

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2022.06.006

OBE 导向下兵器类专业教学改革研究

——以沈阳理工大学武器发射工程专业为例

胡明,潘梦菲,鲍雪,孙艳馥,卢熹

(沈阳理工大学 装备工程学院,辽宁 沈阳 110159)

摘要:为切实提高武器专业人才培养质量,顺应武器行业和区域经济发展的需要,沈阳理工大学武器发射工程专业基于 OBE 理念和工程教育专业认证标准开展了专业教学体系改革。依据利益相关群体的评价、需求、期望和专业定位分析教学改革需求,设定人才培养目标和对应的毕业要求,优化专业课程体系和教学模式,加强专业教学体系建设,促进知识落地的同时提高学生的专业素养和能力。

关键词:OBE 理念;武器发射工程;教学改革

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2022)06-0038-07

在新工业革命对工程教育质量的诉求与日俱增的背景下,为加强国家高等教育质量,使教学质量和培养效果进一步与国际接轨,教育部采取了多项重大举措^[1]。2015 年我国工程教育专业认证协会颁布了《工程教育认证标准(2015 版)》,并于 2016 年加入了国际本科工程学位互认协议——《华盛顿协议》^[2];2017 年教育部发布第一个高等教育教学质量国家标准——《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》^[3],高等院校将工程教育专业认证作为教学改革和教育质量提升的重点方向。工程教育专业认证的核心理念是以学生为中心、以成果为导向、以持续改进为手段,其中成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)理念贯穿于工程教育认证标准的始终,从 1981 年提出至今已成为多个国家工程教育改革的主流理念^[4]。OBE 理念具有广泛的适应性,要求以学生的学习成果为最终目标,实现从“以教为中心”到“以学为中心”和从“知识体系为中心”到“能力达成为目标”的转变。OBE 导向下的工程教育是目标导向,

遵循反向教学设计原则,即从需求(内部需求和外部需求)开始,由需求决定培养目标和毕业要求,再由人才培养目标和毕业要求改革专业教学体系。不同于传统工程教育只满足内部需求的正向教学设计,反向教学设计最大程度保证了教育目标与结果的一致性^[5]。2019 年教育部评估中心认证处副处长赵自强作了《重新审视认证,深刻理解认证,推动兵器类专业人才培养质量驶入快车道》主题报告,强调了兵器类专业认证的必要性、重要性和工作要求。在此背景下,沈阳理工大学武器发射工程专业应依据自身鲜明的兵器类专业特色,积极推进工程专业认证工作以达到相应的国家标准。开展相关专业建设和认证工作需先以武器专业现状为基础,分析教学改革需求,设定人才培养目标和毕业要求,并以 OBE 理念为导向修订、实施高级应用型人才培养教学计划^[6-7]。

1 专业人才需求调查及分析

兵器类专业作为国防事业的重要组成部分,

收稿日期:2021-09-17

基金项目:沈阳理工大学 SPOC 课程项目(XBKSP0C-2021-35);沈阳理工大学课程思政项目(XBKKSZ-2021-49)

作者简介:胡明(1983—),男,黑龙江鹤岗人,副教授,博士,主要从事武器专业教学研究。

对我国军事能力和国防能力的提升具有重要的作用^[8]。根据国家对兵工人才和兵器行业发展的需求,多所兵工背景深厚的高校相继开设了武器发射工程专业。该专业培养具有良好道德修养和高度社会责任感,较好地掌握专业基础知识和基本技能,具有创新精神、创业意识和实践能力的工程技术人才。毕业生能在兵器及相关领域从事系统设计、技术研发、产品制造、试验测试、使用维护和技术管理等方面的工作。

沈阳理工大学于1951年开始创办轻兵器专业和重兵器专业,专业调整后改称武器发射工程专业,十几年来为国家培养了大批高水平的武器发射类人才。通过多年的专业教学积累,发现武器发射工程专业的教学体系应不断顺应武器行业和区域经济发展的需要,持续推进理论和实践教学改革。为此,武器发射工程专业教师开展了一系列以学生为中心、以成果为导向的针对性教学改革工作,从内部(专业教师和在校生)、外部(用人单位和毕业生)两方面群体开展了问卷调查,其结果可为武器发射工程人才需求分析提供更加科学的参考依据^[9]。调研结果的最终评分为采用百分标准化后的得分。

