

机械专业实践教学中数字智能技术与现有教学生态冲突的成因剖析

黄斌 范启东 陈少臻 杜裕彤 张清华

佛山大学 机电工程与自动化学院, 中国·广东 佛山 528000

摘要: 数字智能技术的应用对机械类专业实践教学生态带来了新挑战。论文分析国内外机械类专业的数字智能化进展, 从实践教学角度提出数字智能技术与机械专业实践教学的冲突成因, 并强调准确识别冲突成因的重要意义。

关键词: 数字智能化; 机械专业; 教学生态; 冲突识别

Analysis of the Causes of Conflict between Digital Intelligence Technology and Existing Teaching Ecology in Mechanical Engineering Practice Teaching

Bin Huang Qidong Fan Shaozhen Chen Yutong Du Qinghua Zhang

Foshan University, School of Mechanical Engineering and Automation, Foshan, Guangdong, 528000, China

Abstract: The application of digital intelligent technology has brought new challenges to the teaching ecology of mechanical engineering practice. This paper reviews the progress of digital intelligence in mechanical engineering, proposes the causes of conflict between digital intelligent technology and mechanical engineering practice teaching from the perspective of practice teaching, and emphasizes the importance of accurately identifying the causes of conflict.

Keywords: digital intelligence; mechanical engineering; teaching ecology; conflict identification

0 前言

在科技迅猛发展的当下, 数字智能技术的应用使机械专业教学实践经历了深刻的变革。对于高校机械专业而言, 数字智能化不仅是教学内容的必然要求, 更是培养学生适应未来行业发展的关键所在。高校在机械专业的课程设置中, 增加了与数字智能技术紧密相关的课程, 旨在培养学生的数字化能力。在教学实践中, 数字化的手段及资源也被整合和应用, 使得教学内容更加生动直观。此外, 数字智能化技术促进学生将所学知识应用于实际问题, 并能够展示其成果, 从而为学生的实践能力和创新思维的培养提供了坚实的基础。

1 机械类专业的数字智能化进展

国内外均重视机械专业的实践数字化转型, 对实践教学进行了深入的革新, 积累了丰富的经验。在发达国家中, 数字智能技术主要应用在机械专业实践过程。德国采用学习平台及能力车间, 将信息技术与实训课程深度融合, 为学生提供丰富的学习资源和实践机会^[1]。在美国, 高校与企业合作开发数字化实训平台, 模拟真实工作环境, 提升学生的实践能力^[2]。英国通过数字教学培训提高教师的信息化教学能力, 同时广泛采用数字化教学工具和方法, 提高教学效果和学生的学习兴趣^[3]。澳大利亚利用 TAFE 模式将数字化实训项目与企业合作, 提高学生的实际操作能力和问题解决能力^[4]。

中国机械专业的数字智能化教学更集中在数字智能化资源的建设上。教育部积极推进高等教育数字化资源的建

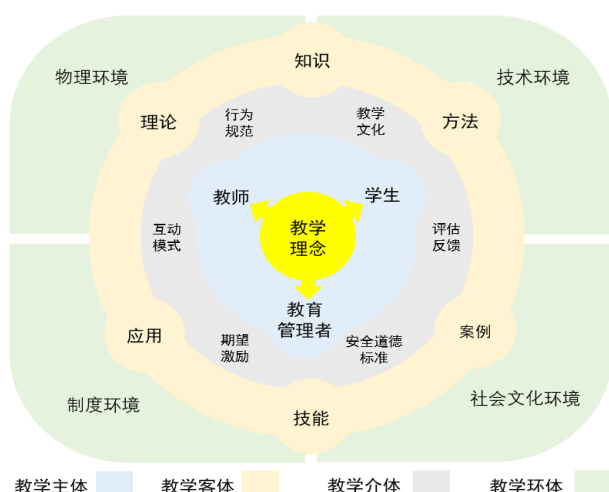
设, 并在《教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》中指出, 要“深入应用 5G、人工智能、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术, 充分发挥数据作为新型生产要素的作用, 推动教育数字转型”, 以此加速教育现代化的进程。高校及教育相关部门积极响应, 开发了包括智慧课堂、数字教材、虚拟仿真实训平台、在线课程等数字化教学资源, 为学生提供了丰富直观的学习材料^[5-10]。这些资源不仅激发了学生的学习热情, 还提升了实训课程的灵活性与互动性。以上实践表明, 数字智能技术已成为机械专业教育不可或缺的一部分。

