

基于 OBE 培养模式的环境工程专业实践课程改革

张瑾, 徐晨茗 (安徽建筑大学环境与能源工程学院, 安徽合肥 230601)

摘要 基于学习成果产出为导向的教育(outcomes-based education, OBE)模式是目前国际专业认证认可的一种培养模式, 实行 OBE 培养模式将有助于高校通过国际专业认证。针对目前环境工程专业在实践中存在的问题, 以 OBE 模式为引导, 并结合环境工程专业的特点与新时代背景下对环境工程人才的需求, 设计了环境工程实践课程, 并制定了相应的授课手段、教学案例和相应的考核方案, 以期为新环境工程专业人才的培养提供新思路, 并为其他专业的改革提供方法参考。


关键词 OBE 模式; 环境工程; 专业实践

中图分类号 S-01 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)10-0269-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.10.079



开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Reform of Practice Course of Environmental Engineering Specialty Based on OBE Training Model

ZHANG Jin, XU Chen-ming (College of Environment and Energy Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei, Anhui 230601)

Abstract Outcomes-based education (OBE) model based on learning outcomes is one of the training modes of international professional certification. Implementing OBE training mode will help the university to pass the international professional certification. Aiming at the problems existing in the practice of environmental engineering specialty, guided by the OBE model, combining with the characteristics of environmental engineering specialty and the demands for environmental engineering talents in the new era, the practical course of environmental engineering specialty were designed, and the corresponding teaching methods, teaching cases and assessment programs were constructed, so as to provide new ideas for the training of environmental engineering professionals in the new era, and provide methodological references for the reform of other specialties.

Key words Outcomes-based education mode; Environmental engineering; Professional practice

目前我国正处于经济发展的转型期, 由以前的高速发展阶段转向高质量发展阶段, 这意味着以往不惜破坏环境为代价来取得经济发展的方式已不适应当今时代的需求, 对绿水青山的环境需求给环境工程专业的发展提供了重要契机。环境工程专业主要研究如何保护和合理利用自然资源, 利用科学的手段解决日益严重的环境问题、改善自然环境限制、推进保护环境的进展与社会发展, 是着眼于防治环境污染和改变环境现状的科学技术^[1]。目前在高校中环境工程专业普遍采用的教育模式是教师在教学过程中扮演更多的角色, 且更加注重于理论教学, 缺乏对学生未来所需掌握知识与技能的强化教育, 在这种教育模式下会使得学生缺乏对理论知识的实际运用以及对未来自身需要具备的能力素养不够清晰, 这就有悖于新时代发展对人才的要求^[2]。因此, 如何构建更加科学、合理的环境工程专业实践课程, 使环境工程专业的毕业生能够满足新时代的需求已成为目前最重要的课题。

专业实践课程是本科教学中必不可少的环节, 是培养高素质环境工程人才的基础, 它是理论教学与实践的过渡方式, 通过实践课程可使学生们进一步地了解该专业理论知识的实际运用, 可以更好地满足社会的需求^[3]。笔者从实验课程、课程设计等各环节讨论专业实践课程的改革。

为了解决当前实践教学存在的问题, 可采用 OBE 培养模式来对环境工程专业的实践课程进行改革。OBE 培养模式是指基于学习结果的教育模式^[4] (outcome-based-education), 从 20 世纪 80—90 年代早期兴起于美国和澳大利亚的一种教学改革^[5]。相对于传统教学模式, OBE 模式更侧重于

使学生的能力满足专业人才的需要^[6]。例如, 加拿大温哥华经济主要依靠旅游业, 酒店管理专业即将面临人才的断层, 这给社区学院酒店管理专业提供了人才培养的依据, 温哥华社区学院酒店管理专业采用该模式来培养学生们的能力^[7-8]; 汕头大学工学院积极推进 OBE 模式改革等^[4]。

笔者以环境工程专业为研究对象, 依托于 OBE 培养模式, 在环境工程专业实践设计的过程中, 通过改善专业实验课与课程设计的设置、完善考察方式、开展案例教学法、联系相关企业, 推进“校企结合”等方式进行探索, 以期为建设高质量、高水平的 OBE 教学模式提供借鉴。

1 环境工程专业实践课程现状

环境工程专业作为一个工科专业, 既要能够解决理论问题(如研究污染机理、研发污染处理新技术与新方法等), 也要能够解决实际问题(如污水处理、工业与农业污染等)。基于该专业的实际需求, 这就要求环境工程专业的人才不仅要具备扎实的理论知识, 而且也要具备将理论知识应用于实际的能力^[9]。

