

专业认证驱动下“给水排水管网系统” 课程目标达成度的分析与评价^①

刘加强, 张林军, 李昂

徐州工程学院 环境工程学院, 江苏 徐州 221018

摘要: 课程目标达成度是构建产出导向人才培养体系重要的保障, 是对毕业要求达成度进行评价的基础, 对于客观评价教学情况, 衡量学生的学习效果和量化教学水平具有重要作用. 该研究以给水排水管网系统课程为例, 基于成果导向教育理念反向设计课程目标, 以课程目标组织教学内容, 并针对课程目标的评价建立了考核体系, 梳理了支撑毕业要求指标点的考核点, 合理分配权重, 制定了课程目标达成度的定量评价方法. 利用该定量评价方法进行了课程目标达成度的实例分析, 根据分析结果, 提出了给水排水管网系统课程教学中存在的问题及改进的措施. 该方法的评价结果可为给排水科学与工程专业其他课程的目标达成度评价提供借鉴.

关键词: 专业认证; 课程目标; 达成度; 评价体系

中图分类号: G642.47

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2023)03-0113-07

Analysis and Evaluation of Water Supply and Sewerage Network System Course Goal Achievement Degree Driven by Professional Certification

LIU Jiaqiang, ZHANG Linjun, LI Ang

College of Environmental Engineering, Xuzhou University of Technology, Xuzhou Jiangsu 221018, China

Abstract: The achievement degree of curriculum objectives is an important guarantee for the construction output-oriented personnel training system and the basis for evaluating the achievement degree of graduation requirements. It plays an important role in objectively evaluating teaching conditions, measuring students' learning effects and quantifying teaching levels. Taking the course of Water Supply and Sewerage Network System as an example, the course objectives were reversely designed based on the concept of outcome-based education(OBE), the teaching content was organized according to the course objectives, and the evaluation system was established for the evaluation of the course objectives. The evaluation points supporting the graduation requirements index points were sorted out and the weights were reasonably distributed, and the quantitative evaluation method of the achievement degree of the course objectives was formulated. An example analysis of the achievement degree of the curriculum goal was carried out using

^① 收稿日期: 2022-08-13

基金项目: 教育部高等学校给排水科学与工程专业教学指导分委员会教学改革项目(GPSJZW2020-07); 江苏省现代教育技术研究立项课题(2021-R-93693); 徐州工程学院教育科学研究课程思政专项课题(YGJ-KC-2005).

作者简介: 刘加强, 讲师, 博士研究生, 主要从事给排水科学与工程的教学与科研工作.

通信作者: 李昂, 博士, 副教授.

this quantitative evaluation method for the teaching class, and according to the analysis results, puts forward the problems existing in the teaching of this course and the improvement measures. The evaluation results can provide a reference for the goal achievement evaluation of other courses in water science and engineering specialty.

Key words: professional certification; course objectives; achievement degree; evaluation system

《华盛顿协议》是目前国际社会最具权威性和专业性的高等工程教育专业互认协议^[1],我国在 2016 年 6 月成为《华盛顿协议》的第 18 个正式成员^[2]. 基于“学生中心、产出导向、持续改进”理念的工程教育专业认证对于引导和促进专业建设与教学改革、保障和提高工程教育人才培养质量至关重要^[3-4]. 为了培养满足国际化标准的工程师,给排水科学与工程专业的培养已由重视输入和条件向重视输出转变,由重视学生学过什么向重视学生具备什么样的能力转变^[5]. 课程体系是《工程教育专业认证标准》中重要的构成部分之一,是支撑毕业要求指标点,实现人才培养目标,确保人才培养质量的重要保障^[6]. 给水排水管网系统是给排水科学与工程专业的核心课程之一,在专业人才培养目标中占有重要的地位. 同时,给水排水管网系统课程是贯穿给水排水工程整体工艺和连接所有工程环节和对象的通道和纽带,涉及给水排水工程中给水的输送与分配、废水的收集及排放的管网系统的工程设计及理论计算,很多学生毕业后所从事的工作与给水排水管网的设计、施工和维护管理有关. 因此给水排水管网系统课程教学质量的好坏直接影响到毕业生踏入社会时是否具备胜任相关工作岗位的专业能力. 那么,如何对课程教学质量进行合理性评价就显得尤为重要. 而在课程质量评价中课程目标达成度评价是核心内容,也是课程持续改进的前提^[7-8].

