

新工科背景下应用型本科实验教学改革策略

王世潭

龙岩学院资源工程学院 龙岩福建 364012

摘要: 在新工科建设不断推进的背景下,应用型本科院校承担着培养具备创新能力、实践能力和适应产业发展需求的高素质工程技术人才的重要使命,实验教学作为培养学生实践能力和创新思维的关键环节,其改革势在必行。文章分析了新工科对应用型本科实验教学提出的新要求,指出了当前实验教学存在的诸多问题,如教学理念滞后、课程体系不完善、教学方法单一、师资队伍建设不足以及评价体系不合理等,从更新教学理念、构建模块化实验课程体系、创新教学方法与手段、加强“双师型”师资队伍建设和完善多元化评价体系等方面提出了具体的改革策略,期望为应用型本科院校实验教学改革提供参考,培养出符合新工科发展需求的优秀人才。

关键词: 新工科;应用型本科;实验教学;改革策略

引言

随着全球科技的飞速发展和产业变革的不断深化,新一轮科技革命和产业变革正以前所未有的速度和规模席卷全球,对工程教育提出了全新的挑战和要求。应用型本科院校作为培养应用型工程技术人才的主力军,其人才培养质量直接关系到新工科建设的成效,实验教学作为应用型本科教育的重要组成部分,是连接理论知识与工程实践的桥梁,是培养学生实践能力、创新能力和工程素养的重要途径。然而,当前应用型本科院校的实验教学在诸多方面还不能满足新工科建设的要求,探讨新工科背景下应用型本科实验教学改革策略具有重要的现实意义。

一、新工科对应用型本科实验教学的新要求

(一) 注重培养学生的创新能力

新工科背景下,科技创新日新月异,产业发展对人才的创新能力提出了迫切需求,实验教学不再仅仅是验证理论知识,更重要的是培养学生的创新思维和创新能力。在实验教学的过程当中,教师引导学生发现问题、分析问题并创造性地解决问题,鼓励学生进行自主探索和创新实践,培养学生的创新意识和创新精神。

(二) 强化学生的工程实践能力

新工科以产业需求为导向,注重培养学生的工程实

践能力,应用型本科院校的实验教学应紧密结合产业实际,让学生在实验过程中接触真实的工程环境和工程问题,提高学生的工程实践技能,参与实际工程项目的实验环节,学生能够将所学的理论知识转化为实际操作能力,熟悉工程流程和技术标准,培养学生的工程素养和解决实际工程问题的能力。

(三) 培养学生的跨界整合能力

随着新兴产业的不断涌现,学科交叉融合趋势日益明显,新工科强调多学科的跨界整合,实验教学应打破传统学科壁垒,设置跨学科的实验项目,让学生在实验过程中接触不同学科的知识和技术,培养学生的跨界思维和整合能力,借助跨学科实验,学生能够学会运用多学科知识解决复杂的工程问题,提高学生的综合素养和适应能力。

(四) 突出产业导向性

新工科建设以服务国家战略、融入区域发展、面向产业需求为目标,实验教学应紧密对接产业发展需求,及时将产业前沿技术和最新成果引入实验教学中。在实验教学的过程当中,让学生了解产业发展动态和技术趋势,掌握产业所需的关键技术和技能,提高学生的就业竞争力和适应产业发展的能力。

(五) 强调学生的可持续发展能力培养

新工科背景下,技术迭代速度加快,产业形态不断演变,要求工程人才具备终身学习能力和可持续发展素养,实验教学需融入绿色工程、工程伦理等理念,引导学生在实验设计中考虑环境影响和社会价值。例如,在化工类实验中,要求学生对比传统工艺与绿色合成路线的能耗与污染差异,培养环保意识;在电子类实验中,

作者简介: 王世潭(1968-),男(汉族),福建上杭人,大学本科,副教授,主要从事矿业开采与安全方面的研究工作。

引入电子废弃物回收处理的实验项目,强化社会责任认知。除此以外,开放性实验项目鼓励学生跟踪技术前沿,自主学习新工具、新方法,培养主动适应技术变革的能力,为其职业生涯的长远发展奠定基础。

二、当前应用型本科实验教学存在的问题

(一) 教学理念滞后

部分应用型本科院校的实验教学理念仍然停留在传统的验证性实验层面,过于强调对理论知识的验证,忽视了学生创新能力和实践能力的培养。在实验教学的过程中,教师往往是占据主导地位的,学生是被动接受实验任务和操作步骤,缺乏自主思考和探索的空间,这种滞后的教学理念无法满足新工科对人才培养的要求,制约了学生创新思维和实践能力的发展。

