

AR技术赋能职业教育数字化转型的研究

——以“电工基础”课程为例

韩春晓, 刘军秀*, 车艳秋

天津职业技术师范大学自动化与电气工程学院, 天津

收稿日期: 2024年5月27日; 录用日期: 2024年7月9日; 发布日期: 2024年7月18日

摘要

教育数字化是当前国家教育发展的重要指导方向,然而职业教育在数字化转型的进程中面临着诸多困境,AR技术的日益成熟为其带来了全新机遇。本文以《电工基础》课程为例,深入剖析职业教育的现实困境,探索AR技术在职业教育中的应用场景,构建基于AR技术的职业教育人才培养新模式。虽然AR技术与职业教育的深度融合仍需更多创新性探索,但职业教育的数字化转型应坚持借助AR技术寻求进一步突破。

关键词

数字化, 职业教育, AR技术, 人才培养

Research on AR Technology Enabling Digital Transformation in Vocational Education

—Taking the “Fundamentals of Electrician” Course as an Example

Chunxiao Han, Junxiu Liu*, Yanqiu Che

School of Automation and Electrical Engineering, Tianjin University of Technology and Education, Tianjin

Received: May 27th, 2024; accepted: Jul. 9th, 2024; published: Jul. 18th, 2024

Abstract

The digitalization of education is an important guiding direction for the development of national education, however, vocational education faces many difficulties in the process of digital transformation, and the increasing maturity of AR technology brings new opportunities for it. This paper takes the course “Fundamentals of Electrician” as an example, this paper deeply analyzes the

*通讯作者。

reality of the dilemma of vocational education, explores the application scenarios of AR technology in vocational education, and constructs a new model of vocational education talent training based on AR technology. Although the deep integration of AR technology and vocational education still needs more innovative exploration, the digital transformation of vocational education should insist on seeking further breakthroughs with the help of AR technology.

Keywords

Digitalization, Vocational Education, AR Technology, Talent Cultivation

Copyright © 2024 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

职业教育在国家政策的大力扶持下快速发展,越来越被社会各界认可与重视。教育数字化是目前国家教育发展的重要指导方向。习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习时强调:“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口[1]”。如今,历经教育信息化 1.0 和 2.0 的建设,我国数字技术与教育正处于融合与创新并存的时期[2]。随着数字技术的更新迭代,种种数字化教学手段已经引起了国内各层次各类型学校的高度重视和广泛使用。

2. 职业教育遭遇现实困境

2.1. 职业教育饱受固有顽疾困扰

2.1.1. 理论教学:知识抽象单调,学生不易理解

从客观层面来看:课程内容单调无聊、抽象性强,难以诱发学生的学习动机;教学方法较为单一,职校教师总以固定形式组织教学,没有发挥自身的教学魅力;教学资源不够丰富,大部分职业学校并不重视现代化教学手段的使用。

从主观层面来看:职校学生学习主动性差,多数学生没有养成自主学习的习惯;职校学生抽象思维能力差,对专业知识的接受速度较慢;职校学生自我管理能力差,无法专注于完整的课堂学习中。

2.1.2. 实践教学:资源供给不足,脱离岗位需求

从客观层面来看:由于资金、场地等客观因素的限制,实践教学所需的设施普遍存在短缺现象,许多学生没有动手实践的机会。实践内容也难以真正有效地培养学生的技术能力,学生只是按照演示步骤机械式复现,在实践全过程中获得的反馈很少。

从主观层面来看:部分职业学校不重视产教融合的发展理念,暂未形成校企合作的办学模式。这导致培养方案未以就业为导向,实践教学目标与企业需求存在偏差,无法为学生适应工作岗位提供实质性帮助。

2.1.3. 理实脱节:课程整体性差,教学效果不佳

从理论层面来看:自我国人力资源与社会保障部推广“理实一体化”教学模式以来,不少专家、学者对理实一体化开展的研究取得了一定成果,但整体方向趋于宏观,针对性强的细化指导方案仍有所欠缺。

从实践层面来看：许多职业学校在教学中尝试使用理实一体化教学模式，但教学改革不够深入，使得课程建设、教学水平和人才培养质量都得不到有力保障。在少数职业学校中，理论教学和实践教学甚至还是完全分离的两个部分。

2.2. 职业教育在数字时代屡遭瓶颈

2.2.1. 多媒体教学技术的应用收效甚微

近年来，职业学校纷纷大面积建设多媒体教室，尝试运用多媒体教学技术，努力为学生提供一个可视化的学习途径。在教学的全过程中，多种媒体信息作用于职校学生，调动了学生的多重感官，丰富了学生的参与性感受。

