

新工科背景下科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的建设与实践研究

张宝森, 申 奥, 刘 洋, 姜蕴翀, 王如歌, 毛乾辉, 李海东

河南工程学院理学院, 河南 郑州

收稿日期: 2026年4月27日; 录用日期: 2026年6月17日; 发布日期: 2026年6月26日

摘 要

在新工科建设持续深化与国家大力推进科教融汇、产教融合的战略背景下, 应用型本科院校作为区域产业复合型工程技术人才培养的主要依托, 面临着科研资源与本科育人体系脱节、本科生科技创新能力培养碎片化、高端实验设备利用效能与人才培养价值不匹配等现实困境。科研实验室作为高校学科建设、科研创新与人才培养的重要载体, 其育人功能的重塑与释放, 成为破解应用型高校新工科人才培养痛点的切入点。文章以新工科人才培养的核心要求为导向, 界定了科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的核心内涵与建设逻辑, 系统剖析了当前应用型本科院校科研实验室在本科育人环节中的现实困境, 从课程体系与科研资源双向融合、阶梯式全周期孵化机制构建、多元协同保障体系完善、数字化管理平台搭建四个维度, 探索了科研实验室科技创新“孵化器”的建设路径, 并结合实践探索总结了应用成效与推广价值, 以期应用型本科院校新工科背景下科教融汇育人模式的创新提供参考与借鉴。

关键词

新工科, 科研实验室, 本科生科技创新, 孵化器, 科教融汇

Research on the Construction and Practice of Scientific Research Laboratories as “Incubators” for Undergraduates’ Scientific and Technological Innovation under the Background of Emerging Engineering Education

Baosen Zhang, Ao Shen, Yang Liu, Yunchong Jiang, Ruge Wang, Qianhui Mao, Haidong Li

School of Science, Henan University of Engineering, Zhengzhou Henan

文章引用: 张宝森, 申奥, 刘洋, 姜蕴翀, 王如歌, 毛乾辉, 李海东. 新工科背景下科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的建设与实践研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(6): 397-405. DOI: 10.12677/ces.2026.146441

Abstract

Under the strategic background of the continuous deepening of emerging engineering education construction and the national vigorous promotion of the integration of industry and education, as well as the integration of science and education, application-oriented undergraduate colleges, as the core position for the cultivation of compound engineering and technical talents for regional industrial upgrading, are facing practical dilemmas such as the disconnection between scientific research resources and undergraduate education system, the fragmented cultivation of undergraduates' scientific and technological innovation ability, and the mismatch between the utilization efficiency of high-end experimental equipment and the value of talent training. As an important carrier of discipline construction, scientific research innovation and talent training in colleges and universities, the reshaping and releasing of the educational function of scientific research laboratories has become a key starting point to solve the pain points of emerging engineering talent training in application-oriented colleges. Guided by the core requirements of emerging engineering talent training, this paper defines the core connotation and construction logic of scientific research laboratories as "incubators" for undergraduates' scientific and technological innovation, systematically analyzes the practical dilemmas of scientific research laboratories in application-oriented undergraduate colleges in the undergraduate education link, explores the construction path of the scientific and technological innovation "incubator" of scientific research laboratories from four dimensions: the two-way integration of curriculum system and scientific research resources, the construction of a step-by-step full-cycle incubation mechanism, the improvement of a multi-collaborative guarantee system, and the construction of a digital management platform. Combined with practical exploration, it summarizes the application effect and promotion value, in order to provide reference for the innovation of the education mode of the integration of science and education under the background of emerging engineering education in application-oriented undergraduate colleges.

Keywords

Emerging Engineering Education, Scientific Research Laboratory, Undergraduate Scientific and Technological Innovation, Incubator, Integration of Science and Education

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

新一轮科技革命与产业变革的深度演进，对我国高等工程教育提出了全新的要求，新工科建设正是顺应这一时代趋势、推动高等工程教育改革创新的核心举措[1]。自新工科建设启动以来，先后出台多项政策文件，明确提出要“深化产教融合、科教融汇，构建以创新能力为核心的人才培养体系”，推动高校科研资源与教育教学深度融合，将科研优势转化为人才培养优势，培养具备前沿视野、创新能力与工程实践能力的复合型工程技术人才[2]。

