

数字化信息技术在工科本科生课程教学中的应用探索

赵明华

电子科技大学, 中国·四川 成都 611731

【摘要】数字化信息技术的发展为大学课程教学提供了更加科学高效的教學手段。本文介绍了工科本科生课程教学的基本情况, 阐述了发展历程、特点以及未来趋势, 在此基础上结合实际教学案例从多个角度分析并研究了有效利用数字化信息技术开展工科本科课程教学的科学策略和方法, 希望可以为相关人士提供帮助和借鉴, 深化数字化信息技术在工科本科课程教学中的应用, 提高教学质量。

【关键词】数字化信息技术; 工科本科课程; 教学探索应用

引言

当今, 在信息技术和人工智能技术的助力下, 社会生产中各行各业的工作效率均得到了有效提升。教育事业在信息技术快速发展的背景下形成了新的教育思想观念和方式方法。教育工作者在开展教学工作的过程中应当将数字化信息技术融入本科生课程教学, 改进教学方式方法, 提升教学质量, 探索构建大学工科人才教学培养的新模式。

1 工科本科课程教学基本情况

工科本科生的课程教学在大学教育中具有鲜明的实践性和应用性特征, 其教学体系设计旨在培养具备扎实理论基础、工程实践能力和创新思维的工程技术人才。工科教学的核心目标是培养学生“用理论解决实际问题”的能力, 因此课程教学中理论与实验实践通常紧密衔接, 并随着技术发展持续迭代更新^[1]。

我国工科本科生课程教学的发展历史与国家的工业化进程、教育改革及科技发展紧密相关, 其核心目标始终是培养解决复杂工程问题的实践型人才。我国工科本科课程教学的发展大致可分为五个阶段。

第一阶段, 新中国成立初期(1949 - 1965年): 仿苏模式与工业化奠基。当时百废待兴, 急需工业化人才, 全面学习苏联高等教育体系。按苏联模式设立高度专业化的工科院校, 如“八大工学院”等; 专业划分极细, 如“铸造”“锻压”专业的分设等。其课程体系的建設强调基础理论, 如《高等数学》《理论力学》需与生产实践结合, 课程教学过程中注重生产实习实践。

第二阶段, 文革时期(1966 - 1976年): 停滞与扭曲。当时大学教育受政治运动冲击, 大学工科教育受到明

显影响。

第三阶段, 改革开放初期(1977 - 1990年代): 恢复与调整。1977年恢复高考, 经济体制改革推动工程人才需求变化。大学工科教学恢复系统性的理论教学, 如《电路分析》《材料力学》等; 并大规模引进欧美教材, 如《微积分》改用美国教材; 同时拓宽专业范围, 合并过细专业, 如“机械制造工艺与设备”取代“车工”“铣工”专业, 以确保大学工科教育能够符合当时社会经济发展的需求, 为社会教育培养高质量专业人才。

第四阶段, 高等教育大众化阶段(1990年代末 - 2010年): 规模化与问题显现。当时随着国家经济的快速发展, 社会对高质量工科专业人才的需求增加, 1999年高校扩招, 工科教育规模迅速扩大, 同时计算机、电子信息等新兴专业快速发展。

第五阶段, 新工科与创新驱动阶段(2010年至今): 改革与国际化。随着“中国制造2025”、“新工科”计划的启动, 推动了高校工科教育的发展、改革与探索。大学工科教育更加注重产业实践, 出现了校企合作的共建实验室以锻炼本科生的工程实践能力。进行大类专业培养, 并开设了人工智能、智能制造等跨学科专业的交叉课程, 具有更合理的知识结构。同时, 数字化信息技术也应用于大学工科教学中, 如在线开放课程平台的建立, 虚拟仿真实验室的建立, 均助力于工科课程教学质量的提高。

从我国工科本科课程教学的发展历程可看到, 大学的工科课程教学培养始终服务于为社会和经济发展培养提供高质量的专业人才, 其教学内容与教学方式方法需和社会产业行业的技术发展需求紧密衔接, 并随着技术发展持续

