

基于 OBE 的新工科机械设计制造及其自动化专业的产教融合培养模式的思考与探索

张冰倩 丁攀 袁志华 刘晓潺

(河南农业大学, 河南 郑州 450002)

摘要: 随着科学技术的快速发展, 机械制造业也面临着严峻的考验, 对机械设计制造及其自动化专业领域的人才要求也发生了相应的改变。高校培养的人才要和实际社会人才需要相结合, 培养人才的目的要以社会需求为导向, 紧跟时代发展的脚步。本文以新工科为背景, 分别从人才培养模式, 师资队伍和课程体系等方面对机械设计及其自动化专业产教融合培养模式进行探索和分析, 旨在提高本专业学生解决实际工程中问题的能力, 更好的服务于社会, 造福于人类。

关键词: OBE 理念; 机械设计制造及其自动化专业; 产教融合; 成果导向

伴随着科学技术的飞速发展, 对机械设计制造及其自动化专业的应用型人才要求也越来越高, 传统人才培养模式已经不能满足现代社会发展的要求。在传统的培养模式中, 机械设计制造及其自动化专业要求学生具有扎实的自然科学基础, 掌握机械专业知识及具备较强的专业实践能力等。同时, 具有一定的创新意识, 较强的团队合作意识和社会责任感等以胜任机械等相关领域的研发, 生产和测试等工作。伴随着机械制造业的快速发展, 传统培养模式下的知识体系不能和企业实现良好的对接, 无法实现产教共赢, 也无法满足现代企业对工程能力的需求。

为了更好地服务地方经济, outcome-based education (简称 OBE) 应运而生。OBE 是以成果为导向的教育或是指以产出为本的教育。OBE 教育模式于 20 世纪 80 年代在美国兴起, 随后得到澳大利亚, 加拿大, 英国, 新西兰等国家的广泛认可。2013 年, 我国开始采用 OBE 模式推动工程教育改革, 以提高工科人的素质, 让学生毕业后能够更快, 更好地服务于社会。

2021 年初《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》标志着我国的工程教育翻开了新的篇章。新工科专业是从传统的专业中凝练出来的并以“科技”为主的新技术和产业。相比于旧工科专业, 新工科专业实用性更强, 也更适合当今社会的发展。作为新兴专业, 新工科在未来的 5~10 年内不会过时, 平均薪资待遇也会高于其他专业, 新工科的推动和发展将带动学生的就业以及社会的进步。

一、产教融合模式下的探索

(一) 人才培养模式

基于 OBE 理念, 实现反向教学。先切实了解社会对机械设计制造及其自动化专业人才的需求情况, 对当地的企业单位进行充分的调研, 分析和总结, 建立以能力为导向的培养模式以实现培养的学生与市场的需求能无缝对接。

1. 课程体系的调整和优化

课程体系结构和内容的合理性是保证人才培养的先决条件之一。机械设计制造及其自动化专业的课程主要分为: 公共课(公共必修课和公共选修课)和专业课(专业必修课和专业选修课)两大类。其中, 公共必修课保证本专业的学生具有扎实的理论知识基础和必要的人文素养, 为学生进一步深入学习相关专业基础知识奠定理论基础。专业必修课为学生提供专业技术基础知识的学习以获得相关专业基础能力。公共选修课和专业选修课发挥丰富学生的知识, 使学生发展更全面的作用。

应用型人才需要更加注重学生知识和能力的协调发展。因此, 人才的培养需要打破传统的知识体系和学科间的界限。学生对课程知识点的熟悉和掌握不仅只局限于课程或课后实训, 还需要经

验丰富的工程师或有工程背景的教师带领去企业参加实践以增加工程经验, 通过实际解决工程中的问题来提高学生的实践水平。

2. 加强建设教学环境和教学条件

教学环境和教学条件均是提高学生能力的关键因素之一。完善教学管理制度, 积极组织学生参加创新, 科技和设计类大赛以开拓视野, 培养兴趣和增强创新意识。考核方式也更加多元化, 不仅以考试的形式测验学生的基础知识, 同时也结合学生平时表现和工程实践能力等因素综合考核。

3. 双导师制培养

与当地企业建立校企合作基地, 为学生提供丰富多样的实践基地, 也为学生投入到工程实践中奠定基础。专职老师具有较好的理论知识和丰富的教学经验, 外聘具有工程背景或企业工程师具有丰富的工程实践能力。双导师制(指专职老师和外聘具有工程背景的老师)的培养模式可以完美实现产教融合, 并帮助学生了解所学专业并对专业未来发展趋势有所认识。

