

# 基于 OBE 理念的专业课程改革 ——以“船舶与海洋工程建造技术”为例

袁红莉, 孙倩

(集美大学轮机工程学院, 福建 厦门 361021)

**[摘要]** “船舶与海洋工程建造技术”课程是船舶与海洋工程本科专业的必修课, 是船舶与海洋工程专业最具特色的专业课程, 在整个专业教学体系中处在核心的、基础的地位, 有较强的实践性和实用性。针对当前“船舶与海洋工程建造技术”的教学现状和不足, 对“船舶与海洋工程建造技术”课程的教学模式改革进行探讨和尝试。提出以 OBE 工程教育理念指导下的教学环节设计, 阐述适应新形势下的“船舶与海洋工程建造技术”教学内容和教学手段多样化取得的成果, 以期对专业开展工程教育认证具有一定的参考作用。

**[关键词]** 教学改革; OBE 教育理念; 直观教学; 实践教学

**[中图分类号]** G 643 - 2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671 - 6493 (2018) 04 - 0079 - 05

受近年来世界经济下行的影响, 船舶制造业的发展也受到极大制约。为了改变被动局面, 船舶制造业必须加快转型升级, 向创新化和信息化、绿色化发展。中国南海海域争端的升级, 也促使中国加大海洋开发利用力度, 进行结构调整, 优化发展海洋油气开发装备关键系统和设备本土化, 提高高技术船舶、海工装备核心技术产品国际市场占有率。“船舶与海洋工程建造技术”是船舶与海洋工程专业本科生必修的一门专业主干课程, 涉及力学、机械、材料、计算机和海洋工程等多学科的知识, 内容包含钢质船舶从生产准备到建成交船全过程的基本理论与技术、工艺和生产管理技术, 具有较高的工程应用背景, 是一门综合型应用型课程<sup>[1]</sup>。但长期以来, 传统的教学内容陈旧, 考核方式单一, 因此, 运用先进教学理论, 改革培养模式等是提升课程教学水平的内在需求。

另一方面, 为了推进“本科质量工程”教育改革, 提高人才培养质量, 围绕工程教育“成果导向教育 (Outcome based education, 简称 OBE)、学生为中心、持续改进”的核心理念, 开展专业教育改革和工程教育认证势在必行<sup>[2]</sup>。成果导向教

育 (亦称需求导向教育、目标导向教育或能力导向教育) 作为一种先进的教育理念, 用于引导工程教育改革, 具有较强的现实意义。因此, 该课程基于 OBE 工程教育理念, 针对学生实际经验和空间概念不强的学习特点, 改革陈旧、平铺直叙、灌输式的教学方式, 采用多样化的教学手段, 使学生初步具备船体与海洋工程生产设计和解决生产实际工艺问题的能力, 达到工程师基本训练的目的, 完成课程目标要求。通过多年的理论教学和实践, 取得了一定的经验, 概括起来, 有以下几方面内容。

## 一 改变教学观念, 围绕教学目标设计教学环节

传统教学活动中, 教学内容先于教学目标存在并占据核心位置<sup>[3]</sup>; 而在 OBE 教育模式中, 教学目标 (学生预期学习产出) 先于教学内容而存在。课程资源开发、学生管理和辅导等活动都要围绕预期目标展开, 学生所取得的学习成果 (Learning outcomes) 是教学设计和教学实施的目标。在 OBE 教育理念指导下, 反向设计教学环节, 并开展教学活动。进行教学环节设计时, 以教学目标 (期望

**[收稿日期]** 2017 - 10 - 04

**[基金项目]** 集美大学第六批教育教学改革项目论文 (JY12030)

**[作者简介]** 袁红莉 (1967—), 女, 集美大学轮机工程学院副教授, 硕士, 主要研究方向为船舶与海洋工程建造工艺技术。

学生取得的学习成果)和目的(为什么要取得这样的学习成果)为起点,对教学内容和教学手段(如何帮助学生取得这些学习成果)、考核方式(如何获知学生已经取得了这些学习成果)加以设计,实现以“学生为本”的教育模式的转变。按照课程所涉及的人才培养要求进行教学大纲的编写,而不是按教材的章节进行编写。首先明确该门课程对应的人才培养的具体能力要求,然后逐条确定与之相对应的教学内容,再确定完成教学内容所需的学时数;其次考虑如何利用各类教育资源、采取哪些教育策略来实现预期的教育目标;最后,设置多样化的教学评价方法,即时把握学生知识、能力等状态,因材施教,设置个性化的教学方案。

