体验和互动性等核心属性。数字身份、数字资产和虚拟社会构建成为元宇宙生态的三大支柱，支撑起一个全新的数字经济体系和社交体验平台[2]。

在教育领域，元宇宙技术提供了全新的教学和学习方式。随着技术的迭代和成熟，开放式教学平台、虚拟实验室、虚拟仿真教室等形式渐渐出现，这些平台的建立不仅可以突破地域限制，让教育资源实现更广泛的共享，而且能够通过提供沉浸式学习体验，激发学生的学习兴趣和创新能力。

尽管元宇宙技术在教育领域还未普及，但已有多个前瞻性研究和实践项目展示了元宇宙在教学上的潜力。虚拟现实技术能够支撑起极为真实的模拟环境，学生们在这样的环境中可以进行汽车拆装、汽车操纵稳定性试验等高风险或高成本的实践操作，这为专业技能教育提供了安全、便捷而又高效的新路径。

同时，元宇宙技术还推动了教学评价体系的革新。在虚拟环境中，学生的操作路径、决策过程、学习成果均可被精确记录和分析，提供了对学生综合能力和学习过程的全方位评价数据。结合大数据分析技术，教师和教育研究者可以更为有效地跟踪学生学习进度，评价和优化教学方式和教学内容，实现真正意义上的个性化教学。

未来，随着 5G 通信技术的广泛应用和云计算能力的增强，元宇宙在教育领域的应用将更加广泛和深入[3]。学习和教学的时空将被彻底打开，元宇宙将成为构建未来全球化、个性化、互动式教育体系的重要力量。这不仅仅是技术革命带来的教育形态的变迁，更是对传统教育理论与实践的全面挑战和深远影响。因此，如何合理利用元宇宙技术，提升教育质量和效率，已成为教育领域面临的紧迫课题，亟待全局性的战略规划和系统性的实施研究。

1.2 OBE 教育理念

OBE（Outcome Based Education，成果导向教育）教育理念自 20 世纪末在理论界引发探讨以来，是一种以学习成果为中心的教育方式，强调学生在学习过程中的积极参与和主动探究，培养学生的自主性、创造性和合作精神[4]。在这种教育方式下，教师需要根据学生的需求和实际情况，采取针对性的教学策略，包括制定学习成果、引导学生提出问题、组织实践活动等[5]。

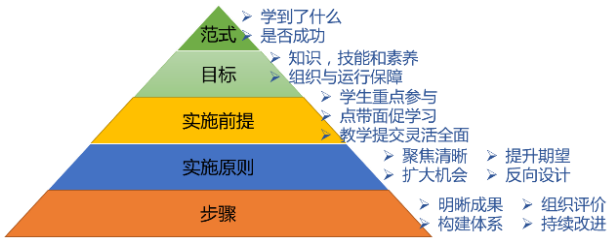

图 1　OBE 教育理念

OBE 强调学习过程中学习者取得的知识、技能和态度，而非传统上以教学内容传授为中心的教学模式。在此理念的指导下，如图 1 所示，教育者被要求明确制定学习目标，为教学过程提供明确的导航标，学到了什么？是否成功？学生们的学习成果不再是简单的知识记忆和技能训练，而更侧重于能力的提升和综合素质的培养，进而直接面向社会需求，使得教学成果更具有应用和实践价值。

随着经济全球化及社会需求的快速变化，现代汽车领域对人才要求迅速提高，专业实务技能与问题解决能力的具备成为了人才竞争的一个关键。因此，OBE 教育理念在汽车专业实践课程中被逐渐引入并作为重要转型工具。值得注意的是，虽然 OBE 理念在某些教育领域已经得到广泛的认可和实施，但在实际操作过程中仍面临诸多挑战。特别是在课程设计与评估方法上，如何创新性地量化学习成果，与传统的评分标准、教学模式形成有效衔接，成为实践中的难点。因此，有必要进行深入的教学模式研究，创新评估工具与管理体系，确保 OBE 的理念能够落到实处，真正影响学生的学习过程和最终成果。

综上，OBE 理念的真实挑战在于如何系统地将教育成果导向理念融入课程理论架构、教学实践与评价体系之中，形成一套具有适应性、效果性、可持续性的教育模式，同时兼顾到各个利益相关方的需求与期望，为汽车行业培养出适应新时代发展需要的高素质技术技能型人才。

2 目前汽车专业实践教学现状

2.1 传统实践教学模式分析

传统汽车实践教学模式主要以任课教师为主导、课堂理论知识传输为核心，学生在整个教学过程中通常是充当被动接受者的角色[6]。由教师根据课本内容采取讲授式教学在过往长时间内成为普遍而稳定的模式，其在知识传授方面具有一定的效果。然而，在信息化、网络化的今天，该模式已逐渐显现出局限性。

以汽车专业为例，传统教学模式难以满足该专业对实操能力和创新思维的培养要求。具体表现在以下几个方面：

一是汽车专业课程知识迭代加快，课堂教学内容和教材严重滞后于汽车行业的发展。以《汽车构造》为例，汽车零部件数量和种类十分庞杂，工作原理抽象，并涉及工程制图，材料力学，理论力学、机械原理，机械设计，制造工艺等多门交叉基础课程知识。随着新能汽车和智能网联汽车的快速发展，智能座舱、底盘升降技术、CTC（Cell to Chassis）和 CTB（Cell to Body）技术、滑板底盘、全铝车身和全碳纤维车身技术等新技术又不断涌现，在课堂教学学时缩减的情况下，单一的课程教学无法使学生对日益增加的教学内容有一个清楚的认知，增加了课程学习的难度。

二是实践性不足，理论与实践脱节，缺乏有效的实验室实践教学或现代化的教学设施支持；还是以《汽车构造》课程教学为例，其课程特点是内容繁多，知识抽象，许多同学对总成工作原理无法在脑海中复现。

三是评价机制单一，过度依赖理论考试成绩，难以全面反映学生的综合能力和技术技能的培养情况。

（1）实践教学的评价机制在不断优化，但对学生实操技能水平的考核的主要责任人是教师，只有少数实践教学环节如生产实习、毕业设计的教学过程是由企业和学校共同完成，最终成绩由双方共同决定。

（2）大多数的实践教学评价，教师是基于学生实验报告或实习报告质量进行判断，过程考核往往是在学生实

践中的某个项目给予的“印象分”。很难把握学生对实际知识的应用能力、专业实践能力和职业适应能力等的发展状况，很难评价学生的能力是否达到了企业对应用型人才的要求。

通过问卷调查、访谈和教学案例研究，这种教育模式下学生的创新精神和实际工作能力均未得到充分激发和发展。同时，学生对课堂的参与度和兴趣度普遍不高，课堂互动较为有限，教师的资源和能力无法得到充分利用，这在一定程度上抑制了教学质量的提高。

2.2 现代汽车专业教学模式的挑战

数字化和智能化是当代汽车行业发展的主要趋势，这就要求汽车专业的学生不仅要掌握传统的设计、制造技能，还需要具备新能源汽车技术、智能网联技术等新兴领域的知识。然而，现有的教育资源往往落后于这种跨学科知识体系的建立和内容的更新速度，导致教育体系与行业发展脱节。

技术资源的不平衡配置也是现代汽车专业教育面临的一大挑战。在一些地区，尤其是经济欠发达地区，学生无法获得高质量的教育资源，如先进的实验设施、实习场所等，这在很大程度上限制了学生实践能力和创新能力的培养。

因此，为了提高汽车专业教育的质量和效果，教育改革势在必行，其中包括课程结构的重新设计、教材内容的更新升级、教学方法的创新应用等。在信息技术日益发达的背景下，元宇宙技术提供了一个全新的视角和实践平台，以促进教育过程的数字化转型和教学模式的革新。通过建立与行业实际紧密结合的实践教学体系，汽车专业教育将能更好地培养学生的技术技能和解决问题的能力，进而提高毕业生的就业竞争力。

3 “元宇宙+OBE”在汽车专业实践教学方面的改革创新

3.1 突破传统教学限制，构建新型实践教学体系

随着汽车行业的快速发展，传统实践教学模式面临着时空限制和理论实践脱节的问题。“元宇宙+OBE”教育理念为汽车专业实践教学带来了新的突破，通过整合现有实验室实物资源，积极与校企合作开发汽车新技术实践教学平台和虚拟仿真教学案例，吸纳各交叉学科的 VR、AR、MR 等元宇宙初级阶段教育资源，改进实践教学内容，优化实践课程安排，以满足学生个性化、互动化的学习需求。