应用型本科院校作为我国高等教育体系的重要组成部分，承担着为区域产业升级与地方经济发展输送高素质应用型人才的核心使命，也是新工科建设的重要阵地[3]。与研究型大学相比，应用型本科院校的人才培养更强调与区域产业需求的精准对接，更注重学生工程实践能力与科技创新能力的协同培养[4]。

而科研实验室作为高校学科建设的重要平台、科研创新的核心载体，不仅是教师开展前沿科学研究的重要场所，更蕴藏着极为丰富的育人资源，是连接理论教学与工程实践、衔接高校科研与产业需求的关键桥梁[5]。

然而在当前的办学实践中，多数应用型本科院校的科研实验室长期存在“重科研、轻教学，重教师、轻学生”的结构性矛盾，实验室的功能定位始终聚焦于科学研究与纵向课题服务，其在本科人才培养中的核心价值未能得到充分释放[6]。一方面，实验室的高端仪器设备主要服务于教师的科研项目，本科生仅能在毕业设计阶段获得有限的接触机会，大量优质科研资源处于闲置或半闲置状态，与本科生实践创新平台匮乏的现状形成鲜明反差[7]；另一方面，本科生的科技创新活动多以学科竞赛、创新创业项目申报为驱动，呈现出短期化、碎片化、功利化的特征，缺乏科研实验室系统性、持续性的平台支撑与过程培育，导致学生的创新能力培养难以形成完整闭环，创新成果的质量与转化率始终处于较低水平[8]。

在此背景下，如何重塑科研实验室的功能定位，打破科研与教学之间的壁垒，将科研实验室建设成为本科生科技创新能力培养的“孵化器”，构建适配应用型本科院校新工科人才培养需求的科教融汇育人模式，成为当前高等工程教育改革中亟待解决的重要课题。本文基于河南工程学院理学院科研实验室的育人实践，围绕新工科背景下科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的建设逻辑、实施路径与实践成效展开系统研究，以为同类应用型本科院校的科教融汇育人改革提供可复制、可推广的实践范式。

2. 新工科建设中应用型本科院校科研实验室育人的现实困境

新工科建设的核心目标是培养具备创新思维、工程实践能力与跨界整合能力的卓越工程人才，这一目标要求高校必须打破传统的理论教学与实践教学相分离、科学研究与人才培养相脱节的育人模式，实现科研资源与教育教学的深度融合。而科研实验室作为高校科研资源最集中、创新要素最活跃的场所，其育人功能的发挥直接决定了新工科人才培养的质量。但从当前应用型本科院校的办学实践来看，科研实验室在本科育人环节中仍面临着多重现实困境，难以适配新工科人才培养的核心要求。

首先是实验室功能定位的结构性失衡，育人价值被长期弱化。在高校现有的评价体系与管理模式下，科研实验室的建设与运行始终以科研产出为核心导向，实验室的考核指标主要聚焦于科研项目立项、高水平论文发表、专利成果转化等科研维度，而其在本科人才培养中的贡献度并未被纳入核心评价体系。这种评价导向直接导致了实验室“重科研、轻教学”的功能偏差，实验室的空间资源、仪器设备、技术积累均优先服务于教师的纵向科研课题与横向技术服务项目，本科教学与学生创新实践仅作为实验室的附属功能存在。多数应用型本科院校的科研实验室仅对本科生在毕业设计阶段有限开放，低年级本科生几乎没有进入实验室开展系统性实践训练的机会，实验室丰富的科研资源与本科生的人才培养环节形成了严重的割裂，高端仪器设备的使用效率与育人价值未能得到充分发挥，形成了“高端设备闲置”与“学生实践平台匮乏”并存的资源错配困局。

其次是实验室育人机制的系统性缺失，学生创新培养呈现碎片化特征。当前多数应用型本科院校尚未建立科研实验室服务本科人才培养的长效运行机制，实验室对本科生的开放多呈现出临时性、被动性的特征。从教师层面来看，开放实验室、指导本科生开展科技创新活动需要投入大量的时间与精力，但这部分额外的教学工作量并未被学校的教学管理体系合理量化与认可，也缺乏对应的激励政策与保障措施，导致教师开放实验室、参与本科生创新指导的积极性普遍不高。从学生培养层面来看，本科生进入科研实验室的参与模式多为“辅助式”“碎片化”的，学生往往仅承担教师科研课题中数据采集、样品制备等简单重复的环节，无法参与到课题的方案设计、技术攻坚、成果总结等核心环节，难以形成完整的科研思维与系统的创新能力。同时，本科生的科技创新活动多依托“挑战杯”“互联网+”等学科竞赛驱动，实验室仅在赛事筹备阶段临时开放，缺乏对学生全周期、阶梯式的创新能力培育，导致学生的创

