

理论 - 实验协同驱动的光电材料与器件课程改革与创新实践

伍秀珍¹, 高廷红¹, 唐安琪¹, 张敏¹, 彭杰², 田军龙^{1*}

¹贵州大学大数据与信息工程学院电子科学系, 贵州 贵阳

²湘潭大学物理与光电工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年7月2日; 录用日期: 2026年9月14日; 发布日期: 2026年9月21日

摘要

针对地方高校光电类专业课程中理论教学与实验教学割裂、创新创业能力培养与专业教学脱节、实验教学囿于验证性范式、育人闭环缺失等共性问题, 立足教育部“加强基础学科人才培养, 造就拔尖创新人才”的核心要求, 以贵州大学《光电材料与器件》课程为实践载体, 融合OBE教育理念与新质生产力背景下的创新人才培养需求, 构建“三阶五维”理论 - 实验协同教学模式。通过重构课程知识体系、设计递进式创新实验模块、搭建“课程 - 竞赛 - 产业”对接通道、建立多主体闭环评价体系, 打破传统课程教学的单向知识传输模式, 实现从“知识建构”到“能力转换”再到“创新应用”的阶段性能力提升, 以及“理论认知 - 实验验证 - 知识应用/实验创新 - 产业对接 - 评价反馈”的多维度协同育人。该模式在贵州大学电子科学与技术专业2025版培养方案中落地实施, 通过创新式、主动式实验设计, 推动专业知识的创新应用技能与核心创新能力双培养, 为地方高校理工科专业基础课程赋能拔尖创新人才培养提供可复制、可推广的实践路径。

关键词

新质生产力, 光电材料与器件, 理论 - 实验协同, 三阶五维教学模式, 地方高校, 创新人才培养

Theory-Experiment Collaborative-Driven Reform and Innovative Practice of Photonic Materials and Devices Course

Xiuzhen Wu¹, Tinghong Gao¹, Anqi Tang¹, Min Zhang¹, Jie Peng², Junlong Tian^{1*}

¹Department of Electronic Science, College of Big Data and Information Engineering, Guizhou University, Guiyang Guizhou

²School of Physics and Optoelectronic Engineering, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

*通讯作者。

文章引用: 伍秀珍, 高廷红, 唐安琪, 张敏, 彭杰, 田军龙. 理论-实验协同驱动的光电材料与器件课程改革与创新实践[J]. 职业教育发展, 2026, 15(9): 389-397. DOI: 10.12677/ve.2026.159403

Abstract

Aiming at the common problems in the professional courses of optoelectronic major in local universities, such as the separation of theoretical teaching and experimental teaching, the disconnection between the cultivation of innovation and entrepreneurship ability and professional teaching, and the limitation of experimental teaching to confirmatory paradigm, based on the core requirement of the Ministry of Education of “strengthening the cultivation of basic discipline talents and cultivating outstanding innovative talents”, taking the course “*Optoelectronic Materials and Devices*” of Guizhou University as the practical carrier, integrating the OBE educational concept with the demand of innovative talent cultivation under the background of new-quality productive forces, a “three-level five-dimensional” theory-experiment collaborative teaching model was constructed. By reconstructing the curriculum knowledge system, designing progressive innovative experiment modules, building a “curriculum-competition-industry” connection channel, and establishing a multi-subject closed-loop evaluation system, the one-way knowledge transmission mode of traditional curriculum teaching was broken, realizing the phased ability improvement from “knowledge construction” to “ability transformation” and then to “innovative application”, as well as the multi-dimensional collaborative education of “theoretical cognition-experimental verification-knowledge application/experimental innovation-industry connection-evaluation feedback”. This model has been implemented in the 2025 version of the training program for the major of Electronic Science and Technology in local universities. Through innovative and active experimental design, it promotes the dual cultivation of innovative application skills and core innovation ability of professional knowledge, and provides a replicable and promotable practical path for the basic courses of science and engineering in local universities to empower the cultivation of outstanding innovative talents.