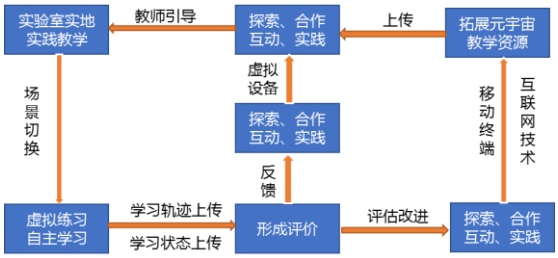

图 2　元宇宙模式中的教学过程

如图 2 所示，突破传统实践教学形式，把“以教为中心”改为“以学为中心”[7]，突出教师引导过程的输出，强调探索、合作、互动、实践等研究性教学模式，在教学过程中准确把握学生的学习状态、轨迹、和进度，及时把控每一位同学的目标和学习进程，因材施教，制定因人而异的方案，提供差异的学习机会，达到教育方式智能化、个性化，互动化、沉浸化、游戏化，建立汽车专业“元宇宙+OBE”教育理念多学科交叉人才培养实践教学体系。

3.2 培养创新型精英人才，探索全新教育路线

在汽车专业课程教学中，基于“元宇宙+OBE”理念，探索培养“厚基础、强实践、严过程、求创新”四位一体的创新型精英人才路线。元宇宙为学生提供真实的学习体验，在一个全新的、大容量与大数据，高仿真和高沉浸的虚拟交互课堂里，去感受那些过去只能在书本上学到的理论知识[1]，教师不再言传身教，而以引领者的身份用虚拟现实数字资源交互演示，使学生在虚实结合的元宇宙世界中感受沉浸式、游戏化的学习体验[8]，利用虚拟仿真实践平台与实验实物联动的实践教学和虚拟教师形象不仅可以帮助学生更加直观理解专业理论知识，而且可以制定个性化的学习方案来激发学生科技创作热情和拓展创新思维。

图 3　创新人才培养理念

3.3 拓展实践教学资源，探索多样化教学模式

图 3　哈工大（威海）——一汽红旗 E-HS9 整车解剖实践教学平台

以哈工大（威海）为例，在实践教学过程中，以哈工大（威海）——一汽红旗 E-HS9 整车解剖实践教学平台、红旗 E-HS9 多合一电驱系统动态教学台等实物教学平台和虚拟仿真实验室为虚实结合实践载体，布置以磁场、电场、热场等多物理场仿真项目课题，驱动学生学习主动性，

让学生综合运用所学知识，通过查文献、做项目，培养学生的实践创新精神，提高学生解决复杂问题的能力，变被动学习为主动学习。打破由教师或者管理者提供有限的虚拟数字资源，打通高校间虚拟仿真中心互联共享，共同合作开发汽车虚拟仿真资源，也鼓励导入其他跨学科、跨平台、跨媒介的虚拟数字资源，提高线上线下课堂理论与实践的展示能力，将实践课堂的知识由静态展示拓展到三维动态分析，融合翻转课堂，线上线下结合等多模式教学方式[9]，让学生充分理解、互动、消化学习的理论知识和实验室认知的实践知识，“寓教于乐、寓乐于教”，实现深层次的元宇宙线上线下虚实结合教学方法。

3.4 构建多元化教学评价体系，提升教学效果

合理的课程考核方式能够充分激发学生的学习动力，引导学生进行教学反思，展开自我评价。基于 OBE 的教学评价聚焦在学习效果上，根据学生的需求设定明确的学习结果，结合线上线下、虚拟现实融合的方式，优化实践考核模式[10]。

以《汽车构造》拆装实验为例，由传统的总结性评价转变为拆装前“安全教育”“工具的使用”“总成的拆装操作规范”“学生收集制作元宇宙教学资源”“参加数字化科技竞赛”“虚实教学的互动程度”，拆装后“总结报告及心得”等过程评价，对学生做出更加全面的考察，综合各项权重给予评价。

4 结论

元宇宙视域下 OBE 教育理念为汽车专业实践课程教学模式带来了新的机遇和挑战。通过突破传统课堂的时空限制，构建具有理论知识和实践能力的交叉创新型复合人才培养体系，探索培养“厚基础、强实践、严过程、求创新”四位一体的创新型精英人才路线，拓展实践教学平台虚实结合资源，探索多样化的教学模式，打破传统考核方式，构建多元化教学评价体系等改革创新，能够提高汽车专业实践课程教学质量，培养适应时代需求的创新型人才。然而，元宇宙在教育领域的应用仍处于起步阶段，还需要进一步探索和完善。未来，随着技术的不断发展，元宇宙与 OBE 教育理念的结合将为汽车专业实践课程教学带来更多的可能性。

基金项目：哈尔滨工业大学（威海）教学改革研究项目（QCJY2023007）；山东省实验教学和教学实验室建设研究项目；鲁教高函[2024] 21 号；哈尔滨工业大学（威海）2024 年“AI＋高等教育”数字化转型教学改革研究专项项目；哈尔滨工业大学（威海）2024 年本科教学管理研究项目专项项目。

[参考文献]

[1]王雯馨.元宇宙视域下 OBE 教育理念在数字媒体艺术专业课程中的教学研究与改革创新[J].新美域,2023,8(5):151-153.
[2]韩旭,赵文斌,谭保华.工业设计协同虚拟现实教学系统设计研究[J].计算机仿真,2024,1(41):284-292.
[3]张策,初佃辉.高等教育数字化教学转型的高阶形态[J].计算机科学,2024,10(51):1-9.
[4]于源,焦志伟,杨卫民.基于成果导向理念的课程思政教育探索与实践:以先进制造理论与技术课程为例[J].中国轻工教育,2022,25(2):42-47.
[5]谢继鹏,蔡隆玉,华国栋.基于 OBE 理念的智能汽车设计课程思政教学探索与实践[J].汽车实用技术,2024(3):137-142.
[6]杨楷芳,李君池,等.教育元宇宙视域下虚拟交互式师范生教学技能训练模式的创新构建[J].教育理论与实践,2024,10(51):144-152.
[7]宋媛媛.元宇宙视阈下高等教育数字化转型的内涵、困境与路径优化[J].教育理论与实践,2024,33(44):3-8.
[8]朱若菡,臧志彭.数字化课程教学模式创新[J].计算机教育,2023(11):69-74.
[9]刘宏玉.基于“元宇宙”环境的体育教学模式探究与展望[J].高教探索,2022(1):75-79.
[10]刘珊珊,等.OBE 教育理念下应用化学专业综合实验课程的创新实践[J].大学化学,2021,36(11):1-5.

作者简介：张冠哲（1980.12—），男，硕士，车辆工程专业，哈尔滨工业大学车辆工程专业，硕士，2017 年至今任哈尔滨工业大学(威海)汽车工程学院实验中心副主任，高级工程师。

基于 OBE 教育模式的智能制造工程专业在教学中的探索与实践

张春友[1,2,3] 单晓敏[1] 韩太平[1*]
1. 内蒙古民族大学工学院，内蒙古 通辽 028000
2. 内蒙古蒙东高寒经济特色作物智能农机装备内蒙古自治区工程研究中心，内蒙古 通辽 028000
3. 内蒙古牧草智能装备创新中心，内蒙古 通辽 028000

[摘要]为培养适应智能制造领域需求升级的应用型人才，针对智能制造工程专业的多学科交叉融合特性，文章以内蒙古民族大学智能制造工程专业的学生作为研究对象，结合工科大学生的特点，对智能制造工程专业课程的教学内容和教学方法进行了改革探索。基于成果导向教育（Outcome-Based Education，OBE）理念，提出了一个综合课程与实践教学体系的改革方案，即以学生为中心、教师为引导、以学习成果为导向的教学模式，通过持续的学习成果反馈与评估，动态调整教学内容与目标，激发学生的主动学习兴趣，促进其从“我要学”到“我能学”的转变。旨在激发智能制造工程专业本科生对专业课程的学习兴趣，进一步提升学生的实践操作能力、创新能力，以及分析和解决专业领域内复杂工程问题的能力。

[关键词]智能制造；应用型人才；OBE；实践教学；创新能力
DOI：10.33142/fme.v6i2.15389 中图分类号：G643 文献标识码：A

Exploration and Practice of Intelligent Manufacturing Engineering Major in Teaching Based on OBE Education Model

ZHANG Chunyou[1,2,3], SHAN Xiaomin[1], HAN Taiping[1*]
1. School of Engineering, Inner Mongolia Minzu University, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China
2. Inner Mongolia Mongolian East Cold Economic Characteristic Crop Intelligent Agricultural Machinery Equipment, Inner Mongolia Autonomous Region Engineering Research Center, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China
3. Inner Mongolia Grassland Intelligent Equipment Innovation Center, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China

Abstract: In order to cultivate application-oriented talents who can adapt to the upgrading needs of the intelligent manufacturing field, this article focuses on the interdisciplinary integration characteristics of the intelligent manufacturing engineering major. Taking students of the intelligent manufacturing engineering major at Inner Mongolia Minzu University as the research object, combined with the characteristics of engineering students, the teaching content and methods of the intelligent manufacturing engineering major courses are reformed and explored. Based on the Outcome Based Education (OBE) concept, a comprehensive curriculum and practical teaching system reform plan has been proposed, which is a student-centered, teacher guided, and outcome oriented teaching model. Through continuous feedback and evaluation of learning outcomes, teaching content and objectives are dynamically adjusted to stimulate students' active learning interest and promote their transformation from "I want to learn" to "I can learn". Intended to stimulate the interest of undergraduate students majoring in intelligent manufacturing engineering in learning professional courses, further enhance their practical and innovative abilities, as well as their ability to analyze and solve complex engineering problems in the professional field.

