

数字化赋能在职业教育数学教学中的应用与挑战

王伟

深圳职业技术大学应用数学研究中心，广东 深圳 518055

摘 要： 随着数字技术的迅猛发展，数字化赋能已成为职业教育改革的核心驱动力。数学作为职业教育中的基础学科，面临着学生基础差异大、学习目标不明确、学习动力不足等问题。数字化工具如在线学习平台、虚拟仿真演示和智能教学系统等能显著提升学生的学习兴趣和学习体验进而提升教学效果。然而，学生自主学习能力欠缺以及现有技术限制等问题制约了数字化教学的深入发展。本文以深圳职业技术大学《工程应用数学》这门课为案例探讨数字化赋能在职业教育数学教学过程中的应用与挑战，旨在为职业教育数学教学的数字化转型提供实践参考。

关 键 词： 数学教学；数字化赋能；智能教学

Application and Challenges of Digital Empowerment in Mathematics Teaching in Vocational Education

Wang Wei

Institute of Applied Mathematics, Shenzhen Polytechnic University, Shenzhen, Guangdong 518055

Abstract： With the rapid development of digital technology, digital empowerment has become the core driving force of vocational education reform. As a basic subject in vocational education, mathematics faces problems such as large differences in students' foundation, unclear learning goals, and insufficient learning motivation. Digital tools such as online learning platforms, virtual simulation demonstrations, and intelligent teaching systems can significantly enhance students' learning interest and learning experience, thereby improving teaching effectiveness. However, problems such as students' lack of independent learning ability and limitations of existing technologies have restricted the in-depth development of digital teaching. This paper takes the course "Engineering Applied Mathematics" of Shenzhen Polytechnic as a case study to explore the application and challenges of digital empowerment in the process of vocational education mathematics teaching, aiming to provide a practical reference for the digital transformation of vocational education mathematics teaching.

Keywords： mathematics teaching; digital empowerment; intelligent teaching

引言

随着数字信息化技术的迅猛发展，数字化赋能已成为职业教育改革的重要趋势。在2023年的世界数字教育大会开幕式上，教育部部长怀进鹏以“数字变革与教育未来”为题进行了主旨演讲^[1]。在世界数字教育大会“职业教育数字化转型发展”平行论坛上，教育部副部长翁铁慧出席论坛并致辞^[2]。数学作为职业教育的基础学科，面临教学手段单一、课程理论与实践相脱节、学生认知负荷过高等问题^[3]。此外，由于与专业实践联系不紧密^[4]，传统的数学教学模式往往难以激发职业院校学生的学习兴趣，教学效果不尽如人意。因此，在职业教育数学教学过程中，亟需引入数字化手段改变传统的单纯知识灌输教育模式^[5]。本文旨在以深圳职业技术大学《工程应用数学》为案例分析探讨数字化赋能在职业教育数学教学中的应用现状和面临的挑战，为职业教育数学教学的数字化转型提供实践参考，推动教学质量的提升。

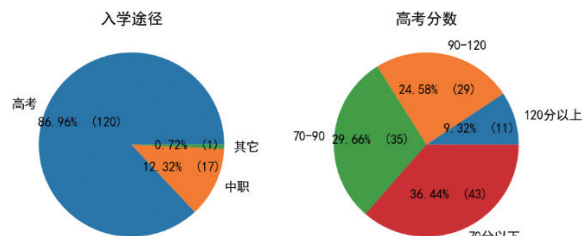
一、职业教育数学学情分析

（一）生源多样化，数学基础差异大

图一显示了2024年作者任教的4个班138名学生的入学途径

和其高考分数。可以看出约有18位学生通过中职或其它途径进入深职大，剩下部分都通过高考来到的深职大。在高考这部分学生中，数学基础较差（分数大于70但低于90）的同学约占30%，非常差的（分数低于70）的占约36%，较好的（分数大于120）也