改革完善^[2]。而数字化信息技术能够助力于工科课程教学内容,教学方式等方面升级完善,提升教学培养质量与效率,更好的服务于高质量的工科专业人才培养。

2 数字化信息技术助力工科本科课程教学的策略方法

2.1 建立线上课程教学平台,丰富线上课程资源

将数字化信息技术和人工智能技术应用于大学工科课程的教学工作中,能够有效解决传统教学模式存在的不足和问题,提高了教学效率和质量水平。在新时代我国产业升级快速发展的背景下,教育工作者需要研究高校、专业与行业产业之间的互动关系,利用数字化信息技术和人工智能技术,改进提升课程教学方式和教学内容,为学生提供更优质的课程学习资源。因此,教育工作者可建设工科课程线上教学平台和课程资源库,营造良好的专业教育培养环境,扩展学生的课程学习渠道,丰富课程学习内容资源,进而帮助学生掌握扎实的专业知识,建立合理的专业知识结构,培养高质量的专业综合素质和实习实践能力。

例如,可在本科课程教学过程中引入数字化信息技术,建立了不同功能的网络学习平台,为校内的本科生提供多样化的数字化学习环境。可开发“课程网络学习平台”,为本科生提供线上选课服务,并结合本科生的专业课程情况和能力提升需求引入了大量的课程线上学习资源和参考资料,方便本科生根据自身的 learning 需求广泛学习,在此基础上对学生各个专业课程的成绩进行了有效管理,并建立了线上课程学习考核评价系统,使学生能够更加全面的了解课程学习效果,明确能力短板与特长。随后,可建设“本科生在线课程学习平台”,重点服务于本科生的专业课程知识学习,更新一批高质量的线上课程学习资源。线上课程学习平台的建立,形成了对线下课堂教学的有效互补,帮助学生进行高质量的课程预习、复习与学习,巩固专业知识基础。

同时,随着智能手机的广泛应用,高校可与专业公司合作,开发专业课程学习的线上APP软件,学生使用APP软件,即可回顾复习课程知识重点。使数字化信息技术在本科生课程教学中的应用更加全面、广泛,有利于学生打下扎实的专业知识基础。

2.2 建立线上虚拟实验室,扩展实验实践教学途径

在工科课程教育培养体系中,需要理论与实验实践紧密结合,才能培养优秀的工科实践人才。因而工科实验类课

程与实验室的建设,显得尤为重要。而建立线上虚拟实验室是当前工科课程教育数字化转型的重要方向,能够有效突破传统实验教学的时空、设备和安全限制,扩展实践教学途径,是工科实验教学的新平台和新方向。

在工科实验教学体系中,线上虚拟实验室的核心价值在于:既能解决当下实验教学的痛点,弥补硬件设备不足(尤其偏远地区院校),突破高危实验(如高压电、化工反应)的安全限制,实现7×24小时开放,支持学生反复实验实践训练;又能进行实验教学创新,实现线上与线下教学相互支撑补充的虚实结合的实验教学(如先虚拟仿真再实体操作);还能支持跨学科复杂系统实验,如智能工厂数字孪生应用于虚拟实验教学中,实现复杂系统的实验教学实践。线上虚拟实验室的建立并引入到实验教学中,将极大的促进实验教学效率与效果,以及学生受众面的提升。

例如麻省理工学院(MIT)建立的“虚拟电路与电子工程实验室”,采用了基于网页端的交互式仿真平台(如CircuitLab、MATLAB/Simulink),支持学生在自己的电脑用户端,登录仿真实验平台,进而实现拖放电子元件、实时调整电路参数,以及通过虚拟示波器窗口观测电路的性能波形图。该“虚拟电路与电子工程实验室”可支撑电子工程课程中的电路设计、信号分析实验实践教学。学生可随时随地进行通过用户端登录实验平台,突破物理实验室开放时间限制,并有效降低实验材料损耗成本,避免误操作导致的设备损坏,同时在线上学习实验实践过程中,还可以为学生提供即时的错误反馈(如短路提示等),强化理论与实验实践相结合并相互验证的学习过程,进而大幅度提升学生理论联系实践进而展开工程项目研究的能力。

2.3 结合数字化技术,调整优化课程教学体系

课程教学体系在工科本科课程教学中起到了重要作用,工科本科课程体系的结构决定了学生的专业基础知识结构,极大影响着学生后续的工程实践与专业能力培育。为了培养高质量的既有坚实的专业理论基础,又有突出的工程实践能力的工科人才,教育工作者需要将学生综合能力素养的培养放在首位,结合时代发展背景和科技发展大趋势,优化工科课程体系结构,使学生的专业理论学习和工程实践能力提升更加契合社会行业发展的当下人才需求,进而能够助力产业界解决当下各种难点痛点卡脖子的工程实践问题。

