

高影响力教学视域下实验课实践性教学的应用

——以机械设计制造及自动化专业为例

崔晓玉 郑珍珍 孙倩

青岛城市学院 山东青岛 266106

摘 要: 机械设计制造及自动化专业中,实验教学对于培养学生实际操作能力、创新思维和工程实践素养具有重要的作用,然而传统的实验教学模式存在实验内容孤立、教学方法单一等问题,难以满足新时代人才的培养需求。高影响力教学关注学生全面发展,注重教学过程中的互动与反馈,将其应用在实验课实践性教学中,可以提高教学质量,增强人才培养效果。本文主要阐述机械设计制造及自动化专业高影响力教学视域下开展实验课实践性教学的意义,并从情境模拟教学法、加强校企合作、项目驱动教学等方面提出了相应的措施,为相关人员提供参考。

关键词: 实验课;高影响力;机械设计制造及自动化;实践

1 高影响力教学视域下机械设计制造及自动化专业实验课实践教学的意义

1.1 深化理论知识理解与巩固

机械设计制造及自动化专业的许多理论知识较为抽象,传统的课堂讲授中,学生往往难以理解这些复杂的概念和规律,通过实验课的实践操作,学生能够亲自观察和测量相关物理现象,打破理论与实践之间的壁垒,清晰地理解和掌握抽象的理论知识。实验过程中涉及到多个学科领域知识的交叉运用,学生在实验时,需要综合运用知识来解决实际问题,这样的跨学科实践活动,促使学生主动梳理各学科知识之间的内在联系,构建系统的知识网络,避免知识的碎片化学习,提高综合运用知识的能力。高影响力教学强调以学生为中心,给予学生充分的自主空间去探索未知领域,实验课实践中,引导学生提出自己的假设和想法,并鼓励其通过实验进行验证,该过程中学生运用所学知识和创新思维去寻找解决方案,培养了独立思考和解决问题的能力。

1.2 塑造职业素养与工匠精神

机械制造行业对产品的精度和质量要求极高,实验课实践中,学生需要进行精确的测量、计算和操作,每一个环节保持高度的专注和严谨,长期的训练使学生养成了认真负责的工作习惯,培养了严谨细致的职业素养。机械制造还需要考虑加工工艺的合理性、可行性,实验课为学生提供了模拟真实生产环境的平台,使其在实践中探索不同加工工艺对产

品质量、生产效率的影响,通过经验的不断积累,使学生能够在未来的工作中灵活选择和优化工艺流程,提高生产效率和产品质量。实验课中,教师鼓励学生对自己的作品进行反复打磨和完善,不断提高其性能和质量,如模具设计与制造实验中,学生会对模具的结构设计、材料选择、热处理工艺等方面进行多次优化改进,逐渐体会到只有不断追求极致,才能创造出高品质的产品,从而深刻领悟工匠精神的内涵,并将其融入自己的学习和未来的工作中^[1]。

2 高影响力教学视域下实验课实践性教学的应用路径

2.1 构建以学生为中心的实验课程

机械设计制造及自动化专业实验课程教学中,传统的实验教学模式学生被动接受知识、缺乏主动探索精神,难以满足新时代对创新型人才培养的需求,高影响力教学视域下,教师应积极构建以学生为中心的实验课程,强化学生的深度参与。教师应优化实验内容设计,构建分层递进式项目体系,如安排简单的零件加工实验、进行装配调试实验、开展产品设计开发实验等,使学生逐步运用所学知识,完成一个完整产品的设计与制作。教师应整合教学资源,加大校内实验室的应用,充分利用学校与企业合作共建的实训基地,促使学生在先进生产设备和技术工艺下,提高工程实践能力。此外,教师在完善实验课程中应及时更新实验教学内容,打破学科界限,与其他相关专业开展跨学科交叉融合的实验项目,将智能制造系统、增材制造等前

沿技术和工艺融入实验项目中;积极开设基于工业机器人的自动化装配实验,使学生了解机器人的运动控制原理、编程方法和应用场景。教师可以引入企业真实的工程项目,通过实际项目的拆解与分析,使学生在模拟的工作环境中,体验需求调研、产品实现的全过程,增强学生的职业素养。