1.1 调研内容

1.1.1 内部需求调研

调研武器专业授课教师15位,占比90%。调研内容包括授课满意度、课程合理性、专业认知和引导、课程设置建议等。调研武器专业大一至大四在校生共149人,占全部在校生的近60%。调

研内容包括教学满意度、课程合理性、专业认知、课程设置建议等。力求通过内部调研获悉目前教学环节中存在的问题,了解教师和学生对相关课程设置的倾向性和建议,从而根据内部改革需求调整专业课程体系。

1.1.2 外部需求调研

调研武器类用人单位12家,行业覆盖率近80%,受调研者均为用人单位相关领域管理者。调研内容包括用人单位对我专业毕业生的知识储备评价、能力评价及有关课程设置建议等。同时,调研武器专业毕业生85位,覆盖了2011—2020年武器专业培养的历届毕业生群体,涉及军工、机械、电子等众多行业。调研内容包括毕业生的专业认知、学校教育资源评价、课程设置倾向及相关建议等。通过用人单位对毕业生的反馈评价信息和毕业生自述的职场发展局限性,进一步明确本专业在人才培养目标、培养模式和实践教学体系中存在的问题。

1.2 调研结果分析

1.2.1 专业课程体系合理性与课程设置倾向性分析

表1为武器专业课程体系合理性调查。专业教师、在校生和毕业生均认为武器专业课程体系的合理性一般(得分分别为70.8、77.0和74.12),其中专业教师认为课程结构合理性较低(得分62.5),在校生对课时量和专业教材选用的反馈一般(得分分别为72.48和77.85)。

表1 课程体系合理性调查

总项	分项	专业教师		在校学生		毕业生
		分项得分	总项得分	分项得分	总项得分	总项得分
课程合理性	课程结构	62.5		80.54		
	课时量	75.0	70.8	72.48	770.0	74.12
	教材选用	75.0		77.85		

表2和表3分别为课程设置倾向性调查和建议调查。在课程设置倾向和建议调查中,教师和学生均更关注专业教育和实践实训教学,同时建议增设武器拆装等动手实践课程、建模仿真等软件应用课程、武器前沿知识和趋势类课程。用人单位建议以实际产品设计为导向,突出武器专业

特色,注重工程实践,以满足用人单位的需求和行业发展的趋势。

1.2.2 毕业生能力评价分析

表4为毕业生能力评价调查。用人单位认为毕业生持续学习能力尚可(得分83.3),沟通协作能力一般(得分79.2),学以致用能力最弱(得分

70.8),且普遍缺乏实践动手能力和软件应用能力。毕业生认为本专业学生必备的能力和素质主要包括专业知识(集中在机械、力学方向)、动手实践能力、软件应用能力(集中在机械制图、编程)、分析

和解决问题能力、持续提升能力、沟通协调能力等,认为自身欠缺的能力和素质主要包括学以致用能力、工程实践能力、创新能力等。

表2 课程设置倾向性调查

总项	分项	专业教师	在校学生	毕业生	
		分项得分	分项得分	分项得分	
课程倾向性	类别	通识教育	50.0	46.31	47.06
		专业教育	100.0	93.29	82.35
		个性教育	25.0	50.34	35.29
	类型	实验实训	87.5	76.51	/
理论教学		12.5	23.49	/	

表3 课程设置建议调查

课程设置建议	
专业教师	加强特色突出的专业课、贴近专业的基础课和实践课建设
在校学生	增设或加强武器拆装等实践实训课程、武器结构和功能认知类课程、武器发展前沿和趋势类课程、武器设计分析等软件类课程
毕业生	增设或加强武器拆解等动手实践课程,机械制图、编程、有限元等学科教育课程以及武器前沿知识等专业课程
用人单位	以实际产品设计为教学导向,进一步加强三维建模、仿真、编程等课程;聚焦前沿(无人化、信息化、智能化),突出特色,注重实践(工程化、技能化)