新实践活动呈现出短期化、功利化的特征，难以形成持续性的创新能力成长。

再者是科研资源向教学资源的转化存在壁垒，科教融合的深度不足。新工科建设要求课程内容必须紧跟产业技术前沿与学科发展趋势，而高校教师的前沿科研成果正是推动课程内容迭代更新的核心源头。但在当前的教学实践中，多数应用型本科院校的科研实验室成果与本科课程体系之间存在着明显的壁垒，教师的科研成果难以转化为可落地的教学内容，实验室的科研项目也无法与课程教学形成有效衔接。一方面，传统的本科课程体系以理论知识的系统性传授为核心，实验教学环节多为验证性、演示性的基础实验，与实验室的前沿科研方向存在较大的断层，学生在课堂中掌握的理论知识与基础实验技能，不足以支撑其驾驭科研实验室的专业设备与开展前沿课题研究，导致学生进入实验室后存在明显的的能力短板。另一方面，教师缺乏将科研成果转化为教学资源的动力与路径，前沿的科研理论与技术成果未能被拆解、重构为适配本科生认知规律的教学模块与教学案例，导致课程内容更新滞后于产业技术发展与学科前沿进展，无法实现“以科研促教学、以教学育人”的良性循环。

最后是创新培养的持续性不足，存在明显的技术断层与成果断档。本科生的学制特点决定了其在校参与科研实践的时间具有阶段性特征，而科研课题的研究周期往往与本科生的学制周期无法完全匹配，这也是当前科研实验室育人过程中面临的突出难题。多数本科生的科研实践活动从大二或大三开始启动，到毕业季便面临着项目中断的问题，大量具备研究价值与优化空间的课题，随着学生的毕业而被迫终止，不仅造成了前期科研资源的浪费，也无法形成持续性的技术迭代与成果积累。同时，当前多数高校的科研实验室尚未建立跨年度的技术传承机制，高年级学生在科研实践中积累的技术经验、工艺参数、问题解决方案等核心知识，无法有效传递给低年级学生，导致每一届学生的创新实践都需要从零开始，难以形成“传帮带”的良性成长生态，也使得本科生的科技创新成果难以实现持续的深化与升级，最终导致学生创新成果的转化率与质量始终难以提升。

3. 科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的核心内涵与建设逻辑

在新工科建设的背景下，将科研实验室打造成为本科生科技创新的“孵化器”，其核心是对科研实验室的功能定位进行系统性重塑，打破传统科研实验室“科研专属空间”的单一属性，将其转型为集技能培育、项目孵化、成果转化、能力成长于一体的复合型育人平台，通过构建全周期、阶梯式的育人体系，实现科研资源与本科人才培养的深度融合，全方位培育本科生的科研思维、创新能力与工程实践素养。

从核心内涵来看，科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”，其本质是以学生创新能力成长为核心，以科教融汇为根本路径，以实验室的科研资源、技术平台、师资力量为支撑，构建从基础技能培育、创新思维激发到科研项目攻坚、创新成果转化的全链条育人体系。与传统的实验室开放模式相比，科技创新“孵化器”的核心特征体现在三个维度：一是育人主体的转变，从以教师为核心的单向指导，转变为以学生为主体的自主创新，充分激发学生在创新实践中的主观能动性，让学生从科研活动的“参与者”转变为“主导者”；二是培养模式的转变，从碎片化、临时性的竞赛驱动培养，转变为全周期、阶梯式的系统性培育，构建与本科生物学制周期相匹配的成长路径，实现学生创新能力的持续进阶；三是功能价值的转变，从单一的科研服务功能，转变为科研、教学、育人三位一体的复合功能。

从建设逻辑来看，科研实验室科技创新“孵化器”的构建，始终以新工科人才培养的核心要求为根本遵循，以应用型本科院校的办学定位与人才培养目标为核心导向，遵循“需求牵引、资源融合、能力递进、产教协同”的基本原则，形成了三层核心建设逻辑。