Keywords

New-Quality Productive Forces, Optoelectronic Materials and Devices, Theory-Experiment Collaboration, Three-Level Five-Dimensional Teaching Model, Local Universities, Cultivation of Innovative Talents

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新质生产力的发展对理工科专业人才提出了“知识扎实、能力过硬、善于创新、对接产业”的复合型要求，而本科生作为基础学科人才培养的核心群体，其创新能力的培育是筑牢拔尖创新人才培养体系的关键基石[1]-[3]。近年来，国内高校虽通过创新创业基地、创新班、导师制等多种形式推进创新创业教育，但专业课程作为人才培养的主阵地，与创新创业能力培养的融合度不足成为共性问题，尤其在地方高校中表现更为突出[4][5]：专业课程仍以理论知识讲授为主，实验课程占比偏低、形式单一，多为被动式验证性实验，缺乏对学生科学问题发现、实验方案设计、技术问题解决等核心创新能力的系统性培养，导致理论知识与实践应用脱节、课程教学与产业需求脱节，难以适配新质生产力背景下的拔尖创新人才培养要求[6][7]。

《光电材料与器件》作为电子科学与技术、光电信息科学与工程等专业的核心基础课程，兼具理论性强、实践性突出、学科交叉性明显、产业应用紧密等特点，是连接基础理论与光电产业应用的关键课程，其教学模式直接影响学生专业素养与创新能力的培育效果。针对课程中理论教学与实验教学割裂的核心问题，本研究以贵州大学 2025 年本科培养方案修订为契机，结合地方高校的办学定位、师资特色、生源特点及区域产业需求，突破传统课程改革的“形式化调整”“碎片化优化”局限，以“专业课程服务创新创业能力培养第一站”为核心理念，融合 OBE 成果导向教育理念，构建并实践“三阶五维”理论-实验协同教学模式，通过课程体系重构、实验模块创新、育人通道搭建、评价体系完善，实现理论教学与实验教学的深度融合、课程教学与创新创业的有机衔接、人才培养与产业需求的精准对接，为地方高校基础学科课程的创新改革提供理论支撑与实践范例。

本研究采用行动研究范式，遵循“问题诊断-方案设计-实践实施-效果评估-反思优化”的螺旋上升路径，以贵州大学 2025 版培养方案修订为契机，在《光电材料与器件》课程教学中开展两轮教学实践，通过课堂观察、学生访谈、作品分析、竞赛成果追踪等方式收集质性资料，结合实验成绩的量化分析，对“三阶五维”教学模式的有效性进行综合评估。

2. 课程改革的核心痛点与设计逻辑

2.1. 地方高校光电类课程教学的核心痛点

通过对贵州大学 2021 版培养方案、课程教学大纲的复盘，及国内 10 余所地方高校同类专业培养方案的对比分析，发现地方高校《光电材料与器件》课程教学存在四大核心问题：

- 1) **教学目标偏失**：以知识传输为核心，侧重学生对理论公式、器件原理的记忆与理解，缺乏对“知识应用-创新设计-问题解决”的层级化能力目标设计，与拔尖创新人才培养要求脱节；
- 2) **教学模式割裂**：理论教学与实验教学分属不同教学环节，实验内容仅为理论知识点的简单验证，无学科交叉设计，无科学问题导向，学生难以形成“理论指导实践、实践反哺理论”的系统性思维；
- 3) **实验教学固化**：实验课程以验证性实验为主，实验方案、步骤、器材均由教师预设，学生处于“照方抓药”的被动状态，缺乏文献调研、方案设计、结果分析、优化改进的全流程科研训练，创新思维与创新能力培养流于形式；
- 4) **育人闭环缺失**：课程教学与创新创业竞赛、区域光电产业需求缺乏有效对接，学生的创新成果无展示平台、无应用场景，教学效果缺乏学生、竞赛、产业的多主体反馈，难以实现教学模式的动态优化。

2.2. 课程改革的整体设计逻辑

本课程改革以“解决地方高校痛点、适配新质生产力需求、立足课程自身特点、贴合地方产业实际”为基本原则，融合 OBE 教育理念的“反向设计、正向实施”思路，确立“以能力培养为核心、以协同融合为路径、以产业对接为导向、以闭环评价为保障”的设计逻辑：