Keywords: intelligent manufacturing; applied talents; OBE; practical teaching; innovation ability

引言

随着全球科技的迅猛发展，智能制造不仅成为了推动工业 4.0 战略的关键驱动力之一，也代表了制造业未来的方向，并且是衡量国家经济竞争力的一个重要标志。在全球化竞争日益激烈的今天，一个国家是否能在智能制造领域占据一席之地，直接关系到其能否在未来的国际经济格局中保持优势地位[1]。在 2023 年 9 月 23 日的全国新型工业化推进大会上，习近平总书记就推进新型工业化作出重要指示，指出要将高质量发展的要求贯穿新型工业化全过程，为中国式现代化构筑强大的物质技术基础。他强调，要坚定不移地加快推进新型工业化，全面实施制造业中长期战略和“十四五”发展规划，以智能制造为主攻方向，推动信息化和工业化深度融合，加快构建现代化工业体系，夯实新发展格局的产业基础。因此，在这一背景下，培养一批能够适应智能制造领域需求升级的应用型人才，对于推动产业升级、增强国家竞争力具有重要意义[2-4]。

成果导向教育（Outcome-Based Education，OBE）作为一种以学生学习成果为中心的教学理念，近年来受到了

越来越多的关注。OBE 的核心在于关注学生最终能够达到的学习成果，而非仅仅完成课程内容。它通过明确设定学习目标、实施连续的过程评价以及根据反馈灵活调整教学内容，确保每位学生都能够实现预期的学习成果。这种教育模式不仅有助于提升学生的专业技能，还能够有效激发他们的学习热情，培养他们自主学习和解决复杂问题的能力，使他们更好地适应未来职业生涯的需求[5]。

本文以内蒙古民族大学智能制造工程专业的学生为研究对象，基于学校“博学明理、崇德至善”的校训，坚持“强医、兴文、厚理、提农、精工”多科并举、文理交融的学科专业发展定位，提出了基于 OBE 教育模式下智能制造工程专业的课程与实践教学体系改革方案，旨在建立一个以学生为中心、教师为引导、以学习成果为导向的教学模式。通过持续的学习成果反馈与评估，该方案能够灵活调整教学内容和目标，激发学生的主动学习兴趣，促使他们从被动接受知识转变为积极探究知识，即从“我要学”变为“我能学”。此外，这一改革方案还特别注重加强实践教学环节，鼓励学生参与项目式学习和社会实践，以期提高他们的创新能力和实践能力，为将来进入智能制造领域打下坚实的基础。

1 智能制造工程专业面临的教育挑战

作为一门新兴的交叉学科专业，智能制造工程专注于培养能够适应智能制造领域需求升级的应用型人才。然而，传统的工程教育模式在面对智能制造这一新兴领域时，暴露出了一系列问题，如课程内容陈旧、实践环节不足、跨学科融合不够等，这些问题严重制约了学生综合能力的培养。因此，探索和实践一种更有效的教育模式，成为当前高等教育面临的一项紧迫任务[6]。

1.1 课程内容与实际需求脱节

传统的工程课程往往侧重于基础理论的讲授，而忽视了最新技术和实际应用的结合。这导致学生在毕业后难以快速适应行业需求，尤其是在智能制造这样一个快速发展的领域。例如，许多课程仍然停留在传统的机械加工和控制理论，而缺乏对现代传感器技术、大数据分析、人工智能等前沿技术的介绍和应用[7]。

1.2 实践教学资源有限

智能制造涉及大量的实际操作和实验，但现有的实验室条件和实践机会有限，无法满足学生全面掌握技能的需求。许多高校的实验室设备老旧，实验项目单一，缺乏与企业实际生产环境相匹配的实践平台。这使得学生在实际工作中遇到复杂问题时，缺乏足够的经验和技能来应对。

1.3 教师队伍专业背景单一

许多教师的专业背景较为单一，缺乏在智能制造领域的实际工作经验，难以有效指导学生进行实践操作和项目开发。教师队伍的专业背景单一，不仅影响了教学质量，也限制了学生在多学科交叉领域的全面发展。此外，教师在科研和教学上的精力分配不均，也影响了教学内容的更新和教学质量的提升。在智能制造领域，教师需要具备跨学科的知识和技能，才能更好地指导学生应对复杂的工程问题。

2 基于 OBE 理念的教学改革方案

以成果为导向的教育理念和模式，核心是以学生为中心，帮助学生确立明确的学习目标。对教师而言，不仅需要完成教学任务，更应关注学生能力的全面发展，包括专业技能的提升、实践能力的锻炼、创新能力的激发，以及分析和解决复杂专业问题的能力的培养。这样的教育方法旨在全面提升学生的综合素质，使其具备更强的社会适应性和竞争力[8-10]。

2.1 课程体系的重构

结合机械制造、电子技术、计算机科学等多学科的知识，进行多学科融合，设计综合性课程模块，确保学生能够全面掌握智能制造所需的各项技能。例如，开设《智能制造系统集成》《工业互联网与大数据分析》等课程，将理论知识与实际应用紧密结合。同时，增加实践课程的比例，设置多个实际工程项目，让学生在真实情境中应用所学知识，提高解决实际问题的能力。例如，通过与企业合作，开展“智能生产线设计与优化”“机器人编程与控制”等实践项目。此外，将课程内容模块化，每个模块都设定明确的学习目标和评估标准，确保学生能够逐层递进地掌握知识和技能。例如，将《智能制造技术》课程分为“感知技术”“决策技术”“执行技术”等多个模块，每个模块都有相应的实验和项目。

2.2 实践教学平台的建设

引入在线虚拟仿真技术，搭建虚拟实验室，使学生能够随时随地进行实验操作和项目设计，从而大大提高了实验教学的灵活性和可操作性；通过虚拟仿真软件，学生们可以模拟智能工厂的运行过程，进行故障诊断及优化设计等复杂任务。同时，通过与企业合作建立校外实习基地，提供更多实践机会，使学生能够接触到最前沿的技术和设备，增强他们的实际操作经验。例如，与某知名制造企业共建“智能制造实训基地”，让学生有机会参与到企业的实际项目中，积累宝贵的实践经验。此外，还致力于建设一个开放的实验平台，提供丰富的实验资源和先进的工具，支持学生自主开展实验和创新项目，旨在培养他们独立思考和解决问题的能力，鼓励学生自由探索和创新，激发他们的创造力和潜能。

2.3 教师培训与发展

定期组织教师参加专业培训和学术交流，以提升他们在智能制造领域的理论水平和实践能力，例如，通过邀请行业专家进行专题讲座，以及组织教师参观先进制造企业，

让他们能够直接了解最新的技术和应用。同时，积极鼓励教师到企业挂职锻炼，以此获取宝贵的实际工作经验，增强他们指导学生实践的能力，比如选派教师到企业担任技术顾问，参与企业的研发项目，从而积累更多实际工作的经验。此外，还致力于组建跨学科的教学团队，促进拥有不同专业背景的教师之间的交流与合作，共同推进教学改革和科研工作，例如，成立“智能制造教学研究中心”，引入电子信息、计算机技术、自动化控制等多个学科的教师，共同探索教学改革的新思路和新方法。

