

新工科背景下基于OBE理念的课程改革探讨

——以《模具制造技术》课程为例

龙 帅, 彭 鹏, 杨青山, 喻祖建, 戴庆伟

重庆科技学院, 冶金与材料工程学院, 重庆

收稿日期: 2022年10月21日; 录用日期: 2022年12月7日; 发布日期: 2022年12月15日

摘 要

本文立足新工科背景, 基于OBE理念, 结合材料成型及控制工程专业的培养目标和《模具制造技术》课程的教学目的, 针对课程内容陈旧、教学过程枯燥和评价机制低效的问题, 从教学大纲、教学模式和评价机制三个维度进行课程改革, 取得了明显的教学效果提升。为本专业乃至工科专业的专业课改革提供了借鉴。

关键词

《模具制造技术》, 新工科, OBE理念, 课程改革

Discussion on the Course Reform Based on OBE Concept under the Background of New Engineering

—Taking the Course “Mold Manufacturing Technology” as an Example

Shuai Long, Peng Peng, Qingshan Yang, Zujian Yu, Qingwei Dai

School of Metallurgy and Materials Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Oct. 21st, 2022; accepted: Dec. 7th, 2022; published: Dec. 15th, 2022

Abstract

On the basis of the construction of “new engineering” background and the concept of OBE, combining the training objectives of the major Material Forming and Control Engineering and teaching objectives of the course “Mold Manufacturing Technology”, a curriculum reform including teaching outline, teaching mode and evaluation mechanism were done to improve the outdated course

contents, boring teaching process and inefficient evaluation method, and obviously promotion of the teaching effect was achieved. It provides reference for the reform of specialized courses of this major and even engineering major.

Keywords

“Mold Manufacturing Technology”, New Engineering, Concept of OBE, Curriculum Reform

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在“中国制造 2025”战略背景下，社会经济快速发展，制造业产业升级需求迫切，用人单位对人才综合素质和实践创新能力的要求也进一步提高。教育部根据国家战略发展新需求颁布了涵盖新理念、新结构、新模式、新质量和新体系为特征的“北京指南”，明确了“新工科”的研究与实践方向。在“卓越工程师人才培养计划”和“工程教育认证”的大环境下，以成果导向为核心的教育理念已成为共识。

成果导向教育(Outcome based education, 简称 OBE)理念是指以学生通过教育过程所取得的学习成果为目标，开展教学设计和教学实施。重点关注教育投入的回报与实际产出的现实需要，突出教育的实用性和教育成果的重要性，是工程教育认证遵循的三个基本理念之一。OBE 理念注重课程优质教学资源建设、提倡“以学生为中心”的互动式课堂教学、引导学生形成基于问题导向的“学思交融”学习模式、强调过程性学习的课程考核激励，从实施层面看，OBE 理念聚焦于学生学习后获得什么样的能力，能够做什么事情。OBE 理念是世界公认的本科教育主流理念，其内涵已充分融入工程认证标准中，并在国内各高校教学改革中得到广泛应用。基于 OBE 理念，史雪婷等[1]对《锻造工艺与模具设计》课程实验教学模式进行了改革探究，修订了符合工程认证要求的教学大纲，利用网络课程实现了课程翻转，并借助虚拟仿真软件补充了实践环节，取得了一定的教学成效。马煜林等[2]以 OBE 为导向，对《金属学与热处理》课程进行了改革研究，提出了完整的课程教学和考核思路，提升了学生学习积极性和学习兴趣，获得了理想的教学效果。王小博等[3]以 OBE 为导向，针对课程教学质量和人才实践创新能力提升，探讨了适应新工科人才培养需求的优质教学模式，对课堂持续改进模式进行了探索。张桂芳等[4]针对《水文课》教学过程中存在的问题，以 OBE 为导向，对课程教学模式、教学内容、考核方式等进行了教学改革探索，进一步提升了应用型人才培养质量。

重庆科技学院材料成型及控制工程专业是重庆市一流本科专业建设点，《模具制造技术》是本专业模具方向学生重要的理论必修课程。本门课的主要教学任务是使学生掌握模具制造基本方法、选材、装配、工艺规程编制以及各种先进模具制造技术，具备合理设计模具及其制造方法的能力。然而，在新工科和 OBE 理念的发展背景下，目前教学过程中存在的内容陈旧、教学过程枯燥和评价机制低效等问题愈发突出。因此，结合学校定位和专业特点，针对本门课程开展以 OBE 为导向的教学大纲、教学模式和评价机制改革刻不容缓。

