

新工科工程实践教学体系与质量评价

——以电子信息类专业为例

徐 玮 许庆雨 胡成杰 罗晓笛

(湖北经济学院, 湖北 武汉 430205)

摘要: 为进一步推进国家经济高质量发展, 高校需要发挥自身社会服务优势, 尽快为各个领域培养出一批智慧型、创新型工程科技人才。在此过程中, “新工科”理念为高校进行工程科技人才培养提供了全新思路, 是当前高校发展工程实践教学的重要理论支撑。故而, 本文以电子信息类专业为例, 首先分析新工科工程实践教学体系的构成与特点, 而后结合教学工作实际构建该体系的质量评价指标体系, 旨在为加快工程科技人才培养建言献策。

关键词: 新工科; 工程实践; 教学体系; 质量评价; 电子信息类专业

近年来, 我国经济发展进入了快车道, 对智慧型、创新型工程科技人才的需求量逐渐提升。高校作为培养人才的重要教育主体, 需要在“新工科”理念指导下加快高等工程教育发展步伐, 探索实施工程实践教学的新策略。这意味着, 电子信息类专业教师应转变人才培养理念, 结合新工科背景进行工程实践教学体系构建, 并提出新的质量评价指标体系, 从而提升智慧型、创新型工程科技人才的整体提升水平。

一、新工科背景下电子信息类专业工程实践教学体系分析

新工科背景下, 教师需要按照“实基础、重应用、新思维、丰媒介、促成效”的思路, 以及工程教育专业认证 12 条标准的具体要求, 构建电子信息类专业工程实践教学体系, 该体系的构成如图 1 所示。



图 1 电子信息类专业工程实践教学体系

(一) 扎实基础——强化基础课程实践教学

新工科背景下电子信息类专业工程实践教学体系要突出“实基础”的特点, 包含基础课程实践教学, 并按照毕业要求的能力标准对其进行强化, 从而提升学生专业知识积累量, 以及运用理论知识指导实践的能力。基础课程实践教学重视理论课和实践课程之间相互结合, 不同学科之间交叉关联, 软、硬件在学生学习中相辅相成; 要求教师加强新教学方法、技术的应用, 比如口袋实验、硬木课堂、虚拟仿真实验等, 进而构建出更为符合学生实践需求的个性化、互动性混合教学模式, 更有效地吸引他们的注意力、激发他们的学习主动性。

(二) 重应用——设计“用”导“学”的课程

此类课程强调基础理论知识的应用, 要求教师通过优化课程设计, 组织学生进行认识实习、综合实训等方式, 帮助低年龄段学生以学以致用为目标掌握基本电路设计方法, 熟练各软、硬件开发平台的应用。在“用”导“学”课程中, 案例课题处于核心, 相关教学活动以产品制作、产品设计为主要内容和形式, 包含涉

及“市场需求分析、系统方案设计、电路原理设计、元器件选型、PCB 设计、结构外观设计、封装工艺及制作流程、检验检测”这一全流程的综合训练, 能够深化学生知识理解层次、拓展学生知识边界、强化学生知识综合运用能力, 对加快工程科技人才培养具有十分重要的作用。

(三) 创新思维——注重创新思维培养

教师需要针对学生创新思维培养需求, 设计以工程训练、创新创业实践为主的实践教学内容。这部分课程主要包括学科竞赛、科研项目, 以及科技、文化活动等, 涉及智能物联、数模识别、智能小车等前沿技术的应用, 融合人文素养、专业导论课、专业理论教学等课程, 旨在培养学生实践能力、创新精神, 使他们形成成为智慧型、创新型工程科技人才所需要的新思想。

(四) 丰媒介——引入多元化实践教学方式与方法

这部分课程以工程训练、创新创业实践, 以及综合素养培养为主, 要求教师结合国家对应用创新型人才实践能力要求, 组织学生参与文化活动、科技活动、技能竞赛, 以及感兴趣的科研项目, 以强化他们的团队协作精神、创新意识、科研能力、技术开发能力、专业知识应用能力。

