

成果导向教育理念在课程改革中的应用

——以机械工程控制基础课程改革为例

胡影峰

华东交通大学 机电与车辆工程学院 江西南昌 330013

摘要: 为了适应由于公共问责制兴起而带来的教育关注和需要, 成果导向教育理念(OBE)成为了许多如加拿大、英国、美国等国家教育改革的主流理念。本文基于成果导向教育理念, 对机械工程控制基础课程的改革进行了深入研究, 并以工程教育认证标准为指导基础, 对课程的教学方法、教学内容以及考核方式等进行反向设计。此外, 还结合了线下与线上的混合式教学思想, 对机械工程控制基础课程的实验教学进行科学合理的安排, 通过以成果导向教育理念的课程创新, 学生能够掌握一定的工程应用知识和能力, 从而实现机械工程控制课程的“实践化”教育。

关键词: 成果导向教育; 机械工程基础控制课程; 改革; 应用

Application of results-oriented education concept in curriculum reform

— Taking the basic course reform of mechanical engineering control as an example

Yingfeng Hu

East China Jiaotong University School of Mechatronics and Vehicle Engineering Nanchang, Jiangxi 330013

Abstract: In order to adapt to the education concerns and needs brought by the rise of public accountability system, the concept of results-oriented education (OBE) has become the mainstream idea of education reform in many countries, such as Canada, the United Kingdom and the United States. Based on the concept of results-oriented education, this paper makes an in-depth study on the reform of the basic course of mechanical engineering control, and reversely designs the teaching methods, teaching contents and assessment methods of the course based on the certification standards of engineering education. In addition, it combines offline and online hybrid teaching thoughts, to control the mechanical engineering experimental teaching of basic courses scientific and reasonable arrangement, through innovation with results oriented education concept of course, students can acquire a knowledge of engineering application and ability, so as to realize mechanical engineering control course of “practice” education.

Keywords: results-oriented education; Basic control course of mechanical engineering; Reform; application

随着我国科技水平的不断提高, 市面上常见的各种机械都具备了一定的自动控制能力, 基于机械的结构不同, 所呈现的性能指标需求也不同。要想更优良的实现机电一体化功能, 设计人员不仅要具备完整的现代机械设计理论, 还需要一定的实际应用能力。对此, 高校在进行工程机械知识教育时, 除了要注重学生的专业知识讲授, 还需要注重学生实践能力的培养, 循序渐进地引导学生拓展知识、积累经验, 从而为今后的就业做好

准备工作。本文从成果导向教育理念着手, 对传统的机械工程控制基础教学课堂的不足进行重新设计, 希望在成果导向教育理念引导下, 能够提高教学质量, 培养优秀的学生。

1 成果导向教育理念的实质

成果导向教育理念(Outcome Based Education, 简称OBE)出现于70~80年代, 与美国学者马洛斯和罗杰斯的“人文”思想是同时出现的。当时美国正处在一个

停滞阶段, 社会条件的急剧改变, 经济停滞对整个社会产生了各种不利的影 响。企业大量倒闭, 经济增长停滞, 越来越多的工人面临失业, 这样的环境下, 教育已不仅仅是单纯地以工作为目的, 而是以教育人的思想为导向开展的。基于学生主体角度来看, 可以把学习划分成“有意义的学习”和“无意义的学习”两种, 同时也指出, 培养学生的重点在于学生的内在自由性和高度适应性。不论是斯派迪的“以结果为导向的教育”, 还是马斯洛和罗杰斯所提出的“以学生为中心”的教学思想, 都从“以教学为中心”转向以“全面人”和“适应社会能力”为中心 的反对传统思想的研究。它也将从根本上扭转了在工业化经济时期——将受教育者变成生产者和工人, 变成生产与消耗的手段。基于亚里士多德、杜威、斯宾塞和苏格拉底等诸多教育学家观念, 可认为成果导向的教育理念实际上是一种朴素的教育理念。