2. 课程教学中存在的问题

2.1. 教学内容更新缓慢

本课程教学大纲里模具零件的数控加工编程教学课时偏多，且主要为人工数控编程教学，与当前广

泛应用的先进软件智能化自动编程相脱离,学习上述知识后在工作岗位中应用场景少,属于接近工厂淘汰边缘的制造知识。同时,本课程教学内容体系中缺乏电弧熔丝、激光熔覆等模具增材制造和修复方法等新型绿色智能化模具制造技术相关知识,学生难以通过课堂学习了解目前先进的模具制造技术,存在较为明显的课程内容更新缓慢问题。因此,为有效服务于国家战略发展新需求,培养具有区域竞争力的模具制造人才,需紧跟国内模具制造产业发展潮流,吸纳前沿模具制造技术,并将其转化为教学内容,实现对教学大纲的更新和重构。

2.2. 教学过程枯燥

本课程传统教学过程中,教师课前按照教学计划和内容设计 PPT 和教案,以讲授为主的方式按照课程表开展教学,并通过学生上课学习状态和作业情况获得教学反馈。教学过程遵循既定的流程安排,学生在整个学习过程只需要完成听和看的任务,处于学习的被动地位,多数时间扮演的是知识的被灌输者,学习主动性和积极性差。同时,本课程知识体系中包含了各种模具加工方法、工艺规程制订和装配工艺等需要理解记忆的繁杂知识难点,更易使学生对单纯的听课感到枯燥乏味,导致对关键知识点的学习理解和能力转化困难,进而丧失学习信心,形成恶性循环。因此,需要在教学过程中进一步确立学生的主体地位,开展以问题为导向的教学和引导,激发学生学习积极性,提升课堂参与度,以改善被动学习的状态。

2.3. 评价机制低效

本门课程期末考试占总评成绩的 70%,平时成绩占 30%。平时成绩中,考勤占比 60%,平时作业占比 40%,重点考查学生的出勤情况,对平时课堂知识点及相关能力的考查较弱。期末试题中,单选题和判断题分值之和占比达到 50%,重点考查学生对知识点掌握的情况,而对综合应用能力的评价指标少,易导致学生“轻平时、重期末”的突击学习心理,形成以短时知识记忆为目标的学习状态,考核机制不能全面、客观地反映教学质量,不利于学生专业能力的培养。因此,需要针对平时课程教学和期末考试开展以能力考查为重点的评价机制改革,以改善评价机制低效的情况。

3. 课程改革

3.1. 教学大纲改革

材料成型及控制工程(模具方向)专业是属于机械类专业,涵盖机械工程和材料科学与工程专业内容,重点研究机械加工、热处理对模具零件制造的影响和模具装配等内容。《模具制造技术》是材料成型及控制工程(模具方向)专业的核心专业课程。课程内容主要涉及模具制造工艺规程、结构工艺性、机械加工技术要求、数控加工及编程、电火花加工及编程、典型模具制造工艺、模具的装配和调整等内容。基于新工科背景对教学内容进行更新,增加了模具数控加工自动编程和先进模具智能增材制造工艺等内容,削减了模具传统机械加工和数控加工人工编程内容的学时。同时,基于 OBE 理念改进后,通过本课程的学习,学生应该具备以下能力:掌握常见模具制造方法的基本原理,能够利用前沿的增材制造技术合理地确定模具加工工艺方案和保证模具制造的经济技术指标,能够融入智能方法合理编制模具零件的加工工艺规程,能够运用机械加工和材料科学的基础理论分析处理模具生产技术问题,并具备一定的生产技术管理知识和工程意识。改进前后的课程安排及课时分配表如表 1 所示。

此外,在课程资源上进行拓展,针对先进的制造技术,引入更多高端机床和智能制造的视频动画;针对难以理解的模具装配、试模等内容,引入三维模型等资源进行讲授。同时,将教师目前所主持或参与的科研项目蕴含的与本课程相关的拓展知识穿插到学习的课程内容当中。

Table 1. Course arrangement and class period allocation before and after the improvement of the syllabus
表 1. 教学大纲改进前后的课程安排及时分配表

改进前		改进后	
课程内容	学时分配	课程内容	学时分配
模具技术的发展现状与模具制造的特点	2	模具技术的发展现状与模具制造的特点	2
模具制造工艺规程	4	模具制造工艺规程	4
模具零件的传统机械加工	6	模具零件的机械加工	2
模具零件的数控加工(主要为人工编程教学)	12	模具零件的数控加工(增加数控加工自动编程内容, 削减人工编程内容, 占 4 个学时)	12
模具零件的电火花加工	12	模具零件的电火花加工(削减线切割人工编程内容, 2 个学时)	10
典型模具制造工艺(冲模、塑料模)	4	典型模具制造工艺(冲模、锻模、塑料模)	6
模具的装配与调整	6	先进模具智能增材制造工艺	4
其他模具制造方法	2	模具的装配与调整	6
		其他模具制造方法	2