但晦涩难懂的知识即使有了新的呈现方式，教学的优化效果依旧十分有限。学生仍然无法很好地掌握专业知识与技能，教师更难以利用启发式教学法充分调动学生的主动性。随着职业教育质量要求的不断提高，传统多媒体教学收获的实际效果并不理想。

2.2.2. 职业教育的转型之路困难重重

在理论研究方面：国内对于职业教育数字化转型的研究主要聚焦于宏观层面，为数字时代职业教育的转型探索了方向，但对职业教育人才培养方案的规划不够明确。现阶段，职业教育的转型之路没有足够的指引与支撑，转型速度始终较为缓慢。

在实际应用方面：第一，部分学校虽然在实践教学中引入了数字技术，却并未加以充分利用，学生的实操机会仍旧有限。第二，职校教师开始使用数字技术辅助课堂教学，但对教学效果产生的正向影响甚微。第三，职校学生对数字技术的使用普遍停留于表面，大多仅依靠网络进行娱乐消遣，更缺少完善的资源平台促进学生自主学习。

3. 职业教育数字化转型的新机遇

数字时代让职业教育面临着新旧问题的双重考验，但同时也蕴含了新的发展机遇。如何拥抱数字技术以持续推动职业教育转型，是职业教育面临的重大课题。如今，数字技术的日趋成熟与广泛应用为增强现实(Augmented Reality, 简称 AR)技术与职业教育的融合创造了条件。这种基于现实世界、由虚拟数据增强的交互式技术，在职业教育领域展现出了多方面的应用潜力。

3.1. AR 技术切合职业教育数字化的课程需求

职业教育最显著的特点就是注重培养学生的动手能力、创新能力，在课程设置时强调将理论教学与实践教学融为一体。但是职业学校的专业课程忽略了理论与实践的整体性，也没有开发出符合课程需求的特色教材，一定程度上阻碍了对学生能力与思维的培养。AR 技术具有跨时间与空间的特性，能解决当前职业学校课程特色不突出、教学资源单一的问题。所以，合理开发基于 AR 技术的课程与配套教材十分符合职业教育数字化的实际需求。

3.2. AR 技术可以提供更好的数字化教学手段

长期以来，如何更好地进行师生互动，如何促进学生理解知识与掌握技能，都是困扰职校教师的难题。如果能基于 AR 技术进行互动式教学，就能让教师与学生在虚拟空间上实现互动，搭载启发式教学法大幅度提升教学效果。另外，AR 技术能汇聚一些形象、生动的视听材料，使学生在教学中获得身临其境的“真实”体验，达成具象化理论知识的教学目的。因此，AR 技术与职业教育的融合可以为教师提供更好的数字化教学手段。

3.3. AR 技术能促进理实一体化教学模式的发展

目前,大多数职业学校的实训场地根本达不到理实一体化教学的需求,学生去企业和工厂实践的机会也相当有限。AR 技术能改变实践教学现状,为所有学生提供更多的操作机会。一方面,AR 技术可以模拟仿真出各类实验室,帮助学生在虚拟环境中实现同等实践操作。另一方面,AR 技术能提高实践环节的安全性,最大程度确保学生安全。当实践涉及到高危场景时,通过模拟仿真可以让学生“置身其中”,但学生不会遭遇真正的危险。

4. AR 技术在职业教育领域的应用分析

4.1. 建设优化式智慧教室

近十年来,随着云计算、大数据、物联网等数字技术的日益成熟,以智慧应用和智慧管理为特征的智慧教室逐渐形成[3]。现阶段,职业学校还未大规模建设智慧教室,大多仍采用多媒体教室进行教学。以《电工基础》课程为例,传统的多媒体教室难以营造与现实世界相似的教学情境,不利于教师用情境教学法开展教学。

因此,如果能将 AR 技术融入智慧教室,在职业学校里建设优化式智慧教室,就可以复现真实的生产生活情境,使教学活动中的真实感与趣味性共存,让学生体会到沉浸式学习的魅力。优化式智慧教室不仅能像目前主流的智慧教室一样营造出舒适的教学环境,实现资源的快捷共享,更能突出互动式教学的优势,以新奇有趣的师生互动激发学生的学习兴趣,有利于教、学双边活动的协同开展。沉浸式的学习氛围还能有效帮助职校学生集中注意力,提高课堂学习效率,逐步形成认真专注的学习态度。