1 课程目标的确立

课程目标是课程的具体价值和任务指标,是课程实施和评价课程的依据^[9]. 给水排水管网系统课程教学的总体目标是通过专业知识的学习培养学生具有从事城市和工矿企业给水排水管网工程规划、设计、施工和运行管理的工作能力,并为解决复杂给水排水管网工程问题打下良好的基础. 同时,将家国情怀、专业使命、社会责任、工匠精神和可持续发展等思政元素融入教学过程,着力提高学生的创新意识、实践能力和综合素养,激发学生对我国建设生态文明、缓解水危机和推动绿色低碳可持续发展理念的使命感及责任感,实现全面育人的目标^[10].

成果导向教育(outcome-based education, OBE)是一种以学习成果指导教学活动的教育模式^[11],打破了传统的教育理念,将学生解决复杂工程问题能力的培养提到了一个更高层次^[12]. 特别是近年来,我国教育部积极推行的工程教育专业认证工作,已经成为国际工程教育质量认可的衡量标准,受到越来越多的专家学者的高度关注和重视^[13]. 基于 OBE 理念反向设计课程目标,具体根据课程在课程体系中对毕业要求指标点的支撑情况而定. 毕业要求指标点决定课程目标,课程目标能支撑毕业要求指标点的达成^[8]. 给水排水管网系统课程共设置 4 个课程目标,对应地支撑 4 个毕业要求指标点. 课程目标与毕业要求的对应关系见表 1.

课程思政是落实立德树人根本任务,培养社会主义建设者和接班人,推进“全员育人、全程育人、全方位育人”的必然要求^[14],也是响应国家高等教育改革政策方针、突破育人瓶颈的实际需要^[15]. 专业课程离不开课程思政的价值引领,课程思政离不开专业课程的学理支撑^[15]. 培养具有时代蕴涵的新型工程技术人才,需要构建高水平人才培养体系,其中课程思政建设必不可少^[16]. 为了秉承立德树人的教学理念,实现课程思政与专业课程“同频共振”,给水排水管网系统课程确立了 3 项德育目标:①家国情怀,使命担当. 结合专业发展简史,通过讲述给水排水领域先辈们的故事,学习科学家和工程实践人员孜孜以求的探索精神,激发爱国意识和民族自豪感,增强时代责任感和专业使命感,树立终身学习意识. ②协作创新,工匠精神. 结合城市内涝、海绵城市等热点话题,通过专题讨论,让学生以科学的态度分析给水排水管网系统工程中的复杂问题,培养学生具有崇尚科学、求真务实、批判质疑的科学探究精神和团队合作意识. ③环保意识,可持续发展. 结合各地雨污分流工程的实施,通过分析黑臭水体治理的典型成功案例,培养学生的环保意识和可持续发展理念. 将思政元素融入日常专业课程教学不是漫无目的地生搬硬套和随意加和,而是要以潜移默化方式将正确的价值观传递给学生,实现润物无声的德育目标^[17]. 故本文对德育目标评价不作过多的赘述.