3.2. 教学模式改革

3.2.1. 线上线下融合式教学

基于 OBE 理念, 将包含专业知识点的 PPT、Word 文档通过 QQ 群、微信群提前发布, 布置预习内容。采用雨课堂平台, 在重难点知识点 PPT 页面后立即设置并推送相关单选、多选和问答题, 开展随堂练习, 及时了解学生对相关知识点掌握情况, 灵活调整授课节奏并进一步开展问题解析解答, 解答后采用随机抽问的形式引导学生复述解析思路, 总结记录学情并形成阶段性测验课后习题, 通过雨课堂平台发布使学生进一步巩固专业知识。促使学生对关键知识重难点形成课前有预习、课上有掌握、课后有巩固的学习模式。

3.2.2. 以学生为主体的课程资源更新

立足新工科背景, 通过对学生进行分组并布置课前任务, 发挥学生主观能动性, 借助信息和知识传播平台的便利性, 促进学生主动在知乎、哔哩哔哩、豆瓣等网络平台搜寻与专业知识相关的前沿技术等课程资源, 将相关资源整理成 PPT, 通过翻转课堂形式进行演讲, 由同学互评和老师点评形成平时成绩, 并将相关优秀资源转变为下一届教学资源, 促进教学资源的持续改进。

3.2.3. 项目式教学模式初探

基于 OBE 理念, 匹配课程内容, 开发面向产出的项目式问题, 并建立基于 PBL (问题导向)的学思交融模式和翻转课堂教学模式。例如, 针对冲压模具导柱零件的加工, 改变原有“填鸭式”的课堂灌输模式, 提出由学生根据所学知识点, 分组讨论、分工协作, 完成导柱零件的工艺性分析、工艺规程制订、原材料选择、数控加工编程、电火花编程及装配论证等全过程内容, 并形成项目报告 PPT。通过翻转课堂形式进行演讲, 由同学互评和老师点评形成平时成绩。

3.3. 评价机制改革

本门课程传统的评价方式主要通过期末考试卷面成绩对学生的专业知识点掌握情况进行考核, 平时成绩主要以考勤为主, 极易导致学生在平时学习过程中缺乏积极性, 考试前夕出现“临时抱佛脚”的情

况。新工科的教学以 OBE 为导向,重视学生将知识点应用于解决具体工程问题的能力培养。《模具制造技术》属于应用技术的理论课程,因此不仅要考查学生对理论知识的掌握情况,也要评价学生将理论知识进行实践转化的能力和对前沿技术消化吸收再应用的能力。基于上述理念,本门课程将占总成绩 30% 的平时成绩由传统考勤评价转化为 4 部分,考勤占其中 1/5,专业知识拓展及课程资源搜集占 1/5,项目式报告占 1/5,随堂测验及问答参与度占 2/5。同时,占总成绩 70% 的期末考试由原本的全为客观题转化为主、客观并行,客观题目由单选、多选及判断题构成,主观题目考查项目式问题的解决方案制定能力,采用非标准答案考核,从模具加工工艺方案合理性、模具制造的经济技术指标水平、智能方法应用情况、机械加工和材料科学的基础理论分析能力四个维度进行评价。

4. 结语

面向“中国制造 2025”等国家战略,培养满足于战略发展需求的高等教育应用型人才至关重要,“新工科”的提出为人才培养提供了新思路。基于重视产出的 OBE 理念,针对《模具制造技术》课程,围绕教学大纲、教学模式和评价机制三个维度开展了课程改革,探索了新工科背景下材料成型及控制工程专业课程的课程改革模式和持续改进机制。初步实践证明,学生知识获得感和对自身能力提升的满足感明显增强,学习积极性显著提高,取得了有效的课程教学效果提升。为该校材料成型及控制工程其他专业课程改革提供了借鉴。

参考文献

- [1] 史雪婷,冯利邦,韩兴瑞. 基于 OBE 理念的《锻造工艺及模具设计》课程实验教学模式探究[J]. 科教导刊: 电子版, 2020(12): 124-125.
- [2] 马煜林,葛彦伟,张瑜. 新工科背景下以 OBE 为导向《金属学与热处理》的课程教学改革——以材料成型及控制工程(铸造方向)专业为例[J]. 铸造设备与工艺, 2019(5): 49-52.
- [3] 王小博,张毅. 新工科背景下以 OBE 为导向的课堂持续改进模式探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(95): 39-40.
- [4] 张桂芳,韩晓旭,王欣奕,周子翀,麻望池,王时翀,韩广. 新工科背景下以 OBE 为导向的《水文学》课程改革探讨[J]. 教育教学论坛, 2019(33): 124-125.