4. 提升学生的自主学习能力

基于 OBE 的教学理念, 课堂需要向学生为中心进行转变, 老师不仅是知识的传播者, 也是引导者和辅助者。通过对知识点的梳理, 设计教学内容, 引导并配合学生探索, 实践和掌握技巧, 进行自主学习。采用信息化的网络教学平台, 提供多元的学习机会, 借助于教学平台让学生讨论, 参与到课堂教学中, 营造轻松和愉悦的学习氛围。在教学过程中, 根据学生的特点, 制定个性化的学习方案, 达到事半功倍的效果。

(二) 师资队伍

专业内有 87% 的教师在本科或者研究生阶段有机械学科方面的专业背景, 属本类专业。通过在企业工作、挂职锻炼、工程实践、承担横向项目等渠道, 有工程背景教师有占 80%, 专业教师具备较强的工程实践和工程研究能力。教师的教学能力、专业水平、工程经验以及沟通能力等均满足对学生的培养要求。基于新进教师的引进办法, 教师会在岗前、在岗过程中进行多层次培训、培养以规范考核机制。相应的激励政策也促进了教师的教学和专业能力、工程经验以及沟通能力等发展。学院将“学历进修、职称晋升、人才工程、科研和教学情况”等作为判断教师专业水平发展情况的主要依据。同时, 为确保专任教师的工程背景, 我校鼓励教师们赴企业担任科技副总, 提倡教师将专利向企业转化以推进产学研协同发展。另外, 通过承担生产实习等教学工作, 使教师的工程经验和工程实践能力得到不断提升。同时, 积极聘请校外具有工程背景、符合条件的专业技术人员作为兼职教师, 参与本专业学生的教学工作。本专业外聘兼职具有丰富经验的企业工程师及以上职称教师有三十余人, 主要参与毕业设计联合指导。

企业兼职教师在授课和指导中可以更直观地将复杂工程问题“融教于学，学以致用”。通过以上措施，提高教师队伍的“专+兼”融合，为学生培养过程中的产教融合提供了有效的师资保障。

（三）工程实训及实习基地的建设

工程实训及实习是保证教学质量的灵魂，也是连接基础理论和实践的桥梁。校内实习基地多结合课程知识进行实验分析，一般难以兼顾到每个人。通过和周边的企业的合作，让更多的学生有机会投入到生产实践过程中。不仅能够帮助学生了解学习本专业的的基础知识，还可以深入了解企业对人才的要求，了解企业的生产，管理和运行模式等。为学生通过学习专业知识指导实践，同时实践反馈学习理论知识遇到的问题做铺垫，以增强学生的专业素养，实践能力和团队合作意识等。

目前，我院已与洛阳LYC轴承有限公司，郑州中联收获机械有限公司，洛阳拖拉机研究所有限公司和郑州纺机工程技术有限公司等建立良好的合作关系。这些企业为学生提供实践平台，学生在实践过程中通过解决复杂的工程问题，提升自己工程水平，放大了学习带来成就感。同时，能力优异的学生可以直接到该企业工作，毕业后能迅速进入工作状态减少与该企业的磨合周期。实践的学生也积累了一定的经验，在就业时也更具有竞争力。

（四）教师能力的提升和满意度调查以达到持续改进目的

在课程改革，建设及实践过程中，考核评价是重要的环节之一。考核结果由“学生评价、同行评价和系主任评价”三者相结合得出。具体评价分为：（1）教学水平的评判。学校每年举办一次体现教学水平的竞赛。学院则举办对应的教学竞赛，选拔后再进入校级和省级竞赛，在竞赛过程中评判教师的讲课能力和专业水平。通过以赛促教，提升教师的教学能力。（2）专业水平的评判。将“企业工作经历、挂职锻炼和横向合作”作为工程背景。使教师在专业基础上实现学科交叉，并通过这些方式具备工程背景，更好地解决复杂工程问题。所有新教师必须经过“以老带新”和“工程实践”环节，并予以考核以提升新教师的专业水平，拓展其发展空间。（3）职业发展能力。鼓励青年教师赴国内外进修学习，鼓励教师参加各类教师技能大赛，提高职业能力，指导大学生创新创业项目和各类双创比赛，将职业能力进行推广应用以服务于学生。（4）学生和家长满意度调查。专业教师应围绕教学内容、教学方法以及教师水平等方面展开满意度调查工作，及时收集精准的教学反馈。科学分析提出的问题与建议，采取有针对性的改进措施，以满足学生的学习及发展需求。