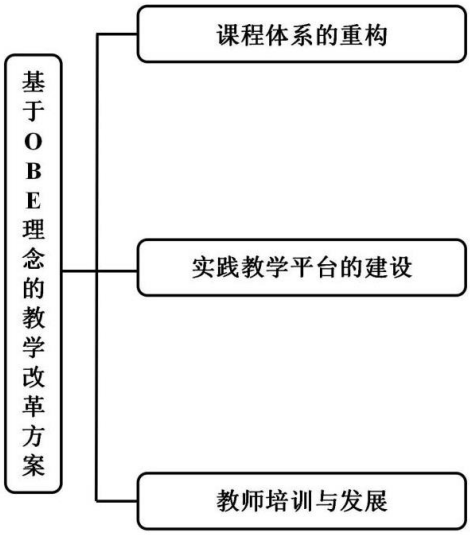

图 1　基于 OBE 理念的教学改革方案

3 案例分析

3.1 基础性实验设计——直流电机驱动电路板的设计

本实验为基础性实验设计，基于相关课程体系的教学，由教师选定实验方案并指导学生使用 Altium Designer 软件，进行直流电机驱动电路板的绘制。

在针对直流电机驱动电路板设计之初，首要任务是对所需电路进行详尽的需求分析，这是整个电路设计流程中的基础步骤。紧接着，依据已明确的需求规格，展开电路原理图的设计工作。在此阶段，应尽可能地挑选那些市场普及度高且易于获取的电子元件，并保证这些元件具有良好的互换性，以便于提升系统设计的灵活性及后期维护的便捷性。当进行电路原理图绘制时，必须严格依照各信号的定义来进行布局，同时参考相关元器件的技术文档来确定最适宜的封装类型。此外，推荐采纳已经验证过的成熟电路设计方案作为参考，并对整个电路结构实施合理化的模块拆解与功能分配，确保所绘制出的电路原理图既详尽无遗又条理清晰。完成电路原理图的设计并且通过了必要的审核与模拟测试之后，便可以此为基础展开印刷电路板的详细设计。在此过程中，需严格按照印刷电路板设计的行业标准执行，涵盖生产工艺、电气安全以及产品的可测性等多个方面的要求，力求达到高度精准且性能稳定的印刷电路板设计目标。最后，还需对印刷电路板设计进行全面的质量检验，随后进入到具体的生产和装配流程，这包括了诸如飞针探查在内的多种检测手段，以及最终的元件焊接等步骤，以确保最终产品能够完全满足预定的各项性能指标。在实验设计中，电路板的供电电源为 DC-24V，控制端电源采用 DC-12V，两者供电相互独立。在模拟地和数字地连接处加阻值为 0 欧姆的电阻，可抑制电流噪声。为防止电机信号通过回路干扰单片机，电机驱动采用光耦隔离设计法，使用高速光耦 6N137 隔离接口电路，可大大减小电机转动所产生的磁场对于单片机的干扰程度。MOS 管内置集成反向二极管，在直流电机驱动设计上使用峰值电流 110A 的 IRF3205 的大功率 MOS 管，驱动能力非常强。如图 2 为本基础性实验设计中学生所设计的直流电机驱动电路板的 3D 图，该电路板据具有以下特点：

（1）欠压保护；

（2）高速光耦隔离；

（3）接口 ESD 防护；

（4）采取模拟地和数字地由 0 欧电阻单点共地，抑制电流噪声；

（5）加有厚型大散热器，使得最大负载电流为 20A，瞬间峰值电流 110A。

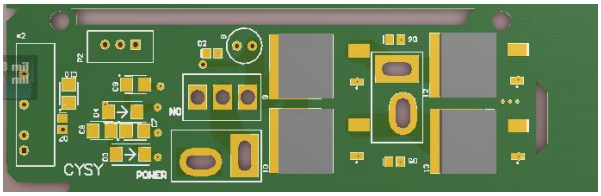

图 2　直流电机驱动电路板的 3D 图

3.2 开放式实验设计——激光导航机器人结构的设计

开放式实验设计由学生根据自己的兴趣爱好及能力，进行创新式设计，可 1～2 人为一组，但更鼓励学生独立一人完成。图 3 和图 4 分别为学生自主设计的激光导航机器人设计实现流程图和运行路线图，图 5 为学生独立使用 Solidworks 软件设计的激光导航机器人的结构图，两块激光接收传感器模块分别安装于机器人车的前端和右前端，当位于前侧的激光接收传感器模块接收到来自前方的激光信号，经传感器内部一系列的数据处理，将处理好的信号量发送给单片机，单片机发送相应指令给直流电机驱动，进而使得机器人车直线前进或右转。当位于右前侧的激光接收传感器模块接收到来自车身右方的激光信号，经右侧传感器内部一系列的数据处理（两块激光接收传感器模块接受信号后，在处理信号上会有优先级），将处理好的信号量发送给单片机，单片机发送相应指令给直流电机驱动，进而使得机器人车右直至单片机发出直行指令。在车身前端还安装超声波传感器进行检测，做避障处理。

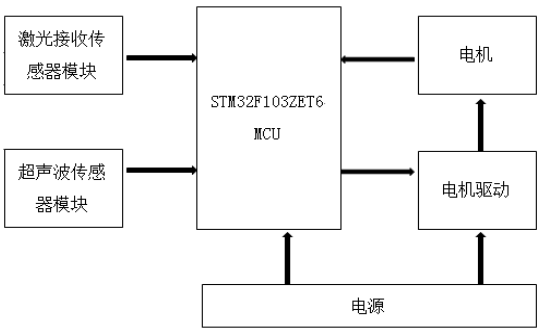

图 3　激光导航机器人设计实现流程图

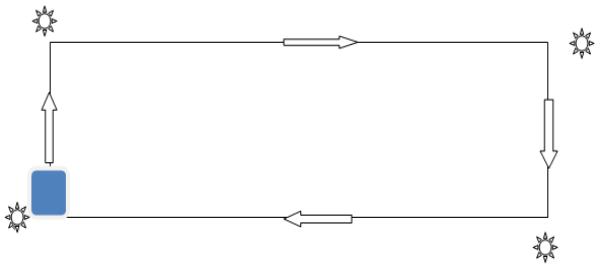

图 4　激光导航机器人运行路线图

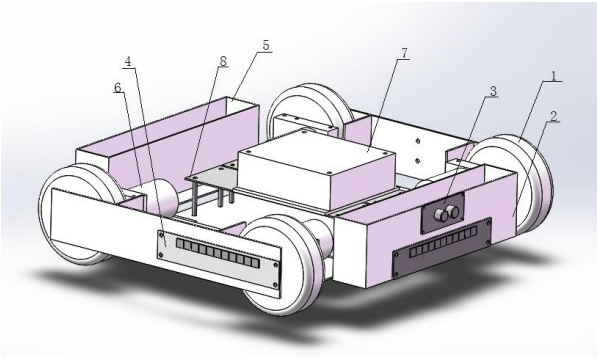

图 5　激光导航机器人结构图

3.3 实验案例效果

实验设计包含基础性和开放性两类。以直流电机驱动电路板设计和激光导航机器人结构的设计为例，学生们通过分组完成任务。基础实验由教师设定任务并指导，学生使用 Altium Designer 软件进行电路板设计。而开放式实验则鼓励学生自选课题，通常 1～2 人为一组，自行设计实验，各自承担具体任务并共同总结结果。

在整个实验过程中，学生通过团队合作和交流，将理论知识应用于实际操作，比如电子元件封装、电路布局及结构设计等方面，从而加深理解。同时，他们也学会如何通过集体智慧解决问题。此外，学生还需要掌握相关软硬件工具，例如 Solidworks 和 Altium Designer，这不仅帮助他们了解行业最新动态，还能促进其创新思维和技术能力的发展，全面提升综合素质。

4 结语

本文探讨了基于 OBE 模式下的智能制造工程专业的教学改革，旨在培养适应智能制造领域需求的应用型人才。针对智能制造工程专业中存在的课程内容陈旧、实践教学资源不足、教师队伍专业背景单一等问题，提出了一个综合课程与实践教学体系的改革方案。该方案强调以学生为中心，教师为引导，以学习成果为导向，通过持续的学习成果反馈与评估，动态调整教学内容与目标，以激发学生的学习兴趣和主动性。改革方案主要涵盖三个方面：课程体系的重构、实践教学平台的建设以及教师培训与发展。在案例教学环节，我们鼓励学生自主创新，将理论知识应用于实际问题解决中，从而有效提升学生的实践技能与创新意识，促进个性化成长，并增强其综合素质。基于 OBE 模式的教学改革为智能制造工程专业提供了新的教育路径，有助于培养出符合新时代需求的应用型和技术技能型人才，同时也为其他相关专业的教学改革提供了有益的借鉴。

基金项目：内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题，编号 NGJGH2022254。

[参考文献]

[1]栾吉梅,姜鹏,孙德帅,等.基于工程教育认证理念的精细合成单元反应课程教学改革[J].化学教育(中英文),2023,44(24):18-24.
[2]叶晓明,陈刚,成晓北,等.“新工科”背景下能源动力专业实践教学基地改革与实践[J].高等工程教育研究,2023(1):53-56.
[3]李永湘,马秀勤,邓锋,等.基于 CDIO 理念的“机械设计”课程教学改革[J].南方农机,2024,55(20):164-167.
[4]金姜亮,陈根龙,马洪艳,等.新能源发电课程的实践教学体系设计[J].电子技术,2024,53(6):164-167.
[5]王睿,邹泽森,孙江涛,等.融通赋能的分层式课程集群建设探索与实践——以北航仪器光电学院信号课教学改革为例[J].高等工程教育研究,2024(5):83-88.
[6]饶美娟,王发洲,杨露.基于产教融合的无机非金属材料工程专业实践教学体系改革与探索[J].硅酸盐通报,2024,43(9):3494-3498.
[7]王磊,丁燕.5G 背景下高校移动通信技术教学的优化策略——评《新工科背景下的地方高校通信工程专业教学改革研究》[J].中国高校科技,2023(12):117.
[8]刘强.基于 OBE 理念的“软件工程”课程重塑[J]. 中国大学教学,2018(10):25-31.
[9]冯慧娟,苗青,苗双,等.面向新工科的智能机器人教学模式改革[J]. 控制工程,2020,27(10):1700-1704.
[10]安毅,王宏伟,仇森,等.“新工科”背景下“电机与拖动”虚拟仿真课程教学建设探讨[J].工业和信息化教育,2022(10):7-12.