## 二 为适应新形势下学生实际应用能力的培养要求,优化更新教学内容

为适应现代造船模式的转变和社会对人才需求的变化,课程名称由原来的“船舶建造工艺”改为“船舶与海洋工程建造技术”,课程教学计划和教学大纲作了相应的调整,同时整合教学内容。

由于造船技术迅速发展,教师应更加注重教学内容的系统性、适用性和实时性,关注现代造船与海工技术的发展,将新工艺新技术融于教学,拓宽课堂教学内容。课程教学内容的选择以具备船舶与海洋工程基础理论知识与专业基本技能、工程师基本训练为目标,以体现课程的系统性、先进性、实用性、通用性为原则,涵盖船舶与海洋工程建造全过程,从生产准备到交船全过程的理论与方法,包括船体结构建造、舾装工程、涂装作业三大体系<sup>[4]</sup>。并以船舶建造工艺学的基础理论为重点,吸收现代造船和海工制造的最新技术与研究成果,将科研及教研成果有机地融合于教学,拓展课堂教学范畴。近几年,随着造船业的竞争日趋激烈,造船工艺一直处在非常活跃的发展期,新技术新工艺层出不穷。由于众所周知的原因,高校教材与实际生产技术存在比较大的脱节<sup>[5]</sup>。教学过程中应注重将造船新技术、新工艺、新信息及时引入到教学之中,如船体结构建模、双斜切胎架型值数据处理、小中大组立及总组概念、片体成型技术、总装造船模式、平行中体分段无余量制造技术和分段无余量上船台技术、船舶精度控制技术、上层建筑整体吊装技术、区域造船和生产设计、生产、管理一体化现代造船模式、数字化造船技术、以及其它造

船新工艺工法在实际中的应用等纳入讲授内容。近年来国际海事组织(IMO)、国际船级社协会(IACS)等国际机构针对海运安全与环保推出一系列新的规范与标准,如船舶专用海水压载舱涂层性能标准(PSPC)、油船及散货船共同结构规范(HCSR)、永久性检验通道(PMA)、MARPOL公约修正案。及时对新规范、新标准进行详细介绍,使学生所学知识具有先进性、实用性,满足船舶企业的人才需求。在抓紧课程专用教材的编写、提高教材适用性的同时,利用校园网络、微信平台,增加课外学习内容。

## 三 改进教学手段,传统教学方式与现代教育技术密切结合

课程教学围绕“如何帮助学生取得学习成果”为目的,不仅需要更新教学内容,更应改进教学方法和教学手段<sup>[6]</sup>。课堂教学是教学的主要组织形式,重视第一次课的重要性,把握关键点,讲清课程特点、主要教学内容、考核方式、实验和实践等,引导学生走进课程,提高学生的课程学习兴趣。其次,根据教学内容、教学设备和教学条件,灵活运用多种教学方法和手段进行教学。课程教学以传统教学即教师授课为主导,着重阐述船舶建造工艺原理、方法,强调在实际工程中的应用,重点、难点章节采取多种教学手段详细讲解,次重点章节讲清知识点,一般章节提及知识点。引导学生自学为主,突出主干内容和重点内容。在教学过程中,教师要充分发挥传统教学的特点和优点,利用“语言+板书+教具”的教学方式所具有的条理清楚、重点突出、节奏适宜、语言直观、教师与学生面对面交流互动、便于启发的特点,同时运用多媒体课件辅助教学,利用其直观性强、画面生动形象等特点,使原来抽象、复杂的生产过程和工艺技术变得容易理解和接受,加强学生对知识点的记忆、理解。