- 1) **反向设计——以终为始确立能力目标**：以拔尖创新人才的核心能力要求(科学问题发现能力、实验方案设计能力、创新应用能力、产业对接能力)为终点，反向设计课程的三阶能力目标与五维教学环节；
- 2) **协同递进——打破壁垒实现螺旋上升**：打破理论与实验的教学壁垒，实现“理论知识点与实验切入点”一一对应，实验教学从“验证性”向“设计研究性”过渡，设置从材料制备到器件研发、从性能表征到结果优化的递进式实验模块，实现学生能力的螺旋上升；
- 3) **产教融合——对接产业服务地方发展**：立足贵州区域光电产业(光电传感器、半导体照明、微纳光电器件等)的发展需求，让课程创新实验对接产业技术问题，实现人才培养与产业需求的同频共振；

4) 闭环优化——多主体评价驱动持续改进：构建学生、竞赛、产业多主体的评价反馈体系，将反馈结果用于教学目标、教学内容、实验模块的动态优化，形成“教学-实践-评价-优化”的良性闭环。

3. “三阶五维”理论-实验协同教学模式的构建

本研究基于 OBE 教育理念，结合《光电材料与器件》课程的学科特点与创新人才培养要求，构建“三阶五维”理论-实验协同教学模式(图 1)，通过阶段性递进的能力目标与多维度协同的教学环节，实现理论教学与实验教学的深度融合，完成从“学”到“做”再到“创”的能力跃迁。

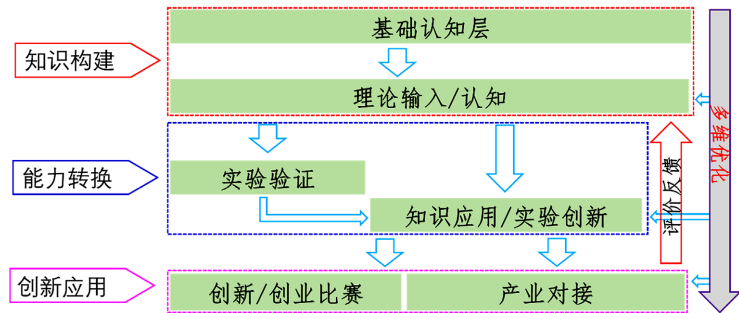


Figure 1. Schematic diagram of the “three-order and five-dimensional” collaborative model
图 1. “三阶五维”协同模型示意图

3.1. 三阶能力目标：实现从知识建构到创新应用的层级提升

以成果为导向，设计“知识建构-能力转换-创新应用”三阶递进式能力目标，各阶段目标相互衔接、层层递进，形成学生创新能力培育的完整路径：

- 1) 知识建构阶段：为基础认知层，以“能理解、能关联、能迁移”为导向，通过理论教学系统讲授光电子材料与器件的基础原理、核心知识点、最新研究进展，同时引入学科交叉内容与产业应用案例，让学生建立完整的课程知识体系，实现从“单一知识点”到“知识网络”的建构，为后续实验实践奠定理论基础；
- 2) 能力转换阶段：为实践应用层，以“能验证、能设计、能操作”为导向，通过“验证性实验+初步设计性实验”，让学生将理论知识转化为实验操作能力，掌握光电材料制备、器件研发、性能表征的基本方法与技能，同时培养学生的实验设计思维与科学分析能力，实现从“知识理解”到“实践应用”的转换；
- 3) 创新应用阶段：为创新提升层，以“能发现、能解决、能创新”为导向，通过主动式、创新式实验设计，让学生围绕科学问题或产业技术问题，完成从文献调研、方案设计、实验实施到结果优化、论文撰写的全流程科研训练，同时对接创新创业竞赛与产业需求，实现从“实践操作”到“创新应用”的跃升。

3.2. 五维协同构架：实现全环节、多主体的协同育人

围绕三阶能力目标，构建“理论认知-实验验证-知识应用/实验创新-产业对接-评价反馈”五维协同构架，各维度相互支撑、协同联动，打破传统教学的环节割裂与主体孤立，形成全方位的育人体系：

- 1) 理论认知维度：作为课程教学的基础，重构理论教学内容体系，打破传统“按章节讲授”的模式，以“光电材料-光电器件-产业应用”为主线，将课程内容整合为“半导体发光材料与器件”“光探测材料与器件”“光调制与显示材料与器件”“新型微纳光电材料与器件”四大模块，同时引入光子晶体、

