

基于OBE理念的《海洋采油气工程》课程改革实践

曾凡辉*, 康露, 王国华, 刘平礼

西南石油大学油气藏地质及开发工程国家重点实验室, 四川 成都
Email: zengfanhui023024@126.com

收稿日期: 2020年9月22日; 录用日期: 2020年10月7日; 发布日期: 2020年10月14日

摘要

针对《海洋采油气工程》教学过程中, 学生学习积极性不强, 课程教学目标的达成度不高, 教学效果还不够理想等问题, 提出了基于OBE理念的教学模式改革。通过探索实施混合式教学模式、建立立体化的优质工程教学资源、进行课内外一体化设计、开发与专业紧密联系的创新性实验项目。教学实践表明, 改革促使学生成为了课堂的主体, 有效激发了学生的学习兴趣, 海洋采油气工程学习效果明显提升。

关键词

海洋采油气工程, OBE理念, 改革实践

Curriculum Reform Practice of Ocean Oil and Gas Production Engineering Based on OBE Concept

Fanhui Zeng*, Lu Kang, Guohua Wang, Pingli Liu

State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation, Southwest Petroleum University, Chengdu Sichuan
Email: zengfanhui023024@126.com

Received: Sep. 22nd, 2020; accepted: Oct. 7th, 2020; published: Oct. 14th, 2020

Abstract

In the teaching process of Ocean Oil and Gas Production Engineering, students are not very moti-

*通讯作者。

vated to learn, the degree of achievement of the course teaching goals is not high, and the teaching effect is not ideal. A teaching model reform based on the OBE concept is proposed. Through the exploration and implementation of the mixed teaching model, the establishment of three-dimensional high-quality engineering teaching resources, the integrated design of inside and outside the class, and the development of innovative experimental projects that are closely related to the profession, teaching practice shows that reforms have urged students to become the main body of the classroom, effectively stimulated their interest in learning, and the learning effect of Ocean Oil and Gas Production Engineering has been improved significantly.

Keywords

Offshore Oil and Gas Production Engineering, OBE Concept, Reform Practice

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《海洋采油气工程》是海洋油气工程专业学生的必修专业核心课程。本门课程从海上油气田采油的特殊性出发,以油层、完井段、井筒和地面油嘴等构成的海上油田采油气生产系统为对象,全面阐述海上油田开采方法的一门综合性专门技术。该课程尤其强调海上油田采油与陆上油田采油的差异性。该课程要求学生掌握各项海上油田采油工程的基础理论和技术原理,熟悉海上采油相应问题的工程背景、特殊性,培养学生分析解决海上油田采油工程问题的能力和从事生产和安全管理、工艺设计等实际工作的能力,并且具备熟练解决相关问题的技能。该门课程具有教学知识点繁杂、抽象概念多,对于大多数学生来说,是一门较难理解和掌握的课程。本研究提出了基于 OBE 理念的教学模式改革[1] [2],探索实施了混合式教学模式、建立立体化的优质工程教学资源、进行课内外一体化设计、开发与专业紧密联系的创新性实验项目应用到海洋采油气工程的教学中来,激发了学生学习兴趣,提升了海洋采油气工程学习效果。

2. 海洋采油气工程教学现状

通过近年来的授课发现学生学习《海洋采油气工程》课程的效果普遍不理想,主要表现在以下两个方面:1) 课程考试成绩不理想。以海洋油气工程 2015 级 2 班为例,期末成绩平均仅为 72 分。2) 学生知识应用能力偏弱,知识迁移能力不足。在本科第 4 年的海洋采油气工程课程设计以及本科毕业设计中,绝大部分学生不能自觉熟练地运用所学得的知识、理解不透。另外根据达成度分析,《海洋采油气工程》的课程教学目标的达成度不高,教学效果还不够理想。其原因主要体现在以下 5 方面:1) 在教学方式上,以灌输为主,授课方法单一。师生缺乏互动,学生被动学习,导致学生学习兴趣、自主思考和解决问题的能力不足。2) 专业案例应用欠缺。专业案例间与授课内容的联系不紧密,致使学生不了解该门课程在专业中的地位,也无法将所学的内容进行延伸应用。3) 课后训练不足。教师布置的课后练习形式单一,未能根据学生的实际情况进行设计和调整,使得学生所受训练少,不能牢固掌握知识要点。4) 实验项目设置老套,数量偏少。现有的实验以演示性、验证性实验为主,创新性实验没有在学生培养过程中体现。5) 可用于有效学习的优质教学资源不丰富。目前网络上的有关海洋采油气工程课程资源大多仅针对知识讲解而讲解,未实现与专业案例的结合,缺乏针对我校专业应用型特色的课后教学资源。

