

基于OBE理念的金属材料工程专业导论课程 教学改革路径

——以百色学院为例

聂洪波, 李德贵

百色学院材料科学与工程学院, 广西 百色

收稿日期: 2022年7月9日; 录用日期: 2022年8月9日; 发布日期: 2022年8月15日

摘 要

专业导论是大学新生了解本专业概况的入门课程, 也是实现工程教育人才培养目标的先导课程, 对大学生毕业要求的达成至关重要。基于OBE理念的金属材料工程专业导论课程, 解决了课程目标与毕业要求脱钩的问题, 采用了反向设计正向实施的原则, 确定了课程目标与相应毕业要求的支撑关系, 建立面向产出的课程教学评价机制。通过本课程, 学生理解专业人才培养目标和毕业要求, 达成特定德育目标、部分工程素养和发展能力, 掌握专业课程设置和进度安排等。专业导论在宣贯OBE理念人才培养方案的同时, 课程设计自身也在贯彻OBE理念。

关键词

OBE, 金属材料工程, 专业导论, 教学改革

A Teaching Reform Path of the Introductory Course of Metal Materials Engineering Based on the OBE Concept

—Taking Baise University as an Example

Hongbo Nie, Degui Li

School of Materials Science & Engineering, Baise University, Baise Guangxi

Received: Jul. 9th, 2022; accepted: Aug. 9th, 2022; published: Aug. 15th, 2022

Abstract

Specialty Introduction is an introductory course for first-year students to have a clear understanding of their own major, and it is also a pilot course to achieve the goals of professional talent training in engineering. It is essential to achieve graduation requirements for university students. The metal materials engineering introductory course based on the OBE concept addresses the decoupling of course objectives from graduation requirements, adopts the principle of reverse design and forward implementation, determines the supporting relationship between the course goals and the corresponding graduation requirements, and establishes an output-oriented course teaching evaluation mechanism. Through this course, students can understand the training goals and graduation requirements of professional talents, achieve specific moral education goals, some engineering literacy and development capabilities, and master the professional curriculum and schedule. While explaining the professional talent training program based on the OBE concept, the course itself is also implementing the OBE concept.

Keywords

OBE, Metal Materials Engineering, Specialty Introduction, Teaching Reform

Copyright © 2022 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

OBE (Outcome-Based Education, 产出导向教育)是基于实现学生特定学习产出的教育[1] [2]。OBE 理念认为, 产出导向驱动教育系统运行, 教育结构和课程体系都被视为手段而非目的, 且如果不能为培养学生特定能力做出贡献, 原有的教育结构和课程体系就应当被重建。作为工程教育专业认证的理念, 自 2016 年我国加入《华盛顿协议》以来, OBE 理念已逐步大量地应用于高校新工科人才培养和工程教育模式改革实践中[3] [4]。从 2020 年起, 新的工科人才培养方案落实 OBE 理念的重要途径就是达成《工程教育专业认证通用标准》(2020 版) 12 条毕业要求, 以及《工程教育认证通用标准解读及使用指南》(2020 版, 试行的) 37 项毕业要求指标点。在新工科人才培养方案中, 学生学到什么及能否达成能力要求比怎样学习和什么时候学习这些学习过程更为重要[3]。因此, 在 OBE 理念下, 各专业导论课程已不能采用传统的正向设计教学形式, 即不可仅强调教学知识体系的系统性和完备性, 也不再局限于向学生传递为什么学本专业、本专业学什么及怎样学等传统的课程内容和讲授方法, 需要进行相应的教学改革探讨[5]。

2020 年, 百色学院金属材料工程专业按照 OBE 理念和工程教育认证要求进行了新的人才培养方案、课程教学大纲修订及相应专业建设。笔者作为专业负责人, 将 OBE 主张由学生最终获得的学习成果或能力来进行反向设计的理念, 引入专业导论课程, 并对专业导论课程教学改革路径加以探讨。

2. 反向设计课程

所谓反向设计, 是指课程设计从顶峰成果(人才培养目标)反向设计以确定所有迈向顶峰成果的教学的适切性[1]。课程目标设定的逻辑起点是人才培养目标和毕业要求。毕业要求决定了课程目标, 再以此毕业要求的产出为导向进行反向设计, 依次设计教学内容和教学评价, 最终制订形成教学大纲[6]。为了达

成毕业要求, 我校金属材料工程专业在课程体系设计中专业导论课程与其他相关课程一起, 共同覆盖毕业要求中的工程素养和发展能力, 具体见表 1。其中, 专业导论课程总共支撑了 3 项毕业要求指标点, 并以此为起点重构教学目标、重建教学内容和重塑教学方法。在表 1 中, 毕业要求 8 职业规范和毕业要求 10 沟通属于目标分类中的情感领域, 毕业要求 12 终身学习属于认知领域[3]。在认知向度方面, 这 3 项毕业要求基本可以归属于布鲁姆(BLOOM)法则的“记忆、理解和应用”层次, 属于低阶层次[2]。而金属材料工程专业导论作为低阶课程, 非常适合刚刚进入大学的新生学习和掌握, 能够合理支撑上述 3 项毕业要求中的指标点。

