

双创导向下嵌入式实践教学对大学生创新行为的纵向影响 机制研究

高晓红 傅晨 张军祥 邓泊亮 邢科

陇东学院 新能源学院 甘肃 庆阳 745000

【摘要】：新工科深化建设背景下，专创融合是工科创新人才培养关键路径。针对传统课程理实割裂、创新培育薄弱的问题，本文以《微机原理及接口技术》为载体，结合体验式学习、自我效能理论搭建分析框架，探究双创嵌入式实践对学生创新行为的作用机理。选取168名电类专业本科生开展一学年纵向追踪，通过多种统计方法实证检验。研究发现，嵌入式实践能助推学生创新行为、提升创新自我效能感，且自我效能感存在部分中介效应，形成“外部实践嵌入-内部心理赋能-持续创新行为”的传导路径。研究从课程、平台、心理、考核层面提出优化对策，为工科双创教学改革与创新人才长效培育提供实证参考。

【关键词】：双创教育；嵌入式实践；创新行为；微机原理与接口技术

DOI:10.12417/2705-1358.26.13.023

引言

新一轮科技革命与产业变革倒逼工程教育迭代升级，新工科建设核心要义在于破除专业教育与创新创业教育的割裂式发展困境，推动双创教育深度融入专业育人全过程^[1]。工科创新人才培养强调理论素养、工程实践与创新能力的协同发展^[2-3]，但当前以《微机原理及接口技术》为代表的工科基础课程，仍普遍沿用“理论讲授+验证性实验”的传统模式，存在实践内容固化、创新场景缺失、双创融入碎片化等问题，难以激活学生持续性创新行为，制约工程创新人才培育质量提升。

作为电类相关专业的重要课程，《微机原理及接口技术》课程兼具强理论、强逻辑与强工程实践性，是开展专创融合改革的优质载体。现有相关研究多聚焦课程教学改良、实验内容优化等表层改革，以定性经验总结为主，缺乏纵向追踪的实证支撑；同时宏观双创育人研究难以解释单门课程的微观赋能机制，对嵌入式实践影响学生创新行为的心理路径、动态规律阐释不足^[4]。基于此，本文采用准实验纵向追踪设计，以创新自我效能感为中介变量，系统验证双创嵌入式实践对大学生创新行为的作用机制，厘清变量传导逻辑，为工科课程专创融合改革提供理论支撑与实践范式。

1 理论基础与研究假设

1.1 核心概念界定

双创导向嵌入式实践：区别于讲座、竞赛等碎片化附加式双创教育，本文所指双创导向嵌入式实践是深度融合型教学干

预模式，以《微机原理与接口技术》课程知识体系为核心，将创新思维训练、工程创新实践、双创素养培育全程嵌入课程各教学环节，通过模块化知识重构、阶梯式创新项目、过程性创新指导，实现专业学习与双创培育同源共生，具备全程性、专业性、迭代性、场景性特征。

大学生创新行为：结合工科专业特性，界定为学生在专业学习与工程实践中主动萌生创新构想、设计创新方案、开展实操验证、完成成果迭代的持续性外化行为，涵盖构想萌生、方案设计、实践执行、成果迭代四个维度，是学生创新能力的核心量化指标。

创新自我效能感：基于班杜拉自我效能理论，特指学生对自身完成创新任务、破解创新难题、产出创新成果的能力认知与自信程度^[5]，是消解创新畏难情绪、驱动主动创新的核心心理中介变量。

1.2 理论支撑

从直接机制来看，双创嵌入式实践重构课程育人逻辑，通过创新场景融入、自主项目实践、全过程复盘迭代，构建“知识激活-实操探索-迭代优化”的创新行为闭环，彻底打破传统课程被动式学习局限，实现学生创新行为从零散尝试到系统常态化养成。从间接机制来看，分层迭代的实践模式有效降低创新门槛，持续的正向实践反馈消解学生创新焦虑、强化创新自我效能感，以心理认知优化为纽带，持续驱动学生主动开展高阶创新实践^[6-7]。

基金项目：甘肃省教育厅2024年高等教育教学成果培育项目（ZLTS-2224686）；陇东学院横向科研项目（HXZK2610）；陇东学院高等教育教学研究项目（LYJYJX2026A38）。