2 数字智能技术与机械专业实践教学的冲突成因

尽管数字智能技术已在机械专业实践教学广泛应用, 但应用效果与预期仍存在距离, 主要因为数字智能技术与实践教学生态存在不少的冲突。虽然学者们已对数字智能技术在机械实践教学中的应用有深入研究, 但从教学生态角度出发, 分析数字智能技术与机械实践教学的冲突成因的文献仍然偏少。

在教学生态的研究中, 剖析冲突成因是一个复杂而多维的过程。教学生态冲突的成因可能源自教学内部环节及层次间, 以及教学与外部环境之间的相互作用, 如图 1 所示。基于教学生态的视角, 教学冲突的成因可以按思想、主体、客体、介体及环体分为五类, 对应为教学理念分歧、教学角

色定位变化、教学内涵冲突、教学文化与行为摩擦以及教学边界碰撞。以下将逐点进行分析。



2.1 教学理念分歧

机械专业现有实践教学与数字智能技术的冲突首先体现在教学理念的分歧上。教学理念分歧涉及教育目标和价值观的认同程度，是制约数字智能技术应用及发展的关键因素。现有教学理念侧重于将理论知识与实际操作相结合。教师扮演引导者和监督者的角色，教学内容围绕专业技能的培养，并通过专业教材和现场教学，系统训练学生的掌握专业实操技能。

在数字智能化时代，实践教学理念转向以学生为中心，强调跨学科知识的融合，尤其与数字智能技术的结合。教学采用项目驱动学习方法，结合数字仿真实践环境，以增强学生的实践操作能力和创新能力。同时，注重数字智能化技术的实际应用，培养学生的数字智能方面的工程实践能力。此外，鼓励学生开拓国际视野，适应全球性挑战，并强调终身学习的重要性，以应对数字智能技术的快速变化。

然而，在实践教学中，对教学舒适区的依赖、对数字智能技术应用的不适应等问题都直接影响教师对数字智能技术的认同程度，学生也会因过多的数字智能应用而产生疲倦感，形成教学理念分歧。当教学理念分歧进一步扩大时，不可避免地会导致师生自身、教师之间、师生之间以及教学实践等方面出现思想冲突及抵制情绪，影响教师的实践教学效果。

2.2 教学角色定位变化

教学生态的“主体”，包括学生为教师、教育管理者等。机械专业实践教学的主体通常指的是教师与学生。教师和学生实践教学都有自己的角色定位，教师引导学生在实验室、工作坊、实习场所等环境中学习和实践，学生通过实践操作和项目实践，对教学内容和教学方法产生反馈。

随着数字智能技术的应用，教学主体概念得到了扩展，除了教师和学生外，还引入数字智能助教平台（AI 平台）。教师利用 AI 平台进行教学设计，学生通过 AI 平台进行自

主学习。AI 平台也会扮演教师的角色，提供教学内容和教学资源。教师、学生和 AI 平台之间会出现频繁的角色融合。教师转变为学习者，吸收新技术以适应教学变革；学生在数字智能技术应用成为教师的指导者，分享新技术的操作经验。AI 平台不仅提供个性化反馈和管理教学活动，还可以模拟学生角色，帮助测试教学方法。教师和学生也参与到 AI 平台的训练中，提升其教育效能。但这也导致了教师和学生角色定位发生变化。

师生的角色定位变化会引发教学角色期望和实际表现之间的差异。教师在适应新技术的同时，可能出现与学生的技术技能不同步的情况，导致角色混淆。AI 平台的介入改变了知识传递方式，挑战现有教学模式。同时，数据安全、隐私保护、技术依赖性问题都可能成为主体冲突的起源。此外，数字智能资源的不平等分配可能加剧教育不公。

