

新工科背景下工程专业多维度创新实践教学体系构建研究

朱光

郑州科技学院 工程训练与创新中心

摘要：随着新工科建设的深入，传统工程专业的教学体系已难以满足现代工业与科技的需求。在这种情况下，构建一个多维度的创新实践教学体系尤为迫切。本研究在新工科的背景下，通过融入前沿技术、跨学科整合以及与企业深度合作，寻求工程专业实践教学的新方向。研究显示，一个多层次的实践教学体系可提高学生的技术创新能力，提升他们在多变环境下的问题解决能力，从而使他们能更好地适应未来的产业环境。

关键词：新工科；多层实践；技术创新；学科整合

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.07.050

引言

在全球科技迅猛发展的当下，传统工程教育模式逐步显示出其滞后性。为了迎接新兴产业与技术革命的挑战，我国提出了“新工科”概念，以促进工程教育的创新与发展。在这样的背景下，工程专业的实践教学迫切需要改革与升级，构建一个以创新为核心、多维度整合的实践教学体系。本文深入分析新工科背景，结合工程专业的具体需求，提出了一系列面向未来的工程专业多维度创新实践教学体系建构策略。

一、新工科背景下工程专业多维度创新实践教学体系构建价值

（一）通过新工科理念的引入加强实践教学中的前沿技术应用

在新工科教育理念推动下，工程专业的实践教学环节正在向整合新兴科技成果和技术动态的方向发展，这种转变对未来工程技术人才的培养产生了深远影响。前沿技术的整合，增强了教学的时效性和实用性，促使教学内容向技术创新领域拓展，使学生有机会接触并掌握当下最先进的技术工具，增加了他们在技术创新和实际应用中的参与机会。

随着人工智能、物联网、5G通信等技术的融入，传统实践教学的内容被这些新兴技术所替代。学生通过实际操作，能更深入地理解这些技术的工作原理及未来发展的可能性。这就提高了学生的技术操作能力，更加强了他们适应技术演进的能力。

此外，新工科背景下工程专业的多维度创新实践教学有效激发了学生的创新思维和问题解决能力。在探索最新技术的过程中，学生能自发地发现问题并提出解决方案，这种实践经验既锻炼了他们的技术应用能力，也促进了创新意识的形成，而前沿技术的探索和应用，为

学生提供了广阔的技术创新舞台，加强了他们对科技发展趋势的理解和应用。

（二）增强学生在多维实践环境中的创新意识以适应新兴产业需求

在新工科教育背景下，高校构建多维实践环境对提升学生的创新意识起到了关键作用。新工科背景下工程专业多维度创新实践教学不仅扩展了学习和操作的范围，还创建了更为真实和复杂的技术应用场景，有效地提升了学生在跨学科融合和实际问题解决方面的创新能力。

首先，新工科背景下工程专业多维度创新实践教学引入多样化的实验场景、虚拟仿真技术及企业项目合作，大幅拓宽了学生的实践空间。在这种多元化的技术环境中，学生有机会深入体验各种技术的特性和应用方式，从而多维角度掌握技术创新的重要性，并在不断的实践中探索新的技术组合与应用场景。

其次，新工科背景下工程专业多维度创新实践教学模拟真实产业的需求和技术环境，使学生能在实际操作中理解创新的具体意义。随着新兴产业的快速演进，智能制造和无人驾驶等领域面临的技术挑战日益复杂化，而新工科背景下工程专业多维度创新实践教学提供的仿真和实际操作环境，可以不断提升学生解决实际问题的能力^[1]。

最后，新工科背景下工程专业多维度创新实践教学还提供了丰富的团队合作机会，这是培养学生创新意识和协作能力的有效途径。在面对复杂的技术问题时，需要学生通过不同的技术视角，共同探讨技术创新。这种团队合作经验锻炼了学生的沟通和领导能力，也激发了其创新灵感。

（三）推动学科交叉融合提升实践教学中的创新能力

新工科教育教学强调学科交叉融合的重要性，这有

助于提升了学生的创新能力。学科交叉丰富了学生的知识体系,也为他们提供了技术整合与创新的平台,显著提升了他们的实践和创新思维能力。

首先,学科交叉融合显著扩展了学生的知识视野,使他们能从多角度理解并分析技术问题。在现代工程技术中,单一学科的知识往往不足以解决复杂的工程问题。例如,机械工程不仅需要机械设计知识,还需结合计算机控制、电子技术、材料科学等领域的知识,而通过学习多种学科内容,有助于学生从多维度分析问题,找到更全面的解决策略。

