

## 基于“OBE”的新能源科学与工程专业人才培养模式研究

原天龙 丛伟 张曦丹

营口理工学院机械与动力工程学院, 辽宁 营口 115014

[摘要]通过介绍“OBE”注重学习产出的教育模式,借鉴了国内外工程教育先进的教育教学改革经验,结合营口理工学院“高水平、有特色”的办学思路和新能源科学与工程专业的课程特点,提出了基于OBE的新能源科学与工程专业人才培养模式和实践体会。

[关键词]OBE; 培养模式; 研究与实践

DOI: 10.33142/fme.v6i1.14950

中图分类号: G647

文献标识码: A

### Research on the Talent Training Model of New Energy Science and Engineering Based on OBE

YUAN Tianlong, CONG Wei, ZHANG Xidan

School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou University of Technology, Yingkou, Liaoning 115014, China

**Abstract:** By introducing the education model of "OBE" that emphasizes learning output, drawing on advanced educational and teaching reform experiences in engineering education at home and abroad, and combining the "high-level and distinctive" educational philosophy of Yingkou Institute of Technology with the curriculum characteristics of the new energy science and engineering major, this paper proposes a talent cultivation model and practical experience for the new energy science and engineering major based on OBE.

**Keywords:** OBE; cultivation mode; research and practice

#### 引言

基于学习产出的教育模式 (Outcomes-based Education, 缩写为 OBE), 是一种以学生学习成果为导向的教育理念与实践方法, 首先在北美洲和澳洲教育改革中提出这一名词。从 20 世纪 90 年代, OBE 在美国教育界是一个十分流行的术语。其核心内涵是聚焦于学生最终所取得的学习成果, 强调明确界定学生在完成一个学习过程 (如一门课程、一个专业学习阶段等) 后应该知道什么、能做什么以及具备怎样的素养。这些成果是具体且可衡量的, 比如能够熟练运用某种专业技能解决实际问题、具备批判性思维能力并能在分析案例时有效展现等。因为, 在 OBE 教育模式中, 学生学到了什么和是否成功远比怎样学习和什么时候学习重要。西澳大利亚教育部门把 OBE 定义为: “基于实现学生特定学习产出的教育过程<sup>[1]</sup>。教育结构和课程被视为手段而非目的如果它们无法为培养学生特定能力作出贡献, 它们就要被重建。学生产出驱动教育系统运行。” 特克认为: Outcomes-based Education 与 Outcomes Focused Education (OFE) 是同义词。无论是 OBE 还是 OFE, 都是一个学习产出驱动整个课程活动和学生学习产出评价的结构与系统。

工程教育专业认证是国际通行的工程类高等教育质量保证制度, 是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的基础, 其关键特征主要有以下三方面的内容。第一, 反向设计: 从期望的最终学习成果出发, 反向规划课程体

系、教学内容、教学方法以及评估方式等。也就是说, 先确定学生毕业后应达到的能力和知识水平, 然后据此设计每一门课程要为实现这些总体成果贡献哪些具体的知识、技能培养, 以及如何通过合适的教学活动和考核来确保学生达成这些阶段性目标, 进而实现最终成果。第二, 以学生为中心: 将关注重点放在学生的学习体验和收获上。教学过程不再是以教师单纯的讲授为主, 而是要充分考虑学生的个体差异、学习风格和学习进度, 为学生提供多样化的学习资源、学习途径和支持服务, 以帮助每一位学生都能有效达成预期的学习成果。第三, 持续改进: 通过对学生学习成果的评估数据进行分析, 不断发现教学过程中存在的问题和不足, 进而对教学内容、教学方法、课程设置等方面进行调整和优化。例如, 如果发现学生在某一关键技能的掌握上普遍存在缺陷, 那么就需要反思相关课程的教学是否有效, 并针对性地做出改进, 如更新教学内容、改变教学方式等, 以提高后续学生在该成果方面的达成率。

2014 年 6 月, 国务院出台了《关于加快发展现代职业教育的决定》, 明确提出了要培养应用技术型人才。在国家提出“中国制造 2025”战略规划的大背景下, 高等工程学科专业的人才培养如何与之适应, “OBE”教育模式可以提供很好的建议<sup>[2]</sup>。

营口理工学院作为省首批全面转型试点高校之一, 针对应用型创新人才培养开展了有效的尝试。新能源科学与工程专业作为我院培养应用型创新人才体系重要支撑之

一, 2017 年 9 月已经开始招生, 目前已经毕业四届学生, 2022 年被评为营口理工学院校级一流专业。为适应现代经济与社会需要, 对人才培养方案进行多次修订工作, 教学计划、教学大纲、教学内容、实习实践环节等不断完善, 注重培养具有创新精神和较强实践能力的高素质应用型人才<sup>[3-4]</sup>。