近年来我国越来越重视环境问题, 在环境保护上的投资日益增加, 对环境工程专业人才的需求空前增长, 对该专业人才来说, 既是机遇又是挑战。目前安徽建筑大学环境工程专业的课程模式仍然以理论教学为主, 虽然设有实验课、课程设计等, 但实际上无论教师还是学生, 对这些课程都不够重视。受限于课时少、学分低等实际因素, 实验课、课程设计等不能让学生们真正掌握理论知识的运用。同时, 对于课程的评价往往只注重结果, 不注重过程的考察, 这种情况下不能反映学生的真实能力。针对国外的环境工程专业实践课程模式, 20 世纪末期对其进行了改革, 德国推行“校企结合”的方式, 且以企业培训为主^[10], 使毕业生在毕业前就具备社

基金项目 安徽省教育厅省级质量工程项目(2016jyxm0214)。

作者简介 张瑾(1978—), 女, 安徽固镇人, 副教授, 博士, 从事环境污染与生态毒理学研究。

收稿日期 2018-12-27

会所需的能力。

2 基于 OBE 模式下环境工程专业实践课程的改革

基于 OBE 模式理念并结合环境工程专业的特点,在进行课程设计改革时,应紧紧围绕社会需求这一中心,一方面应转变教师与学生轻视实验和课程设计的传统观念,另一方面学院可结合实际情况与相关企业在学生大四时实行联合培养模式,让学生们走出课堂,走向企业,使学生们了解实际所需的知识与技能,不断提高自身能力。

2.1 改善专业实验课与课程设计的设置,并完善考察手段

基于 OBE 模式的专业实践改革应更加注重结果,即学生对知识的运用程度。作为工科专业,实验课与课程设计是 2 种简单、有效的方式,让学生们形成科学素养,学习通过理论知识解决实际问题的能力。

(1) 目前实验课程存在学时少、学分低等问题,导致教师与学生对该课程的重视程度不够。实验课程的设计形式主要是教师演示,该模式不能让每一个同学都熟练掌握、理解该实验的操作与要领。实验课程的考核测试手段单一,仅课程结束后的考核不足以准确反映学生们对实验课程的了解程度,甚至部分高校仅以实验报告的完成情况作为考核方式。针对目前实验课程存在的问题,应从以下方面改进:①提高实验课程的地位,可以通过增加学时和学分等实现。②教师应改变以往单一角色,应当指引同学自主思考问题,培养学生分析问题、解决问题的能力^[11]。同时,可在实验课程前让同学们结合此次实验内容思考该实验的要领、在实际问题中的应用等。实验课的考查方式不仅仅是考试成绩,还可以从日常对学生预习情况、对该实验的理解程度、能否掌握仪器的正确操作等方面进行全面考察,应贯穿整个实验课程。

(2) 相对于实验课,课程设计同样是 OBE 培养模式下的一个重要环节。实验课是理论知识在实验室中的运用,课程设计则是理论知识在实际问题上的运用。

与实验课相似,课程设计也存在许多问题:①在时间设置上过于仓促,往往只有 1~2 周的时间;②往往只涉及一门专业课的考察,不能进行综合考察,这就导致课程综合程度以及深度、难度上都不能满足对学生的考察;③对于课题设定不够合理,有时太过于理想化,不够贴近实际情况。不能及时更新,可以连续多年使用相同的课题,这就使得课程设计失去了意义;④对于课程设计的评判只依据计算说明书或图纸等,许多学生就会浑水摸鱼,只需在提交成果前抄袭其他同学的成果就可以敷衍了事^[12]。

可以从以下方面设计:①将原本分散安排的几个短时长的课程设计融合为 1 个或 2 个课时长的课程设计,此外该课程设计可由多个教师来共同负责,这样可以结合几门不同的专业课程,使综合程度以及难度得到提升,更接近实际情况。②可以借鉴毕业设计的方式,将单一考察结果的方式拓展到整个过程,如教师可以分阶段进行进度考核。在结果提交前进行课程设计答辩,针对学生的成果提问相关问题。这样就可以减少浑水摸鱼的存在,使学生们更加认真地对待。③课

题的设计应该更加多样化,及时更新课题,可以让学生们根据兴趣自行选择课题,可减少抄袭现象^[9]。

传统的课程评价标准仅仅以学生对书本上知识的掌握程度作为评判标准,但该标准并不能反映学生们是否能真正掌握运用知识的能力。通过以上措施,逐步培养学生们的动手能力、分析能力与工程素养,形成以学生为主体的培养模式,考察方式多样化、全局化,使实验课程与课程设计更加符合 OBE 教学理念。

