

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2022.01.022

工程教育专业认证背景下 Oracle 数据库课程教学改革与实践 ——以 OBE 理念为视角

尹芳,李成严,孙冬璞,周力波

(哈尔滨理工大学计算机科学与技术学院,黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:工程教育专业认证背景下,为在 Oracle 数据库课程中培养学生解决复杂工程问题的能力,通过分析工程教育专业认证和 OBE 的关系和内涵,提出基于工程教育专业认证和 OBE 理念的教学方法,具体为:采用改进的对分课堂,促进学生能力的整体提升;充分利用教学平台,满足学生的不同需要;针对学生存在的问题动态微调教学内容,实现以学生为主体;建立具有持续改进功能的闭环评价体系;采取多元化考核,合理评价学生综合素质,并在哈尔滨理工大学计算机专业学生中进行了实践。结果表明:该方法有助于学生综合能力的整体提升,促进人才培养进一步满足工程教育专业认证的基本要求。

关键词:工程教育专业认证;OBE;复杂工程问题;闭环反馈评价;对分课堂

中图分类号:TP311.13-4;G642

文献标志码:A

文章编号:1673-1891(2022)01-0118-06

Teaching Reform and Practice of Oracle Database Course Under the Background of Engineering Education Certification: From the Perspective of OBE Concept

YIN Fang, LI Chengyan, SUN Dongpu, ZHOU Libo

(School of Computer Science and Technology, Harbin University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150080, China)

Abstract: Aiming at the problem of how to train undergraduates with the ability to solve complex engineering problems through education reform and curriculum construction under the background of engineering education certification, the connotation of engineering education professional certification and OBE were analyzed, and a teaching method based on engineering certification and OBE was proposed and practiced for the course of Oracle Database. The result shows that improved bisection classroom promotes the overall improvement of all students' ability; students' interest in learning was stimulated and they become the center in the class; the closed-loop feedback evaluation and continuous improvement of the curriculum were realized to ensure the teaching quality; diversified teaching assessment mode was adopted to scientifically evaluate students' ability of solving complex engineering problems. Data analysis shows that the strategies proposed in this paper are helpful in the overall improvement of students' ability to solve complex engineering problems, and in the meeting of the basic requirements of engineering education professional certification.

Keywords: engineering education professional certification; OBE; complex engineering problems; closed loop feedback evaluation; bisection class

0 引言

工程教育专业认证作为国际通用的工程教育质量保障制度,是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。《华盛顿协议》作为工程教育本科专业学位互认协议,旨在通过多边认可工程教育资格促进工程学位互认和工程技术人员

的国际流动,同时将本科工程教育定位于培养学生“解决复杂工程问题”的能力。我国在 2013 年加入该协议成为预备成员,2016 年成为正式会员,这不仅满足我国对工程人才的需要,同时进一步推进了我国高等教育改革发展,实现人才的国际接轨、提高本科教育水平^[1]。

自我国成为《华盛顿协议》第 21 个正式成员以

收稿日期:2021-10-14

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革项目(SJGY20200309)。

作者简介:尹芳(1978—),女,辽宁抚顺人,副教授,博士,研究方向:数据库方向课程教学。

来,工程教育专业认证也陆续在各大高校积极推进,学者们围绕工程教育认证背景下的人才培养体系、教学改革等方面开展了一系列研究工作,并取得了一定成果。周应国等^[1]充分考虑社会各相关方对工程科技人才的知识、能力与素质要求,构建了贯穿于人才培养全过程的评价体系指标要素;胡莲等^[2]对标工程教育认证指标,探索出财经信息类人才的培养路径;张峰等^[3]论证了专业认证背景下“通才”与“专才”深度融合的 IT 类人才培养模式的研究;陈利华等^[4]通过对 CDIO、卓越工程师计划、合作教育等主要人才培养模式进行比较分析,结合浙江大学自身定位和人才培养理念,在高等工程教育人才培养方面进行了比较深入的探索和实践;李翔等^[5]提出面向工程教育认证和以能力培养为目标的课程改革实践思想,得到了较好的实践效果。

