

新工科背景下地方高校机械专业教学改革初探

吴凤民 拓万兵

中国矿业大学银川学院 宁夏银川 750021

【摘要】 在杜威的实用主义思想和“做中学”理念引导下，结合本校校情和机械工程专业特点，率先在相应课程中实施“做中学”、“讲中学”等课堂环节，并逐步将相关课程融合，深入推进课程改革，2017年，随着新工科提出，引入CDIO工程教育理念，结合中国工程教育认证标准(CEEAC)，以课程模块化形式推动教学纵深改革。

【关键词】 工程教育；课程改革；CDIO

一、课程初步改革——“做中学”、“讲中学”

在杜威的实用主义思想和“做中学”理念引导下，以我校向应用型本科院校转型为契机，结合机械工程专业特色和我校学生学情特点，尝试摒弃传统教师唱独角戏式的课堂教学模式和填鸭式、报告式授课方式，在本校机械工程专业《工程测试技术》课程中开展“做中学”、“讲中学”授课方式，注重调动学生主动性、积极性和参与度，发挥学生主体性。

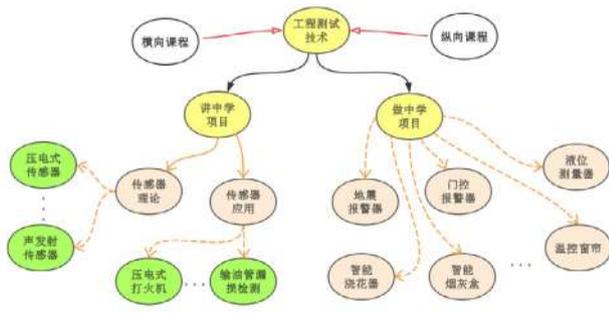


图1 《机械工程测试技术》课程项目分解图

“做中学”环节，教师根据学生已有专业理论基础、实践认知水平、学习能力强弱和团结协作精神，以“高低搭配、强弱混编”为原则进行科学巧妙编组，将理论教学与实践动手相融合，将课堂搬入实验室，要求学生以本课程知识为核心，以其他纵向、横向相关课程为依托，制作能实现预定测试功能的实物装置，在动手过程中理解、深化理论知识。“讲中学”环节，将各类传感器在测试系统中的应用作为细化课题，安排学生以分组形式自主搜集应用案例、整理资料、制作ppt并讲解。

二、新工科背景下教学纵深改革

CDIO工程教育理念是近年来工程教育改革的一大成果，但CDIO标准更倾向于学生解决工程实际问题的能力^[1-3]，为此，中国工程教育认证标准(CEEAC)应运而生，CEEAC更加灵活，更容易获得，CEEAC认为大学的专业可以根据自己的情况来确定自己的细分能力和大纲，更加强调学科的有用性，要求学生毕业能力介于CDIO范畴和细分能力之间^[4-8]。2017年，中国为主动应对新一轮科技革命与产业变革，提出了新工科，新工科既包括应对新兴产业的新建本科专业，也包括传统专业的升级改造，强调学科的实用性、交叉性与综合性。

在新工科先进理念引领下，在初步改革良好成效驱动下，将CDIO工程教育理念本土化、具体化^[9-11]，扩大教学改革范围，在本校机械工程专业课程体系中寻找合适的课程和切入点，初步形成各学期模块，主要以C(构思)为前提，以D(设计)为主，经过案例设计和实物制作实现I(实现)，让学生将工程基础知识尽可能融入具体项目，深化学习。

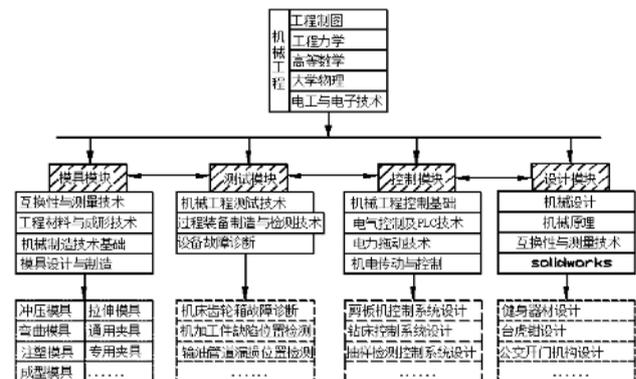


图2 本校机械工程专业课程模块

在本校机械工程专业学生中，逐步形成了以《模具设计与制造》为核心的模具模块、以《工程测试技术》为核心的测试模块、以《可编程控制器原理及应用》为核心的控制模块以及以《solidworks软件实训》为核心的设计模块。各模块课程体系包括三至四门主体课程，各子课程之间存在相互联系，内容存在交叉和重叠现象，有些偏向理论，有些偏向应用，经过模块组合，以项目/产品为导向，避免重复性讲解，将时间冗余出来实施具体项目/产品设计，通过“动手做”、“做中学”、“讲中学”更加强调主动性、构建性的学习方式，学生对知识理解和接受程度大大加强。