2.2 项目驱动教学

2.2.1 实施要点

当前社会对高素质工程技术人才需求不断增长,机械设计制造及自动化专业实验教学中,基于高影响力视角,开展项目驱动教学法,可使在完成具体项目中,将所学理论知识与实际操作相结合,满足当前教育发展需求。教师应确保所选项目紧密围绕机械设计制造及自动化专业的培养目标,涵盖专业核心知识和关键技能点,向学生介绍项目的背景、目标和要求,引导学生分析讨论项目,将其分解为若干个子任务,如方案论证、详细设计、装配调试等,学生还应清楚自己的工作任务和进度安排。教师应讲解和示范项目中涉及的知识点和技能要求,教师进行有针对性的讲解和示范,如零件制造子任务前,讲解数控加工工艺规程的编制方法、机床的操作技巧等知识,并进行现场演示;还可以利用虚拟仿真软件教学手段,帮助学生掌握复杂的操作流程,使用 SolidWorks 软件对设计的零件进行三维建模和运动模拟,让学生直观地观察零件的结构形状和运动情况。教师在项目实施中,应注重小组协作与自主探究,鼓励学生自主查阅资料、尝试新技术和新方法,密切关注学生的进展情况,定期组织小组汇报会,适时提供技术支持和方法建议^[2]。

2.2.2 案例分析

例如,在“金相制备过程及观察实验”教学中,教师给定碳钢、合金钢、铸铁等几种不同类型的金属材料,学生选择合适的取样方法和工具,截取具有代表性的试样,并进行表面清理、标记,去除氧化皮、油污等杂质操作,引导学生使用砂纸按照由粗到细的顺序对试样进行手工磨制,逐步消除表面的划痕和凹凸不平处,接着在抛光机上进行抛光处理,直至获得光滑如镜的表面。该过程中,学生掌握不同粒度砂纸的使用方法,以及抛光液的使用技巧,训练了学生的精细操作能力。此外,教师展示机械零件失效案例视频,引出金属材料微观组织结构对其性能影响的议题,详细讲解金相制备的各个步骤及其原理,示范正确的操作方法和技巧,如光时要怎样控制压力和速度,才能

获得理想的效果;将学生分成若干小组,每组按照预定的计划逐步开展实验工作,引导学生正确使用金相显微镜的各种功能按钮,准确识别不同的相组成和晶界特征。成果展示中,每个小组展示制备好的金相试样实物、拍摄的显微照片等,通过教学使学生掌握金相试样的制备原理、方法,熟悉金相显微镜的使用技巧,能够准确识别和分析常见金属材料的显微组织特征,并提高学生的实验技能。

2.3 虚拟仿真教学

虚拟仿真教学可以借助计算机技术和软件平台,创建高度逼真的虚拟环境和模型,应用在机械设计制造及自动化专业实验课程中,可以帮助学生直观地理解复杂的机械结构、工作原理和制造工艺,熟悉实际生产中的各个环节。教师在教学中应教授学生操作虚拟仿真软件或平台的技能,并做好市场的调研工作,基于机械设计制造及自动化专业,选择 SolidWorks、UG NX、ANSYS 等商业虚拟仿真软件,引导学生针对某一特定类型的机床开发专用的操作面板模拟器,使学生在虚拟环境中更真实地体验机床的操作过程,提高实践技能。教师在设计数控机床加工实验时,引入企业实际的生产订单作为任务驱动,使学生按照完整的工艺流程进行零件的设计、编程、仿真加工和质量检测,体验从产品设计到成品交付的全过程,增强学生的职业责任感。教师应鼓励学生发散思维,自主选择实验内容和时间,可以建立开放式的虚拟仿真实验室管理系统,使学生随时登录预约实验项目,并在完成规定任务的基础上进行拓展性探索。此外,教师应借助实验平台的人机交互功能,方便学生对虚拟对象进行控制 and 操作,系统应及时给予反馈信息,包括操作提示、错误警告等,帮助学生及时调整策略和方法^[3]。

2.4 情境模拟教学法

2.4.1 实施要点

高影响力视域下,教师开展情境模拟教学法,可以契合该理念的有效实践性教学路径,使学生在模拟的真实场景中亲身体验、动手操作,从而更好地掌握专业知识和技能,提高综合素质。教师在具体的实践教学中应坚持真实性原则,创设的情境应尽可能贴近机械设计制造及自动化行业的实际工作情况,依据教学目标和内容,精心设计情境方案,完善任务描述、角色设定、资源配备等信息,将学生分成若干个学习小组。教师可以利用多媒体展示方式向学生呈现设计的情境,使学生了解任务的背景、要求和,如数控机床编程与操作实验中,播放企业的生产视频、展示零件实物

