

Course Teaching Research on Engineering Educational Concept on the Basis of Outcomes Based Education (OBE)

Jinhui Huang¹ Meng Gao² Lanjun Wang²

1. School of Computer and Information Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing, 100048, China
2. Academic Affairs Office, Beijing Technology and Business University, Beijing, 100048, China

Abstract

This paper puts forward a set of teaching methods based on the results-oriented engineering education concept through the design and analysis of a typical practical course such as “Database Principles and Applications”, which includes: Pre-school study materials and preparation of learning tasks, the presentation of students’ class explanations in the class, and the examination of the students’ learning effects after the teacher’s explanation analysis and Q&A, and the students’ ability to consolidate the knowledge points and improve the practice ability after class, and use it to promote and practice the specific application of a new active innovation model based on the OBE concept in the teaching process, which is the future of engineering education certification for the profession to explore a teaching model suitable for the major in theory and practice, and accumulate relevant experience.

Keywords

engineering education; outcomes based education (OBE); database; classroom design

Fund Project

This project was funded by the “Database Principles and Applications” Course Teaching Research on Engineering Educational Concept on the Basis of Outcomes Based Education (OBE) of Beijing Technology and Business University (Project No.: JG185209).

基于成果导向（OBE）工程教育理念课程教学研究

黄今慧¹ 高萌² 王兰君²

1. 北京工商大学计算机与信息工程学院, 中国·北京 100048
2. 北京工商大学教务处, 中国·北京 100048

摘 要

本论文通过《数据库原理与应用》这样一个典型的实践型课程教学设计和分析, 提出了一套基于成果导向工程教育理念的教学方法, 包括: 课前学习资料和学习任务的准备, 课中学生课堂讲解的展示以及通过老师的讲解分析和答疑后学生学习效果的检查, 课后学生对知识点的巩固和操作练习能力的提升。以此来推动和实践基于 OBE 理念下的一种新的主动创新模式在教学过程中的具体应用, 为本专业未来的工程教育认证在理论和实践上探索一种适合本专业的教学模式, 并积累相关的经验。

关键词

工程教育; 基于成果导向 (OBE); 数据库; 课堂设计

基金项目

本课题得到北京工商大学“基于成果导向 (OBE) 工程教育理念的《数据库原理与应用》课程教学改革研究”课题 (项目编号: JG185209) 的资助。

1 引言

2018 年 9 月 17 日中国教育部下发了《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》。“意见”指出: 要围绕激发学生学习兴趣和潜能深化教学改革。推动课堂教学革命。以学生发展为中心, 通过教学改革促进学习革命, 积极推广小班化教学、混合式教学、翻转课堂, 大力

推进智慧教室建设, 构建线上线下相结合的教学模式。因课制宜选择课堂教学方式方法, 科学设计课程考核内容和方式, 不断提高课堂教学质量。积极引导学生自我管理、主动学习, 激发求知欲望, 提高学习效率, 提升自主学习能力^[1]。

计算机与信息工程学院, 计算机科学与技术专业本科人才培养方案自 2017 年开始, 按照华盛顿协议相关标准及中国工程教育专业认证协会的工程教育认证标准 (2015 版) 对本

专业学生的毕业要求,从工程知识、问题分析到终身学习等十二个方面进行了改革尝试。努力建立完整的“认知—技能—实训—专业综合”实践教学体系,强化程序设计和算法编程能力。通过课程实习、课外集训、学科竞赛、科研训练和科技创新类项目、应用开发项目、企业实训项目等,加强对学 生软件、算法设计及开发能力的培养,提高学生解决实际问题的能力^[2-3]。

但是,该专业的大部分专业基础课程、专业方向课程以及专业选修课程的教学还是基本上采用了传统的教学模式。以本专业的《数据库原理与应用》为例,该课程的教学基本上以围绕数据库系统的专业知识教授、操作技能培养为主要内容,在对学生问题分析、设计/开发解决方案、研究等方面的能力培养缺乏完整课程设计和教学设计。