4.2. 成立虚拟仿真实训基地

长期以来,职业学校的实践课程都受制于实训场地、经费、设备的不足,实践教学开展常常受阻。这也导致了职业学校教育质量偏低,教学特色无法发挥等问题频出。《电工基础》是电子与电气数字类专业的专业基础课,重视训练学生的专业技术与动手能力。但是,该课程部分实训项目有一定难度,学生难以快速掌握操作的具体流程及理论依据。

因此,职业学校可以利用 AR 技术成立虚拟仿真实训基地,利用各类软、硬件营造出与真实环境类似的场景,让学生依据虚拟实物完成实践项目[4]。在虚拟仿真环境中,师生之间能通过过程交互确保训练效果,教师可以随时查看学生的操作情况并针对性指导。该实训基地还可附加评价功能,收集学生的操作数据,客观评价学生的操作水平。学生在实践中遭遇险情时,自动触发预设的警告装置,多次演练能加强学生的安全意识,规范学生的操作流程。如果职业学校同时配备优化式智慧教室与虚拟仿真实训基地,职校教师就能合理分解教学环节,在教学活动中切换教学场地,实现理实一体化教学。

4.3. 开发新形态立体化教材

目前,多数职业学校里与专业课程配套的一体化教材严重不足,不符合职业教育的教学需求。现有的《电工基础》教材的练习题只能起到巩固知识的作用,无法促使学生对知识进行自主构建,在实践指导部分更是只细化解析了操作步骤,仅以任务的完成为导向,限制了学生创新性思维的发展。

因此,如果能将 AR 技术用于开发新形态立体化教材,就可以促进学生对理论知识的理解与掌握,也为实践教学提供指导与支撑。新形态立体化教材将“纸质图书 + 数字资源 + 互联网”立体化组合后出版,能实现对教学内容的突破性展示。学生扫描教材里带有 AR 标识的图片或二维码,就可以在数字空间观看相应的内容[5]。例如,通过 AR 技术可以将常用的电工仪表做成三维动画,学生能从各个角度观察电工仪表的具体结构。新形态立体化教材还基于项目式学习重组课程内容,在具体的工作

任务中呈现知识点,让理论与实践高度互融。这种教材具有可视化程度高、数字资源丰富、内容整体性强等特点,其在优化式智慧教室“互动式+沉浸式”教学环境的加持下将大幅提高教学效率与教学质量。

4.4. 搭建数字化教育资源平台

随着互联网的大面积普及,教育资源变得愈加丰富,教师与学生获取教育资源的成本随之变低。不过,现有的教育资源平台仅仅停留在资源共享的阶段,几乎所有数字资源都只能帮助学生自主学习知识,难以达到理实一体化的要求。对职校学生而言,《电工基础》课程的理论体系庞大,实践项目复杂,仅依靠职校教学难以快速掌握专业知识与技能。

因此,如果利用AR技术建立数字化教育资源平台,学生就可以通过互联网资源进行自主学习、检测与反馈。比如在进行基尔霍夫定律的验证性实验前,学生可以观看融入了AR技术的教学视频,就如同站在示范人员身旁一般近距离地观察和学习。学生还可以自主利用资源平台进行技能测试,通过动态操作监控功能检测自己的技能掌握情况。测试完成后,平台会自动分析出注意事项与操作建议,学生可以做到自测、自知、自纠,强化学习反馈。该平台还需要在技能测试中融入知识水平的检测,在学习与训练的各个环节中融汇理论知识与技术能力。总之,学生通过数字化教育资源平台可以在教学前后选择性地学习,该平台是不受时间与空间限制的“优化式智慧教室”与“虚拟仿真实训基地”。

5. 基于AR技术的职业教育人才培养新模式

AR技术在职业教育领域中的应用前景广阔、应用场景多样,因此下文探索了基于AR技术的职业教育人才培养新模式,如图1所示。

5.1. 核心路线:理实一体,虚实结合

理实一体化教学模式旨在使理论教学与实践教学交互进行、融为一体,让师生双方以“教学做一体”的方式全程构建知识与技能的培养框架,丰富课堂教学和实践训练环节[6]。职业教育在数字化转型的过程中应当继续推行这种模式,充分调动学生的学习兴趣,达到理实并举、理实相融的教学效果。AR技术能将真实世界与虚拟现实巧妙融合,在教学活动的多个环节中发挥作用,实现形象生动的理论教学和安全真实的实践教学,并让理论教学与实践教学互融、互补、互释,最终达到理实一体化教学的预期效果。此外,AR技术还能让互动式教学简单化、趣味化和可视化,让师生双方均参与其中,真正做到“以学生为主体,以教师为主导”。因此,基于AR技术构建的职业教育人才培养新模式应以理实一体为发展路线、以AR技术为动力核心深耕教学,在数字时代为国家精心培育栋梁之才。