超材料、表面等离子体激元等领域的最新研究进展与产业应用案例，实现理论知识的“系统化、前沿化、实用化”；

2) **实验验证维度**：作为理论与实践的桥梁，保留少量核心验证性实验(如半导体激光器的性能测试、光电探测器的响应特性测试)，让学生快速验证理论知识点，掌握基本实验操作与仪器使用方法，为后续创新实验奠定实践基础，同时实现理论认知与实验实践的初步融合；

3) **知识应用/实验创新维度**：作为课程改革的核心，打破验证性实验的局限，设计递进式设计研究性实验模块，让学生结合专业知识、文献调研与产业需求，自主发现科学问题或技术问题，独立设计实验方案、完成实验实施、分析实验结果、提出优化策略，实现知识应用与实验创新的深度融合；

4) **产业对接维度**：作为创新能力的落地通道，立足贵州区域光电产业需求，对接本地光电企业的技术痛点与研发需求，将产业实际问题转化为课程创新实验课题，同时搭建课程与创新创业大赛(如“挑战杯”“全国大学生光电设计竞赛”)的对接通道，以赛促研、以赛促教，让学生的创新成果有展示平台、有应用场景；

5) **评价反馈维度**：作为教学模式优化的保障，构建学生自评 + 教师评价 + 竞赛评审 + 产业评价的多主体、全方位评价体系，从知识掌握、实验操作、方案设计、创新能力、产业适配性等多个维度进行综合评价，同时将评价结果及时反馈至前四个维度，实现教学内容、实验模块、教学方法的动态优化，形成育人闭环。

4. “理论 - 实验” 协同的课程体系重构与实验模块设计

以“三阶五维”协同教学模式为核心，对《光电材料与器件》课程的理论教学体系与实验教学体系进行系统性重构，重点突破实验教学的固化模式，设计以科学问题为导向、以产业需求为目标、层层递进的设计研究性实验模块，实现理论教学与实验教学的深度融合、同频推进(图 2)。

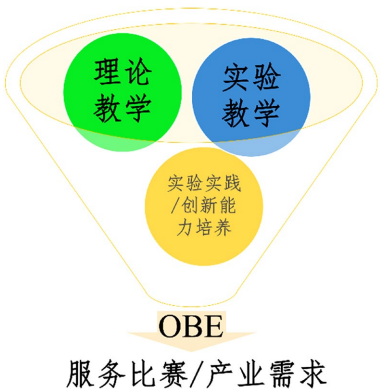


Figure 2. Schematic diagram of the “theory-experiment” collaborative mode
图 2. “理论 - 实验” 协同模式示意图

4.1. 理论教学体系的重构：对接实验、前沿与产业

重构后的理论教学体系以“支撑实验、衔接前沿、对接产业”为核心原则，将理论知识点与实验切入点、学科前沿、产业应用进行精准对接，避免理论教学的“空泛化”，具体实施策略为：

1) **知识点与实验点对接**：在讲授每一个核心理论知识点时，同步明确对应的实验验证方法与创新实验切入点，例如讲授“光电探测材料的能带结构与光电转换原理”时，同步介绍光电探测材料的制备方法、表征手段与器件设计思路，让学生形成“理论指导实验”的思维；

2) **基础理论与学科前沿对接**: 在系统讲授基础原理的基础上, 引入光电材料与器件领域的最新研究进展(如新型二维光电材料、微纳光电器件、柔性光电器件等), 让学生了解学科发展趋势, 培养前沿思维;

3) **课程知识与产业需求对接**: 结合贵州区域光电产业的发展特点, 引入光电传感器、半导体照明、光伏器件等产业的实际应用案例与技术痛点, 让学生认识到课程知识的产业价值, 培养产业思维。