以上研究成果或针对工程教育专业认证背景下人才培养模式及理念进行研究,或针对学校、专业及课程特点的具体课程及教学模式进行改革探索与研究,因此需要具体分析专业及课程特点,开展有针对性的改革探索工作,才能真正顺应工程教育专业认证的大势所趋。对于哈尔滨理工大学(以下简称我校)计算机专业而言,借工程教育专业认证积极推进的契机,结合专业特点、人才培养目标对工程认证及 OBE 理念进行分析探究,以寻求适合专业实际需求的教学模式及方法。本文以 Oracle 数据库课程为例,对上述问题进行分析阐述,并通过实践验证方法的有效性。

1 工程教育专业认证和 OBE 理念对教学改革的指导意义

工程教育认证从工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具、工程与社会、环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、项目管理及终身学习这 12 个方面对毕业生的职业素养、知识运用、职业能力及发展潜能等方面提出评价标准,以提高人才培养质量,实现国际工程学位、专业质量互认,促进我国高校与国际接轨的进程^[4]。以学生为中心、以产出为导向、持续改进作为工程教育专业认证的 3 个基本理念,体现了当今社会对工程人才培养提出的新的要求^[1]。

OBE, 全称 Outcome Based Education, 即成果教育导向, 也称为能力、目标、需求导向教育, 是基于学习产出以保证学生通过教育后所获得的学习成果为量化目标的教育方法, 1981 年首次提出后, 迅速受到各国教育专家的认可^[6]。同时, 它也成为工

程教育专业认证的基本理念之一, 面向工程教育专业认证的课程改革离不开 OBE 理念的支撑。

Oracle 数据库课程作为我校计算机专业信息处理方向的一门专业任选课, 原理与应用并重, 旨在培养学生系统工程思想以及解决复杂工程问题的能力。该课程目标与工程教育认证设计、开发解决方案及使用现代工具 2 项评价标准相呼应, 因此课程教学重点在于要求学生掌握基础理论, 建立系统开发的思想, 应用基础理论进行系统的设计及实现, 可以使用 Oracle 数据库管理系统实现系统的后台开发。这就进一步强调了教学的理论和实践并重的要求。下文介绍基于工程教育专业认证和 OBE 理念针对 Oracle 数据库课程进行教学改革的具体举措。

2 基于工程教育专业认证和 OBE 理念的 Oracle 数据库课程改革

2.1 采用改进的对分课堂, 促进学生能力的整体提升

由于本课程对学生实践能力的培养具有较高要求, 因此基于对分课堂的教学模式改革课堂教学, 同样将课堂时间分为 2 部分, 但是不同于原始对分课堂, 这 2 部分时间的划分是: 一部分时间用于老师对知识点进行讲解, 另一部分时间留给学生做实际操作练习以巩固对知识点的掌握和应用。但实际操作过程中存在一个很现实的问题: 学生们对基础知识的掌握水平和动手能力存在差别, 基础较差的同学完成练习题目会有困难, 甚至无法独立完成, 影响学习效果。针对这种情况, 将对分课堂进行改进, 采用分组方式完成课堂练习环节任务, 学生自主组成 4~6 人小组, 要求组内同学水平要有高低搭配, 在练习过程中以小组为单位, 大家互相帮助, 保证每位同学都能够完成任务。这样分组对于能力较强的同学来说, 在帮助组内同学解决问题的过程中进一步提升了自身能力; 对于能力稍逊的同学来说, 可以通过组内同学的帮助顺利解决问题、完成任务, 加强了对知识的掌握, 同时也增强了学习的自信心和积极性。此举措有效提高了课堂学习效果及学生学习质量, 学生学习积极性比传统教学模式有明显提升。

2.2 充分利用教学平台, 满足学生的不同需要

作为一门方向必修课, 学时有限, 同时要求理论和实践并重, 课堂教学内容的安排及讲授节奏受到一定限制。为了尽量保证学生学习效果, 同时满足不同程度学生的不同学习需要, 结合 OBE 教学理