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系表

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1: 全面系统地阐述给水排水管网系统的基础理论,使学生熟悉给水排水系统功能与构成,掌握给水排水管网系统的工程规划、工程设计的基本原理和方法,能够进行给水管网系统和排水管网系统设计方案的比选	1. 工程知识	1.4 通过给水排水专业知识的学习,熟悉本专业的知识脉络和结构体系,并能运用到解决实际工程问题之中
课程目标 2: 学生能够熟练地运用所学专业理论知识和设计计算方法,按照国家及行业规范和标准的要求,进行给水管网的平差计算,污水管网、雨水管网及合流制管网的水力计算,并能够以图纸的形式完美表达设计成果,培养学生的工程意识	3. 设计开发解决方案	3.1 掌握给水排水工程设计全周期、全流程的基本设计方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素
课程目标 3: 能够综合应用各种方法查阅文献和资料、获取信息、拓展知识领域、不断提高综合素质,熟悉给水管网和排水管网优化模拟软件,初步具备使用先进工具手段分析和解决复杂工程问题的能力	5. 使用现代工具	5.2 针对解决本专业的复杂工程问题的需要,能够准确选择使用正确的现代工具实现对复杂工程问题的识别、计算、预测及模拟等,并具备对现代工具的初步开发能力
课程目标 4: 理解给水排水管网系统作为城市重要基础设施的重要性;能够运用所学知识,正确理解和评价城镇给排水管网系统的工程实践对环境和社会可持续发展的影响,树立生态文明建设、绿色发展的理念	6. 工程与社会	6.2 能够基于给水排水工程相关背景知识进行合理分析,评价给排水工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任

2 课程内容的安排

课程目标确定后需要通过教学内容的设计以支撑其达成,进而实现对相关毕业要求指标点的支撑. 根据人才培养方案,给水排水管网系统课程计 3 学分,共 48 学时,其中理论教学 48 学时,实验教学 0 学时. 整个课程以课堂教学为主、适当采用信息化教学,通过教师教授、师生讨论等多种教学模式,配合 PPT、视频和图片等多媒体现代教学手段,充分利用网络资源,强化学生对专业知识的理解掌握,注重理论与工程实际的紧密结合,激发学生的探究性思维,通过启发式、案例式和探究式等教学方式,重点培养学生灵活应用多学科理论知识解决实际工程问题的能力,体现从重视知识的传授、智力的培养向重视能力培养的转交. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系见表 2.

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

课程目标	教学内容	教学方法
课程目标 1	给水排水系统的功能与构成,规划原理和工作程序,水量确定,水力计算方法与原理,管道材料,附件及附属构筑物功能,管网系统的地位和维护管理的发展趋势	课堂讲授(黑板板书与多媒体讲授相结合)、知识点视频学习和讨论、启发式教学、案例式教学
课程目标 2	给水排水管网系统的工程设计流程,设计方案,图纸表达,国家行业规范和标准,管网优化模拟的方法和原理	课堂讲授(黑板板书与多媒体讲授相结合)、探究、讨论、实操
课程目标 3	文献资料获取的途径、工具和平台,给排水专业与其他专业的交叉融合,新工具、新材料、新技术	专业讲座、交流讨论,探究式教学、案例式教学
课程目标 4	给水排水管网系统工程实践过程中所体现的法律意识、责任意识、职业道德、职业素养和团结协作精神,生态文明、绿色发展、节能低碳和可持续发展观念	交流研讨、读书汇报、实践教学,启发式教学、案例式教学

3 课程考核与评价

课程考核以课程目标的达成为主要目的,包括平时过程考核和期末考试 2 个部分. 课程考核/评价方式支撑课程目标分数对应关系见表 3,平时过程考核由单元测验、月度测验、单元作业、专题讨论、课程论文和线上讨论等 6 部分构成,分别支撑不同的课程目标,总分 100 分,评分标准见表 4. 期末考试为闭卷类型,共设置 6 种题型,题型设置分别为填空题、选择题、简答题、计算题、材料分析题和综合论述题,分别支撑不同的课程目标,卷面总成绩为 100 分,评分标准依据试卷标准答案确定.