模型等方式,让学生直观地感受企业的生产环境和任务需求。教师应为学生发放任务书,详细列出本次实验的具体任务和考核标准,各学习小组围绕给定的任务深入讨论,制定详细的工作计划,并进行实际操作;如机床操作环节,学生正确安装刀具、工件,设置好机床参数,启动机床进行加工。学生实践操作中,教师应监控整个过程,对于学生遇到的普遍性问题,适时地进行集中讲解和示范,鼓励学生自我监控和相互评价,调整优化工作计划和操作方法。

2.4.2 案例分析

例如,“液体动压滑动轴承实验”教学中,教师利用多媒体技术,为学生展示了工厂车间环境,向学生提出了一系列的问题:液体动压滑动轴承起着什么作用?主要应用在哪些设备上?如何确定合适的润滑油黏度才能保证轴承的最佳性能?该情境中,学生分配到工程师、技术员、操作工等不同岗位角色,工程师负责整体设计方案的制定和技术指导,操作工则承担实验设备的安装、调试和运行操作等任务,使学生在情境中主动参与实际的生产项目。教师针对上述提出的问题,引导学生开展实验探究,担任工程师的学生负责组织协调小组的工作进度,操作工认真操作实验设备,仔细观察现象并及时反馈给其他成员。各小组完成实验数据采集后,引导学生们运用合理的软件工具处理分析实验数据,绘制出油膜压力分布图、摩擦系数随转速变化曲线等各种图表曲线,使学生直观地看到不同因素对液体动压滑动轴承性能的影响规律。在此基础上,鼓励各小组讨论分析,分享实验心得和体会,使学生掌握滑动轴承的结构设计、材料选择和制造工艺;熟悉相关的测试仪器和设备的使用方法^[4]。

2.5 加强校企合作

高影响力注重教学效果的深度和广度,随着制造业的转型升级,机械设计制造及自动化专业实验教学中,加强校企合作可以满足学生职业发展的需要,教师在教学中应基于校企双方制定人才培养方案进行教学,开展“订单式”人才培养模式,根据企业的用人标准设置特色课程模块,如特种加工技术、模具设计与制造等。此外,教师应积极开展产学研合作项目,带领学生参与企业的技术研发和创新活动,共同攻克技术难题,如与青岛高校重工机械制造有限公司深度融合,以企业实际项目使用的机械工程材料展开教学研究,通过金相检验实验室、热处理实验室等,培养学生的科研能力^[5]。此外,教师应注重学生的实习实训,

校企双方投入资金和设备,共同建设集教学、培训、科研于一体的实训基地,学生在该基地中进行生产性实训、顶岗实习等活动,熟悉企业的生产环境和管理模式。实训中心中,实行企业化管理模式,引入企业的质量管理体系和安全生产标准,学生进行金工实习、数控加工、模具制造等多种实践训练,进而提高实践技能。

3 结束语

综上,机械设计制造及自动化专业实验课教学中,教师应基于高影响力视域下完善教学内容,引入新兴技术与工艺,与企业合作,选取真实的工程项目作为实验课题,分层递进式设计实验任务。此外,教师应采用多样化的教学手段,如项目驱动法、探究式学习法、虚拟仿真等,激发学生实验的探索欲望,并注重教学反馈,进而培养适应行业发展需求的高素质专业人才。

参考文献:

- [1] 徐媛媛,程丽娟,杨嘉鹏.新工科背景下自动化专业实验实践课程体系建设与探索[J].南方农机,2025,56(05):175-179+182.
- [2] 房立存,杨照坤.新工科背景下自动化专业实验教学的探索与实践[J].中国现代教育装备,2022,(03):88-90.
- [3] 李贵,徐春明,王兴东,等.虚拟仿真技术在机械设计实验教学中的应用实践[J].中国现代教育装备,2021,(15):27-30.
- [4] 周定武,李霞辉.机械原理与机械设计实验教学实践研究——评《机械原理与机械设计》[J].机械设计,2021,38(01):150.
- [5] 靳亚维,郑雄文.机构运动方案创新设计实验教学改革与实践——以南阳理工学院机械与汽车工程学院为例[J].黑龙江科学,2021,12(01):46-47.

作者简介:崔晓玉(1985—),男,汉族,山东潍坊高密,本科,实验师,研究方向:机械设计制造及自动化。

郑珍珍(1997—),女,汉族,山东枣庄,硕士,助理实验师,研究方向:机械设计。

孙倩(1985—),女,汉族,山东青岛,硕士,副教授,研究方向:机械设计制造。

基金项目:本文系青岛城市学院2024年教育教学立项研究课题《高影响力教学背景下探索实践性教学在实验课中的应用与反思》(项目编号:2024011B)课题结题。