念强调对学生复杂工程能力培养及以学生为主体的教学模式,充分利用超星平台为学生服务。

在超星课程平台上发布重要知识点教学视频、课程内容相关的扩展资料、课后作业、讨论话题等内容,辅助学生进行课下自主学习。针对重要知识点在平台发布视频,部分内容如图 1 所示。其中必看知识点设定了任务点,部分可选内容学生根据自己的情况有选择地观看。比如图 1 中所示学生在课前自主观看视频并完成任务点内容进行课前预习及效果检测,保证对课程内容有较清晰的了解,并对自己存在的问题及困惑进行记录,作为课堂重点学习内容,或与老师、同学进行讨论、交流。同时,对于存在疑问的课堂内容可以通过观看相应知识点的视频进行复习;学有余力的同学可以通过学习扩展资料拓宽自己的知识面,更加深入掌握相关内容。部分内容展示如图 2 所示。



图 1 平台发布视频



图 2 平台提供资料

这样的教学平台成为有限课堂教学实践的有效扩充手段,满足了不同程度学生的不同需求,有效保证了学生的学习效果和学习积极性。

2.3 针对学生存在的问题动态微调教学内容,实现以学生为主体

以学生为主体和以产出为导向是工程教育专业认证的 2 个重要理念,也是课程教学改革必须遵循的基本方向。本文针对整体和个人分别采取不同的措施。

1) 对于整体来说,虽然课程有确定的教学计划,但是不同班级在不同知识点上有可能会出现掌握不好的情况。针对这种普遍存在的问题,就需要在该知识点处适当增加讲解时间和练习内容以保证当前知识点和后续相关内容的良好学习效果。

2) 对个人来说,教师在课堂教学过程中会不定期进行小测试,通过小测试答题情况、课堂提问回答情况和课堂练习完成情况,可以发现个别同学存在的问题。针对存在问题的同学通过多提问,利用课余时间答疑、辅导,布置有针对性的个人作业进行提升,以最大限度解决问题,使学生体会到自身在学习中的主体地位。

课堂教学内容的安排根据学生存在的问题随时进行调整,变老师决定讲什么为学生需要老师讲什么,老师的角色逐渐向学生学习过程中的引领者和解惑者的身份转变,使学生成为课堂的主体,获得更好的学习体验和学习效果。

2.4 建立具有持续改进功能的闭环评价体系

持续改进是工程教育专业认证核心理念之一,实现课程闭环反馈评价持续改进,有利于有效保证课程教学质量。对于一个完善的质量保证体系来说,在监督和调控功能基础之上应该具有“闭环”的特征,即利用闭环中的监督功能发现存在的问题,然后通过调控功能纠正存在的问题,并利用改进功能分析问题产生的原因,进而对整体进行改进和优化,提升系统质量,其中监督、调控、改进 3 个功能互为输入和输出关系。

对于 Oracle 数据库课程,建立一个完善的具有持续改进功能的双层闭环评价系统(图 3)。本文主要研究对象是图 3 中的课程评价闭环。根据 Oracle 数据库课程目标及工程教育专业认证评价体系,设计调查问卷,课程结束时组织学生填写,按照符合、基本符合、不符合 3 个档次进行评价,包括 12 个问题:(1)本人清晰地了解本课程的教学目标、毕业要求以及它们的对应关系;(2)本人清晰地了解本课程的教学内容;(3)本人清晰地了解本课程的考核

方式和评分标准;(4)通过半学期的学习,本人理解 Oracle 数据库的基础理论知识;(5)本人学会了如何使用 Oracle 数据库知识实现数据库设计开发与管理;(6)本课程内容反映前沿性和时代性,学习过程具有探究性和个性化,能够激发学习兴趣和潜能、增强创新精神和实践能力;(7)本课程通过操作系统、软件工程、数据库原理等知识,能帮我获得解决复杂工程问题的能力;(8)本课程中设计了具有一定难度和挑战度的研讨、作业等;(9)老师采用的教学方法和教学手段能够帮助本人有效学习;(10)本课程营造了互动与交流的氛围,能激励本人深入学习;(11)课程提供的学习资源及引导本人自主查询的学习资源,包括图书馆、网络等多种方式,对本人的学习给予了很大帮助;(12)老师能够了解本人的学习情况,及时反馈本人的学习成果并给予帮助,很好地帮助本人改进学习。