2 成果导向教育理念的意义

当前许多高校专业在进行人才目标制定, 是对企业的工作群体进行了深度剖析的情况下, 再据工作岗位对人才的专业素质、能力和知识需求进行的, 通过结合现实环境, 对高校学生们进行了有效的职业能力的培养。但是, 在对专业能力的描写上, 人们常常只会停留在模糊的、比较抽象的观念层面上, 例如解决问题的实践能力, 设备操作能力和团队之间的协作能力等。通过抽象性的概念描述并没有明确地表达出一个人的能力的具体内涵, 或者他所要实现的条件, 以及如何才算是合格。但许多高校在实践中过分强调学生的考试成绩、课堂教学秩序等, 导致师生之间的交流缺乏效率, 从而影响了学生对职业能力需求的理解。目前, 在教学时间、教学内容、教学方式等方面都是按照既定的程序进行的, 很难满足多个层面的发展需要。基于成果导向教育理念, 则是从一年级起, 设定了清晰的目标和期望的成绩, 并将教材、课程建设、学习评价等都集中在成果上, 而非指定过程。传统模式下的“学习动作”在一定意义上制约了学生的成败, 而且很难反映出不同的学习水平。此外, 要想让更多的人有更多的机会和动力, 就不能用传统评分制去衡量学生的品质和学习效果; 要针对个别学生的学习效能与效果指标, 加以调整, 使学生有更多的机会与动力, 这也是成果导向教育思想的重要内容。

3 机械程控制基础课程教学常见问题

结合以成果为导向的教育理念, 我们可以发现当前许多院校开设的机械程控制基础课程存在一定的不足。

例如, 第一, 仍然沿用了传统的填鸭式教学方式, 因为课程的开设特点在于学时短, 但内容非常多, 于是教师需要通过不断的输出来完成教学计划。经过这种方式教学, 就导致学生很多存在半知半解的状态, 学习效率不够理想。第二, 存在单一化的教育模式。由于教学内容、教学方式的单一, 不能充分考虑到每个人的学习和发 展, 从而使全体人员都获得了良好的教学质量。第三, 机械程控制基础课程包括电气工程、高等数学、理论物理、复变函数等内容, 属于思辨能力较强的学科, 而许多高校学生例如应用型本科院校学生在数学方面的知识基础较差, 对一些基础知识的认识存在一定的问题, 致使一些同学难以适应新的教学要求, 从而导致后续的学习较为吃力, 学习成果低下。第四, 学生的实际操作技能较差, 课堂上注重理论而忽视实际操作, 缺乏实际案例, 以及实训活动中学生参与度不高, 导致技能掌握不理想。第五, 评估方法简单, 仍然沿用传统的封闭试卷形式, 忽略了对过程的评估, 难以调动学员的积极性, 从而阻碍学生实际操作技能水平的提升。

4 成果导向教育理念在基础课程教学中的应用

与传统的“知识驱动”教学模式相比, 以成果为导向的教育思想是以“期望能力获取”为主要目标, 通过“逆向”、“积极”的方式来实现, 通过以成果为导向的教学思想, 教师和学生不再将注意力集中在学生的分数成绩上面, 而是更多地注意到了在完成学业之后, 他们所具备的实际的技能。

4.1 机械控制基本教学的教学目的

在进行行业人才培养时, 首先教师需要了解这个行业所需的人才特点, 并根据市场需求进行教学目的设计, 这也是基于以成果为导向的教学思想核心内涵, 通过借助终极的学习目的, 制定教学内容, 确保学习效果。机械程基础知识是机械类专业学生必备的知识技能, 其主要内容是基于传统的控制原理, 对其进行全面的探讨。本课程涵盖了传统的控制原理, 强调了其在机械程领域的运用。结合车辆工程专业的特色, 以及该专业的人才培养要求, 制定了合理的教学目标: 熟悉传统管理的基础理论; 能够应用所学的理论和方法, 对机械电子设备进行建模和转换; 熟悉时域法和频率域法对控制体系进行研究; 掌握系统修正的基本原理和基本的控制方法; 可以对具有代表性的工程问题进行设计和分析。课程开设的主要目的是通过对传统的控制原理的研究, 加强对机械程的研究, 提高学生实际操作的能力和运用控制原理来处理实际问题。

