

现代产业学院背景下智能制造专业人才培养模式改革与探索

赵凌燕 管志光 孙 芹 李志丹
(山东交通学院, 山东 济南 250357)

摘要: 智能制造专业是国家“新工科”重点发展专业。在建设现代产业学院背景下, 紧扣现代信息技术与教育深度融合发展趋势, 为新工科人才培养助力, 是智能制造专业目前要解决的重点问题。本文贯彻以立德树人为根本任务和“以学生为中心、产出为导向、课程持续改进”的OBE教育理念, 从教学模式、教学方法与组织形式、教学评价三个方面对现代产业学院背景下智能制造专业的人才培养模式进行了探索研究。

关键词: 产业学院; 智能制造; 人才培养

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.07.5057

一、研究背景及意义

《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》中提出, “大力支持应用型本科和行业特色类高校建设, 紧密围绕产业需求, 强化实践教学, 完善以应用型人才为主的培养体系”。贯彻“以立德树人为根本任务”的指示精神, 实现校企资源整合互补、协同发展的产学研合作体, 对增强自主研发创新能力、驱动原始创新成果产业孵化、提升我国的科技创新能力、构建人才培养模式及国家综合实力等具有非常重要的作用。近年来, 我国的产学研合作发展取得了显著成绩, 对企业自主创新能力和高校学生人才培养具有一定的积极意义。

智能制造作为我国高等教育的新兴专业, 更要坚持需求导向, 以产教融合、校企合作为主线, 培养产业和行业所需的高素质应用型人才, 精准服务区域经济高质量发展, 与一流企业和行业共建产业学院, 共同推动产教深度融合, 为人才培养提供一个新的理论视角与支撑。但作为一个新专业, 在人才培养模式的构建上, 产学研各主体协同性不足, 从而导致院校与企业、科研院所等资源群体没有形成成熟的协同育人模式。遵循工程教育认证OBE理念, 引导学生掌握专业课程技能的实现机制, 构筑学以致用思维模式下的实践与创新能力, 对智能制造专业学生完成毕业指标要求, 服务于社会具有重要的支撑和促进作用, 但是目前该专业的多数课程在理论与实践教学过程中存在以下问题:

(1) 学生只在少量课时的集中实验环节进行实践操作, 实践教学无法与理论同时贯穿于整个教学过程, 学生得不到完整项目的实操锻炼, 创新能力培养受限; 教师对生产一线不熟悉, 难以构建学生的学以致用思维模式; 校内培养与企业实训处于开环状态, 学生在生产实践中暴露出来的问题无法反馈到教学环节, 难以实现课程的持续改进, 以产出为导向的OBE理念落实不到位。

(2) 由于智能制造专业课程涉及知识面广, 理论授课时长长, 易造成学生疲倦, 课堂效率低。学生难于将理论与生产实践相结合, 更难于激发学生对一线生产的好奇心和求知欲。学生被动学习不利于培养探索创新能力。

(3) 传统教学评价方式偏重于结论性评价, 忽略了学生自主学习、实践动手、创新思维以及团队合作等能力方面的考核, 未能从社会需求层面进行全面评价, 不利于持续改进。

二、研究内容

如何摆脱上述问题造成的浅层低质学习状态, 达到高阶认知水平, 如何围绕教育改革前沿, 紧扣现代信息技术与教育深度融合发展趋势, 为新工科人才培养助力, 是智能制造专业目前要解决的重点问题。贯彻以立德树人为根本任务和“以学生为中心、

产出为导向、课程持续改进”的OBE教育理念, 基于“两性一度”(即高阶性、创新性、挑战度)的课程建设总要求进行对标挖潜, 对教学中存在的痛点、难点问题总结凝练和细致分析, 将着眼点放在教学体系和教学模式、教学方法与组织形式、教学评价三个方面。

(一) 教育体系与教学模式创新

秉承OBE教育理念, 突出应用型大学办学特色, 依据课程特点, 提出“一个体系、两个融合、三个特色、四个强化”的创新教学模式。以强化自主学习能力、创新思维能力、实践动手能力、团队合作能力为目的, 利用现代化信息技术开展“项目式”智慧教学, 在坚持科教融合、产教融合基础上, 构建“校内小循环、校外大循环”的教、训、赛、产“四位一体”式双循环协同育人体系。以求真务实、学以致用、工匠精神为思政教育精髓贯穿整个教学过程。