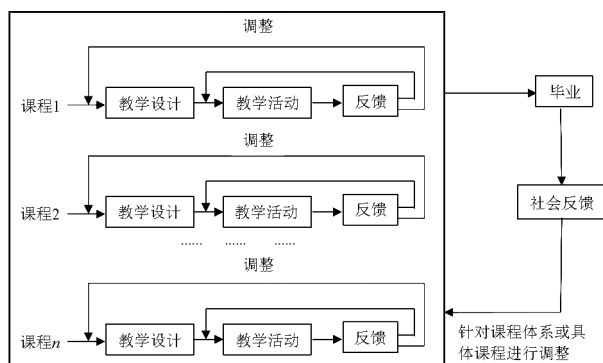


图3 双层闭环评价体系

2.5 采取多元化考核,合理评价学生综合素质

根据课程理论和实践并重的同时侧重对学生实际动手能力及工程能力培养的特点,建立一套多元化考核体系综合评价学生对 Oracle 数据库基本理论掌握程度及综合应用能力,同时希望以此改变学生重理论、轻实践,重期末、轻平时,重课上、轻课下,以及期末一卷定乾坤的状况。本课程考核由学习表现、作业、实验、实践、阶段性考核及期末考试6部分构成,各自比例及评价依据说明如表1所示。

从表1中可以看出,多元化考核根据多项考核内容综合考查学生对基础理论知识的掌握情况,及在解决具体问题过程中对基础理论知识的应用能力。其中通过课堂活动参与度、课后作业和阶段性考核的完成情况考核学生对基础理论知识的掌握情况,通过实验、实践环节考核学生应用基础理论知识解决具体工程问题的实际动手能力,通过期末考试考核学生对基础理论知识的掌握及综合应用基础理论知识对具体问题进行分析设计的能力。

表1 课程考核成绩构成明细

考核环节	分值	评价依据
平时表现	10	依据学生在课堂教学、线上自学环节理解并应用 Oracle 数据库基本原理和熟悉系统分析、设计、实现全过程的程度评定成绩。
作业	10	依据学生使用 Oracle 数据库相关基础知识对作业中具体题目进行分析设计并实现的程度评定成绩。
实验	10	依据学生使用 Oracle 数据库相关基础知识对具体实验题目进行分析设计并实现的程度评定成绩。
实践	10	依据学生应用 Oracle 数据库相关基础知识对具体问题进行分析设计并实现的程度评定成绩。
阶段性考核	10	依据学生理解 Oracle 数据库相关基础知识,对问题进行分析、设计、实现的情况评定成绩。
期末考试	50	依据学生理解 Oracle 数据库相关基础知识,并应用其对具体问题进行分析设计的程度评定成绩。

Oracle 数据库课程的2个课程目标分别为:(1)课程目标1:掌握数据库基本原理及分析、设计、实现全过程,能够根据工程问题的需要应用数据库基本原理及方法进行体系结构、各种方案对象及数据库系统工程问题的分析设计,获得有效的解决实际工程问题的方法;(2)课程目标2:在数据库分析设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素,在保证合理性、可行性前提下进行系统综合分析、设计,进一步完善设计方案。根据上述6个方面考核各课程目标,具体评价方式如表2所示。

表2 课程目标评价方式

课程目标	评价项目	分值	总分
课程目标1	平时表现	10	100
	作业	5	
	实验	5	
	实践	5	
	阶段性考核	10	
	期末考试	30	
课程目标2	作业	5	
	实验	5	
	实践	5	
	期末考试	20	

3 Oracle 数据库课程改革实践及结果

为验证上述基于工程教育专业认证和 OBE 理念的 Oracle 数据库课程改革的效果,笔者在我校计算机专业学生中进行了实践。以我校计算机专业

2018 级某班为试验班(40 人),采用基于工程教育专业认证和 OBE 理念的 Oracle 数据库课程改革的方法教学;以我校计算机专业 2017 级某班为对照班(27 人),采用传统方法教学,课程结束后按照表 2 所示课程目标评价方式计算课程目标达成度,达成度为评价项目实得分与该项目评价分的比值。结果表明,试验班比对照班各项课程目标达成度均有 0.02 左右的提升(表 3),说明本文提出的课程改革策略对学生综合能力提升具有一定作用。