第一，以学生创新能力成长为核心的能力递进逻辑。本科生的科技创新能力培养是一个循序渐进的过程，必须遵循学生的认知规律与能力成长规律，构建阶梯式的培育体系。科技创新“孵化器”的建设，

以本科生四年学制为完整周期,针对不同年级学生的知识储备、能力基础与成长需求,设置分层级的培养目标与实践内容,从大一阶段的基础技能实训与科研思维启蒙,到大二阶段的课题实践主导与项目管理能力培养,再到大三、大四阶段的技术攻坚与成果转化,形成了“低年级实训-高年级攻坚-成果反哺”的完整能力进阶链条,让学生在持续的科研实践中实现创新能力的系统性成长。

第二,以科教融汇为核心的资源融合逻辑。科教融汇是新工科人才培养的核心路径,也是科研实验室“孵化器”建设的核心内核。科技创新“孵化器”的构建,核心是打破科研与教学之间的壁垒,实现科研资源与教学资源的双向融合与双向转化。一方面,将实验室的前沿科研成果、高端仪器设备、技术积累优势转化为本科教学的核心资源,通过将科研课题拆解为教学模块、将科研成果转化为教学案例、将科研设备融入实验教学,推动本科课程内容与学科前沿、产业技术同步迭代;另一方面,通过本科教学环节为科研实验室培育具备基础科研能力的后备力量,学生在教学环节中产生的创新思路与微创新成果,也能够反哺教师的科研课题研究。

第三,以产教融合为核心的价值导向逻辑。应用型本科院校的新工科人才培养,必须紧密对接区域产业发展的实际需求,培养能够解决产业实际工程问题的应用型人才。科研实验室科技创新“孵化器”的建设,始终坚持以产业需求为导向,将实验室的科研方向与区域重点发展的产业集群深度绑定,将产业发展中的实际工程问题转化为学生创新实践的课题方向,让学生的科技创新活动始终贴合产业实际需求。通过构建“科研-教学-产业”三螺旋驱动的育人模式,实现教育链、创新链与产业链的深度咬合,既让学生在实践中掌握产业前沿技术,培养解决实际工程问题的能力,也为区域产业升级输送适配的复合型工程技术人才,实现高校人才培养与区域产业发展的同频发展。

4. 新工科背景下科研实验室科技创新“孵化器”的建设路径

基于对科研实验室育人现实困境的剖析,结合科技创新“孵化器”的核心内涵与建设逻辑,以河南工程学院理学院纳米能源与智能传感方向科研实验室的实践为基础,从课程体系融合、孵化机制构建、保障体系完善、数字化平台搭建四个维度,探索新工科背景下科研实验室科技创新“孵化器”的系统建设路径。

4.1. 推动课程体系与科研资源的双向融合,筑牢科教融汇的育人根基

课程是人才培养的核心载体,也是实现科研资源向育人资源转化的关键路径。科技创新“孵化器”的建设,首要任务是打破传统课程体系与科研实验室资源相脱节的壁垒,推动课程内容与实验室科研方向的深度耦合,构建“课程教学嵌入实验室、科研成果融入课程”的双向融合模式。

在课程体系的重构过程中,始终以实验室的前沿科研方向为核心,结合新工科人才培养的能力要求,对本科专业核心课程进行模块化升级,将科研实验室的技术体系、设备资源、科研成果拆解、重构为适配本科生认知规律的教学模块与教学案例,实现课程内容与学科前沿、产业技术的同步迭代。以物理学相关专业课程为例,将纳米能源、智能传感等科研方向的核心内容,分别融入《大学物理实验》《半导体集成器件加工与设计》等核心课程中,把抽象的物理理论与前沿的工程应用相结合,将传统的验证性实验升级为“设计-制备-测试-优化”的全流程探究性实验,让学生在课程教学中就能接触到科研实验室的核心设备与前沿研究方向,完成从理论知识到工程实践能力的转化。

同时,建立课程教学与实验室实践的双向反馈机制,在课程教学中设置“实验室问题库”,收集学生在实验实践中遇到的技术痛点与创新思路,一方面将这些问题作为课程教学的重点内容进行针对性讲解,完善课程教学体系;另一方面,将学生提出的创新思路与技术优化方向,纳入实验室科研课题的研究内容中,让学生的课程学习与实验室的科研实践形成有效衔接,实现“课程学习启蒙创新思维、科研