5.2. 基本方针:三全育人,双师并行

党的二十大报告中指出:“培养造就大批德才兼备的高素质人才,是国家和民族长远发展大计。”[7]在数字时代的新背景下,职业学校要基于全员、全程、全方位育人的理念抓紧建设课程思政,落实立德树人的根本任务。职业学校应借助AR技术聚合思政教学的素材和资源,打造一个立体化、多功能的思政教学资源库,以“数字化思政”的方式培养高素质技能型人才[8]。教师是教育工作的引领者,强化师资力量是职业教育数字化转型的关键一环。一方面,职校师资水平需要提高,教师必须具备运用数字技术组织教学的能力,专业课教师还应该重视AR技术与课程思政的充分融合,不能让思政元素在专业课程中“缺席”。另一方面,职校师资队伍需要扩充,校企合作、产教融合为试行“企业导师+职校教师”双师并行的形式奠定了基础,让教师以外的教育者参与教学全过程,发挥职业教育的最大效能,落实三全育人的理念。

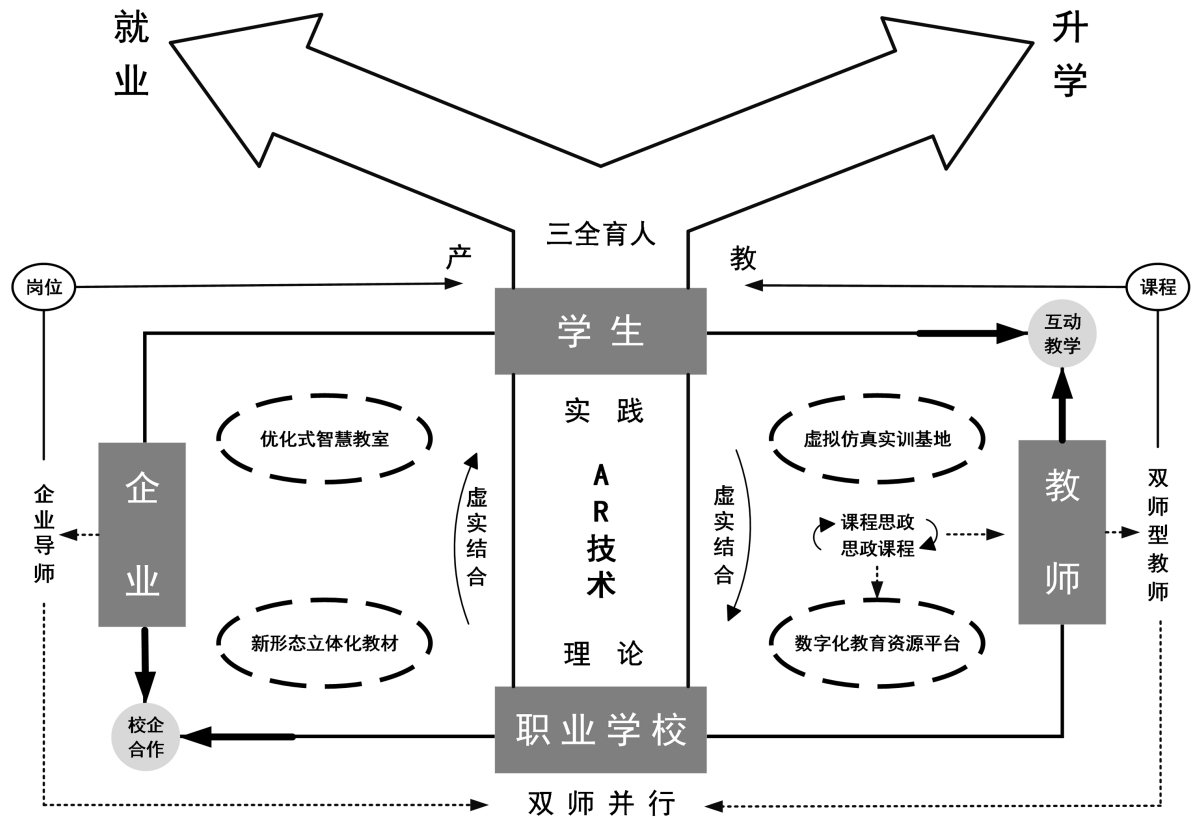


Figure 1. A New model of vocational education talent cultivation based on AR technology