表 3 试验班与对照班课程目标达成度

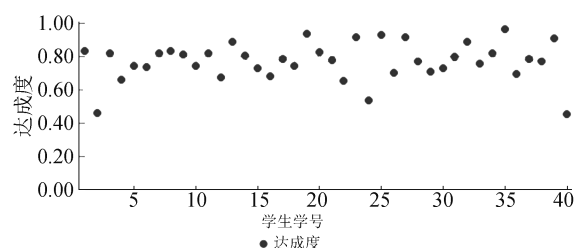
组别	课程目标达成度		
	课程目标 1	课程目标 2	课程总体
试验班	0.773	0.729	0.761
对照班	0.756	0.708	0.740

分析试验班的课程目标达成度,发现平时表现、作业和实验项目的分值较高,实践、阶段性考核和期末考试分值中等(表 4)。究其原因,可能在于采用对分课堂的教学模式后,课堂上大家表现都比较积极,教学效果及练习完成效果均比较理想,故平时表现成绩较高。针对课堂讲授知识点布置课下作业,由于作业考核知识点相对单一,且内容与课堂练习类似,同时大家在对分课堂模式下的课堂练习完成效果均比较理想,从一定程度上对课后作业的完成起到了辅助作用,促使作业完成情况良好。同理,课堂大量实际操作练习也促使学生完成实验效果良好。阶段性考核分别在期中和期末进行针对前半学期和后半学期教学内容进行测试,因为题目具有一定综合性,难度与期末考试相当,对于学生来说具有一定难度,故考核成绩仅为中等。阶段性考核的主要目的是希望学生和老师通过测试成绩了解学生阶段性的学习状况,及时发现问题并进行弥补,避免期末考试的时候存在更多的知识漏洞,无法通过课程考核。

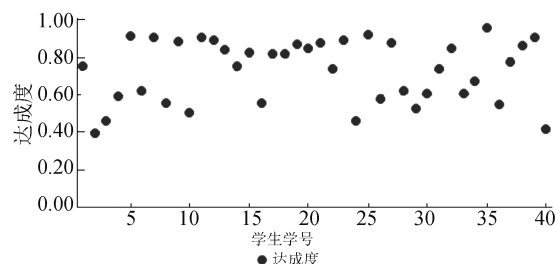
将 2 个班学生 2 个课程目标达成情况进行对比,达成度 ≥ 0.6 表示课程目标达成,达成度 < 0.6 表示课程目标未达成。结果显示,试验班共 40 人,未达成课程目标 1 的有 3 人,未达成课程目标 2 的有 9 人;对照班共 27 人,未达成课程目标 1 的有 2 人,未达成课程目标 2 的有 5 人。虽然试验班未达成课程目标的学生比例更高,但是分析未达成课程目标学生的达成度可以看出,试验班学生的课程目标达成度相对更高(图 4),表明试验班学生成绩均衡度更高,较差学生与平均水平学生的成绩差距在缩小,体现出该课程改革策略对不同层次学生成绩提升均有积极作用。

表 4 试验班课程目标达成度

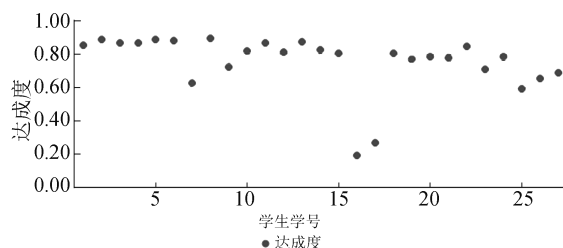
课程目标	评价项目	达成度		
		各项目	各课程目标	课程总体
课程目标 1	平时表现	0.923	0.773	0.761
	作业	0.828		
	实验	0.813		
	实践	0.758		
	阶段性考核	0.742		
	期末考试	0.721		
课程目标 2	作业	0.828	0.729	
	实验	0.813		
	实践	0.758		
	期末考试	0.676		