考虑到数字化信息技术的快速进步和发展,教育工作者可以采用大数据技术,深度分析融合产业界的发展趋势和技术需求,在此基础上完成工科本科课程体系结构的重构优化完善,搭建结构化、功能化、专业模块化的特征明显的工科本科课程体系,为高质量的教学工作提供指引和参考。

当前,数字化信息技术已经应用于社会生产生活的各行各业,落实到了具体的工作实践中,极大促进了社会生产力的提升与发展。从这一基本特点出发,教育工作者在以数字化信息技术为核心优化工科本科课程教学体系时,应当将信息技术能力相关的课程设置为公共必修课,使学生在专业学习的同时能够掌握基础性的数字化信息技术,为学生后续的学习和工程实验实践奠定基础,培养学生的自主学习能力和素养,锻炼学生从多个渠道获取信息和甄别真实有价值信息的能力,能够运用数字化信息技术完成专业知识学习和相关的实验实践教学环节,培养高质量的理论联系实践,理论运用到实践,能够解决实际问题工程研究能力。

2.4 结合数字化技术,完善优化课程教学内容

在社会与科技高速发展的时代背景下,工科本科课程的教学内容不能一成不变,而是应当根据社会发展需求和行业建设方向而不断调整优化,结合科技与产业发展需求培养学生,使其能够完成时代赋予的任务,促进社会发展。在数字化信息技术的发展背景下,教育工作者可以利用数字化信息技术完成教学内容的优化和调整,增强工科本科课程教学内容的有效性、专业性、综合性、科学性和与时俱进性^[2]。

调整优化完善工科本科课程教学的内容时,教育工作者需要重视专业知识理论的先进性,时刻关注专业前沿领域的研究成果,将更加先进的内容引入课程教学中,时刻跟随行业发展和理论研究的步伐,避免为学生传递落后、已经被行业淘汰的知识和技能,确保学生的能力提升符合行业发展的基本要求,能够真正在社会行业建设中发挥作用。因此,教育工作者可以利用数字化信息技术广泛收集行业与专业信息,了解行业发展的动态,并适当参考其他高校的教学工作,科学调整课程教学内容。另外,教育工作者也可利用数字化信息技术向学生介绍研究生阶段的课程基本信息、教师信息、课程资源等,使学生对研究生阶

段的研习有着更加全面而深入的理解,有助于优秀学生进行本硕连贯式的高质量培养。

2.5 结合数字化技术,升级改进课程教学方法

工科本科课程教学方法的运用直接影响着最终的教学质量和学生的培养水平。借助数字化信息技术手段,教育工作者可以优化教学方法,使用更加高效的教学手段,采用线下课堂教学与线上平台教学相结合的教学方式,提高教学质量,促进学生的全面发展。现阶段的教育工作越来越强调学生的主体地位,主张教学工作应当将学生作为中心,围绕学生的专业知识提升和动手实践能力塑造开展课程教学工作。此时,教育工作者可以在数字化信息技术的帮助下开展多元化混合式教学,实现线上线下两种教育方式的融合,从多个方面塑造学生的综合能力。例如,教师可以设计A、B两种类型的课程,其中,A类课程为线上网络教学和线下课堂教学相融合的教学模式,而B类课堂则为线上教学课程。这种教学模式下,学生可根据自身情况选择安排课程的学习方式,从更加多元的角度完成本科课程教学,塑造学生的核心素养和综合能力。

结论

综上所述,教育工作者在开展工科本科课程教学工作时,应当重视数字化信息技术的运用,将其运用于工科本科课程教学中各方面。为此,教育工作者需要以数字化信息技术为基础,建立课程信息平台,为学生提供学习平台和课程资源,并从数字化信息技术入手,重塑课程体系结构,优化教学内容,建立线上教学与实验平台,结合课程教学的标准和要求综合运用多种教学方法,从更加全面的角度开展本科课程教学,打造高素质的复合型工科实践型人才。

参考文献:

- [1] 王冰. 工科类专业一流本科课程建设的思路[J]. 亚太教育, 2021(11): 82-84.
- [2] 王智超. 我国高校专业核心课程建设现状分析[J]. 现代教育科学, 2018(08): 117-122.

作者简介:

赵明华(1980.10—),男,汉族,四川成都人,研究生学历,副教授,研究方向:电子科学与技术。