同时, 在理论教学中引入文献调研方法指导, 开设专题讲座讲解科技文献的检索、阅读、分析方法, 为学生后续的创新实验设计奠定基础。

4.2. 实验教学体系的创新：从验证性到设计研究性的跨越

实验教学体系是本课程改革的核心, 打破传统“验证性实验为主”的模式, 取消单一验证性实验, 全部设置为设计研究性实验, 以光电传感器行业需求为核心方向, 设置“光电探测材料制备-光电探测材料表征-光电探测器制备-光电探测器性能研究”递进式创新实验模块(共 16 学时, 选修), 各实验项目环环相扣、层层递进, 构成一个完整的“材料-器件-性能”研发流程, 具体安排如表 1 所示。

Table 1. Experimental course of optoelectronic materials and devices
表 1. 光电材料与器件实验课程

序号	实验项目	实验学时	实验类型	核心任务	支撑能力目标	对接产业
1	光电探测材料制备	4	设计研究性	文献调研 → 问题凝练 → 材料制备方案设计 → 材料制备	问题发现能力、文献调研能力、实验操作能力	光电探测材料产业
2	光电探测材料表征	4	设计研究性	XRD/SEM/UV-Vis 表征 → 数据分析 → 问题诊断 → 优化策略提出	仪器操作能力、数据分析能力、批判性思维	材料表征与检测产业
3	光电探测器制备	4	设计研究性	器件结构设计 → 电极制备 → 器件封装与测试	器件设计能力、跨知识应用能力	光电器件制造产业
4	光电探测器性能研究	4	设计研究性	光电响应测试 → 性能优化 → 数据总结 → 课程论文撰写	综合创新能力、学术写作能力	器件测试与应用产业

该实验模块的核心特点为“学生主体、教师引导、问题导向、全程自主”, 教师仅提供实验器材、设备支持与方向性指导, 其余环节均由学生自主完成, 实现从“照方抓药”到“自主创新”的转变:

1) **实验 1 (光电探测材料制备)**: 学生通过文献调研与市场调研, 自主发现光电材料与器件领域的科学问题或产业技术问题, 结合专业基础理论, 自主设计并制备光电探测材料, 掌握材料制备的核心工艺, 完成从“问题发现”到“材料设计”的第一步;

2) **实验 2 (光电探测材料表征)**: 学生利用学院的材料表征设备(如 X 射线衍射仪、扫描电子显微镜、紫外-可见分光光度计等), 对制备的材料进行成分、形貌、结构、光学性能表征, 结合理论知识分析实验目标完成度, 总结成败原因并提出优化策略, 培养科学分析与结果反馈能力;

3) **实验 3 (光电探测器制备)**: 学生基于电子科学技术与光电材料器件的相关知识, 针对前期发现的科学问题或技术问题, 利用自制的光电探测材料, 自主设计并制备光电探测器, 完成从“材料”到“器件”的转化, 培养器件设计与跨知识应用能力;

4) **实验 4 (光电探测器性能研究)**: 学生利用半导体参数测试仪、光电测试平台等设备, 对制备的光电探测器进行光电响应特性、探测率、响应速度等性能表征, 深入分析实验结果, 提出器件性能的优化方案, 最终总结实验数据、撰写课程论文, 完成从“器件制备”到“性能优化”再到“成果总结”的全流程训练。

4.3. 多主体的实验评价体系设计：科学量化创新能力

为科学、全面评价学生的实验能力与创新能力，构建过程性与结果性相结合、多维度与多主体相融合的实验评分标准，实验成绩由四个实验项目按权重综合计算(实验 1 占 30%、实验 2 占 20%、实验 3 占 20%、实验 4 占 30%)，即：实验成绩 = 实验项目 1 成绩 × 30% + 实验项目 2 成绩 × 20% + 实验项目 3 成绩 × 20% + 实验项目 4 成绩 × 30%。各项目的评分标准均从实验现象分析、实验数据处理、实验总结体会、实验报告撰写、实验进度与结果五个维度进行设计，按 90~100、80~89、70~79、60~69、60 以下五个等级进行量化评价，具体如表 2 所示。该评价体系打破传统“唯报告论”的评价模式，既关注实验结果的科学性，更关注实验过程中的方案设计能力、问题解决能力、创新思维能力，同时将实验论文的撰写质量纳入评价范围，培养学生的学术写作能力，实现对学生综合能力的科学量化。