其次,学科交叉的实践教学有助于学生在不同技术领域间发现创新的连接点。在多技术融合的现代创新中,如智能硬件的开发,需要机械设计、嵌入式系统、物联网通信及人工智能算法的综合应用,而学生能在实践中体验到这些技术的交叉融合,还能在实际操作中探索新的创新路径。

此外,学科交叉融合培养了学生的系统思维,使他们能从整体上理解和推进技术创新。在复杂的技术系统中,问题解决不仅需要优化单一技术,还要求整个系统的协调和整合。而学生在跨学科的实践项目中需要考虑系统整体,寻找最优的技术组合以实现整体创新。

最后,学科交叉融合的实践教学还增强了学生的适应能力,使他们能在不断变化的技术环境中保持创新活力^[2]。面对未来工程技术的复杂多变,综合跨学科的技术能力让学生能更好地适应技术更新,寻找创新机会。

二、新工科背景下工程专业多维度创新实践教学体系构建策略

(一) 基于新工科理念重构实践教学内容促进学生技术创新

在新工科背景下,高校对工程专业实践教学内容进行重构,是提高教育质量的关键策略。

首先,重构实践教学时,教师需充分理解新工科的核心理念,并将学科前沿技术融入教学大纲。例如,机械工程专业的课程不应局限于传统的机械加工和设计,而应包括智能制造、增材制造等新兴技术,使学生能接触到行业的最新动态,从而为技术创新奠定基础。

其次,教学内容的重构应注重实践与理论的融合。传统模式中,理论和实践往往分离,导致学生无法将理论知识有效运用于实践。而在新工科背景下工程专业多维度创新实践教学中,教师应打破这一壁垒,将理论学习与实际操作紧密结合。例如,理论课中可引入实际案例,让学生将理论应用于实践,反之亦然。

最后,教师应采用模块化教学设计,适应技术快速发展和学科交叉融合的需要。例如,在电子工程专业中,实践教学可分为嵌入式系统、物联网、人工智能等多个相关模块,使学生可根据兴趣和需求选择学习模块。这种模块化设计为学生提供了多样化教学内容,也有助于学生系统掌握创新所需技能。

(二) 设计跨学科融合的综合实践项目强化实践教学的多维性

新工科强调学科交叉融合,这在实践教学中表现为跨学科的综合实践项目设计。通过这种设计,实践教学增强了多维性,鼓励学生在不同学科的交汇处进行知识应用和创新。要有效实施此策略,首先应在教学体系中融入跨学科的综合项目,具体包括学科整合、协同教学、项目驱动和评价体系等方面。

设计跨学科综合实践项目首先需从学科整合着手。新工科不仅仅关注单一技术的应用,更强调不同技术间的融合。因此,实践教学应突破学科界限,整合多学科技术要素,构建系统且完整的实践项目^[3]。例如,在智能制造课程中,可结合机械工程、计算机科学、控制工程及电子工程等学科,设计覆盖智能设备制造和控制的项目。在此类项目中,学生需应用从机械设计到编程控制的知识,完成项目实施。这样的学科整合可增强学生掌握多技术应用的能力,提升其跨学科协作能力,体现了新工科多维教学的目标。

实施跨学科项目中,协同教学是关键。由于项目涉及多学科知识,因此传统单一教师授课模式不再适用。对此,高校应组建多学科教师团队共同指导学生,每位教师负责专业领域的教学和指导,学生在不同教师间进行沟通 and 协作。这种协同教学可以使学生获得全面的专业知识,学会团队中的多学科合作,从而为将来复杂工程项目的实施提供实践经验。此外,项目驱动教学模式对于实践教学尤为关键。新工科下,实践教学应以实际问题为导向。例如,设计一个基于物联网的智能交通系统项目,使学生结合多学科知识,完成系统设计和实施。这种项目驱动方式可以让学生在解决实际问题的过程中,深刻理解知识融合,并在实践中提升创新能力和工程素养。

最后,跨学科项目的评价也需多元化。在新工科理念下,评价标准应涉及学生的跨学科协作、创新思维及问题解决能力。例如,评价智能系统项目时,除了系统功能的完善性,还应通过项目报告、答辩等形式,考查学生的知识理解、应用及创新贡献。

(三) 加强与高新技术企业的协同合作, 创建真实的实践环境

在新工科背景下, 实践教学紧密结合课堂与企业的实际需求及技术前沿尤为重要。为实现这一目标, 加强与先进技术企业的合作, 构建一个真实且动态的实践环境成为提升教育质量的关键。对此, 高校应从邀请企业参与教学设计、共建实践基地、校企合作科研项目以及企业专家的直接参与等多个方面展开实践。