图 1. 基于 AR 技术的职业教育人才培养新模式

5.3. 重要策略：校企合作，四方协同

职业教育需要社会各界的关注与支持，其中与就业渠道密不可分的企业更是职业教育最急需的助力之一。想要在职业教育中最大化发挥校企的双重能量，需要学校、企业、教师、学生四方协同工作。职业学校要着力组建双师型职教师资队伍，积极与相关企业开展深度合作，为学生构筑专业实习的平台。企业要认真考察与监管职业学校的办学情况，适当投入资金支持学校建设，提供机会让职校师生都能在生产线上实地学习。AR 技术能为校企双方构建新的桥梁，以交互式协同模式推进校企合作，有助于增强校企合作在人才培养中的贯通性。基于 AR 技术建设的优化式智慧教室、虚拟仿真实训基地能在学校教学中呈现企业的生产线现状，学生可以在虚拟生产场景中提前适应实践环境，做好后续进入企业实践的心理准备。因此，融合了 AR 技术的校企合作更能在职业教育领域大展拳脚，让职业教育人才培养模式推陈出新、如虎添翼。

5.4. 全新导向：产教融合，倚重岗课

2022 年，教育部职业教育与成人教育司司长陈子季提出要“从单纯以就业为导向转变为就业与升学并重，抓好符合职业教育特点的升学教育。[9]”产业与教育的深度合作有助于推动职业教育导向的转变，也是基于 AR 技术构建职业教育人才培养新模式的重要支撑点。产业领域中的先进工作者以岗位需求为出发点，进入职业学校任教，指导学生锻炼专业技能，提高学生对就业岗位的适应度。职业学校中的教师以课程标准为基础，根据实际学情重构课程，使教学内容更加符合学生基础，有利于改善教学质量。同时倚重岗、课在教学中的效能是职业教育实现就业与升学并重的有力保障，拓宽了职校学生的选择空

间,既能培养学生的职业素养,又能提高学生的学习能力。基于 AR 技术开发的新形态立体化教材与数字化教育资源平台能让学生随时随地进行学习,无论职校学生未来选择就业还是升学,都能利用数字资源持续学习与提高,延长职业教育人才培养的作用时间,向终身学习不断靠拢。

6. 结束语

随着数字技术的迭代升级,我国教育体制也正加紧变革,教育数字化是必然发展趋势。AR 技术展现出的颇多优势令其成为了职业教育数字化转型的未来与希望,其在职业教育领域有着多样化的应用场景,能针对性解决职业教育面临的诸多困境。AR 技术还能与职业教育进行融合,构建多维化、连通化、数字化的职业教育人才培养新模式,以期在数字时代的背景下培养大批高素质技术技能人才。当然,AR 技术与职业教育的深度融合还需要更多探索与研究,让 AR 技术在职业教育的数字化转型中发挥更大的能量。

参考文献

- [1] 阎琨,段梦涵. 国际高等教育数字化变革模式及其对我国数字化拔尖人才培养的启示[J]. 教育发展研究, 2024, 44(3): 1-10.
- [2] 周恬恬. ChatGPT 时代“技术——教育”互构的变革与挑战[J]. 教学与管理, 2024(6): 28-32.
- [3] 汤显峰,沈丽燕,董榕,杨玉辉,张宇燕. 基于云渲染的 VR/AR 智慧教室的设计与应用[J]. 现代教育技术, 2021, 31(5): 82-89.
- [4] 李耀伟. VR/AR 技术在职业教育领域应用场景及展望探讨[J]. 亚太教育, 2022(3): 13-15.
- [5] 罗在伟. 基于 AR 的“互联网+”新形态职业教材开发[J]. 新闻研究导刊, 2020, 11(5): 216-218.
- [6] 沈高峰. 基于职业岗位的高职理实一体化实训室建设探索[J]. 计算机时代, 2015(1): 69-71.
- [7] 张善超,徐成源. 新时代基础教育质量的社会保障: 基本特征、主要途径和实现之道[J]. 当代教育论坛, 2023(2): 49-56.
- [8] 张婷婷,胡斌武,陈若团. 职业学校思想政治理论课一体化建设的实践进路[J]. 职业技术教育, 2023, 44(14): 61-65.
- [9] 唐文瑞. “升学”还是“就业”? ——职教高考扩招背景下中职生升学意愿影响机制的扎根理论研究[J]. 职业技术教育, 2023, 44(7): 52-59.