作者简介：高晓红(1986-)，女，硕士，副教授，主要从事非线性信号处理和计算机应用的教学和科研工作。

从纵向动态机制来看，嵌入式育人呈现“认知启蒙-实操赋能-行为固化”的渐进特征，相较于碎片化双创教育，具备长效性、可持续的育人优势。

1.3 假设推演

结合理论逻辑与现有研究成果，本文提出三项核心假设：双创嵌入式实践打破传统课程标准化实践局限，为学生提供自主创新探索空间，可直接激活创新行为，H1：双创导向嵌入式实践正向显著影响大学生创新行为，阶梯式分层创新实践可让学生持续获得正向反馈，积累创新成就感、强化创新自信；H2：双创导向嵌入式实践正向显著影响创新自我效能感，创新自我效能感是创新行为的重要前置心理变量，外部教学干预可通过优化心理认知间接赋能创新行为；H3：创新自我效能感在双创嵌入式实践与大学生创新行为间发挥部分中介作用。

2 研究设计与实证检验

2.1 研究对象与实验设计

本文采用纵向追踪准实验设计，选取某地方高校电类相关专业 168 名本科生为研究对象，设置实验组、对照组各 84 人。实验组实施双创导向嵌入式实践教学改革，对照组沿用传统理论+验证性实验教学模式。研究周期为 2024 年 8 月-2025 年 8 月，覆盖课程完整教学周期，分别于开课前（T1）、结课及实践延伸末期（T2）开展两轮配对数据采集，有效问卷回收率 100%，两组样本初始学情、知识储备无显著差异，满足实验研究条件。

2.2 测量工具与数据处理

所有变量均采用 Likert 5 点计分法测量，量表信度优良：自变量双创嵌入式实践（4 维度 16 题项， $\alpha=0.892$ ）、中介变量创新自我效能感（3 维度 12 题项， $\alpha=0.875$ ）、因变量大学生创新行为（4 维度 14 题项， $\alpha=0.881$ ）。实验组教学干预核心包含模块化知识重构、三级阶梯创新实践、全程双创嵌入、多元创新考核四大举措，对照组无专项创新干预。本文采用 SPSS 26.0 完成数据检验、相关性分析与中介效应回归分析。

2.3 实证结果分析

为保证研究严谨性，本文依次开展共同方法偏差检验、描述性统计与组间差异性检验。Harman 单因子检验结果显示，未旋转下首个公因子方差解释量为 23.62%，远低于 40%临界标准，不存在严重共同方法偏差。各变量描述性统计与组间差异结果如表 1、表 2 所示。

表 1 各变量均值、标准差与正态分布检验（M±SD）

变量	阶段	实验组	对照组	K-S 值	p
----	----	-----	-----	-------	---

		(n=108)	(n=108)		
嵌入式实践	T1	2.81±0.42	2.79±0.40	0.068	0.206
	T2	4.12±0.35	2.83±0.41	0.072	0.189
创新自我效能感	T1	2.76±0.38	2.74±0.36	0.059	0.261
	T2	3.96±0.43	2.80±0.39	0.065	0.223
大学生创新行为	T1	2.68±0.41	2.66±0.39	0.063	0.235
	T2	4.01±0.37	2.72±0.40	0.070	0.196

（注：续表 1）

由表 1 可知，各变量 K-S 检验 p 值均大于 0.05，数据符合正态分布，满足参数检验前提。T1 阶段两组各变量均值基本持平，初始学情无明显差异；T2 阶段实验组各变量得分显著提升，对照组无明显变化，初步证明嵌入式实践干预有效。

表 2 实验组与对照组 T2 阶段独立样本 T 检验

变量	组别	均值差	标准误	t	p
嵌入式实践	实验组-对照组	1.29	0.058	22.14	0.000
创新自我效能感	实验组-对照组	1.16	0.061	19.02	0.000
大学生创新行为	实验组-对照组	1.29	0.059	21.86	0.000

由表 2 可见，T2 阶段实验组所有变量得分极显著高于对照组（ $p<0.001$ ），说明双创嵌入式实践教学干预能够有效拉开学生创新素养差距，干预效应显著。

本文采用经典逐步回归法检验直接效应与中介效应，回归拟合结果如表 3 所示。

表 3 中介效应逐步回归结果

模型	因变量	自变量	β	R^2	F	p
模型 1	创新行为	嵌入式实践	0.572***	0.385	67.35	0.000
模型 2	自我效能感	嵌入式实践	0.536***	0.342	55.82	0.000