表4 毕业生能力评价调查

总项	分项	用人单位		毕业生	
		分项得分	总项得分	应具备	欠缺
毕业生能力	学以致用能力	70.8	77.8	专业知识、动手实践能力、软件应用能力、分析和解决问题能力、持续提升能力、沟通协调能力	学以致用能力、工程实践能力、创新能力
	沟通协作能力	79.2	(除此之外还缺乏实践动手能力和软件使用能力)		
	持续学习能力	83.3			

1.2.3 教学环节问题分析

专业教师认为专业教学中存在实验教学设备匮乏导致理论与实践教学脱节、学生实践能力难以有效提高等问题。学生(在校、毕业生)认为

专业教学中存在实践课程略少、专业教材陈旧、部分专业课时少且开课学期不当、学校教学资源利用不充分等问题,详见表5。

表5 教学中存在的问题

教学环节的问题	
专业教师	实验教学设备匮乏导致理论与实践教学脱节、学生实践能力难以有效提高等问题
在校学生	理论脱离实践、实验实训偏少、专业教材陈旧、主要专业课程学时过短、开课学期过晚
毕业生	学校现有硬件设施少,课程设置合理性一般,资源没有被充分利用

1.2.4 教学满意度分析

教学满意度评价中,专业教师对自身授课状态的满意度尚可(得分81.25),但对学生的学习效果满意度很低(得分56.25)。学生反馈亦是如

此。学生对自身学习状态的满意度(在校得分71.48)明显低于对专业教师授课的满意度(在校和毕业生得分分别为83.56和90.0),详见表6。

表6 教学满意度调查

总项	分项	专业教师		在校学生		毕业生
		分项得分	总项得分	分项得分	总项得分	总项得分
教学满意度	自身状态	81.25	68.8	71.48	77.5	/
	学习/教授效果	56.25		83.56		90.0

1.2.5 专业认知差异分析

专业教师对引导学生专业认知方面较为满意(得分87.5),但学生(在校、毕业生)对本专业

的认知反馈很差(在校和毕业生得分分别为60.1和58.8),具体表现为对专业发展前景的未知和对未来规划的迷茫,详见表7。

表7 专业认知调查

总项	分项	专业教师		在校学生		毕业生	
		分项得分	总项得分	分项得分	总项得分	分项得分	总项得分
专业认知	发展前景	87.5	87.5	60.07	60.1	70.59	58.8
	未来规划/就业选择	87.5		60.07		47.06	

1.3 教改需求分析

从内外调研结果分析可知,目前武器专业教学环节中存在课程体系与实际需求脱节、专业能力和素质培养缺乏必要的实践支撑、教学认知存在差异三个主要问题。

(1)课程体系与实际需求脱节。现有课程体系中专业理论课程特色不突出、装备前沿课程开设较少、实践课程开展困难,导致学生行业竞争力差、知识体系不健全、动手实践能力弱,无法完全满足用人单位需求以及行业发展趋势和应用型专业建设要求。

(2)专业能力和素质培养缺乏必要的实践支撑。课程设计彼此关联性差、实践教学与理论教学时间不同步、部分课内实验受限于条件和环境无法得到预期结果等问题使实践环节无法形成有机整体,导致学生掌握的知识过于碎片化且工程实践能力和学以致用能力弱。

(3)教学认知存在差异。学校内部教学双方问卷调查显现出教师授课满意度与学生学习满意度差异较大、教学双方专业认知错位等问题。这些问题导致学生学习效果欠佳、未来规划不清晰且缺乏专业自信。