除了模块化、项目式、实践式的工程教育环节外，为了更好更全面提高学生课堂参与度与收获，在理论教学环节，教师改变传统授课方式，采用学生乐于接受、感兴趣的教学方式，创新课堂教学模式，将多媒体、移动化等信息化教学手段应用于课堂，其中蓝墨云班课就是一款能够在互联网云平台环境下开展移动教学的助手APP，它具有资源管理、成员管理、课堂活动设计等功能。利用蓝墨云班课，对教学目标与重难点、教学策略、教学过程、学习评价过程重新设计，争取做到课前、课中、课后全过程育人^[12]。

同时，以创新考核来强化、深化课程改革教学效果，建立学生学习全程评价机制，考核评价方式不再是单一卷面考核，学生不用

大范围死记硬背理论知识,避免严重的“考前背,考后忘”应付现象,将“做中学”、“讲中学”过程和结果量化打分,作为期末成绩组成部分,更加全面、客观地评价学生学习过程和学习结果。

通过“教”、“做”、“讲”和“考”改革,极大地调动了学生学习兴趣,形成学生“专注学习、快乐学习,动脑学习、动手学习”良好氛围,真正引导学生利用掌握的理论知识解决实际问题,让学生享受到动手创作带来的成功和喜悦。

三、存在的问题

从“老师满堂灌”传统教学模式到“师生共同参与、充满对话”新型课堂教学模式,从纯理论讲授到动手动脑全程参与,这种改革总体上契合现在学生特征:90后学生大多是网络原住民,他们习惯借助于网络等多种方式获取资料、信息,他们不喜欢长时间久坐学习,不习惯阅读枯燥的教材,喜欢参与式、体验式学习方式。但是,移动互联网在提供大量资源的同时,也存在诸多弊端:学生习用成堆堆砌的信息来表达自己的观点,缺乏主动性和构建性,长期这样,学生会丧失创造性,丧失思考能力,丧失自我。

参考文献

- [1]Kristina Edström. The role of CDIO in engineering education research: Combining usefulness and scholarliness[J]. European Journal of Engineering Education,2020,45(1).
- [2]Diep Thi Ngoc Hoang,Thu Thi Anh Do. Integration of teamwork skills in teaching in order to meet the learning outcomes in the CDIO syllabus: application to technology and engineering[J]. Journal of Mechanical Engineering Research and Developments,2019,42(2).
- [3]王硕旺,洪成文.CDIO:美国麻省理工学院工程教育的经典模式[J].理工高教研究,2009(28):116-118.
- [4]Dandan Song. Comparison of CDIO and Chinese Engineering Education Accreditation for Animation Specialty of TUST[J]. Procedia Computer Science,2018,131.
- [5]顾佩华,包能胜.CDIO在中国[J].高等工程教育研究,2012(3):24-44.
- [6]王刚.工程教育模式的解读与思考[J].中国高教研究,2009(5):86-87.
- [7]顾佩华,沈民奋.从CDIO到EIP-CDIO*--汕头大学工程教育与人才培养模式探索[J].高等工程教育研究,2008(1):12-18.
- [8]许崇海.工程教育专业认证研究初探[C].Information Engineering Research Institute,USA.Proceedings of 2014 4th International Conference on Education and Education Management(EEM 2014 V69).Information Engineering Research Institute,USA:智能信息技术应用学会,2014:155-160.
- [9]刘俊勇.学校教育要紧随技术趋势[J].业界动态,2015(10):10-12.
- [10]郭士清,庄宇,颜兵兵.面向工程教育认证的OBE-CDIO机械类人才培养模式探究[J].机械职业教育,2019(11):4-7.
- [11]杨林.基于工程教育专业认证和卓越工程师培养计划的地方高校应用型人才培养模式的构建与实践[C].Wuhan University,Scientific Research Publishing.Proceedings of Conference on Creative Education (CCE2012).Wuhan University,Scientific Research Publishing:美国科研出版社,2012:858-860.
- [12]拓万兵,吴凤民.移动互联环境下混合式教学设计[J].贵州师范学院学报,2018(9):134-138.
- [13]Fan Yinghui,Zhang Xingwei,Xie Xinlu. Design and Development of a Course in Professionalism and Ethics for CDIO Curriculum in China.[J]. Science and engineering ethics,2015,21(5).

另外,在分组完成课堂活动环节,部分学生只坐享成果,不参与过程的情况时有发生,缺少团队意识和自我奉献精神,自我价值观念淡薄,责任感缺失,主动学习能力较差。而文化历史因素,价值感,批判性思维等正是CDIO大纲中所提出的工程师必备的素质^[13],也是新工科提出的专业综合必不可少的组成部分。

四、结语

教学改革的历史告诉我们,每位教师应该将培养适合工业生产、社会需求,人格完善、能力强、有价值感、有责任感、有自我认知能力、全面发展的学生作为自己的教育责任。

为此,在理论研究、教学改革实践的基础上,为改善目前课程教学和人才培养中存在的问题,进一步提高教学改革实效,提出了适合本校本专业的OVC-CD培养理念,即将责任(Obligation),价值(Value),意识(Consciousness)等学生综合能力要素融入培养过程,同时,重新规划专业人才培养方案、调整课程设置、重构课程大纲和教学内容、注重实训实习、成果评价等相关环节。今后,我将继续以此为中心,进一步推进课程改革。