《华盛顿协议》是世界上最具影响力的国际本科工程学位互认协议。该协议提出的 OBE 教育标准和工程师职业能力标准, 是国际工程界对工科毕业生和工程师职业能力公认的权威要求。2013 年 6 月中国工程教育成功加入《华盛顿协议》成为预备会员, 这意味着我国工科高等教育今后将采用国际化标准进行工程教育改革, 开展工程教育专业建设, 进而提高中国高等工程教育国际化水平, 提升高等工程教育人才培养质量。因此, 以国际工程教育认证《华盛顿协议》为标准, 依据本校办学特色, 顺应时代发展需求进行工程专业建设, 改革专业培养方案、完善课程体系建设, 既是当前我国新能源科学与工程专业人才培养的迫切需要, 又是高等工程教育改革和发展的必由之路。工程教育认证标准规定, 专业应该有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标, 要反映学生的主要就业领域, 社会竞争优势、层次、类型和主要服务面向等发展预期; 培养目标应包括学生毕业时的要求, 还应能反映学生毕业 5 年左右在社会与专业领域预期能够取得的成就。分析该协议对本科毕业生的十项具体要求可以看出, 未来国际化的工程技术人员不仅要具有工程技术知识、设计施工能力, 还要对行业的政策法规、经济管理、环境安全等方面知识有一定的掌握并具有处理该方面问题的知识和技能。对照当前我国各高校已公布的新能源科学与工程专业培养方案和课程体系设置的内容, 我们的人才培养模式和课程设置距离国际工程教育认证的要求还有一定的距离, 尤其对行业政策法规、经济管理及环境安全方面的课程设置较少甚至没有涉及; 对于工程项目的组织管理能力、表达能力及人际交往能力、团队意识方面缺少必要的培养平台; 学生在国际视野、跨文化交流及竞争与合作方面的能力不足。因此, 需要我们以国际工程教育认证通用标准为目标, 依据新能源行业要求和特点, 结合高校自身办学特色及院系优势, 改革培养目标, 完善培养方案, 制定更为科学、面向国际化的、更为全面的课程体系。

### 1 我国新能源科学与工程专业人才培养模式中存在的问题

近年来, 随着我国经济的持续发展, 光伏等新兴行业发展迅速, 人才缺口较大, 国内许多

高校顺势设立了新能源科学与工程专业。新兴事物的诞生在推动历史前进的同时, 必然伴随着一系列的问题。据不完全统计, 截止 2011 年设立以来, 新能源科学与工程专业发展迅速, 目前全国已有 160 余所高校开设此专业,

体现了其在高等教育学科体系中的新兴且重要的地位。

但是, 目前我国新能源科学与工程专业的人才培养模式中还存在一些制约着新能源行业发展的问題, 主要包括: 专业课程设计过于理论化, 基础领域花费了过多的精力, 没有与新能源市场需求岗位的技能接轨<sup>[5]</sup>; 人才培养目标不够明确: 部分高校在制定新能源科学与工程专业的人才培养目标时, 未能充分结合自身的办学定位和区域经济发展需求, 导致人才培养目标不够明确具体, 缺乏针对性和特色。培养出来的学生在知识结构、能力水平等方面与市场需求存在一定的差距, 难以满足新能源企业对不同层次、不同类型专业人才的个性化需求; 校企合作深度不够: 虽然很多高校都意识到了校企合作对于人才培养的重要性, 但在实际操作过程中, 校企合作的深度和广度还远远不够。一方面, 校企双方在人才培养方案制定、课程体系建设、实践教学环节等方面的合作还不够紧密, 企业未能充分参与到学校的人才培养过程中; 另一方面, 学校与企业之间的信息沟通不畅, 学校不了解企业的最新技术需求和人才需求变化, 企业也不清楚学校的人才培养状况和学生的专业能力水平, 导致人才培养与产业需求之间存在一定的脱节现象。因此, 我国的新能源科学与工程专业人才培养模式应该根据其职业要求和企业需求进行改革, 以适应科技进步和时代要求, 即要根据目标要求来确定培养过程。

### 2 基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式改革

本文通过大量的调查研究与走访相关高校和企业, 提出了基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式, 对策主要有培养目标改革、专业课程设计、师资力量建设、实践教学等方面。

基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式改革, 首先要根据企业在实际生产过程中到底需要什么样的人而制定专业人才培养大纲, 并且 2 年左右对企业进行回访, 及时修订专业培养大纲, 新能源科学与工程专业的培养目标可以定义为: 培养具有良好的个人素质、职业素养和职业道德, 以及较强的人际交往、合作能力, 具有扎实的自然科学基础理论知识和宽厚的动力工程及工程热物理学科基础理论知识, 具有整合思维、工程推理、解决问题和管理组织能力, 能够在新能源领域(特别是太阳能行业)、工业节能等领域, 从事相关技术及装备的研究开发、设计制造、系统维护, 以及运行控制、管理等工作, 培养富有社会责任感、创新创业精神、工程实践能力和竞争意识的跨学科复合型应用型人才, 主要涉及知识、能力、素养三个方面的能力要求。知识要求包括: 具有扎实的动力工程及工程热物理学科基础理论, 掌握新能源领域(特别是太阳能行业)、工业节能领域等从事相关技术及装备的研究开发、设计制造、系统维护, 以及运行控制、管理等工作所需的专业技能和方法。能力要求: 自主学习能力、