表 3 课程考核/评价方式支撑课程目标分数对应关系

课程目标 支撑环节	平时过程考核							期末考试						
	单元 测验	月度 测验	单元 作业	专题 讨论	课程 论文	线上 讨论	总分	填空 题	选择 题	简答 题	计算 题	材料 分析题	综合 论述题	总分
目标分值	10	10	30	30	10	10	100	15	20	10	10	30	15	100
课程目标 1	√	√					20	√	√					35
课程目标 2			√				30			√	√			20
课程目标 3				√	√		40					√	√	45
课程目标 4						√	10							

表 4 平时过程考试评分标准

考核内容		评分依据				
专题 讨论 1		总体要求：采取小组合作的形式，通过自主学习，围绕实际工程案例，开展专题讨论，汇报成果。组织 2 次专题讨论，每次讨论总分 10 分				
		思路清晰完整，知识点掌握熟练，表达清晰(8~10 分)	思路较清晰完整，知识点掌握尚佳，表达清晰(6~8 分)	思路有少量不完整，表达基本清晰，知识点基本掌握，运用知识能力欠缺(4~6 分)	内容多处不完整，表达清晰，知识点掌握不牢，运用知识能力低(2~4 分)	知识点没掌握熟练，不能运用知识(1~2 分)
线下 考核	课程 论文 2	总体要求：根据老师要求内容，按照规定课程论文格式要求，撰写课程论文 1 篇，字数在 3 000 字以内，总分 10 分				
		观点正确，论据充足，论述深刻，论证严谨，有一定的独创性，科学性较强。文章结构完整，层次清晰，语言流畅，格式规范(8~10 分)	观点正确，内容充实，有一定的理论性，论证较为严谨，逻辑性较强。文章结构完整，层次清楚，语言流畅，格式较规范(6~8 分)	观点正确，内容较为充实，有一定的理论基础，论证较为严谨，逻辑性较强。文章结构完整，层次较为清楚，语言流畅，格式较规范(4~6 分)	观点基本正确，材料较为具体、充分，能运用所学知识简述自己的观点。结构较为完整，层次较为清楚，语言通顺，格式比较规范(2~4 分)	观点不明确，空泛或虚假，论证片面，无逻辑性，结构不完整，层次不清楚，语句不通顺，有剽窃抄袭行为(1~2 分)
		总体要求：主观题，给水、污水、雨水每部分大作业 1 次，管网水力计算题，共 3 次，每次总分 10 分				
	课程 作业 3	计算方法正确、过程完整，参数选择正确，逻辑性强，书写清晰(8~10 分)	计算方法较正确、过程较完整，参数选择正确，逻辑性较强，书写清晰(6~8 分)	计算方法基本正确、过程基本完整，参数选择正确(4~6 分)	计算方法基本正确、过程不完整，参数选择不合理(2~4 分)	计算方法存在错误，过程不完整，参数选择不正确(1~2 分)
线上 考核	单元 测验 1	总体要求：客观题，每完成 1~2 个相近教学单元开展 1 次单元测验，每次 20~30 道选择题，经在线课程系统评分得出每次成绩，取平均值按百分制得出单元测验成绩				
	月度 测验 2	答案正确率超过 90 分(8~10 分)	答案正确率 80~90 分(6~8 分)	答案正确率 70~80 分(4~6 分)	答案正确率 60~70 分(2~4 分)	答案正确率低于 60 分(1~2 分)
		答案正确率超过 90 分(8~10 分)	答案正确率 80~90 分(6~8 分)	答案正确率 70~80 分(4~6 分)	答案正确率 60~70 分(2~4 分)	答案正确率低于 60 分(1~2 分)
	线上 讨论 3	总体要求：围绕行业热点、国家/地方重点工程和事故案例开展线上讨论，总分 10 分				
		线上讨论题中回复有效帖(非灌水帖)数量在 21 条以上(8~10 分)	线上讨论题中回复有效帖(非灌水帖)数量为 16~20 条(6~8 分)	线上讨论题中回复有效帖(非灌水帖)数量为 11~15 条(4~6 分)	线上讨论题中回复有效帖(非灌水帖)数量为 6~10 条(2~4 分)	线上讨论题中回复有效帖(非灌水帖)数量为 5 条以下(1~2 分)