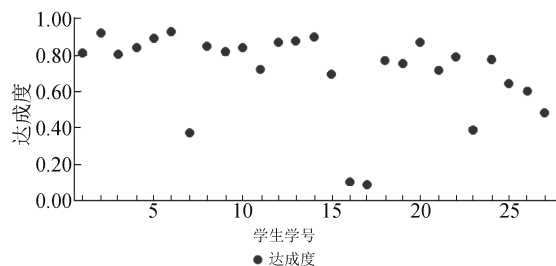
a. 试验班学生课程目标 1 达成情况



b. 试验班学生课程目标 2 达成情况



c. 对照班学生课程目标 1 达成情况



d. 对照班学生课程目标 2 达成情况

图 4 18 级与 17 级学生个体各课程目标达成度情况比较

4 结语

依据工程教育专业认证和 OBE 理念,贯彻以

学生为中心、目标导向和持续改进目标,对 Oracle 数据库课程进行教学方法研究与实践,在教学过程中强调学生的主体地位,引导学生自主学习,以教学目标和毕业要求为导向,采取多元化教学和考核方式,加强对解决复杂工程问题能力的

培养,达到很好的教学效果。该研究成果可以应用于其他实践性要求较高的计算机专业课教学中。未来,可以继续挖掘课堂互动和实践活动方式,更好地培养学生实际操作和解决复杂工程问题的能力。

参考文献:

- [1] 周应国,孙小梅.高等工程教育人才培养质量评价体系构建[J].大学教育,2019(5):144-147.
- [2] 胡莲,周志钊,王会鲜,等.工程教育专业认证背景下的财经计算机人才培养实践[J].高教学刊,2021(18):155-158.
- [3] 张峰,张永恒,艾晓燕,等.专业认证背景下“通才”与“专才”深度融合的 IT 类人才培养模式[J].计算机教育,2021(07):9-13.
- [4] 陈利华,赵津婷,姚立敏,等.基于《华盛顿协议》的高等工程教育的探索与实践[J].中国大学教育,2017(10):50-54.
- [5] 李翔,严云洋,王留洋,等.面向工程教育认证的 Web 开发技术课程改革实践[J].计算机教育,2021(2):131-134+139.
- [6] 许佳捷,张若茜.OBE 教育理念驱动的数据库课程建设与改革思路浅析[J].教育教学论坛,2019(23):144-145.

(上接第 117 页)

- [3] ZHU Y.Research on the blended teaching practice based on the ketangpai network teaching cloud platform[C]//Proceedings of 2020 2nd International Conference on Computer Modeling, Simulation and Algorithm(CMSA2020).Beijing: IOP Publishing, 2020:1702-1707.
- [4] 谭世图,赵凌平,武晓红,等.基于雨课堂的《饲草生产学》混合式教学模式研究[J].家畜生态学报,2021,42(7):94-96.
- [5] 史美荣,赵欣,王琪,等.基于超星学习通平台的天然药物学线上混合教学模式的探索与实践[J].生命的化学,2021,41(5):1099-1109.
- [6] 郭羽,刘琪,元海军,等.线上线下混合式教学模式在中医院校“医学微生物学”教学中的探索与实践[J].微生物学通报,2021,48(2):659-666.
- [7] LIU X.Training Strategies for Practical Ability of College Students Majoring in Computer-Aided Design[J].International Journal of Emerging Technologies in Learning,2020,15(16):134-146.
- [8] QING Q.Teaching design for experiential flipped classroom based on ketangpai[C]//4th International Conference on Economics, Management, Law and Education(EMLE 2018).Moscow: Atlantis Press,2018: 910-914.
- [9] 杨眉,孙刚成.“A+ 课堂派+CamtasiaStudio+BYOD”支持下翻转课堂的设计与实现[J].现代教育技术,2016,26(10):114-120.
- [10] 张蕤,徐鹏,方明峰.基于过程性评价的、多元的地方综合性高校课程考核方式[J].重庆理工大学学报(社会科学),2014,28(4):129-133.