4.2 基于以成果为导向的教学理念下的机械工程控制基础课程教学反向设计

该专业的基本原理体系较强,其基本原理已经被广泛地运用于工程实践中。其教学难点在于如何在32学时以内,让学生既能够掌握基本原理,又可以掌握运用控制原理来处理与机械工程有关的问题。为了确保教学目的的实现,本文提出了基于基础知识与个案教学相融合、实验教学与虚拟仿真技术相结合,以及融合线上线下式混合式教学方式。本课程以机械加工平台的定位与阀控油缸为代表,包括导论、频域响应分析以及时域响应分析,对于传统的控制原理,如稳态误差计算、稳定性准则、系统校正等,在每个章节的基本原理后面,都会介绍两个具体的工程案例,以加强知识概念和应用理解。以成果为导向的机械工程课程教学的反向设计重在设计多层次的教学系统,由简单到复杂,除了传统的模拟电路实验平台,还需要建立虚拟仿真实验系统,实现对网络教学环境的有效支持。

4.3 机械工程控制基础课程的正向教学方案设计

本次正向教学方案的设计是以成果为导向,以学生为主体,并以不断提高学生实践能力为中心的教学思想进行设计的。通过灵活的教学内容实现课程的整合,加强线上与同学的交互和沟通,运用各种评价方法来测试学生的学业成绩。在基础理论的基础上,通过传统的PPT和其他的多媒体课件,以MATLAB/GUI为平台,实现对计算机模拟的模拟实验和现实教学的有机结合,使学生能够更好地了解和掌握这些知识。通过模拟试验,将两个不同的阻尼率条件下的二次系统进行暂态反应的模拟试验,并给出相应的反应特性。这样既能减少课堂时间,又能提高学生的学习积极性。同时,根据知识要点,在网上进行短视频发布,并预先公布预习的内容和考试范围。机械工程控制基础课程的正向教学方案设计,是以实验为重要内容的一种将理论和实际运用有机联系起来的教学方式,得到了广大教师和学生的广泛认同。工程实例的选取必须具备一定的行业背景、能够衔接知识点和解决一般问题的能力,但也存在着对学生的专业知识缺乏的问题。根据本课题的特点,本课题选择了机床的工位、阀控油缸两种主要的工程问题,并结合相应的知识,将所遇到的问题分成各个知识成分。

课程小组在网上制作和公布了有关项目的网上视频,指导学员进行预演。在案例教学中,教师精讲、学生小组讨论等多种形式进行交互,做到人人参与、互评,保证每个学生都能达到预期的效果。由于试验时间的限

制,将实验分为“必须”和“选择”两个部分,以在线和线下相结合的方式。本课程着重于对各典型系统进行时域特征及频谱特征的解析,并按规定的时限到所需的实验室进行,并在网上进行相关的实验。首先,在模拟试验中,通过虚拟现实系统校内自主设计,对典型的系统进行性能分析,然后在线提交试验。为了增强学生实际工作中的运用和实践的自信心,本中心采用的是FESTOTP511实验台,通过任务的方式来实现受控目标的定位控制系统的建模;在此基础上,利用MATLAB/Simulink对其进行模拟实验分析。其次,以小组为单位的方式进行PID控制器的研究,了解PID控制器的调整以及对整个系统的控制效果,并提出和支持学员自主开发和实施PID控制器的策略。单一的封闭测验方法无法对学生的学习状况和对学生的知识使用进行全面的评估。以结果为基础的教学思想倡导多种评价。该项目通过在线教育的测试、提交作业和阶段测试等手段,强化了阶段性的流程评估,由单纯的对知识库的记忆力测试转变成了对实际操作的测试。学生成绩包括:40%的日常成绩,20%的实验成绩,40%的试卷测试成绩。最后,将在线教育平台引入课堂,既能让老师更准确、方便地评估学习进程,又能督促学员对存在的问题和困难进行查找,确保所有同学都能跟得上,并能在线上 and 线下的课堂进行师生互动,学生提问,教师及时解惑,借助2合1的教学背景,为教学和学习的不断进步提供了激励。在课堂中,学员可以选择合适的时间和空间来弥补课堂中不能理解的内容,并将所做的实验过程全部在网上进行详细的录入,一是对学习过程的记录,二是便于老师对学员的日常表现进行评估。