主动实验评分标准，如表 2 所示。

实验成绩 = 实验项目 1 成绩 30% + 实验项目 2 成绩 20% + 实验项目 3 成绩 20% + 实验项目 4 成绩 30%。

Table 2. Scoring criteria for experimental performance
表 2. 实验成绩评分标准

成绩	计分标准	实验项目 1 (30%)	实验项目 2 (20%)	实验项目 3 (20%)	实验项目 4 (30%)
90~100		能正确分析所有实验现象，详细阐述成因；能正确处理所有实验数据并得出合理正确结论；实验总结全面到位，体会很深刻；实验报告撰写完全符合要求。实验进度快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，详细阐述成因；能正确处理所有实验数据并得出合理正确结论；实验总结全面到位，体会很深刻；实验报告撰写完全符合要求。实验进度快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，详细阐述成因；能正确处理所有实验数据并得出合理正确结论；实验总结全面到位，体会很深刻；实验报告撰写完全符合要求。实验进度快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，详细阐述成因；能正确处理所有实验数据并得出合理正确结论；实验总结全面到位，体会很深刻；实验报告撰写完全符合要求。实验进度快，实验结果正确。
80~89		能正确分析所有实验现象，并较好阐述成因；能正确处理几乎所有实验数据并得出正确结论；实验总结比较到位，体会较深刻；实验报告撰写符合要求。实验进度较快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，并较好阐述成因；能正确处理几乎所有实验数据并得出正确结论；实验总结比较到位，体会较深刻；实验报告撰写符合要求。实验进度较快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，并较好阐述成因；能正确处理几乎所有实验数据并得出正确结论；实验总结比较到位，体会较深刻；实验报告撰写符合要求。实验进度较快，实验结果正确。	能正确分析所有实验现象，并较好阐述成因；能正确处理几乎所有实验数据并得出正确结论；实验总结比较到位，体会较深刻；实验报告撰写符合要求。实验进度较快，实验结果正确。
70~79		能正确分析绝大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理绝大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度一般，实验结果正确。	能正确分析绝大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理绝大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度一般，实验结果正确。	能正确分析绝大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理绝大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度一般，实验结果正确。	能正确分析绝大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理绝大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度一般，实验结果正确。

续表

60~69	能正确分析大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度较慢，实验结果基本正确。	能正确分析大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度较慢，实验结果基本正确。	能正确分析大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度较慢，实验结果基本正确。	能正确分析大部分实验现象，并阐述成因；能正确处理大部分实验数据并得出正确结论；实验总结一般；实验报告撰写基本符合要求。实验进度较慢，实验结果基本正确。
60 以下	几乎没有分析实验现象；实验总结一般；实验报告撰写不符合要求。实验进度很慢，有些实验结果不正确。	几乎没有分析实验现象；实验总结一般；实验报告撰写不符合要求。实验进度很慢，有些实验结果不正确。	几乎没有分析实验现象；实验总结一般；实验报告撰写不符合要求。实验进度很慢，有些实验结果不正确。	几乎没有分析实验现象；实验总结一般；实验报告撰写不符合要求。实验进度很慢，有些实验结果不正确。

5. 课程改革的实施成效与创新点

5.1. 实施成效

本课程改革的成果已融入贵州大学电子科学与技术专业 2025 版本科培养方案，在本科高年级学生中试点实施，取得了显著的阶段性成效：

1) **学生能力显著提升**：学生的科学问题发现能力、实验方案设计能力、实践操作能力与创新思维能力得到系统性培养，试点学生中已有 3 组创新实验课题对接校级创新创业大赛，1 组课题与本地光电企业达成初步合作意向，课程论文的质量较以往显著提升；

2) **教学模式实现突破**：成功打破理论教学与实验教学的割裂状态，实现了“理论 - 实验”的深度融合、“课程 - 竞赛 - 产业”的有效对接，形成了可复制、可推广的专业课程与创新创业能力培养融合的实践路径；

3) **课程内涵得到丰富**：重构后的课程体系更贴合新质生产力背景下的创新人才培养要求，课程的理论性、实践性、创新性、产业性显著增强，成为地方高校光电类专业核心课程改革的范例。