作者简介：张春友（1980—），男，教授，博士，研究方向：新能源。

基于创新创业能力培养的实践教学改革对策

佟延辉　黄晓琳*　原天龙　刘明月
营口理工学院基础教研部，辽宁 营口 115014

[摘要]在当今快速发展的社会中，创新创业能力已成为一股不可忽视的重要力量，它极大地推动着经济的蓬勃发展和社会的全面进步。而实践教学作为培养创新创业能力的核心环节，其改革更是刻不容缓。为此，需要对实践教学进行深入的探讨与改革，通过不断地优化实践教学内容，加强实践环节的建设，大力提升师资力量的专业素养，以及不断完善评价体系，从而多管齐下，形成合力，有效地提升学生的创新创业能力，为社会培养出更多具备创新精神和实践能力的优秀人才。

[关键词]创新创业能力；实践教学；教学内容；实践环节
DOI：10.33142/fme.v6i2.15423　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Reform Strategies for Practical Teaching Based on the Cultivation of Innovation and Entrepreneurship Ability

TONG Yanhui, HUANG Xiaolin*, YUAN Tianlong, LIU Mingyue
Basic Teaching and Research Department of Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China

Abstract: In today's rapidly developing society, innovation and entrepreneurship capabilities have become an important force that cannot be ignored, greatly promoting the vigorous development of the economy and the comprehensive progress of society. As the core link in cultivating innovation and entrepreneurship abilities, the reform of practical teaching is even more urgent. To this end, it is necessary to conduct in-depth exploration and reform of practical teaching, continuously optimize the content of practical teaching, strengthen the construction of practical links, vigorously enhance the professional competence of teaching staff, and continuously improve the evaluation system, so as to take multiple measures, form a joint force, effectively enhance students' innovation and entrepreneurship ability, and cultivate more outstanding talents with innovative spirit and practical ability for society.

Keywords: innovation and entrepreneurship ability; practical teaching; content of courses; practice session

引言

随着时代的进步和社会的发展，创新创业能力已成为衡量个人综合素质和社会适应能力的重要指标。在当前经济转型和产业升级的大背景下，实践教学作为培养创新创业能力的有效途径，其改革与完善对于提升教育质量、促进学生全面发展具有重要意义。

1 实践教学体系相关概述

1.1 实践教学体系的定义

实践教学体系是一个涵盖理论教学之外的所有实践教学环节的总和，包括了实验、实训、实习、课程设计、毕业设计（论文）、社会实践、创新创业训练等多种形式的实践活动。这一体系通过模拟或真实的职业环境，让学生亲身体验和动手操作，从而深化对专业知识的理解，掌握必要的职业技能，并培养解决实际问题的能力。

1.2 实践教学体系在创新创业能力培养中的作用

一方面，实践教学体系通过提供丰富的实践机会，让学生有机会将课堂上学到的理论知识应用于解决实际问题中，从而加深对创新创业内涵的理解。另一方面，实践教学体系能够激发学生的创新思维和创业意识，通过参与各种实践活动，学生能够不断尝试新的想法和方法，培养敢于冒险、勇于创新的品质。第三，实践教学体系有助于学生积累实践经验，提升解决实际问题的能力，为将来的创新创业之路打下坚实的基础。第四，实践教学体系通过与企业、社会的紧密联系，为学生搭建起通往创新创业实践的桥梁，使他们能够更好地适应市场需求，把握创业机遇。

1.3 实践教学改革的必要性

1.3.1 提升学生创新创业能力的迫切需求

随着科技的飞速进步和全球经济的深度融合，创新创业已成为推动社会进步和经济发展的重要引擎。在此背景下，学生不仅需要掌握扎实的理论知识，更需要具备将知识转化为实际成果的能力，即创新创业能力。然而，传统的实践教学体系往往侧重于验证性实验和简单技能训练，难以满足学生创新创业能力培养的需求。因此，改革实践教学体系，加强对学生创新创业思维的启发和实践能力的培养，已成为提升学生综合素质、增强其社会竞争力的迫切需求。

1.3.2 推动高等教育改革的重要方向

实践教学作为高等教育的重要组成部分，其改革不仅关系到学生实践能力和创新能力的培养，更是推动整个高等教育体系转型升级的关键。通过改革实践教学体系，可以推动高等教育更加注重实践教学环节，加强理论与实践的结合，培养学生的创新精神和实践能力，从而为社会输

送更多具有创新精神和创业能力的高素质人才。因此，实践教学改革不仅是提升学生能力的需要，更是推动高等教育改革向纵深发展的重要方向。

2 创新创业能力培养的实践教学现状分析

2.1 实践教学内容单一，缺乏与实际创业活动的结合

当前，许多高校的创新创业教育课程主要侧重于理论知识的传授，实际创业活动的结合较少，导致学生的创新创业能力未能得到有效锻炼。创业课程大多局限于创业基础理论、创业管理理论等内容，缺少基于真实市场环境的创业实践。许多高校虽然开设了相关课程，但学生在课堂上学到的多为理论和模型，缺乏能够真正与社会实践对接的机会，无法培养学生实际操作和解决实际问题的能力。

根据北京师范大学 2019 年的调查报告显示，约 68%的学生认为自己所学的创业课程内容偏理论，缺乏与实际创业活动的紧密结合。尤其在涉及到市场调研、资金筹集、团队建设等实际创业环节时，学生接触的机会较少，导致课程与市场的脱节。

表 1　北京师范大学创业课程内容与实际创业结合情况调查

调查内容	百分比（%）
创业课程偏重理论	68
创业课程有一定实践内容	25
创业课程完全以实践为主	7

2.2 实践环节薄弱，实践课时不足，实践基地建设滞后

在高校的创新创业教育中，实践教学环节普遍较为薄弱，具体表现在两个方面：一是实践课时严重不足，二是缺乏与行业、企业对接的实践基地。根据教育部 2019 年发布的《高校创新创业教育改革报告》，在参与创新创业课程的大学生中，超过 60%的学生表示缺乏充分的实践机会，认为学校的实践课程时间较短，实践活动的深度和广度都不够，无法有效地将所学理论应用到实际创业过程中。

2.3 师资力量不足，教师普遍缺乏实践经验

当前，高校在创新创业教育中的师资力量普遍不足，尤其是在实际操作和行业经验方面的教师相对匮乏。根据《2023 年中国高校创新创业教育发展报告》数据显示，全国约有 65%的高校教师在创新创业课程中仅具备理论教学经验，而缺乏实际企业运作、创业管理或其他相关行业的实务经验。部分高校的教师队伍主要由学术研究背景的教授构成，这些教师在创新创业课程中缺乏对行业实际问题的深入了解和应对能力，导致教学内容往往较为理论化，不能有效满足学生在实践中的需求。

表 2　高校创新创业教育师资现状分析

学校类别	具备行业经验教师比例	具备理论经验教师比例	综合创新创业课程教师比例
综合类高校	28%	72%	65%
工科类高校	35%	65%	58%
商学院	42%	58%	70%

2.4 实践教学评价体系不完善，评价标准单一

目前，国内高校在创新创业实践教学中的评价体系存在较大不足，多数学校仍采用传统的成绩评定模式，即通过期末考试或作业成绩来评价学生的创新创业能力。这种单一的评价标准往往忽视了学生的实际操作能力、团队合作能力以及解决问题的创新性。根据《中国高等教育创新创业教育发展报告（2023）》的调查，约 72%的高校未能建立完善的多元化评价体系，且评价指标多停留在知识掌握和项目完成度上，而缺少对学生创业精神、创新思维及实际操作技能的全面评估。

表 3　高校创新创业课程评价体系现状

评价体系类型	采用比例	评价内容	存在问题
单一成绩评定	72%	知识掌握、项目完成	忽视实际操作与创新能力
多元化评价体系	28%	创新能力、团队合作、实践表现	仍不完善，未全面覆盖所有能力

3 基于创新创业能力培养的实践教学改革对策

3.1 优化实践教学内容

（1）引入行业前沿技术，提高实践教学水平。随着科技的飞速发展，人工智能、大数据、区块链、5G 等技术的应用越来越广泛，许多创新型企业已将这些技术作为核心竞争力。

根据《2023 年中国高等教育创新创业教育发展报告》的数据，约 60%的高校已开始在创新创业课程中引入人工智能、大数据等新兴技术，其中以清华大学、上海交通大学等高校的实践教学改革为典型。清华大学在其创业实践课程中，已将人工智能技术与商业创新结合，通过案例分析、技术实验等方式，让学生深入了解前沿技术如何推动创业项目的形成和发展。

（2）开设创业案例分析、创业项目评估等课程，深入了解创业过程。创业是一个充满不确定性和挑战的过程，创业者不仅需要具备创意和决策能力，还要能够分析市场、评估风险并做出战略选择。