Table 1. The division of graduation requirement index points and the related supporting curriculum

表 1. 毕业要求指标点分解表与相关支撑课程

| 序号 | 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 支撑课程 |
|----|---|---|--|
| 1 | 毕业要求 8, 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 树立和践行社会主义核心价值观, 具有百色精神特质, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。 | 8.1 具有正确的人生观、价值观与世界观, 理解个人和社会的关系, 了解中国国情, 树立和践行社会主义核心价值观, 传承百折不挠、奉献拼搏、团结务实、争先创新的百色精神。 | 思想道德与法治、中国近现代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、社会主义发展史、军事理论、金属材料工程专业导论。 |
| 2 | 毕业要求 10, 沟通: 能够就金属材料工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写论文、报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 10.2 了解金属材料工程专业领域的国际发展趋势、研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。 | 金属材料工程专业导论、科技论文写作与文献检索、专业英语、功能材料、增材制造技术。 |
| 3 | 毕业要求 12, 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。 | 12.1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有终身学习的意识。 | 职业发展与就业指导(I-II)、金属材料工程专业导论、形势与政策、计算机语言编程、功能材料。 |

3. 重构教学目标

金属材料工程专业导论课程是本专业的必修基础课程和先导课程, 对学生的毕业要求达成至关重要。传统上, 我校学生通过本课程的学习能了解本专业的历史、培养目标、毕业要求、课程设置、发展方向及就业前景等, 同时理解本专业所涵盖的学习和研究范畴, 了解本专业的国际前沿进展, 明确专业学习的目的与意义, 培养专业学习兴趣, 通常没有相应的出版教材[5]。

但是, 传统的金属材料工程专业导论课程设计存在一个明显的缺陷: 课程目标与毕业要求及人才培养目标脱钩。课程目的和教学内容没有明确放在支撑具体毕业要求以及人才培养目标的背景下设计和展开, 也就是说该课程没有明确培养和达成毕业要求中所规定的特定能力。这个缺陷导致金属材料工程专业导论不能满足新工科人才培养和工程教育改革的需要。基于 OBE 理念的金属材料工程专业导论的课程改革应建立一个聚焦学习产出驱动全部课程活动和学生学习产出评价的结构与系统。而学生的学习产出, 应与毕业要求及人才培养目标挂钩。因此制订本课程合理的课程目标, 聚焦学生学习产出尤为重要。除了将学生掌握上述专业人才培养目标、毕业要求和课程设置等信息作为课程目标外, 根据反向设计要求,

本课程还应以部分工程素养和发展能力的达成为目标。根据以上分析, 本课程基于毕业要求设定以下 3 个课程目标, 分别支撑毕业要求的 3 个指标点, 具体见表 2:

Table 2. Course objectives and their supports for graduation requirements

表 2. 课程目标及对毕业要求指标点的支撑

| 课程目标 | 内容 | 毕业要求 | 毕业要求指标点 |
|-------|---|---------|---------|
| 课程目标一 | 理解本专业人才培养方案的 4 项具体培养目标, 掌握人才培养的总目标是: 培养具有百色精神特质的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措。 | 毕业要求 8 | 8.1 |
| 课程目标二 | 理解本专业的毕业要求及具体指标点内涵。结合金属材料工程专业领域的具体国际发展趋势或研究热点, 评价世界不同文化对工程师能力要求的差异性和多样性。 | 毕业要求 10 | 10.2 |
| 课程目标三 | 掌握本专业的课程设置及进度安排, 了解课程体系所涵盖的知识结构, 分析终身学习的重要性。 | 毕业要求 12 | 12.1 |

4. 创新教学设计

基于 OBE 理念的金属材料工程专业导论课程教学改革, 实际上是一场“课堂革命”。专业老师需要从自己业已习惯的“教材导向”的教学向 OBE 理念的“产出导向”的教学转变, 这不是简单的“改变”而是显著的“变革”, 需要对整个课程教学进行重新设计才能完成基于 OBE 理念的专业导论教学, 这种设计要求从“以教为中心”转向“以学为中心”。换句话说, 教学内容需从“教什么”向“学什么”转变, 教学方法从“怎么教”向“怎么学”转变, 教学评价从老师“教得怎么样”向学生“学得怎么样”转变[6]。