(五) 促成效——开展成果为导向的实践教学

教师需要指向工程管理、毕业、创业、论文、专利, 开展工程实践教学, 以提升其教学成效。比如, 教师可以鼓励、引导学生报名参加不同类型、不同级别的竞赛活动, 申报专利, 发表论文; 依托各种创新创业基地、创业孵化基地, 指导学生进行自主创业。

二、新工科背景下电子信息类专业工程实践教学体系质量评价指标的选择

(一) 教学资源质量评价指标

结合新工科背景, 以及电子信息类专业工程实践教学体系的特点, 教师可以将教学资源质量评价指标设计为教学资源多样性、内容完整性以及与专业关联性等 3 个一级指标, 并分别赋予它们 20%、40%、40% 的指标权重。其中, “教学资源多样性”主要反映课程中包含的资源种类, 包括主教学资源、实践教学资源、网络资源等 3 个二级指标。“主教学资源”包括教材、CAI 课件、电子教案等 3 个三级指标。实践教学资源是开展电子信息类专业工程实践教学的基础, 其评价指标包含安全意识、教学仪器设备、工艺知识、创新精神等 4 个三级指标。“网络资源”包含教学内容、内容检索、自我测试、协作式学习、自主式学习等 5 个三级指标。“内

容完整性”包括教学内容与智慧型、创新型工程科技人才培养目标的契合度,以及教学内容思想性、实践性、前沿性、基础性等5个二级指标。电子信息类专业工程实践教学内容需要符合智慧型、创新型工程科技人才培养目标,体现专业特色,包含丰富的基础知识,紧密联系生产实际,紧跟产业新变化,包含行业新技术,体现学科前沿发展。教师需要在深入分析智慧型、创新型工程科技人才培养目标的前提下,精心筛选、加工电子信息类专业工程实践教学内容,保证其完整性。“与专业的关联性”包括专业应用、渗透专业思想、突显专业特色等3个二级指标。电子信息类专业工程实践教学内容需要突显专业知识与技能应用,针对性融入专业思想,这是满足该专业学生学习需求、促进该专业学生工程实践能力培养的关键。

(二) 教学过程评价指标

新工科视域下的电子信息类专业工程实践教学目标,包括专业知识、基本技能、创新意识、自学能力、知识综合运用能力、问题分析能力等方面的要求。教师针对教学目标对学生知识、技能学习,以及能力培养方面的要求,将教学过程评价指标设计为教学实施、教学设计、教学态度以及德育等4个一级指标,并分别赋予它们30%、25%、25%、20%的指标权重。其中,“德育”主要包括推进立德树人根本任务、安全教育、创新意识培养、自主学习意识培养等4个二级指标。在电子信息类专业工程实践教学过程中,德育方面评价是极为重要的。教师要将德育内容融入日常教学活动,促使学生在学习相关课程的过程中形成积极思想认知。“教学态度”主要包括仪表整洁、工作热情、语言精练、关注学生学习表现、注重过程性评价、及时反馈教学评价结果等6个二级指标。教学态度集中体现了教师对待电子信息类专业工程实践教学工作的责任心,以及对自身职业发展的看法,很大程度上影响着教师能力优势的发挥情况。

“教学设计”主要包括教学过程、教法设计、工程实践经验

结合等3个二级指标,“教学过程”又涉及艺术性、独特性等2个三级指标,“教法设计”又设计时间安排、实践活动指导等2个三级指标。教学设计可以集中体现教师构建工程实践教学内容、组织学生参与实践活动,帮助学生探究专业知识、培养工程实践能力的具体思路,同时也反映出教师在这些方面的教学实施能力。“教学实施”主要包括因材施教、熟练操作各种教学平台与设备、综合使用多种教学方法、培养学生实践能力、强化学生创新思维、引导学生思考与实践等6个二级指标。教学实施是教学实施的重点所在,教师要尤其重视教学活动,并做到关注学生学习体验,保证学生实践活动得到顺利、有序推进,促使各个实践教学环节紧密衔接。