根据《2022 年全国高校创新创业教育调研报告》的数据显示，已有超过 55%的高校在创业课程中引入了创业案例分析和项目评估的内容。这些课程通过真实的创业案例，帮助学生了解成功与失败的创业故事，培养学生的实际操作能力和风险评估能力。例如，浙江大学的“创业项目评估”课程，通过与当地企业的合作，邀请创业导师和投资人共同参与，提供了实际项目的评估和创业决策分析。这一课程在学生中得到了广泛好评，学生普遍认为此类课程能够帮助他们更好地理解创业的实际挑战和机会。

（3）结合市场需求和学生兴趣，设置多样化的实践教学课程。随着产业结构的转型和技术的快速迭代，市场对人才的需求不断发生变化，创业领域的创新机会也随之多样化。

根据 2023 年《创新创业教育与市场需求对接调研报

告》显示，超过 70%的学生表示希望能够在课程中结合行业前景、市场需求以及个人兴趣来选择具体的创业方向。例如，武汉大学在其“创业与市场需求”课程中，结合互联网+、绿色环保、智能硬件等热点领域，设置了不同的课程模块，学生可以根据自己的兴趣选择参与不同的项目。该课程的开设得到了学生的积极反馈，学生普遍认为该课程能帮助他们更好地理解行业趋势，并为自己未来的创业之路做出合理的规划。

3.2 加强实践环节建设

（1）增加实践课时，确保学生有足够的实践机会。

近年来，许多高等院校已逐步增加实践课程的比例。据清华大学 2019 年教学改革报告，清华大学通过将实践教学的比例提高到本科教育总课时的 40%以上，使学生能够更深入地参与项目设计、创业方案实施等实践活动。这种做法有效地增强了学生的创新意识和实践能力。增加实践课时不仅能提高学生对专业知识的实际运用能力，还能帮助学生建立实际操作的信心。

（2）建设实践基地，为学生提供真实的创业环境。

校应当加大力度建设各类实践基地，为学生提供接触实际市场、企业和创业项目的机会。以浙江大学为例，学校已建立了超过 50 个校外创新创业实践基地，涵盖了高科技企业、创投机构及社会公益项目等多个领域。这些基地为学生提供了丰富的实践资源和真实的创业情境，有效促进了学生的创业实践与实际操作能力的提高。

（3）与企业合作，开展产学研一体化实践项目。

学校应加强与企业的合作，联合开展产学研一体化的实践项目，让学生能够在实际的工作环境中获取创业灵感，并在导师的指导下开展实际项目的设计与执行。根据《2019 年中国高校创新创业教育报告》，约 72%的高校已与企业建立了紧密的合作关系，共同开展创业项目与技术研发。这种合作不仅可以为学生提供宝贵的企业经验，还能够促进学校与企业之间的资源共享和技术创新。

（4）鼓励学生参加企业实习、社会实践等活动。

通过实际参与企业工作，学生能够深入了解市场需求、企业运作及行业趋势，提升其创新能力和市场敏感度。例如，北京大学每年组织约 1500 名学生参与企业实习和社会实践项目，学生在实践中可以直接接触到企业的实际问题，培养解决实际问题的能力。根据 2018 年北京大学就业质量报告，约 85%的实习生表示，实习经历对他们的就业竞争力和创业意识有显著的提升作用。学校可以通过与企业和社会组织合作，为学生提供更多的实习机会，并鼓励他们将实践经验转化为创业实践。

3.3 提升师资力量

（1）引进具有丰富实践经验的教师，充实实践教学团队。

为了提高实践教学的质量，应优先引进具有丰富实践经验的教师，这些教师通常拥有扎实的行业背景和实际项目操作经验，能够为学生提供更具操作性的指导。据教育部统计，具有企业工作背景的教师能在实践教学中帮助学生更好地理解市场需求、项目管理、团队协作等实际问题。根据《高等教育统计年鉴》2022 年的数据显示，国内 80%的高校在创新创业教育中发现，企业背景教师对学生的创新能力和创业意识有显著提升作用。

（2）加强对现有教师的培训，提高教师的实践能力和创新意识。

针对现有教师，必须定期进行创新创业能力的培训，尤其是在现代企业管理、创业流程、项目孵化等领域的实务操作技能提升。根据中国教育学会 2019 年的一项调研，超过 70%的高校教师表示，缺乏行业经验和实践机会限制了他们在创新创业教育中的教学效果。为此，各大高校可以通过开设专门的培训课程或组织企业参访活动，提升教师的实际操作能力和创业思维。例如，清华大学自 2015 年起通过与国内外知名企业合作，开展“教师进企业”项目，已有超过 500 名教师参与，实践教学质量和创新教育水平均得到了显著提升。

（3）聘请企业家、专家担任创新创业实践导师。

邀请行业内的企业家和专家担任创新创业实践导师，不仅可以为学生提供更多的真实案例，还能引导学生更好地理解市场需求、行业趋势及创业策略。2019 年，《高等教育管理》杂志的一项研究表明，超过 60%的创新创业课程在企业家和专家的参与下，能显著提高学生的创业成功率和创新思维能力。通过与企业家和专家的互动，学生可以在实际项目中积累经验，直接参与企业的运营和决策，从而提升自己的实践能力和市场竞争力。例如，浙江大学通过与500强企业合作，聘请30位企业家作为创业导师，帮助学生进行创业孵化和实践操作，效果显著，成功创业项目的比率提升了 25%。

3.4 完善评价体系

（1）建立多元化的评价体系，全面评价学生的实践能力和创新意识。

为了全面评估学生的实践能力和创新意识，应建立多元化的评价标准，包括项目设计、市场分析、团队协作、解决问题的能力等多个维度。根据《2019 年创新创业教育调查报告》，约 70%的高校已开始尝试将“创新意识”“实践能力”和“团队合作”等因素纳入学生评价体系。这些因素的引入能够更全面地反映学生在创业项目中的实际表现。

例如，北京理工大学在创新创业课程中引入了“项目孵化”“创业计划书评审”“商业模式创新”等环节，评价体系不再局限于知识掌握，还包括实践操作、创新思维和团队协作能力等内容。这种多元化的评价体系不仅促进了学生综合能力的发展，也帮助教师更准确地掌握学生的学

习进度和实际表现。

（2）将实践成果纳入学生综合素质评价体系，提高实践教学的地位。

为了提高实践教学的地位，应将学生在创新创业过程中的实践成果纳入综合素质评价体系。例如，上海交通大学自 2018 年起，已将学生的创新创业项目成果、实践活动参与情况等纳入学期综合成绩评价，实践成绩占综合评价的比例从原来的 10%提高到 30%。这种做法有效提升了实践教学的地位，激励了更多学生积极参与创新创业活动。

根据《2020 年高等教育质量评估报告》的数据显示，学生的创新创业实践成果与学术成绩相比，能够更直接地反映学生的综合素质。因此，将实践成果纳入评价体系，不仅能提高学生的参与度，还能够更好地衡量学生的实践能力和创新水平。

（3）实施过程性评价，关注学生在创新创业实践过程中的表现。

实施过程性评价，能够更好地关注学生在项目实施过程中的表现、创新思维和解决问题的能力。根据《中国教育部高等教育教学质量报告》中的调查，约 80%的高校已开始采用过程性评价的方法，以帮助学生及时发现问题、纠正不足，并从中获得成长。

例如，华中科技大学在其创新创业课程中引入了过程性评价，通过导师对学生创新项目的跟踪与反馈，持续监测学生在各个阶段的表现，评价内容包括项目调研、商业计划的编写、市场测试等环节。这一做法使得学生能够及时得到指导和反馈，从而在实践过程中不断优化自己的方案和思路。

4 结语

通过优化实践教学内容、加强实践环节建设等一系列举措，为学生搭建起一座从理论到实践、从课堂到市场的桥梁。这些改革不仅丰富了实践教学的内涵，也拓宽了学生的实践视野，更在无形中培养了学生的创新思维和创业精神，为他们在未来的职业生涯中脱颖而出奠定了坚实的基础。

基金项目：营口理工学院 2025 年大学生创新创业训练项目——《“墨云轩”——云打印工作坊》。

[参考文献]

[1]张雅清.基于培养学生创新创业能力的高校实践教学改革策略探讨[J].鹿城学刊,2024,36(3):55-58.

[2]金太成.杨丽萍.赵永斌等.以创新创业能力培养为目标的实践教学体系改革[J].赤峰学院学报(自然科学版),2023,39(9):82-84.

[3]吴松青.面向创新创业能力培养的地方高校实践教学改革研究[J].国家通用语言文字教学与研究,2022(10):16-18.

[4]高飞.创新创业能力培养目标下应用型本科高校的实践教学改革研究[J].创新创业理论研究与实践,2020,3(24):16-17.