所谓“项目式”教学方法, 即通过项目导入、项目分析、项目创新、项目总结四个环节, 使学生在整个学习过程中实现“思考、学习、实践、创新、再思考”的循环模式。以学生为中心, 打破理论教学与实践教学之间的界限, 让“教学支撑实践、实践反哺教学”。在理论学习中完成项目的优化, 在实践动手中鼓励创新, 在创新创造中满足学生的存在感、成就感和价值感, 让学生在知识的学习和应用之间形成良性互动、循序渐进。

鼓励教师团队参加实践锻炼及技能培训。教师通过与企业开展科技开发和项目研制等深度合作, 提高自身的科研和革新能力。将所学、所想、所研带入到教学和指导科技竞赛当中, 与学生一同分享理论与实践的交错融合, 打破了以往任课教师“纸上谈兵”式地讲生产、讲实践。

任课教师在讲授理论知识的同时, 启发学生理论联系实际, 组织学生利用课余时间分组完成项目制作, 并引导发明创造。学生在理论与实践双重指导下, 积极参加校内外科技竞赛。教师坚持以赛促教, 以教促赛, 完成一套课内培养、课外反馈、持续改进、连续贯通的体系化教育, 构建“校内小循环、校外大循环”集教、训、赛、产“四位一体”式双循环协同育人教学体系, 确保所有学生均能达到课程预期目标的学业产出, 从真正意义上落实了OBE教学理念。

(二) 教学方法和组织形式创新

充分发挥产业学院优势和现代化信息技术, 重构“一个项目、两位老师、三个平台、四个课堂”的教学方法和组织形式。

“一个项目”即采用上文所述“项目式”教学方法; “两位老师”即任课教师和企业导师联合授课; “三个平台”即利用网络教学

平台、虚拟仿真平台、企业直播平台等信息化手段组织教学形式；“四个课堂”即实现网络课堂、虚拟课堂、生产一线第二课堂以及线下翻转课堂的灵活运用。

任课教师借助“智慧树”“中国大学 MOOC”“优慕课”“雨课堂”等智慧教学工具，教学内容中的研究现状、客观事实、概念性低阶知识由学生在网络教学平台上自主学习完成，线下翻转课堂教学重在引导学生进行分析、思考、优化类高阶认知，课后组织学生项目锻炼，将理论用于实践，引导发明创造。通过实施“课前自主学习—线下翻转课堂—课后训练拓展”的教学方法改革，实现了“以教师为中心”向“以学生为中心”的实质性转变。

提出“生产一线第二课堂”的授课形式。基于企业优势资源，由企业导师作为该课堂的主讲教师，借助腾讯会议、腾讯课堂、钉钉等直播工具，将与理论知识相关的生产一线实况以第二课堂的方式呈现在线下翻转课堂中。让学生在受课堂理论教学的同时，直观地感受生产现场的应用情况。在授课教师和企业导师共同组织下，引导学生在第二课堂中答疑互动。生产一线第二课堂的运用满足了学生对设备生产过程的好奇心，大大激发了学生对未知世界的求知欲和对投入生产实践锻炼的内驱力。线下翻转课堂和生产一线第二课堂的联合使用可以促使学生快速形成理论与实践相结合、学以致用的思维模式，进而铸造学生求真务实的心态和工匠精神。

除此以外，教师利用 Proteus、M.vc、Discover Electronics 等虚拟仿真平台构建虚拟课堂，对教学项目、竞赛项目以及实验项目进行虚拟仿真。让学生在虚拟的世界中大胆尝试，大胆设计，大胆运行。利用虚拟仿真远程在线实验平台可以灵活多样的开展线上实践教学。

（三）评价体系创新

建立基于“四评—四梯—四维”的评价体系，知识上实现评价目标的层次性，结构上实现评价体系的完整性，维度上涵盖评价内容的多元性。

遵循学习过程和教学效果并重、形成性评价与综合考评结合的原则，考虑课程知识面广、对学生多方面能力提升要求等特点，提出了“四评—四梯—四维”的评价体系，其组成模型如图1所示。该评价体系突出知识上实现评价目标的层次性，结构上实现评价体系的完整性，维度上涵盖评价内容的多元性。