支撑课程分目标和总目标达成的课程考核/评价权重分配见表 5，权重分配比例也可根据实际情况灵活调整。

表 5 课程考核/评价权重分配细则表

考核 环节	课程 目标	考核重点	考核/评价 方式	课程分目标 达成权重	课程总目标 达成权重
平时 考核	1	基本知识学习与巩固,重点考核给水排水系统功能与构成,规划原理和工作程序,水量计算,水力计算方法与原理,管道材料,附件及附属构筑物功能,管网系统的地位和维护管理的发展趋势	单元测验	x ($x=0.2$)	α ($\alpha=0.4$)
			月度测验	y ($y=0.2$)	
	2	知识点内化、交流讨论、思辨能力、归纳与总结能力,重点考核内容为给水管网平差计算,污水管道系统的管线定位、管道水力计算以及绘制管网系统的平纵剖面图,雨水管道系统和截流式合流制系统的流量计算、水力计算,国家现行标准和规范	课程作业	z ($z=0.4$)	
	3	语言表达能力,自主学习能力,重点考核给水排水管网先进工具、材料和技术的发展动态,给水排水管网工程与其他相关专业的管线综合、协调配合关系	专题讨论	u ($u=0.2$)	
			课程论文	v ($v=0.2$)	
	4	重点考核学生的法律意识、责任意识、职业道德、职业素养和团结协作精神;生态文明、绿色发展、节能低碳和可持续发展观念	线上讨论	w ($w=1$)	
期末 考试	1	给水排水系统功能与构成,规划原理和工作程序,水量计算,水力计算方法与原理,管道材料,附件及附属构筑物功能,管网系统的地位和维护管理的发展趋势	填空题	k ($k=0.3$)	β ($\beta=0.6$)
			选择题	l ($l=0.3$)	
	2	给水管网平差计算,污水管道系统的管线定位、管道水力计算以及绘制管网系统的平纵剖面图,雨水管道系统和截流式合流制系统的流量计算、水力计算,国家现行标准和规范	简答题	m ($m=0.3$)	
			计算题	n ($n=0.3$)	
	3	新工具、新材料、新技术,给排水管网系统模拟软件的建模原理	材料分析题	o ($o=0.3$)	
			综合论述题	p ($p=0.3$)	

4 课程达成评价

课程目标达成度的计算方法见表 6,表 6 中目标分值的具体设置可参考表 3,表 6 中的 x,y,z,u,v,w,k,l,m,n,o,p 对应表 5 各项课程考核/评价权重.最后,根据计算得到的课程目标达成度数值,对课程目标达成度按表 7 核定为 6 个等级^[18].

表 6 课程目标达成度计算方法

课程目标	支撑环节	得分	目标分值	达成度计算示例
1	单元测验	A_s	A	课程目标 1 的达成度 = $(A_s/A) \times x + (B_s/B) \times y + (C_s/C) \times k + (D_s/D) \times l$
	月度测验	B_s	B	
	期末考试(填空题)	C_s	C	
	期末考试(选择题)	D_s	D	
2	课程作业	E_s	E	课程目标 2 的达成度 = $(E_s/E) \times z + (F_s/F) \times m + (H_s/H) \times n$
	期末考试(简答题)	F_s	F	
	期末考试(计算题)	H_s	H	
3	专题讨论	I_s	I	课程目标 3 的达成度 = $(I_s/I) \times u + (J_s/J) \times v + (K_s/K) \times o + (L_s/L) \times p$
	课程论文	J_s	J	
	期末考试(材料分析题)	K_s	K	
	期末考试(综合论述题)	L_s	L	
4	线上讨论	M_s	M	课程目标 4 的达成度 = $(M_s/M) \times w$

注:课程总目标达成度 = $(A_s + B_s + E_s + I_s + J_s + M_s)/100 \times \alpha + (C_s + D_s + F_s + H_s + K_s + L_s)/100 \times \beta$.