根据调研结果显示的问题,武器专业应针对以下几个方面进行教学设计。

(1)优化课程设置。增设和调整相关专业课程,使课程之间有关联、成体系,帮助学生构建武器发射知识体系和整体专业认知。

(2)注重实践教学。调整理论课程与实践课程结构,改革实践实训形式,做到理论和实际相结合,培养学生学以致用和工程实践等能力。

(3)促进知识落地、强化专业引导。教师应创新教学内容和教学方法,构建“以学生为中心”的教学模式,调动学生课堂积极性,并在专业课教学过程中强化对学生的专业引导,增强学生对专业的认知和归属感。

1.4 培养目标和毕业要求设定

基于对专业教师、学生(在校、毕业生)、用人单位需求的调查和学校定位,将专业人才培养目标确定为:面向国防工业和辽沈区域经济发展需求,培养德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人;培养具有国际视野、社会责任感、国防使命感以及良好的沟通交流与团队合作能力,具备创新意识和工程实践能力,能够在兵器及相关领域从事武器发射系统总体及子系统的设计、技术研发、产品制造、试验测试、使用维护、技术管理等工作的高水平应用型人才。武器发射工程专业人才培养目标与毕业要求如图1所示。

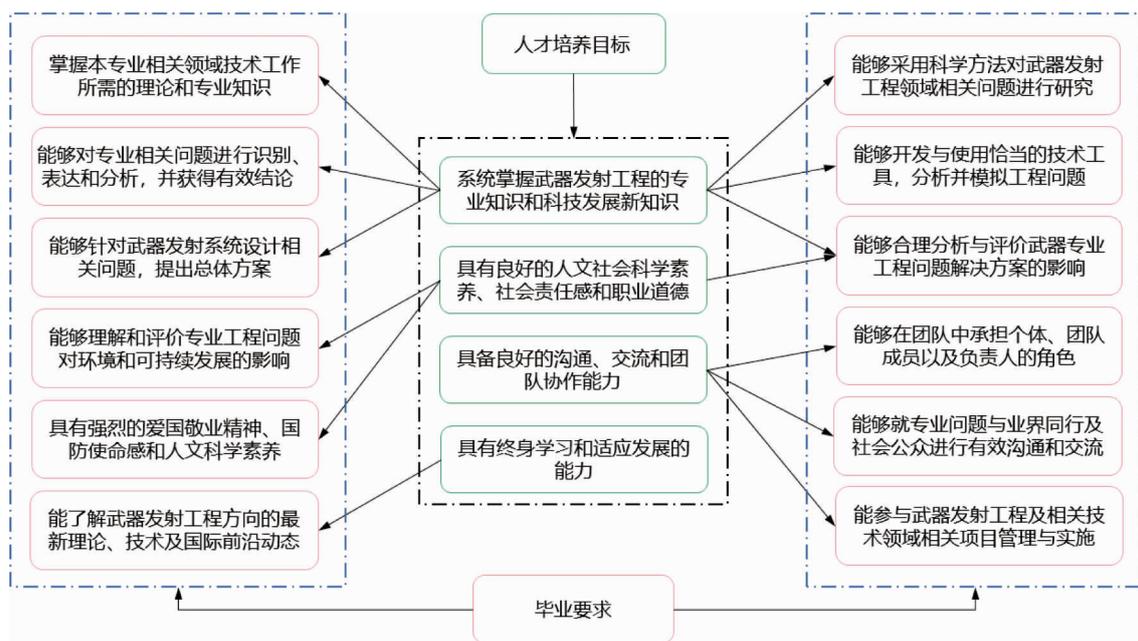


图1 武器发射工程专业人才培养目标与毕业要求

2 高级应用型人才培养教学计划改革

基于内外部需求反馈、专业人才培养目标和学生毕业要求,开展武器发射工程专业的教学改革。从课程设置、教学形式和有效课堂模式入手,持续改进专业教学体系,全面提高人才培养质量。