首先, 企业应深入参与实践教学课程设计。传统教学模式中, 高校教学团队往往独立进行课程设计, 企业参与程度不高。而在新工科推动下, 教学内容需能够更好地反映当前技术的新发展和行业需求。因此, 高校应邀请企业共同讨论实践课程的内容、目标及评估方式, 确保学生可以直接对接工作需求。

其次, 校企合作还应通过共建实践基地进一步加深。多数高校设施无法完全满足新技术实践需求, 而校企合作建立实践基地, 可以有效弥补高校设施短板, 为学生提供真实的技术实践环境。

再次, 校企联合科研项目也是重要策略。新工科理念下, 校企科研合作可推动教学, 解决企业技术问题^[4]。学生参与科研项目, 既能锻炼科研能力, 也可学习如何将理论应用于实际, 增强科研成果转化能力; 而企业导师要提供工作中的经验和视角, 定期开展讲座、工作坊或直接指导实训, 帮助学生理解行业趋势和技术应用, 为未来职业发展打基础。

此外, 校企合作可建设创新创业平台, 鼓励学生基于实践教学进行技术创新和创业尝试。企业提供技术和资金支持, 学校培养学生的创新思维和项目管理能力, 可以进一步强化实践教学成果。

最后, 为保证合作顺利, 双方需建立长期稳定的合作机制, 明确双方在人才培养、科研合作、实践基地建设等方面的责任, 确保合作的持续性。

(四) 利用虚拟仿真技术拓展实践教学的创新性和灵活性

在新工科背景下, 虚拟仿真技术的引入极大地丰富了工程专业的实践教学资源。高校利用虚拟仿真技术模拟真实的工程环境, 可以让学生在虚拟空间中进行实验和操作, 从而有效地提升教学的创新性和灵活性。虚拟仿真技术不仅解决了场地和设备的限制问题, 还使学生能在低成本和高安全的环境中反复练习复杂操作, 从而提高教学效率^[5]。

多数高校由于成本和维护难度, 难以为每位学生提

供高精尖设备的实践机会。而引入虚拟仿真技术, 高校可通过计算机模拟高级设备和环境, 让学生无需身处实验室, 即可操作各种高级机械设备如数控机床、智能机器人等, 从而极大地提高了教学的可访问性和操作性。

高校可应用结合增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术的虚拟仿真, 为学生提供沉浸式的学习体验。例如, 在进行机械装配实验时, 学生通过VR设备进入虚拟工厂, 不仅可以直接看到机器组件, 还能通过互动模拟真实的装配操作, 这种真实感和互动性显著提高了学习效果和学生的参与度。

结语

在新工科背景下对工程专业实践教学进行改革, 是对传统教学模式的一种创新, 也是高校教育观念的一种更新。而高校构建多维度的创新实践教学体系能有效提升学生的技术创新能力及跨学科协作能力, 从而使他们更好地应对未来不断变化的产业环境。此外, 为了不断提升实践教学体系的质量与效果, 高校要与多方力量展开合作, 实现教育与产业的深度融合, 培养更多具备创新思维与实践技能的优秀工程人才。

参考文献

[1] 魏国丰, 孙婧, 齐建家, 等. “新工科”背景下学生实践能力培养模式探索——以黑龙江工程学院机械电子工程专业为例[J]. 黑龙江工程学院学报, 2024, 38(05): 77-84.

[2] 何艳虎, 谭倩. 新工科理念引领下环境生态工程专业特色改革思路与实现路径探索——以广东工业大学为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(30): 152-155.

[3] 崔萌, 韩冬琳, 王珊. “新工科”背景下材料科学与工程专业省级一流本科专业实践教学体系改革探索[J]. 吉林化工学院学报, 2024, 41(06): 1-4.

[4] 王鹏飞, 王晓飞, 杜志豪, 等. 基于教学研用实践平台的新工科产教融合下土木工程专业复合人才培养模式研究[J]. 砖瓦, 2024, (10): 170-174.

[5] 张锐明, 赵平萍, 郎小玲, 等. 地方高校环境工程专业实验实践教学改革探索——以龙岩学院为例[J]. 龙岩学院学报, 2024, 42(05): 100-104.

作者简介: 朱光(1985.08-), 男, 汉族, 河南郑州人, 硕士, 郑州科技学院 工程训练与创新中心, 高级实验师, 研究方向: 工程实践教学。

基金项目: 郑州科技学院 2024 年校级教学改革重点项目“新工科背景下多维度工程实践教学体系探索与实践”(课题编号: 2024JGZD14)。