3. OBE 理念实施环节

成果导向 OBE (Outcomes-based Education)教育理念,即学生通过教育过程最终所能获得的学习成果是教学设计和教学实施的最终目标,并以此为根据指导工程教育改革。OBE 理念主张根据学生最终的学习成果来反向设计课程。对于海洋采油气工程专业的人才培养,既要注重理论知识的教育,同时要注重实践能力的培养。

3.1. 探索实施混合式教学模式

本次教改涉及到的混合式教学模式主要由以下 3 部分组成:

① 课前学生进行在线自主学习。学生根据教师布置的学习任务,利用网络学习平台上的相关资源开展自主学习,并将学习过程中遇到的相关问题提交课程公众号,形成课前自主学习反馈;教师利用课程公众号对学生在线指导,与学生进行同步/异步的交流与反馈,进行针对性的个别指导。

在每次正式上课之前,提前一周发布即将行课的主要内容和素材;同时推荐采用慕课堂学习平台的西南石油大学的《采油工程》进行在线学习,形成课前自主学习反馈。慕课堂学习平台的《采油工程》每一节课后均配有相应的单元测试题目。学生通过提前网上学习和完成相应的测试题目,发现在掌握知识点上遇到的问题;同时教师也可以根据记录监测每名同学的在线学习效果 and 情况。同学没有充分理解的知识点通过教学 qq 号及时进行反馈,与学生进行同步/异步的交流与反馈,进行针对性的个别指导。

② 课堂上学生主动参与学习活动。以工程案例教学为核心,校内与企业教师共同授课,实现理论与实践训练的有机结合,将知识学习过程、应用知识解决实际问题的方法和手段集中融入课堂,促进知识内化。通过自主探究或合作学习,增加学生的参与性以及师生的互动性。

在学生初步掌握教学大纲规定的教学任务之后,引入工程案例,实现理论教学和实践训练的高度融合,促进知识内化。实现课堂翻转,将全班同学分成 5 个小组。紧密结合课程知识点的要求,设置了储层保护技术及注水工艺现状、xx 凹陷 xx 井压裂方案设计、特低渗透油田注水工艺、xx 区块 xx 砂组注水开发配套技术研究等 5 个课程翻转专题,通过学生结合视频学习内容,通过文献调研,形成相应的汇报材料在课堂上进行汇报,同学开展讨论和交流,加深同学们对理论知识和现场应用的融合。

③ 课后学生主动完成任务。教师发布课后学习任务,对学生进行指导,并对自己的教学工作进行及时的反思和总结;学生通过在线讨论、作业、小组研讨等活动,完成课后任务。

3.2. 建立立体化的优质工程教学资源

结合海洋采油气工程课程中的“注水”、“水力压裂设计”,设计了“压裂方案设计”、“注水工艺设计”两个教学案例和资源库;针对海洋采油的特殊性,搭建了“井筒结蜡防蜡模拟系列实验”和“海水与淡水压裂液配置及破胶对比实验”平台两套,结合从而增强理论与实际的联系,提高学生对知识的运用能力。根据课程知识点的难易点程度,将同学难以理解的有杆泵采油机理、水力压裂过程,通过收集网络资源、PPT 动画和视频制作等形成了微视频,实现对课堂教学的延伸,有效调动学生的学习热情。

3.3. 对学生学习进行课内外一体化设计

本次教改涉及到的课内外一体化设计主要由以下 5 部分组成:

① 设计教学目标。结合学生的专业特点,分析海洋采油气工程课程的教学内容,确定教师教学和学生学习的重难点,参与完成了海洋采油气教学大纲的修订工作。

② 设计课堂教学策略。通过引导学生进行小组配合、采用课堂环境的小组合作学习、自主探究学习、讨论式学习以及课下任务驱动的学习等,特别是通过小组进行专题汇报,其他同学提问的方式,极大的

而激发学生主动学习的动机。

③ 设计课内外教学过程。首先教师提供先学指导，不同层次学生分层指导，并检查学生先学情况。在课堂中，以学生为主体，教师给出课堂学习目标，设计课堂问题和课堂活动；学生围绕问题展开自主思考，充分讨论，提炼重要内容。最后，通过课后练习，牢固掌握知识点。

④ 优化作业设计、反馈教学效果。增加与生产专业密切相关的课后作业，提高学生完成作业的积极性；在课后习题之外，分配一些思考或研讨类的作业，使学生在课后能够主动回顾重要知识点。教师通过评阅作业和学生答疑，了解课堂教学中学生学习的差异，获得教学的反馈，发现教学过程中存在的问题，以便采取措施，对教学过程及时加以修正与完善。