(二) 课程体系不完善

当前,部分应用型本科院校的实验课程体系存在诸多问题,实验课程与理论课程衔接不够紧密,实验内容往往依附于理论课程,缺乏独立性和系统性;实验内容陈旧,更新速度缓慢,无法跟上产业技术发展的步伐,缺乏前沿性和创新性。除此以外,实验课程设置过于单一,缺乏跨学科的实验项目,不利于培养学生的跨界整合能力。

(三) 教学方法单一

在实验教学方法上,大多采用“教师讲解-学生模仿操作-提交实验报告”的传统教学模式,教师在实验前详细讲解实验目的、原理、步骤和注意事项,学生按照教师的指导进行机械操作,缺乏自主思考和创新实践的机会,这种单一的教学方法无法激发学生的学习兴趣 and 主动性,不利于培养学生的创新思维和实践能力。

(四) 师资队伍建设不足

实验教学师资队伍是保障实验教学质量的关键,应用型本科院校实验教学师资队伍存在以下问题:一是部分教师缺乏工程实践经验,对产业发展动态和前沿技术了解不够深入,难以将实际工程案例融入实验教学中;二是“双师型”教师比例偏低,教师既具备扎实的理论知识,又拥有丰富的工程实践经验的较少;三是师资队伍结构不合理,年轻教师居多,缺乏具有丰富教学经验和工程实践能力的骨干教师。

(五) 评价体系不合理

目前,应用型本科院校实验教学评价体系存在弊端,评价方式相对单一,主要以实验报告和期末考试成绩作为评价学生的主要依据,忽视了学生在实验过程中的表现和创新能力的的评价。评价标准相对注重结果,忽视了实验过程的重要性,导致学生只注重实验结果的正确性,

而忽视了实验过程中的探索和思考,这种不合理的评价体系无法全面、客观地评价学生的实验能力和创新能力,不利于激发学生的学习积极性和创新精神。

三、新工科背景下应用型本科实验教学改革策略

(一) 更新教学理念,树立以学生为中心的教育思想

在新工科背景下,应用型本科院校应深刻认识到实验教学改革的紧迫性与必要性,全面更新教学理念,牢固树立以学生为中心的教育思想,实验教学需打破传统学科壁垒,将培养学生的创新能力、实践能力和工程素养作为核心目标,紧密围绕产业需求与技术发展动态,构建动态化、模块化的实验课程体系,改变传统“教师讲、学生听;教师示范、学生模仿”的单向灌输式教学模式,充分发挥学生的主体作用,鼓励学生在实验过程中自主提出问题、设计方案、验证假设,通过试错与迭代培养批判性思维和创新意识。教师角色应从知识的“权威传授者”转变为学习活动的引导者、组织者和合作者,创设真实复杂的工程问题情境,运用项目式学习、探究式学习等教学方法,引导学生主动参与实验探究。例如,在电子信息类实验课程中,教师可提供智能家居系统开发的项目框架,让学生自主选择传感器模块,设计数据采集与传输方案并完成系统调试与优化。学校需加大实验室建设投入,打造开放共享的实验平台,配备先进的实验设备与虚拟仿真资源,结合线上线下混合式教学模式,为学生提供随时随地可开展学习与实践的条件,真正激发学生的学习兴趣 and 主动性,使实验课堂成为培养工程技术人才的创新沃土。

(二) 构建模块化、递进式的实验课程体系

根据新工科对人才培养的要求和产业发展需求,构建模块化、递进式的实验课程体系,将实验课程分为基础实验模块、专业实验模块、综合创新实验模块和跨学科实验模块四个层次。基础实验模块主要培养学生的基本实验技能和科学素养,包括实验仪器的使用、实验数据的测量与处理等内容;专业实验模块紧密结合专业课程,培养学生的专业实验技能和解决专业问题的能力;综合创新实验模块以实际工程项目为载体,培养学生的综合应用能力和创新能力,让学生在实验过程中学会运用多学科知识解决复杂的工程问题;跨学科实验模块打破学科壁垒,整合不同学科的知识和技术,培养学生的跨界整合能力和创新思维。除此以外,实验课程体系应具有动态性和开放性,根据产业发展需求和技术进步及时更新实验内容,增加前沿性、创新性的实验项目,确保实验教学内容与产业发展同步。