本论文针对传统的《数据库原理与应用》课程教学模式不能有效培养学生创新意识与工程实践能力的现状,在《数据库原理与应用》课程教学改革中引入成果导向工程教育理念(OBE),通过合理地组织课程体系,改革授课方法和课程考核方式,有效地提高《数据库原理与应用》的教学效果,培养学生的创新意识和工程实践能力。

2 世界成果导向研究概况、现状及发展趋势

成果导向(Outcomes Based Education, OBE)是一种“以学生为中心”的教育哲学,一种聚焦于学生受教育后获得什么能力和能够做什么的培养模式。一切教育活动、教育过程和课程设计都是围绕实现预期的学习结果。

自美国工程认证委员会(ABET)颁布和实施重视学生生产出的EC2000认证标准后,从上世纪末开始,欧美各国工程教育认证组织都先后改革认证标准,视学习产出为一项重要的质量准则,并由此延伸开来,在国家学位标准、高校教育目标、专业培养计划中都以学习产出为重要质量准则^[4-6]。

《华盛顿协议》各成员国(或地区)大多数采取“成果导向”之认证标准,即将学生表现作为教学成果的评量依据,并以促进专业持续改进作为认证的最终目标。各会员国认证规范追求其实质相当的内涵。例如,加拿大工程认证委员会认证哲学在传统上是基于输入的,集中于课程内容、班级规模、资源投入等内容。近来,其将建立基于学生生产出的认证标准,规定参加认证的高校专业到2014年必须展示毕业生的12条

能力^[7]。

日本于2005年成为《华盛顿协议》正式成员。日本工程教育认证专业机构于2012年实施新的认证标准。新的认证标准是基于学生生产出的,主要包括以下几个方面,即Plan(清晰地描述学生产出,8点能力)、Do(实现学生能力)、Check(持续地评估学生学习产出)和Act(改善教学)。

中国台湾高等教育则建立了基于学生学习生产出的认证模式。中国台湾高等教育评鉴中心将于2012-2016年的认证周期中实施这个标准,它也是基于PDCA循环的。2004年9月启动的欧洲认证工程师计划的认证标准也属于此类型^[8]。

中国自2006年起开展工程教育专业认证,2016年正式成为华盛顿协议成员国,并在各大高等院校中推行工程教育专业认证体系^[9-10]。基于华盛顿协议的工程教育专业认证的基本理念就是成果导向,以学生为中心,以及持续改进;倡导并实施三个基本理念:学生中心、产出导向和持续改进。成果导向理念强调专业教学设计和实施以学生接受教育后所取得的学习成果为导向的教学,并对照毕业生核心能力和要求,评价专业教育的有效性。成果导向理念改变了传统“以知识为主导”的教学理念,以学生预期能力获得为导向进行反向设计和正向实施教学,将教学的重点聚焦于“学生产出”,立足于工程教育专业认证大背景,注重学生创新、实践等能力的培养。但到目前为止,中国基于成果导向教学模式的报道并不多见,该模式也没有得到应有的重视和推广^[11]。

3 《数据库原理与应用》课程教学改革实践

《数据库原理与应用》课程是计算机科学与技术专业的必修课,要求学生具有比较扎实的计算机基础知识,数学知识,以及良好的逻辑思维能力和动手操作能力。课程本身涉及面广,知识点偏难,而且注重动手操作练习,要依靠大量的实际操作才能真正掌握知识点。仅仅依靠一学期给定的54学时很难兼顾理论与实际操作相结合达到教学达标要求,而且单一依靠课堂,没有实际项目锻炼和练习,无法掌握数据库系统设计的思想。所以对于这门课程,很多学生望而生畏,没有学习兴趣和动力,导致课程授课困难,带动性差,也成为学生谈之色变的困难科目。即使学习比较认真和努力的学生,也很难达到真正的数据库课程及专业标准。关键点就在于,主动性不够,实际操作练习太少,也没有实践中的操作和体验,