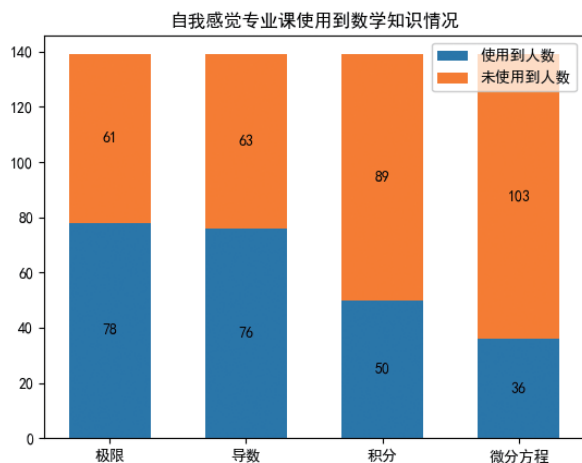
有11位约占9%。



> 图一：入学途径和高考分数

（二）与专业联系不紧密

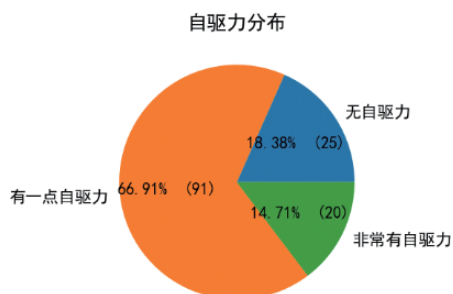
图二显示了学生自认为专业核心课程使用到数学知识的情况。由于投票显示的情况差异较大，作者遂向投票学生了解具体情况，得到的反馈是发给学生的专业课教材（如水力学）里面有涉及极限、导数、积分、微分方程等数学知识的相关内容，但在专业课上并不讲授这些内容。这一现象折射出两方面问题：其一，现有数学课程内容与职业教育人才培养目标的匹配度不足，未能有效支撑专业发展需求；其二，专业核心课程的知识体系在深度和难度上存在明显局限，这可能制约学生专业能力的纵深发展和职业竞争力的持续提升。



> 图二：数学在专业课使用情况

（三）学习自驱力差异化

图三显示了问卷调查统计的学生学习自驱力的分布情况。具备基本学习自驱力的学生群体占比最高（约67%），这部分学生能够在教师引导下完成学习任务；约15%的学生展现出极强的自主学习力，能够主动探索和深入学习；而值得注意的是，仍有相当比例（约18%）的学生缺乏基本的学习自驱力，需要教师采取针对性的干预措施进行重点引导和监督。



> 图三：学习自驱力分布情况

二、数字化赋能在职业教育数学教学中的应用现状

数字化技术在职业教育数学教学中的应用主要有：在线学习平台和虚拟仿真演示。在线学习平台如智慧职教^[6]、学习通^[7]、慕课^[8]等，可以提供大量教学材料（如教案、课件PPT、录课视频等）供学生线下自主学习。学生可以根据自身情况灵活安排学习空间和学习时间以推进学习进度，教师可以通过平台发布教学任务、布置作业和在线解答学生的问题。学习平台除了用于线下学生自主学习外还可以辅助教师课堂上的实时教学。教师可以在课上使用平台发布和教学内容相关的随堂练习，学生在完成随堂练习后把答案提交到平台上。教师可以根据学生提交答案的人数和正确度来确定学生对本次授课内容的吸收程度，再根据情况调整教学进度。

虚拟仿真演示可以使数学教学中的定义、定律和应用等更加直观和生动，从而提高学生的理解程度和学习兴趣。例如，通过画图仿真展示不同角度切割圆锥体的切线形成的不同形状如圆、椭圆、抛物线和双曲线从而加深学生对“圆锥曲线”定义的理解；通过对二次函数的系数设置不同的值来画图仿真展示对应的抛物线开口方向、顶点位置的变化从而加深学生对二次函数性质的掌握；通过输入不同的矩阵来仿真展示图像矩阵乘以对应的输入矩阵后的旋转、缩放效果加深学生对线性代数中的矩阵线性变换和特征值概念的理解；通过虚拟投掷骰子来展示随着实验次数增加，每一面出现的频率趋近于理论概率1/6从而增强学生对随机性与概率论的认识；通过模拟演示“弹簧阻尼系统”的振动和对应的微分方程及其求解加深学生对微分方程实际应用的理解。

三、数字化赋能在职业教育数学教学中面临的挑战

尽管数字化赋能为职业教育数学教学带来了诸多便利，但在实际应用中仍面临许多挑战。

（一）基础设施与资源投入不足

当前，部分职业院校在推进数字化教学过程中面临显著的硬件瓶颈，其中网络基础设施的滞后性尤为突出。以深圳职业技术大学为例，尽管地处我国数字化前沿城市，但校园网络仍停留在IPv4协议阶段，尚未完成IPv6网络的升级部署。据作者自测数据显示，学校单个IPv4 IP的网络下载速率仅维持在2.5MB/s左右，这一带宽水平难以满足现代数字化教学的基本需求。在实际教学场景中，当授课班级全体学生同时访问校外视频教学资源时，普遍出现视频缓冲、画面卡顿等现象，严重影响了教学流畅性。即便是部署在校内的“学习通”教学平台，在访问高峰期（如周一早课时段）也偶尔会出现系统响应延迟、用户登录失败等技术故障，直接制约了数字化教学的效果。这种基础设施的滞后现状，与职业教育数字化转型的战略需求形成了鲜明反差。

（二）平台智能化有待提高

当前主流教学平台（如学习通、慕课等）虽然提供了较为丰富的教学工具（包括随堂练习、课后作业、主题讨论、分组任务等功能模块），但其智能化水平仍难以满足数学学科教学的特殊