实践深化课程知识”的良性循环。通过这种双向融合的模式，既解决了传统课程内容滞后于学科前沿的问题，也打破了学生进入科研实验室的能力壁垒，让学生在本科低年级阶段就能建立科研思维、掌握基础实验技能，为后续进入实验室开展创新实践奠定坚实的基础。

4.2. 构建阶梯式全周期孵化机制，打造学生创新能力成长的完整闭环

针对当前本科生创新培养碎片化、持续性不足的问题，科技创新“孵化器”的核心是构建与本科学制周期相匹配的阶梯式全周期孵化机制，以“课题负责人制”为核心抓手，打造跨年级、传帮带的学生创新成长生态，实现学生创新能力的持续进阶与科研课题的持续迭代。

阶梯式孵化机制的核心，是根据不同年级学生的能力基础，设置分层级的培养目标与角色定位，构建完整的能力成长链条。对于大一低年级学生，以“科研见习员”的身份纳入实验室培养体系，重点开展基础实验技能培训与科研思维启蒙，通过参与基础的实验操作与课题辅助工作，熟悉实验室的安全规范、设备操作流程与基础科研流程，建立对科研创新的基本认知。对于大二学生，通过动态遴选机制选拔课题负责人，由其带领低年级学生组建课题团队，独立主导完整的创新课题研究，从课题方案设计、实验流程规划到团队分工管理、进度节点把控，均由学生自主完成，教师仅提供方向性的指导与技术支持，充分激发学生的主观能动性，培养学生的技术攻坚能力与项目管理能力。对于大三、大四高年级学生，则聚焦于技术深化与成果转化，一方面承担实验室“技术导师”的角色，将自身积累的技术经验传递给低年级团队，实现跨年级的技术传承；另一方面对前期开展的课题进行深化研究，推动创新成果向大创项目、学术论文、发明专利转化，完成创新能力的最终升华。

在这一机制中，课题负责人制是核心纽带，而跨年级技术传承机制则是解决课题周期与学制不匹配问题的关键。通过建立标准化的“技术档案库”，要求每个课题团队将研究过程中的核心工艺参数、技术方案、问题解决方案、实验经验等内容进行标准化归档，在团队换届完成后向下一届负责人进行完整的技术移交，确保优质的研究课题不会因为学生毕业而中断，实现技术的持续迭代与课题的持续深化。这种阶梯式的孵化机制，既实现了学生创新能力的全周期系统性培养，也构建了“传帮带”的良性成长生态，让实验室的科技创新活动形成了可持续的良性循环。

4.3. 完善多元协同的保障体系，为孵化器的长效运行提供支撑

科研实验室科技创新“孵化器”的长效稳定运行，离不开完善的制度保障、师资保障与安全保障体系，只有通过系统化的制度设计，才能破解当前实验室育人中的激励不足、权责不清、安全风险等问题，确保孵化器的各项育人环节能够落地落实。

在制度保障层面，核心是建立实验室育人的长效激励机制与考核评价体系。一方面，将教师开放实验室、指导本科生科技创新活动的工作量，纳入学校的教学工作量核算体系，制定明确的量化标准与激励政策，将本科生创新成果的指导成效，与教师的职称评聘、评优评先、绩效考核相挂钩，充分激发教师参与实验室育人工作的积极性。另一方面，重构科研实验室的考核评价体系，将人才培养成效作为实验室考核的核心指标之一，与科研产出指标放在同等重要的位置，从制度层面扭转实验室“重科研、轻教学”的功能偏差，推动实验室将育人功能放在核心位置。

在安全保障层面，针对科研实验室高端仪器设备多、实验操作存在安全风险的特点，建立“分级授权、标准化管控、全流程追溯”的三阶安全管控体系。根据实验设备的操作难度与安全风险等级，对设备进行分级管理，结合学生的能力层级与技能认证情况，授予对应的设备操作权限，确保学生的操作能力与设备使用要求相匹配；同时，对所有实验操作流程制定标准化的操作规范，对存在安全风险的实验环节划定明确的操作区域与操作要求，从流程上规避安全风险；通过实验室的全流程监控与操作记录制