理论和实际无法结合^[12-13]。

本论文针对这种偏向于实践操作的课程,根据 OBE 教育模式核心理念,从教学大纲的设计、课前教学任务设计、课堂教学活动设计、课后实践操作设计、教学预期学习成果分析及教学设计总结等方面进行研究和尝试。

首先,确定教学目标和学生应该达到的预期学习结果,分析教学内容确定教学的重点和难点,结合学生实际掌握的知识量和学习情况的分析制定教学计划和实验安排,设计教学思路,拟定学生自我学习知识模块和动手操作项目练习。其次,依据所制定的教学计划和教学思路来实施具体的教学过程,秉承以学生为主体的,以学习结果为目标的理念。最后,多方位评估预期学习结果,进行教学评价和总结。

3.1 课前教学任务设计

按照最新 OBE 教学大纲设定的预期学习成果和教学内容,分析教学知识点,根据学生思维发展水平和前期基础知识,在课程任务各个学时知识点安排相应的课前预习和分享课堂任务。还根据预期学习成果要求挑选难度适宜、操作方便、成果明显的学习资源,充分依托学校图书馆提供参考学习书籍;依托信息化时代的移动网络平台,供学生在线或者下载学习;依托校内网络资源提供的操作题库,供学生操作练习。教师可在移动平台上监测学生的学习情况,并且为学生答疑解惑,有效实现一个讨论交流平台。

学生按照老师下发的预习要求和分享课堂任务进行自主学习,通过参考书籍和网络学习资源进行课前的功课预习以及分享课堂的讲课准备,反馈自主学习中的难点和困惑,优先采取网上搜索查询和同学之间相互讨论交流来解决问题,最后总结学习成果和经验,同时突出未解决难题,让任课老师能够很好了解学生的学习能力和对知识点的掌握情况,更高效的掌握本学时知识点对于学生的重点难点部分,方便教师课堂上有针对性的知识讲解。

3.2 课堂教学活动设计

对该课程传统的教学活动进行重新设计。达到如下的目标:

(1) 教师通过学生自主学习反馈过来的学习总结和难点问题,以及在移动交流平台上的讨论情况,突出重点难点整理讲课教案。课堂上首先听取小组学生的课堂知识分享,更直观有效的了解学生的知识点掌握情况,然后对整体学时知

识点梳理讲解,重点详细讲解学生反馈的问题和课堂分享中暴露的问题,做到知识贯通,难题精讲,有的放矢。

(2) 学生通过课前的知识学习和讨论,在课堂上就能够更好的突出重点听讲,并能够跟随老师的节奏互动和提出问题。尤其是分享课堂环节,学生能够将自学成果带到课堂展示自己,与同学和老师进行讨论交流,体验讲课与听课之间的不同,更能激发学生的学习兴趣 and 成就感,让学生成为课堂的主人,充分发挥主动性。分享课堂的知识准备采取小组形式,分工协作的同时也可以提高学生团结合作能力和语言交流能力。

3.3 课后实践操作设计

对本门课程进行课后实践操作设计,达到如下目标:

(1) 每次教学课时完成后,教师把课堂讲解以及学生反馈问题整理归纳投放到网络移动平台上,供学生课后复习巩固。学生充分利用校内网络资源提供的操作题库,进行课后操作练习,提高自己的编程实践能力。

(2) 利用和搭建校内资源平台,完成课程实践环节设计。提供实践项目,让学生参与其中,能够从实际生活中入手,认识和锻炼自己的能力,学以致用,让知识不光停留在理论阶段,从实践中成长,对课程有更加深入的理解。

3.4 教学预期学习成果分析及教学设计总结

通过一学期新的教学模式的初步应用,分析和对比学生是否能在学习主动性和动手操作能力等方面有所提高,是否能够很好地达到 OBE 大纲要求的预期学习成果。

以学生为主体的教学模式,主要在提高学生的学习积极性,让学生在不断循环式的学习、讲课讨论、操作练习、巩固学习中达到预期学习成果。和传统教学只在课堂上单一的以老师讲解为主的教学模式相比,教学设计能够将学习贯穿整个学期始终,充分利用课前课后学生的自主学习,提高学生兴趣,增加实践操作环节。教师课堂负责整体知识的贯穿和重点难点的详细讲解,可在每次课堂分享和学习讨论交流后不断改进教学设计,使之更符合学生实际情况。