5.2. 课程改革的创新点

相较于传统课程改革与同类院校的教学实践，本研究的核心创新点体现在四个方面：

1) **模式创新**：构建的“三阶五维”理论 - 实验协同教学模式，突破了传统课程改革的“碎片化优化”局限，实现了能力目标的阶段性递进与教学环节的多维度协同，形成了“学 - 做 - 创”的完整育人闭环，为地方高校基础学科课程的创新改革提供了新的理论框架；

2) **实验创新**：打破验证性实验的固化模式，设计全流程、递进式的设计研究性实验模块，将“材料制备 - 器件研发 - 性能优化”的完整科研流程融入课程实验，实现了学生从“被动操作”到“主动创新”的转变，完成了科研创新能力的系统性培养；

3) **理念创新**：提出“专业课程服务创新创业能力培养第一站”的核心理念，将创新创业能力培养融入专业课程教学的主阵地，而非独立于专业课程的“附加环节”，解决了专业教学与创新创业教育脱节的共性问题；

4) **落地创新**：立足地方高校的办学定位与区域产业需求，将课程改革与地方产业发展相结合，让学

生的创新实验对接区域光电产业的技术痛点,实现了人才培养与产业需求的精准对接,既贴合地方高校的实际,又彰显了课程的产业服务价值。

6. 结语与展望

新质生产力的发展对高校基础学科人才培养提出了新的更高要求,拔尖创新人才的培育必须立足专业课程教学的主阵地,实现理论教学与实践教学的深度融合、专业教育与创新创业教育的有机衔接。本研究针对地方高校光电类专业课程中理论教学与实验教学割裂的核心问题,以《光电材料与器件》课程为实践载体,融合 OBE 教育理念,构建并实践了“三阶五维”理论-实验协同教学模式,通过重构课程知识体系、创新实验教学模块、搭建产教对接通道、建立闭环评价体系,打破了传统课程教学的单向知识传输模式,实现了从“知识建构”到“能力转换”再到“创新应用”的层级化能力提升,为地方高校理工科专业基础课程赋能拔尖创新人才培养提供了可复制、可推广的实践路径。

课程改革是一个持续优化、不断完善的过程,后续本研究将从三个方面进一步深化改革:

1) 扩大试点范围: 将“三阶五维”协同教学模式推广至光电信息科学与工程、微电子科学与工程等相关专业,根据不同专业的特点进行个性化调整,形成多专业适配的课程改革模式;

2) 深化产教融合: 与本地更多光电企业建立深度合作,共建课程实验基地、联合开发实验课题,实现“课程-企业-科研”的深度融合,让人才培养更贴合产业需求;

完善评价体系: 引入过程性评价数字化工具,实现对学生实验过程、创新思维、团队协作等能力的动态化、数字化评价,让评价体系更科学、更精准。

基金项目

本文系贵州大学 2024 年教改项目“‘科教融合、理实一体’创新型人才培养与实践”[XJG2024039];湘潭大学 2020 年教改项目“‘双创’背景下本科生科技创新能力培养的改革实践——以光电信息专业为例”的研究成果。

参考文献

- [1] <https://www.cqvip.com/doc/journal/7201295103?sign=c59ea88f5e717c5808612a5d18d8afef53b9bd15cd2f38e55d0e87e5d2a8f89f&expireTime=1803718384531&resourceId=7201295103&type=1>
- [2] 邓洪波,刘星.大学生创新创业教育探索与实践——以西南大学农科专业为例[J].教育文化论坛,2019,11(1):58-61,137.
- [3] 何畔周,险峰.拔尖创新人才培养赋能新质生产力的价值意蕴、逻辑理路与实践路径[J].教育文化论坛,2025,17(2):19-30.
- [4] 余华,吴宵宵,赵爽,等.物理学拔尖学生创新综合素质提升:理论解析、南开实践与路径优化[J].高等理科教育,2023(5):31-36.
- [5] 王晓苏,刘爱华.民办学院大学生创新创业执行力提升论略[J].现代职业教育,2025(21):46-49.
- [6] 沈风范.“双创”视域下大学生创新创业能力的提升路径[J].大学,2025(16):197-200.
- [7] 全羽婵.人工智能赋能高校大学生创新创业教育多元化发展路径研究[J].创新创业理论研究与实践,2025,8(12):81-83.