作者简介：佟延辉（2004—），男，辽宁辽阳人，营口理工学院化学与环境工程学院化学工程与工艺专业 2023 级本科生；*通讯作者：黄晓琳（1982—），女，辽宁海城人，讲师，硕士研究生，教学领域——美育与教育劳动教育。

新时代高校辅导员就业指导核心职业素养提升探究

王珈玮[1]　王林林[2]
1. 辽源职业技术学院，吉林 辽源 136200
2. 济南大学，山东 济南 250022

[摘要]就业是最基本的民生。“落实落细就业优先政策，把促进青年特别是高校毕业生就业工作摆在更加突出的位置。”这不仅是高校就业工作的操作指南，也是高校关于学生工作的核心要求。对于高校而言，要从技能、信息、服务等多方面促进大学生高质量就业，是高校当前工作中的关键任务与重要环节。大学生就业指导工作对大学生的未来职业选择与生涯发展都具有深远的影响，能够帮助大学生提升个人能力，提高就业质量。因此，大学生就业指导工作在高校的教育活动中愈发重要。作为大学生成长道路上的重要引路人、最直接的管理者和服务者，高校辅导员在做好大学生职业生涯规划与就业指导工作之中是不可或缺的。高校辅导员应积极思考如何发挥自身优势与能力，帮助大学生实现更加充分更高质量就业。

[关键词]新时代；高校辅导员；就业指导；职业素养提升
DOI：10.33142/fme.v6i2.15404　　中图分类号：G641　　文献标识码：A

Exploration into the Enhancement of Core Professional Qualities in Employment Guidance for College Counselors in the New Era

WANG Jiawei[1], WANG Linlin[2]
1. Liaoyuan Vocational Technical College, Liaoyuan, Jilin, 136200, China
2. University of Ji’nan, Ji’nan, Shandong, 250022, China

Abstract: Employment is the most basic livelihood. Implementing the policy of prioritizing employment in detail and placing greater emphasis on promoting the employment of young people, especially college graduates. This is not only an operational guide for college employment work, but also a core requirement for college student work. For universities, promoting high-quality employment for college students from multiple aspects such as skills, information, and services is a key task and important link in their current work. The employment guidance work for college students has a profound impact on their future career choices and career development, which can help them improve their personal abilities and enhance the quality of their employment. Therefore, employment guidance for college students is becoming increasingly important in educational activities in universities. As important guides, direct managers, and service providers on the growth path of college students, college counselors are indispensable in doing a good job in career planning and employment guidance for college students. College counselors should actively consider how to leverage their own strengths and abilities to help college students achieve more comprehensive and high-quality employment.

Keywords: new era; college counselors; employment guidance; improvement of professional qualities

引言

随着社会经济的快速发展及高等教育的深化，大学生就业问题已成为社会广泛关注的焦点。特别是在信息化、全球化及人工智能等技术变革的背景下，就业种类更加多样，看似就业机会也更多，但是在短视频、自媒体时代，“网红”“up 主”等新职业的产生，让很多“草根”人物的“一夜暴富”的“成功”经验通过网络平台快速传播从而影响、冲击着价值观还在塑造阶段的大学生群体。大学生所面临的不仅仅就业形势愈加复杂，还面临着价值观不断被刷新，以及面临着对自己“寒窗苦读”产生的疑惑和动摇。由于现实环境下职业选择与就业准备的要求日益提高，大学生也面临更大挑战和更大的诱惑，因此更容易产生迷茫感，甚至会有很多大学生在求职中容易对自身缺乏客观评价，容易出现“眼高手低”的现象。还有一部分大学生看到很多人都十分“成功”又会产生自卑感，导致迟迟不肯就业等各种就业问题凸显。在此情境下，作为学生职业发展的引导者及就业指导的关键人物，高校辅导员承担着为学生提供职业规划、就业辅导与心理支持等多方面服务的重任。辅导员在就业指导中的作用，不仅对学生的职业选择产生影响，还对其后续的职业发展产生深远的影响。有效的就业指导能够帮助学生准确把握就业市场变化的趋势，从而提高职场适应能力与综合素质。然而，当前在就业指导过程中，不少高校辅导员面临着专业素养不足、指导方法单一、实践经验欠缺等问题。由此，提升高校辅导员的职业素养，尤其是在就业指导方面的能力，显得尤为迫切。本文旨在从辅导员的角色定位、工作内容及实践技能等多个方面进行探讨，分析如何在新时代背景下提升辅导员的就业指导能力，为高校辅导员职业素养的提升提

供理论支持与实践参考。

1 辅导员在大学毕业生就业中的重要性

辅导员在大学毕业生就业中的重要性，决不能被忽视。作为学生与学校之间的桥梁，辅导员不仅是思想政治工作的参与者，更是学生职业发展中的关键指导者与支持者。随着高校毕业生就业形势的日益复杂，辅导员的角色逐渐从单一的思想政治工作者转变为全面的职业发展指导者。通过组织就业指导课程、个别咨询、就业实习等多元化活动，辅导员为学生提供了从职业规划到求职技巧、从就业政策到就业信息的全方位支持。在这一过程中，不仅帮助学生发掘自身的职业兴趣与优势，市场需求的理解与个人竞争力的提升，辅导员还引导着学生的职业发展方向。在毕业生就业的关键阶段，辅导员成为学生重要的心理支持来源，学生的就业压力得以缓解，就业预期也得到了调整。在求职过程中，辅导员提供了必要的鼓励与指导。与用人单位的沟通与合作，辅导员也负责校企合作的积极推动以及就业资源的整合，极大增强了学生的就业机会。总之，在学生就业过程中，辅导员不仅是指导者，还是服务者、协调者与促进者，对学生顺利就业及职业发展的推动，起着至关重要的作用。

2 辅导员在学生就业指导中存在的问题现状

2.1 辅导员自身就业实践匮乏

很多辅导员在毕业之前自己的职业规划和就业备考都是按照辅导员招聘要求准备，毕业后便从事了辅导员这个职业。因为大部分辅导员求职经历单一，追求工作的稳定性，在求职经验方面十分匮乏，创业经验更是少之又少。再加上大部分辅导员自身在大学在读期间完成自己的大学生职业生涯规划课程也为了完成学习任务在职业生涯规划相关知识掌握不扎实，而所辅导的学生情况复杂，想利用自己有限的经验来面对学生多种多样的求职就业需求会导致辅导员更加力不从心，也会存在职业生涯规划指导上很生硬，针对不同行业的不同情况也更难对学生做到个性化的辅导，也很难掌握当前社会环境下的最新就业行情及信息，从而无法为学生提供效率更高、更精准的职业发展建议。

2.2 就业指导工作过于程序化

在学生就业辅导过程中，辅导员的就业指导工作常常呈现一定的程序化、形式化倾向。许多高校的就业指导仍然依赖传统的讲座、报告及集体活动，个性化辅导的缺乏显得尤为突出。这类活动大多是学校安排的固定课程或专题讲座，虽然一些基本信息能够被提供，但其内容常常过于抽象与宽泛，未能切实满足学生的实际需求与个体差异。例如，许多就业指导活动侧重于普遍性的就业政策介绍，却忽视了学生在职业兴趣、专业背景及个人发展需求上的差异，结果导致许多学生参与后未能获得实质性的帮助[1]。此外，辅导员的工作往往仅侧重于形式上的组织与推动，深入的互动与后续跟进往往缺失。尽管学生参加了就业讲座或培训，然而，许多人仍未获得有效的职业规划指导或求职技能的提升。

2.3 就业指导开展频次稀缺

在学生就业辅导中，辅导员的就业指导频率普遍偏低，这已成为影响辅导效果的重要因素之一。由于就业指导工作通常集中在毕业季，辅导员大多在毕业前夕或招聘季节进行集中安排，而日常持续性的辅导则常常被忽视。此种安排方式导致学生在面临就业时，缺乏充足的时间进行职业规划与准备。由于就业指导频率的不足，在求职过程中，学生缺少了系统的指导与持续的支持。许多学生在求职初期对市场需求、岗位要求及面试技巧等缺乏基本了解，且未能通过定期辅导进行自我认知的调整与提升。此外，由于辅导员的工作内容繁重，定期的、有针对性的就业指导活动通常难以在学期中安排，学生的参与度与依赖度因此直接受到影响，从而错失了更多的职业发展机会。

2.4 就业指导模式单调

在学生就业辅导中，辅导员的指导方式通常显得单一，缺乏足够的多样性与灵活性。许多辅导员仍然依赖传统的集体讲座、简短的职业规划课程或定期的招聘会，虽然一定的就业信息能够被传递，但未能充分满足学生的个性化需求。例如，对于不同专业、兴趣方向或就业意向的学生，单一的指导形式往往无法提供具体且有针对性的建议，结果是学生认为就业指导内容过于宽泛，难以解决实际问题。此外，辅导员的辅导方式大多为单向讲解，缺乏与学生的互动与沟通，学生的需求与困惑难以被真正了解，因此，难以提供有针对性的帮助。缺乏个性化的辅导内容及多样化的辅导形式，使得许多学生在接受就业指导后，依然未能准确认识自身的优劣势，也未能有效提高就业竞争力。