4 创新点

在理念上,OBE 是一种“以学生为本”的教育哲学;在实践上,是一种聚焦于学生受教后获得什么能力和能够做什么的培养模式。一切教育活动、教育过程和课程设计都是围

绕实现预期的学习结果。

与传统以教师、教科书为中心的教学相比，OBE理念强调以学生为中心，主动学习，以学生不断反馈为驱动，重视学习结果，教学和学习过程可持续改进。关注学习成果，关于如果取得学习成果，如何评估学习成果，采取多种评估，持续评估，不再简单地以考试分数为评估标准。主要表现在如下几个方面：

(1) 在教学过程中，真正实现从教师为中心到学生为中心的转变。强调学生主体地位，增强互动，提高学生主动学习积极性；以学习成果、社会需求为目标提升教学资源的有效性和实用性，提高学生学习的深度。

(2) 在教学设计和教学过程中，真正改变过去固定模式的教学设计、教学资源、实践项目设计，实现根据学生反馈情况随时做出调整和优化，做到贴合当前学生最优化的教学设计。

(3) 在教学过程中，真正改变学生过去一味听讲的传统观念，改变学生对老师惯有的依赖性和学习主动性不高、自主学习效果不够理想的状况。另外，也改变学生过去认为课堂上学习只是个人的行为的旧观念，强调学习过程中团队交流和分工协助能力的培养。

本论文的创新点：

(1) 运用OBE理念，探索出一套适合本校本专业学生特点的工程教育人才培养的课程设计和教学过程的理论和模式。

(2) 理清专业人才培养方案所设定的“毕业达成”的十二项能力在专业课程中的分解和落实；为将来人才培养方案修订，提供理论和实践依据。

(3) 在《数据库原理与应用》课程教学中，达成学生具有能够设计针对复杂数据工程问题的解决方案，设计满足特定需求的数据库、数据仓库结构、系统或流程能力并能够在

设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的能力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见, 2018-10-08. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html
- [2] 王一杰, 毛敏. 全日制专业学位硕士研究生提升培养质量研究 [J]. 科技风, 2018(21):26.
- [3] 张敏, 梁彬, 王子元. 中外国际合作办学人才培养与管理模式研究——以北京工商大学食品学院食品科学与工程国际专业为例 [J]. 科学大众 (科学教育), 2016(11):138+141.
- [4] 修开喜. 中美工程教育专业认证体系的比较研究 [D]. 大连理工大学, 2013.
- [5] 骆健, 王海艳, 罗卫兰. 美国工程教育专业认证现状及启示 [J]. 中国电力教育, 2012(28):9-10.
- [6] 胡琪. 大工程人才应然素质构建 [D]. 中南大学, 2012.
- [7] 龙帮云, 袁广林, 李庆涛, 王勇, 张营营. 基于华盛顿协议的工业与民用建筑工程毕业设计改革探讨 [J]. 高教学刊, 2018(10):134-136.
- [8] 修开喜. 中美工程教育专业认证体系的比较研究 [D]. 大连理工大学, 2013.
- [9] 骆健, 王海艳, 罗卫兰. 美国工程教育专业认证现状及启示 [J]. 中国电力教育, 2012(28):9-10.
- [10] 胡琪. 大工程人才应然素质构建 [D]. 中南大学, 2012.
- [11] 王蔚. 基于OBE的工程教育质量标准的构建 [D]. 合肥工业大学, 2016.
- [12] 李俊. 基于OBE的“数据库理论与技术”课程教学改革研究 [J]. 宁波工程学院学报, 2018, 30(01):90-94.
- [13] 王晓妍, 张忠平, 陈贺敏. 基于OBE教育理念的数据数据库原理课程教学探索 [J]. 中国教育信息化, 2017(17):75-78.