“船舶与海洋工程建造技术”是将专业理论知识综合运用与实际工程的应用科学型专业课,涉及的内容广泛,专业术语多,且与实船生产结合紧密,因而采用直观教学这一课程教学的主要方法。首先应在课堂展示船舶教学模型和实物图片,如拼板工序时的实物图片、分段吊运图片等,建立对实物的感性认识,再引入理论,促使具体感知与抽象思维的结合,降低理解抽象概念的难度,以便学生

更好地理解 and 掌握知识<sup>[7]</sup>。课后带领学生参观船舶模型展示室、建造工艺流程仿真实验室,进一步加深学生的直观印象。

其次通过案例教学,将实际工程项目引入课堂,加强工程意识和学生对专业术语的理解。如在讲述船体加工方法、分段的装配内容和工艺流程时,将实船分段施工图纸作为辅助教材,要求学生通过识读分段图纸,找出2-3组构件从零件的下料开始,经过加工、组立,再到分段装配的过程工艺流程。然后进行分组讨论,引导学生思考不同组件工艺流程的原因、原理,引入成组技术、托盘管理等概念,使学生对新概念具象化。在教学中融入沟通、语言表达和团队合作等能力培养,使学生在具体、形象的教学环境中获取船体建造方法的感性认识,加强学生对课程相关知识的学习、理解和应用。

多媒体应用是该课程教学的另一手段。现代多媒体手段可以解决教学内容增加与课时减少的矛盾,利用多媒体课件调整和优化课堂教学结构,创造有效的教学情境,提高教学效果。因此,在课程教学过程中,专业教师多次深入造船现场,实拍造船现场照片和造船实景录像以及利用网络下载等,精心制作课件、幻灯片和录像,使教学直观而形象,使学生易于接受所学内容并加深理解。在讲授船体型线放样时,利用型线放样软件演示三维型线模型;在讲授船体构件加工时,采用船厂构件加工过程实拍系列照片;讲授船体部件装焊时,用自制部件模型(如T型材、折边肘板等)和典型节点模型进行拆分,由浅到深,分步讲解;讲解船体分段装焊时,播放采用船厂分段制作不同阶段照片制作的幻灯片,以及演示实船软件建模的三维立体分段模型和分段微缩模型;讲解船体总装时,课件的制作按装配过程分步动画。过程清楚、直观,浅显易懂,同时辅助观看船厂船台(船坞)总装设备照片与分段吊装过程录像。讲解船舶下水工艺时,播放某船厂船舶下水过程实拍录像等,实现情境再现。当然,教师不能过多依赖多媒体课件,而忽略传统教学的语言和板书的功能,在运用多媒体讲解时,穿插板书,突出重点。

另外,引导学生充分利用网络辅助教学。近两年笔者采用微信作业布置、交流、讨论和在线答疑的混合学习模式,弥补传统教学中的不足,对传统教学起到很大的辅助作用,取得了一定的效果。总

之应围绕能力培养,根据教学内容采取适当的教学方式方法,综合利用多种手段和方法,取长补短。

## 四 理论与实践教学紧密结合,突出实际能力的培养

针对课堂教学存在一定程度效率不高、实效性不强等问题,除理论教学外,还设置有2周的课程设计。通过课程设计,弥补学生工程实践经验的不足,协助培养学生工程实践和工程管理能力。课程设计是教学计划中的重要实践环节之一,为了进一步加强课程设计教学工作,提高课程设计教学质量,使课程设计教学工作有章可循,参照大学课程设计质量标准与评估指标,结合课程设计的特点,制定课程设计规范要求。编制课程设计教学大纲、课程设计指导书、任务书以及评分标准。课程设计采取模块化和实例化,在设计内容上加以体现,如船舶建造模块和海工吊装模块设计、船舶建造模块以船厂生产的实船分段模拟设计,采取分组制,针对不同船型、不同分段进行设计;海工吊装模块以实际海工产品为对象,分为海洋平台生活模块、钻井模块和特殊模块的吊装方案设计,形成一定的特色。设计时启用专业计算房集中设计,便于教师管理、答疑和指导,掌握学生进展情况。同时帮助学生真正理解课堂教学内容,提高学生的综合分析问题解决问题的能力。课程设计答辩形式采取教师、学生一对一答辩,并提供电子和纸质材料。课程设计成绩分为:平时成绩、图纸设绘成绩、报告成绩及答辩成绩,综合评定。未通过者,采取下一年重新修习。通过课程设计,有效引导学生积极思考,培养学生的创新能力,提高其动手能力及计算机应用能力、团队协作能力。