（三）创新教学方法与手段，提升实验教学效果

项目式教学法是以项目为载体，让学生在完成项目的过程中学习知识、培养能力的一种教学方法。在实验教学中，教师引入项目式教学法，将实际工程项目分解为若干个实验子项目，让学生以小组为单位参与项目的设计、实施、调试和评估等全过程，学生能够将所学的理论知识与实际工程问题相结合，提高学生的综合应用能力和创新能力，培养学生的团队协作精神和沟通能力。虚拟仿真实验教学是利用虚拟现实技术构建虚拟的实验环境，让学生在虚拟环境中进行实验操作的一种教学方法，虚拟仿真实验能够弥补传统实验在时间、空间和成本上的限制，让学生接触到一些危险性高、成本昂贵或难以在实验室实现的实验项目，借助虚拟仿真实验，学生可以反复进行实验操作，探索不同的实验方案，提高学生的实验技能和创新能力，让学生在课前通过观看教学视频、阅读教材等方式自主学习实验知识和技能，课堂上则通过师生互动、小组讨论、实验操作等方式解决问题、巩固知识。在实验教学中推行翻转课堂教学模式，能够提高学生的自主学习能力和学习效率，让课堂时间更多地用于学生的实践操作和创新探索，增强学生的参与度和积极性。

（四）加强“双师型”师资队伍建设和提高教师的工程实践能力

学校定期组织教师到企业参加工程实践培训，让教师深入企业一线，了解企业的生产流程、技术工艺和管理模式，积累工程实践经验，与企业建立长期合作关系，选派教师到企业参与实际工程项目的研发和管理工作，提高教师解决实际工程问题的能力，邀请企业的工程技术人员到学校举办讲座、担任兼职教师，为教师和学生提供最新的产业动态和技术信息。学校还可以建立健全“双师型”教师考核与激励机制，将教师的工程实践经历、企业项目经验和实验教学改革成果纳入教师考核评价体系，对在工程实践和实验教学改革中表现突出的教师给予表彰和奖励，激发教师参与工程实践和实验教学改革的积极性和主动性。高校还可以实施青年教师导师制，由经验丰富的“双师型”教师担任青年教师的导师，指导青年教师的教学和科研工作，鼓励青年教师参加各类学术交流活动 and 培训课程，提高青年教师的专业素养和教学水平。

（五）完善多元化评价体系，全面评价学生的实验能力

教师可以构建过程性评价与结果性评价相结合的评价方式，过程性评价主要关注学生在实验过程中的表现，

包括实验方案的设计、实验操作的规范性、实验数据的记录与分析、团队协作能力等方面；结果性评价主要以实验报告、项目成果等为依据，评价学生的实验结果和创新能力。通过过程性评价与结果性评价相结合，全面、客观地评价学生的实验能力。教师还可以采用多元化的评价主体，除了教师作为评价主体外，还应引入学生自评、小组互评等评价方式，学生自评可以让学生对自己的实验过程和成果进行反思和总结，提高学生的自我认知能力，小组互评可以促进学生之间的相互学习和交流，培养学生的团队协作精神和评价能力。教师还可以制定科学合理的评价标准，根据不同的实验模块和教学目标，制定科学合理的评价标准，评价标准应注重对学生创新能力、实践能力和工程素养的评价，不仅关注实验结果的正确性，更要关注学生在实验过程中的探索精神、创新思维和解决问题的能力。

结束语

新工科建设为应用型本科院校实验教学改革带来了机遇和挑战，应用型本科院校应顺应新工科发展趋势，分析当前实验教学存在的问题，积极采取有效的改革策略，更新教学理念，构建科学合理的实验课程体系，创新教学方法与手段，加强师资队伍建设，完善评价体系，不断提高实验教学质量，培养出更多具备创新能力、实践能力和工程素养的高素质工程技术人才，为我国新工科建设和产业发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]赵海,刘俊清.新工科背景下应用型本科院校人才培养模式探索[J].沈阳工程学院学报:社会科学版,2022,18(3):94-97.
- [2]宋丹,王宏,肖萍,等.新工科背景下应用型本科工程教育实践教学探讨[J].现代农机,2024(4):119-121.
- [3]陈月芬,陈荣钦,张石清,等.新工科背景下应用型本科专业基础课教学改革[J].计算机教育,2025(1):91-95.
- [4]韩志,邓鑫华,冉迪.关于“新工科”背景下应用型本科院校实验教学改革与创新探索[J].中文科技期刊数据库(全文版)教育科学,2022(1):4.
- [5]李帅,甘国荣,吕桂梅,张校锋.新工科背景下应用型本科职教师资人才培养探索[J].教育教学论坛,2024(12):35-38.