表 7 课程目标的达成度等级

评定等级	很好达成	较好达成	一般达成	基本达成	部分达成	没有达成
达成度	0.9~1.0	0.8~0.89	0.7~0.79	0.6~0.69	0.5~0.59	<0.5

5 实例分析

以笔者任教的班级为例，其总人数为 51 人，将所有学生的支撑课程目标达成的各考核环节的分 数进行分类统计，并分别计算课程分目标达成度和课程总目标达成度，目标达成度合格标准定为 0.7. 个体达成度分布图见图 1，从图 1 可以看出，课程目标 1 未达成 2 人，占比 4%，达成度均值为 0.81，较好达成；课程目标 2 未达成 12 人，占比 23.5%，达成度均值为 0.76，一般达成；课程目标 3 未达成 2 人，占比 4%，达成度均值为 0.81，较好达成；课程目标 4 全部达成，达成度均值为 0.93，很好达成；课程总目标未达成 12 人，占比 23.5%，达成度均值为 0.76，一般达成. 比较各课程目标的达成度数据，可以看出，课程目标 2 的达成度部分学生偏低，分析其原因，主要由于简答题、计算题和课程作业考察的是学生运用知识解决实际问题的能力，考试题目难度较大，综合性强，说明学生在解决较复杂工程问题、综合分析以及创新、探索与协作方面，尚有不足，因此今后的教学还需要进一步改进.

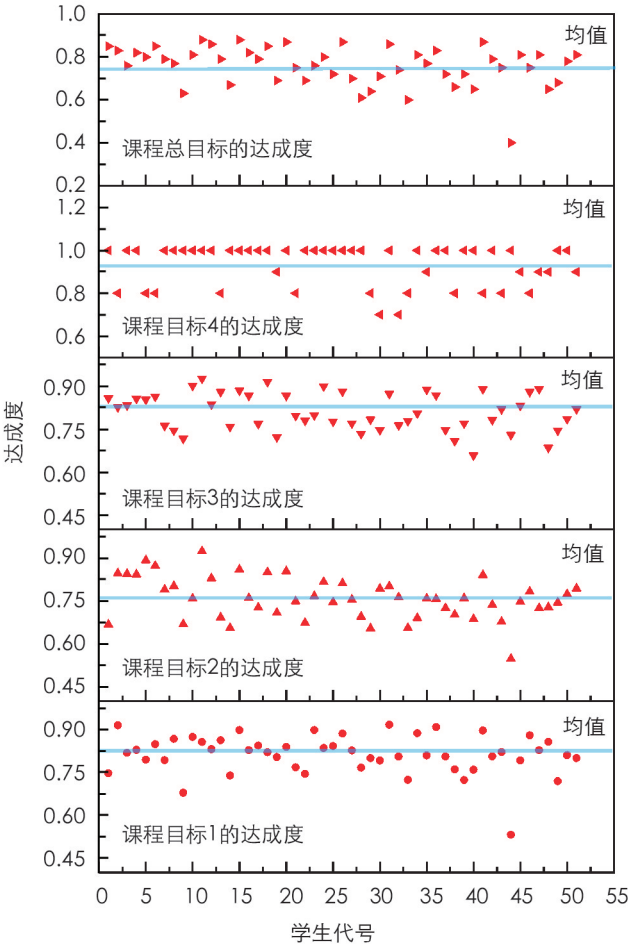


图 1 个体达成度分布图

教学改进措施主要从 4 个方面考虑：①以 OBE 理念为指导，贯彻新工科要求，对课堂教学过程精心设计，积极开展多种形式的教学活动，强化网络教学的辅助功能，加强学生过程管理；②教学方法上采用“课前预习+小组协作+课后总结”的形式开展，过程考核成绩以小组为单位进行统计并排名，通过比赛竞争的方式，增加学生的交流沟通能力和团队合作意识；③在教学内容方面，引入一些典型的工程案例，培养学生解决问题的逻辑思维，锻炼学生查阅规范和读图绘图的能力，加深学生对知识点的理解，提高综合知

识运用能力;④在教学形式方面,加强理论教学与实践教学的深入融合,努力创造条件,让学生参与工程实践.