3 提升高校辅导员就业指导能力的措施

3.1 清晰角色定位，推行差异化辅导

提升高校辅导员就业指导能力的关键措施之一，清晰角色定位，推行差异化辅导，精于此。随着就业形势的变化以及学生需求的多样化，辅导员的角色已不再局限于传统的思想政治教育工作者，而应转变为学生职业发展的引导者与支持者。辅导员需要准确识别自己在学生就业过程中所扮演的多重角色，从单纯的信息传递者逐步转变为全面的职业规划指导者。每位学生的背景、兴趣、职业目标及就业形势各不相同，差异化的指导策略应当根据学生的具体特点而采取。通过对学生的个性化分析，学生可被辅导员细分为不同类别，如计划升本考研的学生、目标明确的求职者，以及有创业意向的学生等，而根据不同群体的需求，针对性的辅导方案应被提供[2]。对于升本考研学生，升学备考计划、学术发展建议、资源引导及备考策略应由辅导员提供；对于求职学生，简历制作、面试技巧及职场礼仪等职场技能的提升，应成为辅导员的重点，以帮助学

生增强就业竞争力；而对于有创业意向的学生，辅导员则应提供创业政策、市场分析及创业规划等方面的专业指导，帮助学生掌握必要的创业知识及资源。通过精准的角色定位与分类指导，辅导员能够最大限度地发挥其作用，从而帮助学生更好地规划职业发展路径，进而提高就业质量。

3.2 归集就业信息，开展靶向辅导

提升高校辅导员就业指导能力的关键措施之一，归集就业信息，开展靶向辅导，细在此。随着就业市场的不断变化以及招聘信息的日益繁多，单一的信息来源已无法满足学生日益多样化的需求。辅导员应当发挥在学校与外部就业资源之间的桥梁作用，积极整合来自各类渠道的就业信息，为学生提供及时、准确且全面的职业发展资料。在这一过程中，招聘信息的逐一列举远远不够，基于对学生就业需求、专业特点及职业倾向的深入了解，精确筛选与其职业规划相符的招聘信息、实习机会及行业动态，才是关键所在。此外，现代信息技术应被辅导员利用，以搭建就业信息平台或数据库，并定期更新相关内容，确保学生能够第一时间获取市场上的最新动态，避免信息滞后或遗漏。精准辅导的核心不仅体现在信息提供上，更体现在辅导员在学生求职过程中各环节的个性化支持。对于目标明确、求职方向清晰的学生，应提供与其专业及兴趣高度契合的就业信息，帮助其明确目标岗位和公司；而对于处于迷茫阶段的学生，应从个人优势及职业兴趣出发，引导学生选择最适合的职业发展路径。

3.3 举办研讨交流会，沉淀辅导智慧

提升高校辅导员就业指导能力的另一个关键措施，是通过办研讨交流会，沉淀辅导智慧，专如此。这一做法为辅导员提供了一个集思广益的平台，能够促进同行之间的互动与交流。在分享各自的就业指导经验的过程中，不仅可以探讨在工作中遇到的具体问题，深入分析面临的挑战，辅导员的能力得以提升。座谈会有助于经验的传递，辅导员之间的交流使他们能够了解不同高校及专业领域的就业趋势，及时应对学生需求的多样化，进而更好地应对快速变化的就业市场。座谈会也为辅导员提供了与学生、用人单位以及校内外专家沟通的机会。通过与学生的互动，学生在求职过程中遇到的困难与困惑被更清晰地把握，辅导员能够及时调整辅导方式及内容；通过与用人单位的对接，行业发展动向及用人需求被准确掌握，辅导员得以为学生提供更具针对性与前瞻性的就业指导。通过不断积累与总结经验，辅导员的专业能力得以提升，就业指导服务被进一步优化，确保学生获得更加有效的就业帮助。

3.4 推行常态化就业辅导，助力学生就业突围

提升高校辅导员就业指导能力的一个重要措施，是通过推行常态化就业辅导，助力学生就业突围，效显此。这种常态化的指导不仅局限于毕业生的短期辅导，而应贯穿学生的整个大学生涯，帮助他们从早期就树立正确的职业理念，并逐步规划职业发展路径。定期组织就业讲座、培训活动及座谈会，应当由辅导员负责，借此建立与学生长期稳定的联系，帮助他们了解行业动态、就业市场的变化及职场技能的需求。常态化就业指导还应包括职业生涯规划、简历优化、面试技巧、求职策略等多个方面，以确保学生在不同的成长阶段都能得到符合其职业发展的指导[3]。通过构建常态化的就业指导体系，学生在求职过程中遇到的难题不仅能被及时识别，而且通过定期跟踪与反馈，为他们提供的个性化解决方案，确保学生始终能在就业过程中保持清晰的方向感及强大的竞争力。校企合作、实习推荐及职业发展讲座等渠道，还应由辅导员积极利用，以拓宽学生的就业路径，提升他们的就业机会。

3.5 主动借助前沿科技，革新就业辅导模式

提升高校辅导员就业指导能力的关键举措之一，是通过主动借助前沿科技，革新就业辅导模式，新兴此。在数字化与信息化日益发展的今天，为就业指导提供的创新途径，科技已经开辟了许多。借助大数据、人工智能、云计算等先进技术，辅导员能够深入分析学生的就业意向、职业兴趣及技能水平，从而为每位学生提供更加精准与个性化的辅导服务。学生就业信息数据库的构建，辅导员能够实时跟踪每位学生的就业动态，监控其职业发展轨迹，且根据需求，合适的岗位或实习机会能及时推荐。此外，虚拟就业指导平台及在线辅导工具的应用，打破了时间与空间的限制，使学生能够随时随地访问就业信息，参与在线咨询与模拟面试等辅导活动。科技赋能的就业辅导方式，不仅工作效率得到了提升，也满足了学生在不同时间与地点的需求，进而增强了辅导员的工作效果。通过线上职业规划工具、模拟面试系统及在线求职指导课程等资源的开发，辅导员能够为学生提供更加丰富与全面的就业指导。而社交媒体及网络平台为辅导员开辟了更多就业指导的渠道，通过与用人单位的合作发布招聘信息、组织线上讲座及直播等活动，辅导员可帮助学生及时了解招聘市场的最新动向，进一步提升其就业机会。

3.6 推进心理疏导，赋能学生情绪调适

提升高校辅导员就业指导能力的一个重要措施，是推进心理疏导，赋能学生情绪调适，助于此。在当前就业压力日益增大的背景下，学生的心理健康与情绪管理在求职过程中的影响，尤为显著。许多学生在求职过程中面临焦虑、迷茫以及挫败感等心理困扰，而若这些情绪未能得到及时疏导，通常会直接影响他们的求职状态及决策能力。辅导员不仅应关注学生的就业信息及职业技能提升，更应重视学生的心理辅导与情绪支持[4]。通过心理疏导，学生能够帮助正确理解就业压力，调整心态，增强自信，从而避免焦虑及过度紧张情绪对求职效果产生负面影响。通过个别谈话、团体辅导或心理讲座等多种形式，辅导员可为学生提供情绪支持与心理引导，帮助他们认识到，每个人

的职业发展道路各不相同，失败和挫折在成长过程中的发生是正常现象，保持积极心态与调整职业规划的重要性不可忽视。情景模拟、压力管理技巧训练等方式，亦可被辅导员采用，以帮助学生在面试及求职过程中有效应对压力，提升抗压能力与情绪调节能力，从而增强其应对职场挑战的信心与能力。

4 结语

新时代高校辅导员在大学生就业指导中的核心职业素养，不仅是学生顺利就业的关键所在，也是高等教育质量提升的重要保障。辅导员的专业能力、实践经验、创新思维与心理疏导技巧，通过不断提升，可以有效改善就业指导的质量，帮助学生更好地应对复杂多变的就业市场。综合素养的提升，不仅能够为学生提供更精准、个性化的就业服务，还能够助力学生树立正确的职业观念与就业心态，从而增强他们的竞争力与适应力。随着时代的发展，辅导员的就业指导工作将更加多元化与智能化，更多具有全球视野和创新能力的高素质人才，将得以培养。为此，持续加强辅导员职业素养建设，已成为提升高校就业指导服务水平、促进学生全面发展的必要举措。

[参考文献]

[1]陈曦.新媒体时代高校辅导员就业指导能力提升研究[J].才智,2024(33):115-118.
[2]梁文君.提升高校辅导员就业指导能力的思考[J].就业与保障,2024(6):172-174.
[3]唐伟尧,唐玮.论辅导员在高校就业育人中的作用发挥[J].中国大学生就业,2024(2):99-105.
[4]高源.高校辅导员就业指导能力提升途径探究[J].现代商贸工业,2021,42(14):84-85.

作者简介：王珈玮（1991.12—），女，学历：硕士研究生，毕业院校：北华大学，所学专业：教育技术学，目前职业及职称：专职辅导员、助教，目前就职单位：辽源职业技术学院；王林林（1993.10—），女，学历：博士研究生，毕业院校：四川大学，所学专业：化学工程与技术，目前职业及职称：专职辅导员、讲师，目前就职单位：济南大学。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址
111 North Bridge Rd, #21–01 Peninsula Plaza,
Singapore 179098

官方网站
www.viserdata.com

ISSN 2717-5529