模型 3	创新行为	嵌入式实践	0.315**	0.527	79.64	0.000
		自我效能感	0.478***			

(注：续表3)注：** $p<0.01$ ，*** $p<0.001$ 。

模型1结果显示，双创嵌入式实践对大学生创新行为呈显著正向预测($\beta=0.572$, $p<0.001$)，假设H1成立。模型2验证嵌入式实践显著正向影响创新自我效能感($\beta=0.536$, $p<0.001$)，假设H2成立。模型3纳入中介变量后，嵌入式实践直接效应依然显著($\beta=0.315$, $p<0.01$)，自我效能感对创新行为预测作用极强($\beta=0.478$, $p<0.001$)，证明部分中介效应成立，假设H3成立。

进一步计算效应占比：总效应为0.572，直接效应为0.315，间接效应为0.257，中介效应占总效应比例为43.2%。结果表明，双创嵌入式实践对大学生创新行为的赋能存在双路径：一是直接通过课程实践改革激活学生创新行为；二是通过提升创新自我效能感形成心理间接赋能，这也是专创融合课程能够长效培育学生创新素养的核心内在逻辑。

3 作用机制阐释与教学优化策略

3.1 多维作用机制阐释

从直接机制看，双创嵌入式实践重塑课程育人逻辑，依托创新场景、自主项目与全程搭建“知识激活-实操探索-迭代优化”创新闭环，突破传统被动学习模式，推动学生创新行为由零散尝试转为常态化系统实践。间接机制层面，分层实践降低创新门槛，正向反馈缓解创新焦虑、提升创新自我效能感，依

托积极心理认知持续推动高阶创新活动。纵向动态维度，嵌入式育人遵循“认知启蒙-实操赋能-行为固化”渐进路径，相比碎片化双创教育，育人效果更长效、可持续。

3.2 专创融合教学优化策略

一是重构模块化专创融合知识体系，打破教材章节壁垒，搭建基础原理、接口应用、智能创新、工程落地四大模块，嵌入产业前沿技术与双创案例，实现专业知识与创新要素精准耦合。二是完善层级化创新实践体系，优化“基础验证-综合设计-创新研发”三级实践模式，开放自主选题通道，建立项目迭代优化机制，培育工程创新素养。三是构建心理分层赋能机制，实施差异化教学指导，建立创新容错机制，积累学生创新成就感，持续强化创新自我效能感。四是健全多元全过程考核体系，摒弃唯分数考核模式，将创新项目、成果迭代、竞赛专利等创新指标纳入评价体系，以考核导向倒逼创新行为常态化培育。

4 结论与展望

本文以《微机原理与接口技术》课程为载体，开展一学年纵向准实验追踪研究，系统探讨了双创嵌入式实践对大学生创新行为的影响机制。研究结果表明：双创导向嵌入式实践能够显著正向预测大学生创新行为，是工科课程落实专创融合、培育创新人才的有效路径；同时可有效提升学生创新自我效能感，优化其创新心理认知。创新自我效能感在实践干预与创新行为间发挥部分中介作用，形成“外部实践干预-内部心理赋能-持续创新行为”的传导路径，且嵌入式实践具备渐进、长效的育人优势，育人效果优于传统碎片化双创模式。本研究存在样本覆盖面有限、未设置调节变量等不足。未来可扩大调研样本与专业范围，完善有调节的中介模型，并持续推进工科课程嵌入式双创改革，构建一体化育人体系，为新工科创新人才培养提供参考。

参考文献：

[1] 教育部.新工科建设行动计划[Z].2022.

[2] 刘士伟,苏海泉.高校“一站式”学生社区嵌入创新创业教育:现实意义、逻辑理路及实践路径[J].创新与创业教育,2024,15(2): 20-26.

[3] 王鑫,史艳国,姚建涛,等.新工科背景下基于TRIZ的专创融合实践教学改革及探索[J].机械设计,2025,42(5):200-205.

[4] 陈静,陆莹.高校创新创业教育生态实践育人路径——基于社会、家庭、学校、个体四维协同框架[J].高等工程教育研究,2025,(S1): 108-114.

[5] 陈培峰,王亚婷.大学生创新自我效能感的中介作用研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2014,20(3):184-192.

[6] 安民兵,朱国泉.嵌入与融合:高校创新创业教育与实践教学的有机结合[J].新余学院学报,2020,25(4):93-97.

[7] Caidong Wang,Yanqiu Xiao,Zhiling Xiao,etal.Exploration and practice of an inter-embedded engineering excellence talent cultivation mechanism with three dimensions and six stages[J].Frontiers in Education,2025,10:1632525.