2.2 开展案例教学法

在 OBE 模式下需要注重学生的学习成果,而若要取得良好的学习成果就需要学生具有扎实的理论知识。环境工程专业的一些课程与知识应用需要结合实际案例,但在传统课程模式中教师过度注重理论教学,而学生往往作为一个被动角色来接受教师所传授的知识。在该模式下会使学生丧失学习的主动性与积极性,缺乏理论结合实践的能力^[13]。

因此,开展案例教学法是完善 OBE 实践课程的重要一环。该方法主要是通过对一些生动、典型真实案例的分析与讨论,刺激学生主动学习的积极性,并掌握相关专业理论知识和技能。案例教学法改变以往教师作为课堂主角的现象,引导学生结合案例进行讨论分析,加深了学生对知识的理解程度。2018 年,安庆师范大学环境专业推进案例教学法应用于环境监测课程。在环境监测课程案例设计上,教师大量采用安庆市当地典型案例,学生们针对这些案例进行充分讨论后,教师进行点评,并指出学生们存在的问题以及不足之处。该模式受到同学们的普遍推崇^[14]。

通过案例教学法使学生们掌握了环境工程专业相关知识与技能,弥补了自身对相关背景的缺失,同时了解相关案例,为日后的专业实习打下基础。

2.3 联系相关企业,推进“校企合作”

大学四年级已完成了本科阶段的实验课与课程设计,通过这些课程已初步了解专业知识的实际应用,在此阶段学院可联系相关企业进行专业实习,可使学生快速适应未来的工作模式以及对未来社会所需能力的更深入了解。例如,可在企业中挑选一个职务,在相关人员示范后,每天由一个实习生轮流负责该岗位,其余学生负责评判该同学的表现是否规范、正确等,最终由教师来进行点评^[7]。高校可设立专项基金,与企业签订长期合作协议,包括在毕业生人才输送、在校生实习、科研项目等方面进行长久合作,比如清华大学与国内外 98 家大型企业合作,成立了清华校企合作委员会^[15];日本大学工作委员会目前正积极推进该国大学朝着个性化、特色化的方向发展,明确了大学、企业与社会三者之间互补的重要性^[16]。温哥华社区学院酒店管理专业通过 Co-op (cooperative education),即合作教育的方式来培养学生,该方法通过学校、学生与实习单位三者共同完成。该方式要求学生在学习完理论知识后到酒店面试,通过面试的学生即可进入该单位工作,一段时间后再返回学校学习,期间酒店会安排专业人员进行协助。在此模式下,学生的理论知识在实践中得到充分运用,其业务能力也得到了提升^[17]。在这些企业中,学生们一定

可以迅速适应社会的需求。

2.4 毕业设计 毕业设计作为检验学生本科四年学习成果的重要手段,在培养“卓越工程师”的大背景下,基于 OBE 模式对毕业设计的改革使学生们具备独立处理实际问题的综合能力成为必然的趋势^[18]。目前高校毕业设计主要问题集中于选题陈旧、与实际关联度不高,且时间过于仓促。

为改善本科生毕业设计质量,安徽建筑大学对环境工程专业课程设计进行了改革。在大四上学期 10 月份进行课题选择,要求所有课题必须结合现有的科研项目或工程实际,且保证每人一题,每人要独立完成。

3 结语

环境工程专业的特点是理论与实践的深度结合。在实践上,实验课程与课程设计是实践环节最重要却最易被忽视的课程,结合 OBE 培养模式的“成果导向”教学理念,应着手于对这 2 门课程进行新的课程体系设计,同时推进“校企合作”模式进一步深化“成果导向”这一目标,对于该理论教学环节,教学方法的生动与否直接关系到学生们能否将理论与实际相结合,而案例教学法则是在 OBE 模式下最合适的教学方法。

基于 OBE 模式下的课程体系设计,以社会所需的人才为培养目标,提出了一系列课程体系改革的建议,为培养一批具有扎实专业技能和科学素养的环境工程专业人才提供一份可行的方案。

参考文献

[1] 雷鸣,廖柏寒,杨仁斌,等.环境工程本科专业就业形势及其教学改革

(上接第 268 页)

南大学等十几所高校的动物学野外实习基地。希望相关高校加强合作,共建连云港动物学野外实习基地,使该地动物资源多样性的优势得到充分发挥,解决动物学野外实习中教学资源匮乏、实习时间短、经费紧张等问题,进一步提高野外实习效率,保障野外实习的教学质量。

参考文献

- [1] 吴甘霖,王松.动植物学野外实习指导[M].合肥:合肥工业大学出版社,2008:1-9.
- [2] 陈鹏.动物地理学[M].北京:高等教育出版社,1986:187.
- [3] 田耕芜.江苏云台山自然保护区两栖爬行动物调查简报[J].四川动物,1999,18(3):129.
- [4] 黄文几,陈延熹,温业新.中国啮齿类[M].上海:复旦大学出版社,1995.
- [5] 郑光美.鸟类学[M].北京:北京师范大学出版社,1995:481-490.
- [6] 张荣祖.中国动物地理[M].北京:科学出版社,1999.
- [7] 盛和林,王岐山.脊椎动物学野外实习指导[M].北京:高等教育出版社,1982:1-15.