2.1 优化专业课程体系设置

针对调研中暴露出的现行课程体系与用人单位实际需求偏离及专业建设与行业发展趋势脱节的问题,全面梳理专业课程,注重课程之间的关联性,加强对专业课程体系的建设和。

2.1.1 学科教育课程建设

针对用人单位评价中毕业生知识掌握的扎实度和广度不足问题,加强学科教育课程。如加强“工程制图”“C 语言程序设计”“有限元法与应用”“工程软件设计”“互换性与公差基础”及“力学”等相关课程建设,培养学生制图、编程和有限元分析等方面的基本技能,夯实学生的工程基础知识,提高学生的软件应用能力,为后续的专业课程教学铺平道路。

2.1.2 专业教育课程建设

突出专业特色,在考虑利益相关方对课程设置建议的基础上,整改专业教育课程。将“兵器工程技术基础”“液压与气动技术 K”调整为“武器发射系统导论”“武器系统液压与气压传动”,同时整合“武器架座与缓冲装置设计”“武器发射

综合课程设计”等结构功能认知类课程和系统设计分析类课程等核心课程,使毕业生掌握从事武器发射工程相关领域技术工作所需的基本专业理论知识,并能够合理运用综合性学科知识开展武器设计、分析、测试等工作,培养学生分析和解决实际问题的能力。

2.1.3 个性教育课程建设

在充分开展学科教育和专业教育的前提下,通过个性教育塑造学生的创新能力,开阔其视野,培养其德智体美劳全面发展。开设“新概念武器发射技术”专业基础选修课,以及劳动教育和素质教育(美育模块、自然科学模块、人文素质模块、身体心理素质模块、经济管理模块)等个性培养选修课,丰富教学内容,完善学生的知识结构,以此来达成培养目标。

2.2 创新实践实训教学形式

2.2.1 整合实践课程

梳理目前武器专业已开、应开未开、已开但受限的实践课程,对其进行整合。选择关键、典型、符合用人单位需求的课程增设或加强,强化课程之间的关联性,以便学生建立起整体专业认知和武器发射知识体系。积极寻求学校和学院的教学资源支持,在有限条件下开出最有效的实践课,以锻炼学生工程实验的能力。

2.2.2 融合式教学

针对用人单位对毕业生学以致用能力弱的评价,调整实践教学与理论教学的时间间隔。摒弃传统的“先理论后实践”教学模式,根据学生的能力水平,区别设定实践实训内容,同步开展理论和实践教学,鼓励学生采用分组合作等多种学习方式开展学习。同时,借助沈阳理工大学兵器博物馆丰富的馆藏资源(900余种武器装备)开设武器专业理论课与实践课的结合课堂,将枪炮实物的机构动作演示穿插于理论知识讲解中,帮助学生形成更直观的认识。

2.2.3 产学研结合

进行实践类课程设计时,既要考虑学校内的教学实践活动,也要有意识地增加与军工企业和相关研究所的合作,形成“产—学—研”一体化模式,促进产教融合、校企合作、科教结合。建立学校和企业之间的稳定联系,使学生了解兵器类专业相关行业的研发、设计、生产过程,正确认识工程技术对客观世界的影响。

2.3 构建有效课堂教学模式

2.3.1 激发课堂兴趣

学习兴趣是激发学生学习动力的主要内因。专业课程的教学能否取得成效,与学生对专业的兴趣有很大关系。相较于扼杀学生学习创造力的灌输式教学,启发式教学与兴趣教学更有利于调动学生的课堂积极性。授课时将自制教具模型带入课堂或将历史事件、社会时事话题与理论知识结合讲解,增加课程的趣味性,可更好地拓展学生的视野,培养学生的创新思维,提高学生的科技素质和科研能力。

2.3.2 翻转课堂模式

转变目前以教师为中心、以教师为主导的课堂模式。围绕学生要达成的学习成果设计课程教学内容,调整课堂内外的时间,引导学生自主学习,将学习的主动权从教师转移给学生。将教师从权威的讲授者转变为与学生共同探索问题和解决问题的引导者,以专业问题为导向对学生进行启发式、探究式、讨论式、参与式、案例式教学,提升专业课学习效果的同时,多方面地培养学生的专业素养、创新能力和沟通协作能力,使学生掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相