（五）实践过程中遇到的问题

基于OBE理念教学，已经取得了良好的教学成果，学生对知识的掌握理解能力以及学习的主动性得到了较大的提高。新教学模式的出现也需要相应的新硬件和软件的支撑，这对于高校的信息化平台是一个较大的考验。高校相关部门需要建立专门的服务部门，研究教学成果，根据实际结果和预期结果的差异，分析对比，找出原因，持续改进。同时，对教师进行相应的培训，及时解决教学过程中遇到的问题。教师和学生都要实现角色的转变，需要打破传统的“传道授业”模式。教师作为辅助者，引导学生主动学习，并和实际实践紧密结合，做到学以致用。学生需要从被动接受知识转变为主动学习，积极参与小组讨论和协同合作。在OBE教学理念的指引下，随着实践活动的推进，教学模式也会不断地优化和完善。

二、产教融合模式的创新之处

针对机械制造业的发展现状，结合当地企业的需求，对人才培养模式，师资队伍，工程实训及实习基地的建设等方面进行了

探索。近三年的运行结果表明：学生对理论基础知识的掌握更扎实，工程实践能力显著提高，思维方式更加严谨。解决复杂工程问题时，也更切合实际。

（1）定位人才培养目标，产教融合模式克服传统教学模式单向输出的缺点。以OBE理念为导向，明确本专业学生的培养目标。基于现代机械领域对人才的要求，建立“工程要求导向，企业需求导向”的模式。为将学生培养为机械领域需求的高水平人才奠定理论和实践基础。

（2）结合在校教师具有扎实的理论知识和丰富的教学经验，企业高级工程师具有较强实践能力的特点和优势，对本专业的学生实行双导师制。同时积极建立校企合作基地，让学生认识行业领域和行业技术的发展趋势，激发学生的求知欲，提高学生的能动性，提升学生的工程实践能力。

三、总结

OBE教学理念和产教融合模式相结合，可以有效提高学生的综合素养。但是受到传统教学模式以及资源和平台的限制，实践活动中仍存在一些问題。后续还需要结合时代发展进一步探索和研究。本文从课程体系，教学环境和教学条件和双导师制培养，师资队伍及工程实训基地等方面探讨。构建合理的课程体系，丰富师资队伍组成，创建良好的实习平台以帮助提升学生的实践能力，利用OBE理念促进产教融合中人才的培养。

参考文献：

- [1] 李梦丽，许崇海，安蕾蕾，肖光春，杜劲. 李智机械设计制造及其自动化专业产教融合协同育人实践探索[J]. 现代制造技术与装备，2021，57（9）：6.
- [2] 王宇，李文军，郭浩泽，常凯，畅扬帆. 于高职机械设计与制造专业产教融合的校内实训建设研究[J]. 南方农机，2022，53（2）：3.
- [3] 徐斌. 新时期机械设计制造及其自动化专业特色分析[J]. 冶金与材料，2022，42（1）：2.
- [4] 陈智勇，宋伟志，李彬，姚永玉，张晨骏. 基于OBE的新工科车辆工程专业产教融合培养模式探索[J]. 汽车实用技术，2022，47（9）：4.
- [5] 刘吉兆，申路民，刘伟. 基于OBE理念下的机械设计制造及其自动化专业应用型人才培养模式研究与实践[J]. 教育现代化，2019，6（89）：12-14.
- [6] 贺沅玮，谷宇. 机械设计制造及其自动化专业一流本科的实践[J]. 中国金属通报，2021（13）：2.
- [7] 李廷博，邓媛媛，张倨裴，周黎明，乔水明. “双一流”高校机械类专业建设改革探讨[J]. 真情，2021（6）：1.
- [8] 姚猛，刘朔寒. 机械设计制造及其自动化技术发展研究[J]. 南方农机，2017，48（1）：1.

基金项目：工程教育专业认证背景下地方大学工科专业课程改革研究与实践（2022年河南农业大学教学改革研究与实践项目），编号：2022XJGLX019。

第一作者：张冰倩（1992—），女，河南周口人，博士研究生，讲师，主要从事材料力学，工程力学和机械工程材料等课程的教学和研究；

通讯作者：袁志华（1966—），女，河南上蔡人，博士研究生，教授，主要从事基础力学教学与生物力学研究。