度，实现所有实验操作的可追溯，确保实验室年均零安全事故，为学生的创新实践提供安全稳定的平台环境。

在师资保障层面，构建“专任教师+行业导师”的双导师指导体系，一方面以实验室的科研教师为核心，组建专职的指导教师团队，为学生的课题研究提供全程的技术指导与科研思维培养；另一方面，邀请合作企业的行业专家担任产业导师，将产业发展中的实际工程问题引入学生的创新课题中，为学生的创新实践提供产业视角的指导，确保学生的创新成果贴合产业实际需求，实现人才培养与产业需求的精准对接。

4.4. 搭建数字化管理平台，提升孵化器的运行效率与资源效能

针对传统实验室管理中设备机时分配不合理、技术问题响应不及时、过程管理不规范等问题，通过搭建实验室数字化综合管理平台，实现实验室资源的智能化调度、学生创新项目的全流程管理、技术问题的快速协同响应，全面提升孵化器的运行效率与实验室资源的利用效能。

数字化管理平台集成了设备预约、技能培训、项目管理、问题协同四大核心功能，实现了实验室管理的全流程数字化。在设备管理方面，学生可以通过移动端完成实验室设备的机时预约，系统会根据学生的设备操作权限与技能认证情况，自动匹配对应的设备预约权限，同时针对预约的设备，自动推送对应的标准化操作指南、安全规范与教学视频，帮助学生快速掌握设备操作技能，也实现了设备机时的智能化分配，大幅提升高端仪器设备的利用效率。在项目管理方面，平台为每个课题团队搭建专属的项目看板，实时标注课题研究的进度节点、任务完成情况与成果积累情况，指导教师可以通过平台实时掌握课题进展，对学生的研究过程进行针对性指导，实现学生创新项目的全流程精细化管理。在问题协同方面，平台搭建了线上技术交流模块，学生在实验过程中遇到的技术难题，可以通过平台实时提交，教师与高年级的技术导师可以在线进行快速响应与指导，大幅缩短技术问题的解决周期，也实现了技术经验的沉淀与共享。

通过数字化管理平台的搭建，不仅实现了实验室管理的规范化、智能化，降低了实验室的管理成本，更重要的是打破了实验室实践的时空限制，实现了学生创新实践的全流程跟踪，让实验室的资源能够更高效地服务于学生的创新能力培养，为科技创新“孵化器”的高效运行提供了数字化支撑。

5. 实践成效与推广价值

通过近两年的实践探索，科研实验室科技创新“孵化器”的建设模式在河南工程学院理学院取得了显著的实践成效，不仅实现了实验室育人功能的全面释放，也全面提升了新工科人才培养的质量，形成了可复制、可推广的应用型高校科教融汇育人实践范式。

在学生培养层面，阶梯式全周期的孵化机制，彻底改变了本科生创新培养碎片化的现状，学生的科技创新能力与工程实践素养得到了系统性提升。参与实验室孵化体系的学生，从低年级阶段就接受了系统的科研技能训练与创新思维培养，超过 80% 的学生在大二阶段就具备了独立设计实验方案、申报校级以上创新项目的能力，学生在学科竞赛、大创项目申报中的竞争力显著提升，同时也产出了一批高质量的创新成果，本科生以第一作者发表高水平学术论文、参与申请发明专利的数量实现了大幅增长。更重要的是，学生在科研实践中培养的解决实际工程问题的能力、团队协作能力与项目管理能力，完全适配区域产业对新工科人才的核心需求，毕业生的就业质量与行业认可度也得到了显著提升。

在教学改革层面，课程体系与科研资源的双向融合，推动了本科实验教学体系的全面升级，打破了传统理论教学与实践教学相脱节的困境。通过将前沿科研成果转化为课程教学模块与教学案例，实现了核心课程内容的持续迭代更新，让课程教学始终紧跟学科前沿与产业技术发展趋势，彻底改变了传统实

验教学以验证性实验为主的模式，构建了以探究性、创新性实验为核心的实验教学体系，课堂教学的质量与学生的学习积极性得到了显著提升。同时，形成了“科研反哺教学、教学激发创新、创新升级科研”的良性循环，教师在指导学生创新实践的过程中，也获得了更多的科研思路与研究方向，实现了教学能力与科研能力的双向提升。