6 结论

本研究以给水排水管网系统课程为例,基于 OBE 理念反向确立了课程目标和德育目标,根据教学目标设计了教学内容和课程考核/评价环节,针对课程目标的达成建立了目标达成度评价体系,通过以任教班级为例计算并分析了“给水排水管网系统”的课程目标达成度,找到了教学中存在的不足,从教学方法、教学内容和教学形式上提出了提高学生工程实践能力的改进措施.课程目标达成度定量评价体系的建立对于有效地指导任课教师的教学设计和促进专业持续改进具有重要作用.

参考文献:

- [1] 姚韬,王宏,余元冠.我国高等工程教育专业认证问题的探究——基于《华盛顿协议》的视角[J].大学教育科学,2014,4(4):28-32.
- [2] 李永华,林家儒.《华盛顿协议》工程教育专业认证中培养目标的合理性评价研究——以信息工程专业为例[J].中国校外教育,2019(18):68-70.
- [3] 刘宝,李贞刚,阮伯兴.基于工程教育专业认证的大学课堂教学模式改革[J].黑龙江高教研究,2017(4):157-160.
- [4] 韩雁,冯兴杰,梁志星.基于学生学习成果的国际工程教育专业认证[J].高教发展与评估,2014,30(4):77-83,119.
- [5] 郑晓芬,汪继尧,刘沈如.工程教育认证背景下建筑结构抗震课程思政教学探索[J].高等建筑教育,2022,31(1):186-193.
- [6] 解芳,朱磊,林红旗.专业认证驱动下《机械原理》课程目标达成度评价策略及应用[J].价值工程,2018,37(18):293-295.
- [7] 李志义.解析工程教育专业认证的持续改进理念[J].中国高等教育,2015(Z3):33-35.
- [8] 赵焕新,于三三,张学军,等.面向产出的实验课课程目标达成度定量评价方法研究——以大气污染控制工程实验为例[J].高等理科教育,2022(2):32-39.
- [9] 蒋成香.专业认证视域下高职院校课程目标达成度评价体系的构建与实践[J].上海教育评估研究,2022,11(1):30-35.
- [10] 李树平,信昆仑.“给水排水管网系统”课程思政教育探索与思考[J].教育教学论坛,2021(7):89-92.
- [11] 董玉玮,黄宫平,王帅,等.基于 OBE 理念的食品生物化学混合式教学学习成果的调查研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2021,46(8):140-145.
- [12] 李文,王陶.基于 OBE 的应用型本科院校食品科学与工程专业毕业设计创新模式研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2021,46(2):176-180.
- [13] 许青莲,邢亚阁,李明元,等.基于工程教育理念的食品人才“双翻转”培养模式[J].西南师范大学学报(自然科学版),2019,44(2):142-148.
- [14] 范振强,刘崇,陆建红,等.给排水科学与工程专业实践环节课程思政探索[J].教育现代化,2020,7(36):132-135.
- [15] 刘蕾,韩译心.课程思政与高校专业课程融合的双向嵌入机制研究[J].扬州大学学报(高教研究版),2022,26(5):11-18.
- [16] 黄泽文.“新工科”课程思政的时代蕴涵与发展路径[J].西南大学学报(社会科学版),2021,47(3):162-168.
- [17] 赵东升,张怡文,徐俊,等.“水质工程学”课程思政的切入点及融入途径研究[J].南阳师范学院学报,2022,21(1):68-71.
- [18] 张友志,顾红春.基于“工程师能力—认证标准—专业规范”要求的土木工程专业课程教学大纲研究——以建设法规课程为例[J].高等建筑教育,2022,31(1):105-112.