关信息的基本方法。

2.3.3 加强专业引导

由于行业特殊性和保密限制等多种因素,武器专业的学生对于专业的发展前景和工作性质认知并不清晰,导致学生与教师、学校在专业认知方面存在较大差异,进而影响学生的学习效果和未来职业规划。武器发射工程专业教研组老师多年坚持在新生入学和专业课课堂上帮助学生明确专业性质和定位。除此之外,与用人单位联合开展参观实习活动和交流介绍讲座也能增强学生的专业兴趣和归属感。

2.3.4 课程思政建设

为全面提高人才培养质量,武器发射专业将思想政治教育贯穿教育全过程,强化课程思政和专业思政。依托沈阳理工大学的军工背景,结合专业课程特点,将“红色故事”“兵工故事”和“中国故事”融入专业课堂教学,向学生传递“爱国奉献、自强不息、求真务实、追求卓越”的兵工精神。开展专业课程教学的同时,渗入爱国主义教育,加强学生的技术自信、专业自信和民族自信,实现知识传授与价值引领的有机统一。

3 结语

基于OBE理念的教学方案的制定、改革与实施,是高校各专业进行工程教育认证的基础,是培养高级应用型人才的必经之路。本文以OBE理念为指导,针对专业教师、学生(在校生、毕业生)和用人单位等相关群体开展了沈阳理工大学武器发射工程专业教改需求的调查,分析目前武器专业教学中存在的问题。在此基础上,从课程体系、教学形式、课堂模式这几个方面着手开展教学设计,力争通过合理的人才培养方案培养出符合用人单位需求和行业发展趋势的应用型武器专业人才。

参考文献:

- [1] 张照旭,蔡三发,李玲玲.减负·提质·增效:日本工程教育专业认证的改革路向[J].高等工程教育研究,2020(6):162-167.
- [2] 李志义,赵卫兵.我国工程教育认证的最新进展[J].高等工程教育研究,2021(5):39-43.
- [3] 教育部高等学校教学指导委员会.普通高等学校本科

- 专业类教学质量国家标准[M].北京:高等教育出版社, 2018: 4.
- [4] 李志义.解析工程教育专业认证的成果导向理念[J].中国高等教育, 2014(17): 7-10.
- [5] 李志义,朱泓,刘志军,等.用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J].高等工程教育研究, 2014(2): 29-34.
- [6] 符新伟,耿云辉.基于国防背景的工程教育国际化认证研究[J].西安电子科技大学学报(社会科学版), 2015(6): 79-84.
- [7] 何晓蓉,刘爱明,盛欣.OBE理念下高等工程教育专业人才培养模式改革思考[J].黑龙江教育(高教研究与评估), 2018(8): 76-78.
- [8] 贾鑫,黄正祥,马彬,等.兵器类专业国际化人才培养模式研究与实践[J].现代职业教育, 2021(6): 230-231.
- [9] 林健.工程教育认证与工程教育改革发展[J].高等工程教育研究, 2015(2): 10-19.

Research on the Teaching Reform of Weaponry Majors Under the Guidance of OBE Concept:

Taking the Weapon Launch Engineering Major of Shenyang Ligong University as an Example

HU Ming, PAN Mengfei, BAO Xue, SUN Yanfu, LU Xi

(School of Equipment Engineering, Shenyang Ligong University, Shenyang 110159, China)

Abstract: In order to effectively improve the quality of personnel training for weapons majors and to meet the needs of the weapon industry and regional economic development, the weapon launch engineering major of Shenyang Ligong University has carried out the reform of the teaching system based on the OBE concept and the professional certification standards of engineering education. According to the evaluation, demand, expectation of the stakeholder groups and the positioning of the major, the teaching reform needs are analyzed, and the talent training objectives and corresponding graduation requirements are set. The professional curriculum system and teaching mode are optimized, and the construction of the professional teaching system is strengthened to promote students' absorption of knowledge and meanwhile improve students' professional quality and ability.

Keywords: OBE concept; weapons launch engineering; teaching reform

(责任校对 龙四清)