针对“船舶与海洋工程建造技术”实践性强的课程特点,强化实践教学。除理论教学和课程设计之外,还设置了一周的船厂认识实习、二周的“生产实习”等实践教学环节与之配套和呼应,使学生理论联系实际,真正掌握造船工艺。认识实习安排在课程教学前,使学生对课程内容先有一定的感性认识。二周的“生产实习”安排在理论教程结束后,专业负责人事先与船厂实习教师进行充分沟通,对实习内容和步骤进行精心安排。第一,将每班分为三个小组,每组安排一个专业教师带队,这样教师可以在施工现场随时将实物与理论结合起来进行讲解。第二,根据实习工厂的车间设置安排

内容,实行每天小组轮换,个别重要工序延长至两天。第三,每天下车间前,请有经验的技术工人对当天将要观摩的内容进行 1 个小时左右的集中讲解,有目的地地观看。通过这些措施,使学生对课堂上所学知识有了更深的感观认识,加深对课程内容的理解和掌握,对船舶建造工艺有更具体、全面的认知。

## 五 以“学习成果”为目标,改进考核内容和方法

“学习产出”评价是 OBE 教育模式中十分重要的环节,应包含课程的所有学习成果,尤其是工程实践能力、创新能力。如何科学合理地对各能力进行考核,对课程的改革及持续改进有非常重要的作用。“船舶与海洋工程建造技术”是一门综合性的工程应用科学,课程考核结果既要反映学生对基本理论的掌握程度,又要反映学生的实际动手能力,力求全方位反映学生对船舶基本理论知识、工艺原则、工艺装备、工艺方法和基本技能等综合知识的掌握。课程总成绩采取试卷成绩(50%) + 平时(考勤、互动)(10%) + 作业(30%) + 上机(10%),进行综合评定。作业方面,除布置十次以上课外习题外,还应布置任务式大作业,模拟实船建造方案,编写具体分段施工要领和绘制工艺草图。采取分组讨论制,各组采用不同的分段,然后每人独立完成报告撰写。对作业中存在的共性问题集中点评、讲解,采取启发式、逐步逼近式提问,引导学生找到正确的答案。通过此类考核方式,对学生的个人撰写报告和语言表达、沟通协调、团队合作能力起到初步培养的效果。

## 六 存在的不足和解决措施

课程建设是学科和专业建设的基础,内容多、涉及面广,是一项系统工程。针对该课程建设实际情况,探讨其存在的不足和改进的措施。

(1) 教师的专业素质需进一步提高。一是通过引进专业教师。二是要求教师采取研究性学习,有针对性地查阅资料及参与科研项目,同时以教研室为单位开展听课、评课活动,总结取得的成绩和存在的问题及不足。三是有计划地安排专任教师外出学习,提高理论教学水平 and 实践教学能力。四是聘请校外高级工程技术人员开设专题讲座。主题围绕船舶行业和学科前沿发展动态,新规范、新标准

的实施和造船新工艺新技术等,培养学生创新思维和能力,鼓励学生参加创新大赛。校外教师的加入能弥补专任教师实际经验的不足。

(2) 推广基于微信平台的混合学习模式,完善网络教育平台。最近集美大学引进了“雨课堂”全新教育模式,使用雨课堂辅助传统的课堂教学。通过创建课程资源库(包含教学课件、习题解答、三维图库、动画演示、课程录像、互动栏目等),实现“课前预习、课堂教学、课后复习”,每一个环节理论讲授与实践操作训练、课程平时考核与课程试卷测验全过程的师生沟通与及时反馈<sup>[7]</sup>。

(3) 加强教材建设。随着造船技术的快速发展,教师应注意教学内容的实时性,注重理论教学与实际接轨,关注现代造船与海工技术的发展,将新工艺新技术融于教学,拓宽课堂教学内容。同时,抓紧校内教材的编写工作,争取正式出版。