表达能力、专业实践实验能力、创新能力等，具备一定的论文查阅能力和实际科研能力。素质要求：积极向上的人格、稳定的情绪、强大的心理素质和抗压能力、具备一定的科学文化素养和扎实的专业技能等。

课程设置方面除了设置光伏太阳能方向的相关课程外，还应该设置电工、电子元器件方面的知识、电子测量相关知识、光伏应用技术相关知识。因为从学院的定位和市场需求上来看，我校的新能源科学与工程专业应该坚持以应用型为主，把我校定位为新能源行业的应用型高级技术人才培养单位，在使学生必须要掌握好专业知识的理论研究基础上，侧重于生产与运维、工程设计与咨询等两个方面，这才是我院需要坚持办学的理念。基于以上所述，新能源科学与工程是新兴的交叉学科，不仅要使学生掌握能源的知识，还需掌握电学、自动控制等相关学科的知识体系。

师资力量方面，我们应该加强高水平专业人才的引进力度和自身的培养上。我院应该加大学科建设投入力度和相关实验室平台的建设，提升新能源专业的教学水平和科研水平，才能吸引更多的人才来我院工作；自身的培养上，要鼓励广大青年教师提升学历，定期组织到高水平高校进修、参观学习，参加有价值的学术会议，开拓眼界，切勿闭门造车。当下，营口理工学院新能源科学与工程专业师资力量基本满足教学需求，急需有海外留学经历的人才加入，青年教师的博士比例需要进一步加强，还需要更多的优秀人才的加入来弥补这一空缺，只有师资力量的加强，才能更好地指导本专业学生学习理论和实践知识。

在实验实训上，在现有的辽宁省储能与能源利用技术重点实验室的基础上还要加快实验室的建设脚步，在原有的传统能源实验室基础上，我们还应该新建光伏组件生产实验室、光伏并网发电实验室、太阳能光伏发电技术生产实验室、风能利用实验室等相关实验室，以求增加实验室课时，增加学生动手能力的机会，提升应用知识能力的平台。此外，我们还要增加学生接受实践教育的机会，发挥高校自身的优势和利用社会资源建设校外实习、实训基地，建立校外创新创业基地，以便未来学生能够更好地适应工作岗位。

### 3 结论

随着我国双碳计划的实施，必然给新能源市场发展的注入强劲的动力，但是目前新能源行业标准化的不规范和缺失等特点，在一定程度上制约了新能源市场健康快速的发展，这就需要我们教育工作者在培养人才上下足功夫，尤其是制定新能源科学与工程专业人才培养方案的时候要立足专业岗位的技能要求，突出应用型人才培养模式。

本文“基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式研究”，就是以营口理工学院整体转型为契机，探讨新能源科学与工程应用型本科人才应该具备的基本素质，如专业知识、专业能力和人才培养目标等，加强教师队伍自身的建设，摸透人才培养体系脉络，理顺实验实训课程设置规律，通过对本校新能源科学与工程专业人才培养模式改革研究，进而为培养出具有营口理工学院新能源科学与工程自身特色的应用创新型人才，探索出一条切实可行的路线。

基金项目：营口理工学院教育教学改革一般项目（JG202318）。

#### [参考文献]

- [1]王帅杰. 工程教育认证背景下应用型高校“新能源科学与工程”专业课程体系建设的研究[J]. 沈阳工程学院学报(社会科学版), 2021, 17(4): 121-125.
  - [2]宿忠娥,董向成,付英英,等. 专业认证背景下新能源专业建设的研究与探索——以兰州城市学院新能源科学与工程专业为例[J]. 甘肃高师学报, 2020, 25(5): 76-79.
  - [3]杜文汉,赵宇,陈磊,等. 新能源科学与工程专业工程认证培养方案探讨[J]. 课程教育研究, 2018(33): 228-229.
  - [4]李乐,王立勇. 工程教育认证背景下新能源科学与工程专业本科人才培养方案研究[J]. 文教资料, 2015(27): 115-118.
  - [5]梁凯洁,梁金广. 普通本科高校新能源科学与工程专业教学团队建设研究[J]. 佳木斯大学学报(自然科学版), 2023, 41(2): 169-172.
- 作者简介：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，营口理工学院机械与动力工程学院教师，从事新能源科学与工程专业教育教学。