需求。以深圳职业技术大学采用的学习通平台为例，其在数学教学应用方面存在明显的功能局限：

在公式处理方面，平台仅支持教师通过 Latex 代码输入数学公式，而缺乏更便捷的智能识别功能。具体表现为：既无法实现图片公式的自动识别与 Latex 转换，也不支持学生在作答时输入复杂数学表达式（仅限数字和字母的简单输入），这种限制严重制约了数学题型的多样性设置。

在作业批改方面，平台的智能化程度严重不足。系统仅能进行简单的答案比对，给出“正确”或“错误”的 二元判断，而无法实现分步批改和错误定位。这种局限性导致教师在实际应用中不得不做出妥协：只能设置填空、选择等简单题型且还需刻意规避题目的答案出现公式表达式。其结果是，教师虽然能通过平台获取学生的整体答题情况，却无法精准识别学生在解题过程中的具体错误环节（如公式推导错误、计算步骤失误等），从而难以开展有针对性的个性化辅导。这种现状与宣传的“智能化教学系统”存在显著差距，系统实际上无法基于学生的具体学习表现，实现真正意义上的自适应学习和个性化教学。这种功能缺陷在强调逻辑推理和分步验证的数学学科教学中显得尤为突出，亟待通过技术升级加以改进。

（三）课程形式与内容不够新颖

在教学模式方面，多数课堂仍停留在“PPT+ 板书”的单纯知识灌输模式。虽然数字化工具已基本普及，但其应用仅停留在电子课件展示的初级阶段，未能充分发挥数字化技术对互动式、探究式学习的支撑作用。这种传统的“教师讲—学生听”的被动学习模式，难以激发职业学院学生的学习兴趣和主动性。

在课程内容方面，现有职业数学教学仍固守传统教材的知识体系框架，过度强调抽象计算能力的训练，而忽视数学知识在专业领域的实际应用。由于缺乏真实的应用场景导入，学生往往陷入“为计算而计算”的学习困境，无法理解这些数学知识在其专

业领域的具体应用场景和学习意义。更深层次的问题在于，数学教学与专业教学之间存在明显的学科壁垒。数学教师与专业教师缺乏有效的协作机制，导致数学课程内容难以融入专业实际问题作为教学案例。这种割裂状态使得数学课程无法充分发挥其作为专业学习基础工具的作用，学生也难以建立数学思维与专业技能之间的有机联系。

四、应对数字化赋能挑战的策略与建议

针对基础设施落后问题，应加大对基础设施和数字资源的投入，更新适用于数字智能化教学的设备。如在校内部署独立光纤宽带网络；把校园网升级成同时支持 IPv4 和 IPv6 的双栈^[9]网络；把数字化教学资源本地化，将消耗流量的视频等教学资源尽量缓储到校内 NAS^[10]上。

针对平台智能化欠缺问题，可借助 AI 大模型引入更多的智能化工具。如在平台引入能光学识别图片中文字和公式并自动转换成对应 Latex 源码或 word 文档的 AI 大模型；尝试和校外企业联合开发能智能批改数学作业的 AI 大模型。

针对课程形式和内容陈旧问题，可根据职业院校学生的特点，优化教学模式和内容，设计更具吸引力和实用性的数字化教学活动。例如，将数学知识与专业实践相结合，开发项目式学习任务；利用游戏化元素增强学习趣味性；鼓励数学老师和专业老师联合开发新课程等。

五、结束语

本文首先给出了作者任教的深圳职业大学《工程应用数学》这门课学生的学情分析，然后介绍了在这门课的数字化转型过程中遇到的挑战，最后给出了一些应对这些挑战的建议。

参考文献

- [1] 数字化赋能职业教育. 中国青年报, https://s.cyol.com/articles/202302/27/content_jplyVqT2.html. 2023-02-27.
- [2] 近十万人线上线下参加“职业教育数字化转型发展”平行论坛. 中国青年报, https://s.cyol.com/articles/2023-02/15/content_o6gZzWSX.html. 2023-02-15.
- [3] 王师, 杨静. 职业本科院校数学类课程教学方法研究 [J]. 中国现代教育装备, 2021 (369): 168-170.
- [4] 戴佩彬. 四年制高职本科班基础数学课程系统化教学改革探讨 [J]. 科教导刊, 2019 (9): 120-121.
- [5] 邢倩倩, 刘晓丽, 梁佩佩. 数智知识图谱赋能高职数学教学模式的创新探究 [J]. 现代职业教育, 2025 (1): 117-120.
- [6] 国家职业教育智慧教育平台. <https://vocational.smartedu.cn/NationalHome?redirect=%2F&code&state>.
- [7] 学习通. <https://apps.chaoxing.com>.
- [8] 慕课堂. <https://www.icourse163.org/mooc/main/classroom>.
- [9] 双栈主机. 百度百科. <https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%8C%E6%A0%88%E4%B8%BB%E6%9C%BA/18344978>.
- [10] NAS. 百度百科. <https://baike.baidu.com/item/NAS/3465615>.