(三) 教学目标达成情况评价

教师结合新工科背景选择电子信息类专业工程实践教学体系质量评价指标时,要针对教学目标达成情况,构建包含情感转变、技能提升、知识积累、工程实践能力等4个一级指标的评价体系,并分别赋予它们10%、30%、30%、30%的指标权重。这样的教学质量评价指标设计,把学生学习成效作为出发点与落脚点,能够保证相关评价指标覆盖学生学习过程与结果,得到的评价结果能够准确反映学生教学参与度、学习态度、学习自律性、知识与技能综合应用能力发展水平,为教师完善工程实践教学模式提供

可靠依据。具体而言,“工程实践能力”可以包括资格证书、实践作品、毕业设计等3个二级指标,主要衡量学生创新意识、实践能力的形成情况。“知识积累”可以包含完成预习任务、出勤、课堂互动、自主学习、知识体系构建等5个二级指标。“出勤”的评价内容主要包括学生在教学中无早退、迟到、旷课。“自主学习”的评价内容包括学生按照教师要求的时间点与标准完成各项实践任务,认真做好课前准备,主动参与各项专题训练与科研活动,积极参与各种拓展训练与基础练习。“课堂互动”的评价内容包括了学生与同学、教师之间的互动,关注学生参与教学活动的状态。“知识体系构建”的评价内容包括学生明确区分概念,准确掌握定理、方法、技能,在不同学科知识之间、新旧知识之间建立联系,能够综合运用各学科知识分析、判断、解决问题。“技能提升”主要包括学习方法总结、问题分析、学科思维构建以及技能应用等4个二级指标,其评价内容包括学生在教师指导下对相关主题进行深入讨论与研究,对相关结论、观点、方法质疑,并加以验证,对一些事物与现象提出自己的见解。“技能运用”的评价内容主要包括学生运用掌握的理论知识与操作技能、积累的实践经验,对一些专业问题进行分析 and 探究,提出科学解决方案。“情感转变”主要包括学习兴趣、学习动力、学习习惯、自我挑战意识、专业认同感等5个二级指标。

三、结语

总而言之,高校需要针对国家经济高质量发展需求,在“新工科”理念指导下,尽快培养出一批智慧型、创新型工程科技人才,夯实各个领域进行转型升级的人才基础。这意味着,电子信息类专业教师应转变人才培养理念,结合新工科背景构建出适用的工程实践教学体系,并从教学资源、教学过程、教学目标达成情况入手,完善该教学体系的质量评价指标,从而提升教育教学质量,加快工程科技人才培养。

参考文献:

- [1] 高丽珍, 张晓明, 李杰, 等. 新工科背景下工程实践教育的思考与探索 [J]. 高教学刊, 2023, 9 (21): 28-31+36.
- [2] 季田, 庞桂兵, 李明颖. 地方应用型本科对标新工科的实践教学平台建设 [J]. 高教学刊, 2023, 9 (21): 58-61.
- [3] 左金平, 郭玉栋. 新工科背景下软件工程实践教学改革 [J]. 晋中学院学报, 2023, 40 (03): 88-90.
- [4] 聂尧, 范祥林, 吴欢, 等. 新工科视域下电子信息类专业人才培养评价体系研究 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19 (15): 142-144.
- [5] 严太山, 王欣, 刘立志, 等. 电子信息类专业实践教学评价方法设计与应用 [J]. 现代信息科技, 2023, 7 (02): 174-177.
- [6] 李素华, 李涵, 曾凡琮. 新工科背景下应用型高校实践教学评价指标体系构建 [J]. 时代汽车, 2022 (12): 48-50.
- [7] 付嘉乐. 高职电子信息类专业顶岗实习质量评价体系研究 [J]. 科技视界, 2022 (05): 131-132.

本文系基金项目: 湖北经济学院2019年度校级青年科研基金项目(XJ201906)阶段性成果。

作者简介: 徐玮(1985.01--); 性别: 男, 籍贯: 湖北省孝感人, 学历: 研究生, 现有职称: 讲师; 研究方向: 数据挖掘, 大学生创新创业教育。