2.3 教学内涵冲突

教学生态的“客体”为教学过程中的对象，通常指教学内容。在现有的机械专业实践教学中，教学内容为专业知识、技能和方法。一方面，机械专业实践教学的内容是让学生掌握使用工具和设备进行加工、装配和测量的技能，并取得实操经验。但考虑可操作性和安全，实践教学内容偏于简单的实践操作和安全范围内的简单应用。另一方面，实践内容中的安全教育、职业责任及质量管理等内容难以深入开展。

数字智能技术拓展机械专业实践教学的教学内容，涵盖数字化设计与制造、智能制造技术、工业机器人等，旨在培养学生的创新设计能力和解决复杂工程问题的能力。此外，基于数字智能技术的实践教学还强调虚拟仿真技术的应用，通过模拟机械设备的实际应用场景，提高学生的实践能力和应用能力。

但实践教学面临着教学内容与数字智能技术发展不匹配的冲突，即教学内容的深度与广度之间的矛盾。同时，教师在整合数字智能化技术时需重新设计课程与教学方法，增加教学负担。此外，教学内容安全性也容易引起冲突。数字智能技术减少实践风险，但同时也减少了学生直接操作机会，与实践教学强调的动手操作和实践技能培养相冲突。

2.4 教学文化和行为摩擦

在教学生态的“介体”主要指教学文化和行为规范。教学文化和行为规范构建了教学活动的社会和文化背景，深刻影响着教师教学方法和学生学习方式。现有机械专业的教学文化和行为规范构成了实践教学的核心介体。教学文化强调严谨的工程思维和实践精神，行为规范则体现在学生必须遵守实验室安全规则、操作程序和工作坊标准，师生间的互动模式以教师为主导。

在数字智能技术的推动下，机械专业实践的教学文化和行为规范出现变化。教学文化强调学生的创新、自主探索与跨学科学习。行为规范聚焦于培养学生的数字协作和自主学习能力。师生互动通过 AI 平台得到加强，实现即时反馈，

促进了参与度。评估与反馈采用智能化工具,通过个性化学习路径和数据分析,提供实时、精准的评价。同时,强调数字环境下的安全和道德教育,确保学生行为合规。

但数字智能技术的应用也导致教学文化和行为规范与现有的不一致,形成多方面冲突。现有教学文化倾向于标准化和经验传递,而数字智能化的教学则鼓励创新和个性化学习,导致现有教学的固定性与数字智能化教学的灵活性相冲突。互动模式从教师主导的单向传递转向学生中心的双向互动,需要师生重新适应。现有教学的统一标准与数字化教学的个性化成就相矛盾,而且现有周期性评估与数字化的实时反馈之间的存在差异,教师需要开发新的评价和激励方法。数字化教学增加了对网络安全和数字伦理的关注。这些都增加了教师的教学负担,也使学生在学习中产生困惑。

2.5 教学边界碰撞

教学生态“环体”涵盖教学环境包括现实、技术、制度以及社会文化等外部环境等,而且环体边界定义清晰。在现有机电专业实践教学中,教学环体边界的清晰体现在明确划分的学科门类、固定的课程内容和教学场景、严格的教学制度以及明确的教学评估标准等。此外,教学主要依赖学生的视觉和听觉,侧重于机械操作技能的训练,缺乏逻辑思维训练。这些边界在确保教学秩序和系统性的同时,也限制了教学的个性化和创新性。

在数字智能化时代,实践教学边界显著扩展,跨学科融合成为常态,机械与计算机科学、数据分析等领域的交叉日益增多。数字智能技术打破了时间和空间限制,评价方式也趋向多样化,更全面地反映学生的学习成效。数字智能技术将安全教育边界进一步拓大,不仅包括实验室安全,还扩展到网络安全和数据保护。