(4) 加强校内外实践教学基地建设。“船舶与海洋工程建造技术”课程涉及面广,实践性强,但船舶专业的实践教学实习基地主要是船厂,因生产任务和安全等因素,能接纳学生到船厂的实践学习时间偏少,因此学校方面要积极采取措施,尽快建成校内造船工艺实验室、焊接实验室,使理论教学与实践教学更加有机地结合起来,打造素质拓展平台,为积累工程实践经验、动手能力培养提供硬件保障。

(5) OBE 教育模式需要教师投入较大的精力,研究教学目标,设计教学环节。如果高校中普遍的“重科研,轻教学”现状不加以改变,教师参与教学改革积极性就会下降,OBE 将无法持续开展。因此应改革教师业绩评价制度,改变教师评价与聘任中的“重科研,轻教学”状态,从制度上保障教师参与教学改革积极性,从而保障教学改革的持续性。

## 七 结束语

实践表明,根据 OBE 教学理念指导下的“船舶与海洋工程建造技术”课程改革,为学生掌握船舶与海洋工程建造理论、工艺方法和基本操作技能提供了良好的平台,取得了较好的效果,使毕业生初步具备工程技术人才的素养,满足造船行业对人才的综合素质和动手能力的要求。然而,OBE 工程教学模式还有很多需要完善之处,需要进一步的改革和探索,持续改进,真正实现具备工程师技

能和素质的目标。

[参考文献]

[1] 徐兆康. 船舶建造工艺学 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2005.

[2] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念 (OBE) [J]. 中国高等教育, 2014 (17): 7-10.

[3] 顾佩华, 胡文龙, 林鹏. 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.

[4] 刁玉峰. 船体生产设计 [M]. 北京: 人民交通出版

社, 2004: 58.

[5] 高群涛, 李敬花. 谈船体建造工艺课程的教学方法, 林区教学 [J]. 2011 (1): 5-6.

[6] 李静, 王占礼, 焦阳. 教学科研关重激发学生创新意识, 长春工业大学学报 (高教研究版) [J]. 2013, 34 (1): 72-74.

[7] 姚洁, 王伟力. 微信雨课堂混合学习模式应用于高校教学的实证研究 [J]. 高教探索, 2017 (9): 50-54.

(责任编辑: 吴姝)

Curriculum Reform of Construction Technology of Ship and Ocean Engineering Based on OBE Educational Concept

YUAN Hong-li, SUN Qian

(School of Marine Engineering, Jimei University, 361021 Xiamen, China)

**Abstract:** “Construction Technology of Ship and Ocean Engineering” is a compulsory course for undergraduates majoring in ship and ocean engineering. It is the most characteristic specialized course in this major. It is in the core and basic position in the whole professional teaching system, and has strong practicality and practicability. In view of the current teaching situation and deficiency of this course, the reform of the teaching model for “Construction Technology of Ship and Ocean Engineering” course is discussed and tested. This paper puts forward the design of teaching link under the guidance of OBE (Outcomes-based Education) engineering education concept, and expounds the achievements made in the variety of teaching content and teaching means of “Construction Technology of Ship and Ocean Engineering” under the new situation, and has a certain reference for this major to carry out engineering education certification.

**Key words:** teaching reformation; OBE educational concept; intuitional instruction; practice teaching

(上接第 52 页)

On the Current Literacy Education from the Perspective of Literacy Education in the Republic of China

ZHANG Fan, ZHANG Zhe-ying

(College of Chinese Language and Literature, Jimei University, Xiamen 361021, China)

**Abstract:** Literacy education is an important part of Chinese education, and the literacy teaching method has been the focus of experts and teachers. Currently, Chinese education is permeated with so many literacy teaching methods that it is hard for teachers to identify and select appropriate methods, which to some degree has resulted in some problems. The Republic of China witnessed an ideological and cultural modernization. In this background, some traditional Chinese education theories and methods were kept while some others were transformed, and western educational theories were introduced. This gave a new opportunity for Chinese education. Therefore, the achievements in literacy education in the Republic of China could serve as a reference to improve today’s literacy education.

**Key words:** literacy education; the period of Republic of China; the history of Chinese education