在资源利用层面，科技创新“孵化器”的建设，彻底扭转了科研实验室资源错配的困局，实验室的空间资源、仪器设备的利用效能得到了全面释放。通过设备分级授权制度与数字化预约管理平台，实验室的高端仪器设备不再是教师科研的专属资源，而是全面向本科生开放，设备的整体利用率得到了大幅提升，闲置率显著降低。同时，通过设备功能复用、学生自治管理等模式，实现了实验室的低成本高效益运行，在不增加额外建设投入的前提下，最大化地发挥了实验室资源的育人价值，完全适配应用型本科院校的办学实际。

从推广价值来看，本研究构建的科研实验室科技创新“孵化器”建设模式，完全贴合应用型本科院校的办学定位与新工科人才培养的核心需求，破解了当前应用型高校普遍面临的科研资源与本科育人脱节、学生创新能力培养不足的共性难题，具备较强的普适性与可复制性。该模式不需要高额的经费投入与硬件建设，核心是通过制度创新、机制重构与模式优化，实现现有科研实验室资源的育人价值最大化，对于国内同类应用型本科院校的新工科建设与科教融汇育人改革，具有重要的参考价值与借鉴意义。

6. 结论

在新工科建设持续深化的时代背景下，应用型本科院校科研实验室的功能重塑与育人价值释放，是推动高等工程教育改革、实现科教融汇育人的核心抓手。将科研实验室打造成为本科生科技创新的“孵化器”，其本质是打破传统科研与教学之间的壁垒，以学生创新能力成长为核心，构建“科研-教学-产业”三螺旋驱动的全周期育人体系，实现科研资源向育人资源的全面转化。

本文通过对应用型本科院校科研实验室育人现实困境的系统剖析，界定了科研实验室作为本科生科技创新“孵化器”的核心内涵与建设逻辑，从课程体系与科研资源双向融合、阶梯式全周期孵化机制构建、多元协同保障体系完善、数字化管理平台搭建四个维度，提出了系统化的建设路径，并通过实践验证了该模式的有效性。实践证明，科技创新“孵化器”的建设模式，不仅能够全面释放科研实验室的育人效能，破解应用型高校科研资源错配的困局，更能实现本科生创新能力的系统性培养，推动新工科人才培养质量的全面提升，为区域产业升级输送更多高素质的复合型工程技术人才。

未来，还将持续深化科研实验室科技创新“孵化器”的建设与优化，进一步深化产教融合，加强与行业企业的协同合作，将更多产业实际工程问题融入学生的创新实践中，同时进一步完善跨学科的协同育人机制，推动不同学科的科研实验室资源共享，构建更具开放性、包容性的本科生科技创新孵化生态，为新工科背景下应用型本科院校的科教融汇育人改革，提供更具深度的实践探索与理论参考。

基金项目

河南省 2025 年大学生创新创业训练计划国家级项目(No. 202511517008, 涡激振动驱动的摩擦纳米发电机阵列用于低速流体能量高效俘获; No. 202511517020, “热感自驱芯”——分布式温度传感系统赋能智慧农业精控升级), 河南工程学院首批工 业软件教学资源课程项目(No. 2023gykc26)。

参考文献

- [1] 王春筱, 李虎, 康全礼. 产学研融合育人背景下新工科本科生导师制建设探讨[J]. 汕头大学学报(人文社会科学版), 2025, 41(10): 62-68+95.
- [2] 王译那, 郭迎庆, 黄磊. 新工科背景下创新实践型本科人才培养方式改革措施——以控制类专业为例[J]. 造纸

装备及材料, 2026, 55(2): 187-189.

- [3] 黄敏, 肖仲喆. 本科生导师制教育实践[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2022(1): 17-18.
- [4] 彭鸣, 谭勇文. 新工科背景下材料专业大学生创新训练项目高效导学方案探究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(21): 83-86.
- [5] 高前程, 刘要红, 郭晓琴, 等. 高校重点实验室在本科生创新能力培养方面的探索与实践——以河南省航空材料与应用技术重点实验室为例[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(24): 164-166.
- [6] 蒋红艳, 廖欣, 何宁. 工科院校本科生工程实践能力提升策略探讨[J]. 科技视界, 2023(7): 69-71.
- [7] 纪磊, 张坤, 王文平, 等. 新工科背景下环境生态工程专业应用型人才培养模式的探索与实践[J]. 淮北师范大学学报(自然科学版), 2023, 44(1): 93-96.
- [8] 李红双. 新工科开放式创新实验室体系建设研究[J]. 江苏科技信息, 2022, 39(18): 30-32.