4.4 实行多元化的考核评测方式

课程评价是对学生进行基础理论和实际操作的一项重要内容,它主要是通过对学生的基本理论和实践操作进行测试和评价,以促使他们主动地复习、强化和灵活地使用已学到的知识。为了提高对基本知识理论的解析与应用,以成果为导向教育理念下的考核评测方式,摒除了以往的分数的评定模式,将学科知识与创造力相结合,以闭卷形式+专题研讨+常规分数相结合,综合得分比例为50%+20%+30%。首先,采用封闭式试卷,以全面反映课程大纲为基础,重点考察对基础知识的理解与掌握程度。其次,将实验过程、作业完成情况以及日常出勤率作为日常成绩评测标准,主要测试专业学生在日常学习中的态度、技能的掌握程度、自主思维能力,以及具备全面的问题处理的技能等。最后,本课程之研讨,包

含两项内容。一是依据所掌握的控制原理,参考相关的科学资料,编写控制原理在实际工程中的运用,并对其进行理论上的完善。二是对机械控制与机械设计原理进行综述。透过本课程之研讨,有利于培训学生的创新创业意识,通过多种形式的分数评估,可以防止考生为了应付各种考试而临时抱佛脚,使他们真正掌握了所需的东西,而不必把所学的东西交还给教师,从而激发他们的学习热情,使他们的整体水平和水平得到提升。

5 结语

综上所述,基于成果为导向的教育理念,对机械控制基本教学进行了教学设计,实现了教学目的与实验内容的有机统一,采取了线上与线下混合式的教学模式,以及“模拟仿真”、“工程化”的多层次实验教学体系,并采用多元化的评考核评测方式对学生做出学习评价,多元化的考核方法,提高了课堂教学的主动性。通过对实验结果的分析,证明了以成果为导向教育理念在实际工作中所取得的显著成效。

参考文献:

[1]陈涛,邵云飞.理念与现实:我国高等工程教育加入《华盛顿协议》后的发展趋向探析[J].高等教育管理,2018(1):54-60.

[2]李志义,朱泓,刘志军,等.用成果导向教育理

念引导高等工程教育教学改革[J].高等工程教育研究,2014(2):29-34,70.

[3]夏博,胡雪,曾海峰,等.《机械工程控制基础》课程教学实践与反思:基于罗杰斯人本主义理论的分析[J].高教学刊,2019(16):24-26,29.

[4]许淑慧.基于成果导向教育的“工程图学”课程教学改革与实践[J].工业和信息化教育,2019(2):38-41,62.

[5]郭虹,李艳杰.机械控制工程基础课程多层次实验教学方法探讨[M]//Proceedings of 2010 Third International Conference on Education Technology and Training (Volume8).2010:467-469.

[6]李志义.对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之一:我们应该坚持和强化什么[J].中国大学教育,2016(11):10-16.

[7]洪连环,刘晓波.《机械工程控制基础》实验教学的创新与实践[J].实验科学与技术,2013,11(5):134-136.

[8]杨叔子,杨克冲,等.机械工程控制基础(第七版)[M].华中科技大学出版社,2017.

[9]张聚.基于MATLAB的控制系统仿真及应用(第二版)[M].电子工业出版社,2018.