⑤ 开发与专业紧密联系的创新性实验项目

针对海洋采油的特殊性，搭建了“井筒结蜡防蜡模拟系列实验”和“海水与淡水压裂液配置及破胶对比实验”平台两套，结合从而增强理论与实际的联系，提高学生对知识的运用能力。通过这类实验的训练，让学生了解工程和科学研究实验的一般设计思想、组织和实施过程、常用测量和分析方法等，激发学生学习兴趣，提高学生综合素质。

4. 课程评价标准和方式

4.1. 达成度定量评价

在课程结束后由任课教师和课程负责人进行评价，教研室主任/专业负责人、教学院长进行审核，并提出持续改进建议。《海洋采油气工程》共4项课程目标，定量评价值为0.71~0.77，课程目标全部达成，如表1所示。《海洋采油气工程》的课程目标1、2评价值较高，分别为0.77、0.76，说明学生较熟练掌握海洋油气工程专业知识，能够将所学相关知识和数学模型方法用于海洋油气工程及相关工程问题的方案比选与综合分析，且能够应用相关专业知识，分析复杂工程问题并获得有效解决。课程目标3、4评价值相对较低，分别为0.71、0.74，说明学生综合设计计算和综合应用所学知识进行相关研究的能力有待提高。《生产实习》的各课程目标评价值均较高，为0.79~0.90，说明学生能够在实践环节综合应用专业知识、工程管理原理、经济决策方法，发挥个人能力和团队协作解决复杂工程问题，并充分考虑环境因素和可持续发展，履行环境保护和社会责任。

Table 1. Achievement degree evaluation results of offshore oil and gas engineering courses
表 1. 海洋采油气工程课程达成度评价结果

序号	课程目标	评价结果	是否达成
1	通过本门课程的学习，使学生系统地掌握油井生产系统流动过程的动态规律、各种采油方式和增产工艺措施的基本原理和模拟计算模型，能够将专业知识用于采油气工艺方案、增产措施等工艺方案优选，综合分析采油气过程中关键影响因素及规律。	0.77	达成
2	能够应用自喷、气举、人工举升、注水、压裂、酸化、调剖堵水等采油工艺基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析海洋油气开采相关的复杂工程问题，以获得有效的结论和处理办法。	0.76	达成
3	建立海洋采油气系统工程观念，掌握海洋采油气工艺的基础理论和海洋采油气工程设计方法及施工技能。能够设计针对海洋油气开采复杂工程问题的解决方案，设计满足特定地面条件、井筒条件、地层特征需求的举升海洋采油气工艺系统、注采工艺流程、压裂酸化工艺设计方案等，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。	0.71	达成
4	能够基于数学、自然科学、工程基础及海洋油气工程科学原理并采用科学方法对复杂海洋油气开采工程问题进行研究，包括设计实验、分析、解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	0.74	达成

4.2. 达成度问卷调查定性评价

通过对学生开展《海洋采油气工程》课程目标达成自评问卷调查,按照完全达到、达到、基本达到、未达到四个等级开展评价,评价结果见表2。《海洋采油气工程》的课程目标达成情况以“达到”为主,“完全达到”和“达到”的比例之和大于等于78%,课程目标3调查结果为“基本达到”的比例最高,是今后改进提高的重点。根据课程目标达成定性评价标准,《海洋采油气工程》所有课程目标评价结果为达成。

Table 2. Qualitative evaluation results of offshore oil and gas engineering courses

表 2. 海洋油气工程课程目标达成定性评价结果

课程目标	达成评价等级占比(%)				是否达成
	A-完全达到	B-达到	C-基本达到	D-未达到	
课程目标 1	14	70	16	/	达成
课程目标 2	9	78	13	/	达成
课程目标 3	5	73	22	/	达成
课程目标 4	6	75	19	/	达成

5. 结语

基于 OBE 理念的实施环节与传统的教学方法具有相似性又有不同。其中的一个突出特点就是提出了基于工程实践为问题导向的关键知识点进行重点讲解,极大的提高了同学在学习过程中的积极性和主动性。本项目的实施有助于改变传统“以教师教为中心”的教学模式为“以学生学为中心”,切实提高学生学习的积极性和主动性,锻炼学生分析实际问题 and 应用理论知识解决实际问题的工程能力,从而培养具有一定工程能力和创新能力的人才。

基金项目

西南石油大学高等教育教学改革研究项目,基于产出导向理念的《海洋采油气工程课程改革实践》(X2018JGYB004);四川省高等教育教学改革研究项目新时代海洋油气工程“双全二多”一流本科专业人才培养体系改革与实践(JG2018-396)。

参考文献

- [1] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证一点通[M]. 北京: 教育科学出版社, 2015.
- [2] 姜波. OBE: 以结果为基础的教育[J]. 外国教育研究, 2003, 30(3): 35-37.