- [J].高等农业教育,2008(7):61-64.
- [2] 马培,鲍锦磊,李钢.浅谈环境工程专业教学中存在问题及对策[J].广州化工,2016,44(16):198-199.
- [3] 李立欣,宋志伟,战友,等.环境工程专业实践教学新模式的探索[J].实验室研究与探索,2016,35(2):175-178.
- [4] 顾佩华,胡文龙,林鹏,等.基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式:汕头大学的实践与探索[J].高等工程教育研究,2014(1):27-37.
- [5] SPADY W G.Outcome-based education:Critical issues and answers[M].Arlington,VA:American Association of School Administrators,1994:212.
- [6] 王贵成,夏玉颜,蔡锦超.成果导向教育模式及其借鉴[J].当代教育论坛,2009(23):17-19.
- [7] 隋国研.加拿大 CBE 及 OBE 教学模式探析[J].中国市场,2016(31):209.
- [8] 朱玮.温哥华社区学院酒店管理专业课程体系建设的研究[J].企业家天地,2014(5):72-73.
- [9] 任万辉,杨艳.浅谈影响环境工程建设的因素及建议[J].资源节约与环保,2016(6):306.
- [10] LIU N,ZHANG Y T,WANG X F.Based on the engineering thinking perspectives to analysis “a plan for education and training outstanding engineers”(PETOE)[M].Berlin Heidelberg:Springer-Verlag,2013.
- [11] 孙克辉,李长庚,盛利元,等.专业性实践教学模式的改革与探索[J].高等工程教育研究,2003(2):87-88.
- [12] 闵敏,孙新华,丁成.应用型本科环境工程专业课程设计初探[J].科技信息,2012(28):47,50.
- [13] 邵光华.教师教育中的案例教学法研究及其启示[J].高等师范教育研究,2001,13(5):54-59.
- [14] 李明,刘旭婷,赵宽,等.案例教学法应用于“环境监测”教学的实践与探索[J].兰州教育学院学报,2018,34(4):88-90.
- [15] 孙秀丽.大学生创业实践中的校企合作模式探讨[J].教育发展研究,2011(7):81-83.
- [16] 洪均.日本政府拟改革体制促进企业与大学合作[J].国外科技动态,1998(9):15.
- [17] 王爱娥.加拿大温哥华社区学院酒店管理专业实践教学体系的分析与启示[J].湖南科技学院学报,2015,36(8):96-99.
- [18] 屈霞,刘自强.提高高校本科毕业设计质量的对策[J].实验室研究与探索,2013,32(7):202-205.

- [8] 郑乐怡,归鸿.昆虫分类学(下)[M].南京:南京师范大学出版社,1999.
- [9] 安建梅,芦荣胜.动物学野外实习指导[M].北京:科学出版社,2008.
- [10] 易国栋,赵臣,高纬.动物学野外实习指导[M].北京:清华大学出版社,2008.
- [11] 勾影波,张燕萍,卢祥云,等.连云港海滨无脊椎动物种类初报[J].常熟理工学院学报(自然科学),2008,22(8):85-88.
- [12] 刘凌云,郑光美.普通动物学[M].4版.北京:高等教育出版社,2009:527-528.
- [13] 张素萍.中国海洋贝类图鉴[M].北京:海洋出版社,2008.
- [14] 齐钟彦,马啸同,楼子康,等.中国动物图谱 软体动物:第 2 册[M].北京:科学出版社,1983.
- [15] 姜在阶,刘凌云.烟台海滨无脊椎动物实习手册[M].北京:北京师范大学出版社,1982.
- [16] 中国科学院海洋研究所.青岛海滨无脊椎动物[M].北京:科学出版社,1959.
- [17] 李军林,舒青,蒙世杰,等.非损伤性取样在朱鹮种群遗传研究中的应用[J].遗传,2001,23(3):217-219.
- [18] 唐鑫生.几种无脊椎动物的采集方法[J].实验教学与仪器,1999(5):13.