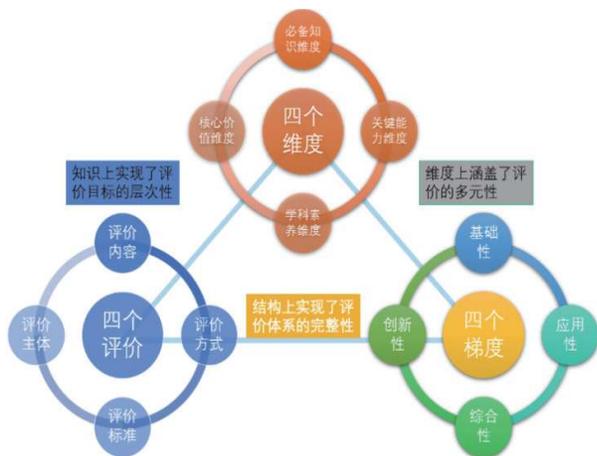


图1 “四评—四梯—四维”评价体系组成模型

1. 评价内容包括基础性知识掌握、应用性问题探究、综合性系统设计、创新性能力拓展；
2. 评价方式主要针对过程性考核和期末试卷考核，其中过程

性考核形式多样化，涵盖课堂表现、课堂测验、实验、综合系统创新设计项目评价、线上学习活动评价；

3. 评价主体包括参与教学活动的教师、学生及企业导师。评价形式包括学生自评，团队成员间互评，教师对学生学习过程评价以及企业导师对学生项目汇报过程评价。评价目标包括基础性知识的自主学习能力评价、模块化设计的团队合作能力评价、应用性知识的实践动手能力评价、系统功能优化的创新思维能力评价。

参考文献：

- [1] 易卓. 组织社会学视角下“引教入企”的产教融合模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2021(05): 134-140.
- [2] 何高法, 周雄, 丁又青, 李长江. 智能制造背景下机械工程专业应用型人才培养模式探索[J]. 教育教学论坛, 2017(21): 162-164.
- [3] 董刚. “中国制造2025”视阈下高校制造业人才培养—以宁波市高校为例[J]. 中国高校科技, 2020(09): 54-58.
- [4] 封志明, 郑亮, 费凌, 蔡长韬, 马飞达. 新工科背景下地方高校智能制造人才培养改革探索[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(07): 23-29+35.
- [5] 梅华平, 李玉梅, 李涛. 智能制造背景下地方本科院校机械工程应用型人才培养研究[J]. 装备制造技术, 2018(09): 196-198.
- [6] 唐宇, 于娟, 王兵, 魏金民. 地方高校转型背景下“产教融合、校企合作”人才培养模式的探索与实践[J]. 大学教育, 2020(06): 160-163.
- [7] 牟延林, 李克军, 李俊杰. 应用型本科高校如何以产教融合引领专业集群建设[J]. 高等教育研究, 2020, 41(03): 42-50.
- [8] 司海飞, 杨忠, 胡兴柳. “三融合促进教学”创新应用型人才培养模式研究与实践[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(06): 208-209+248.
- [9] 严寒冰, 姚兰, 秦东兴, 蔚泽峰. 面向智能制造的机电专业实践教学体系研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021, 46(08): 124-131.
- [10] 田炜, 卜桂玲, 曹宇, 宋辉. 地方本科院校校企合作产教融合应用型人才培养模式研究—以呼伦贝尔学院为例[J]. 呼伦贝尔学院学报, 2018, 26(06): 104-107.
- [11] 熊治文, 冯道宁, 林勇坚. 智能制造背景下产教融合的人才培养模式探索与实践[J]. 创新创业理论与实践, 2020, 3(11): 130-131.

课题来源项目：

山东交通学院教学改革研究项目：基于中国大学 MOOC 优质课程资源实现混合式“金课”建设的理论与实践（项目编号：2020YB21）；

山东省研究生教育教学改革研究项目，产教融合视域下智能制造技术专业研究生培养模式研究与实践（项目编号：SDYJG21218）；

中国交通教育研究会交通教育科学研究课题：基于创新实践导向的工程机械液压系统课程群教学改革与实践（项目编号：JTYB20-179）

山东交通学院教学改革研究立项：项目导向法在工程制图教学中的研究与实践（项目编号：2019YB19）