由于数字智能技术扩展及模糊了现有机电专业实践教学的边界,导致实践教学环体之间产生了碰撞。现有教学侧重于本学科的深入学习,而数字智能化教学则推动跨学科知识的融合,导致同一知识在不同学科中可能存在不同的描述和思考方式,给学生的知识整合带来碰撞。现有教学往往基于理论模型,而数字智能化教学则强调技术的实际应用,使学生在面对理论与实际应用出现矛盾时无所适从。实体教室与虚拟实验室的并存,增加学生对学习环境的适应难度。现有评估侧重单一学科内容,而数字智能化教学要求评估内容更加多元化,使评估标准变得复杂。此外,现有教学强调线性和逻辑性思维,而数字智能化教学鼓励创新和多维度思考,导致学生在理解和应用知识时出现分歧。

以上冲突成因的剖析对于构建和谐的教学生态系统至关重要。教师和相关教育管理人员需要深入理解这些冲突的成因,并采取相应策略来缓解和协调这些冲突,以促进教育生态的健康发展。同时,需要教师和相关教育管理人员进行额外培训,重新定义行为规范,开发新的评估工具,并更新安全和道德教育内容,最大限度发展数字智能技术在教学生

态中的潜力。

3 结语

数字智能化技术已逐渐融入高校教学中,但在机械专业的实践教学中,数字智能技术的应用却存在一定的阻力,主要由于数字智能技术的应用未能与现有实践教学生态有机融合,并导致在教学过程中出现种种冲突,这在机械专业的实践教学中尤为明显。因此,准确识别实践教学生态中各环节的冲突成因,对于推进高校数字智能化研究的深度与广度具有重要意义。

论文以教学生态角度出发,剖析数字智能技术与机械专业实践教学的冲突成因,提出数字智能技术应用过程中所遇到的冲突:教学理念分歧、教学角色定位变化、教学内涵冲突、教学文化和行为摩擦及教学边界碰撞,并深入剖析了这五大核心冲突的成因,对于深化和拓宽高校数字智能化研究的深度与广度至关重要,并有助于提升研究数字智能技术在高校应用的持续性和连贯性。教师及相关教学管理人员需要深入理解这些冲突的根源,并采取相应的策略来缓解和协调这些冲突,以促进机械专业实践教学的健康发展。

参考文献:

- [1] 赵志群,黄方慧.德国职业教育数字化教学资源的特点及其启示[J].中国电化教育,2020(10):73-79.
- [2] 杨屿航,马金晶.美国信息技术赋能教育的政策和实践演进[J].基础教育参考,2023(5):61-70.
- [3] 汪溢,崔珊.数字化转型背景下英国高等教育困境、路向与启示[J].中国教育信息化,2023,29(12):49-58.
- [4] 杨剑静.数字化、国际化发展背景下澳大利亚TAFE模式的改革趋向[J].中国职业技术教育,2024(3):52-58.
- [5] 李洪修,刘笑.数字化背景下高校智慧课堂建构的技术之维[J].高校教育管理,2023,17(5):81-89+124.
- [6] 刘学智,曲锐,曹伟.新时代高质量数字化教材建设的价值意蕴、基本逻辑和实践路径[J].现代教育管理,2024(3):75-84.
- [7] 曾斌,刘海凜.我国数字教材建设与应用的路径探析[J].科技与出版,2023(2):62-68.
- [8] 宋毅,王繁.教育数字化背景下高等教育数字教材的内涵特征、发展现状与建设思路[J].中国大学教学,2024(3):4-7.
- [9] 李琰,张佳琳,饶星,等.基于数字化的高校虚拟仿真实验教学平台建设与实践[J].实验室研究与探索,2023,42(10):233-238.
- [10] 韩筠.在线课程平台推动在线教育十年发展的研究与展望[J].中国高等教育,2023(2):21-26.

作者简介:黄斌(1981-),男,中国广东佛山人,博士,讲师,从事增材制造、机械设计、计算机图形处理、人工智能等研究。

课题项目:广东省级高校教学质量与教学改革工程建设项目,粤教高函〔2023〕4号,“国家一流专业建设下的机械专业实训课程数字化转型探索”。