“教什么”主要由教材决定, 当专业老师选定了某种教材, 就基本确定了教学内容。“学什么”则主要取决于学生的学习产出(毕业要求)。金属材料工程专业导论没有统一固定的出版教材, 主要是把本专业相应的人才培养方案作为主要参考材料, 这也非常有利于专业老师能够从课程目标的需求出发, 剪裁和重新设计教学内容。基于上述重新构建的课程目标, 可以具体设计以下教学内容:

1) 宣导专业人才培养目标和毕业要求。本专业基于学校定位和适应社会经济发展需要的人才培养目标, 必须让利益相关者、特别是专业的入学新生知晓和理解。学生只有清晰知晓毕业 5 年左右从业的专业领域、职业特征和所具备的职业能力, 以及毕业时应达到的专业能力、职业素养和发展能力, 并与专业教师具有相对一致的理解, 才能够合理制定自己未来的学习生活规划和规划职场愿景。这是将面向产出的 OBE 理念贯彻到教学中的关键步骤。

2) 完成特定德育目标的达成。部分高校根据学校定位和办学特色, 在教育部规定的德育教育基础上, 增设了一些德育目标, 需要设定相应的教学内容来完成该特定德育目标的达成。然而一方面传统德育政治课程的教学大纲是教育部门统一审定的, 严肃缜密。在讲授时, 不可少讲、多讲或变更规划教学内容。另一方面, 专业课程中的课程思政, 虽然是采用“润物细无声”的方式, 全方位融入课堂中, 但是由于不属于规划教学目标, 不支撑具体毕业要求, 无法非常明确考核和了解全部学生的学习达成度[7]。因此, 需要在专业课程中设定特定课程目标, 用以支撑部分有特定要求的德育目标的达成。例如, 课程目标一的“……掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措”。由百色起义精神凝炼而成的百色精神是中国共产党精神谱系之一, 是百色起义精神在新时期、新阶段的传承和弘扬; 居于红城百

色的百色学院人才培养定位是“培养具有百色精神特质的……高素质应用型人才”，是对百色起义精神的继承和发展[8][9][10]。具有百色精神特质的培养属于百色学院增加的德育教育，并不完全属于工程教育认证的12项毕业要求，也不属于教育部规定的基本德育教育。对于这项培养目标，必须在毕业要求中明确描述，并通过具体的专业课程而非公共思政课程来设定具体课程目标，进而规划教学内容、考核方式和评价标准。作为专业必修基础课程和先导课程，专业导论是非常适合实现这一目标达成的，能够将“百折不挠、奉献拼搏、团结务实、争先创新”的百色精神及丰富内涵列入教学内容[9]，让学生能够掌握百色精神文化源头和当代价值。

3) 完成毕业要求中部分工程素养和发展能力的达成。相对于专业课程而言，大部分公共课程与专业改革及专业建设的协调性较弱，因此12项毕业要求的大部分指标点主要是通过专业课程来支撑和达成的。但另一方面，部分体现工程素养和发展能力的毕业要求指标点与大部分专业课程的课程目标吻合度较差，很难做到有较多数量的课程对这些指标点进行支撑，而专业导论恰恰能够灵活填补这项不足。例如，毕业要求第10项第2条：“了解金属材料工程专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。”除了“科技论文写作与文献检索”“专业英语”“功能材料”和“增材制造技术”等专业课程以外，金属材料工程专业导论也能够很好的支撑上述指标点。由于国情和文化背景不同，我们国家的人才培养总目标就是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，具有鲜明的特征，学生应该理解、辨别和尊重这种世界不同国情不同文化的差异性和多样性以及所产生进一步影响。

4) 讲解专业课程设置及进度安排。与传统教学内容相似，基于OBE理念的金属材料工程专业导论也同样需要讲授专业课程结构、课程内容、学习方法和就业前景等内容，使学生掌握本专业基于OBE理念的课程设置及进度安排，了解课程体系所涵盖的知识结构以及部分国际前沿进展，进而能够培养专业学习兴趣，利用专业发展的眼光，分析终身学习的重要性。

上述4项教学内容均来自于课程目标。也就是说，课程目标是由毕业要求决定的，教学内容是由课程目标决定的。这就实现了教学内容从“教什么”向“学什么”的转变，具体见表3。

教学方法相应需要从“怎么教”向“怎么学”转变。“怎么教”是以教师、课堂和教材为中心，而“怎么学”是将学生作为教学中的主体地位，强调让学生自主选择 and 决定自己的学习活动，依靠自己的努力达到教学目标。因此金属材料工程专业导论的教学活动就不能再局限于专业老师在讲台上讲授，学生在台下听讲。而应当通过教学设计让学生更多进行阅读文献、交流讨论、分组发言等自主学习活动。例如，为达成课程目标一的“……掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措”，除了在课堂上讲解百色精神的定义、内涵与当地价值，还需要向学生布置工程素养大作业：“结合自身，分析传承百色精神的具体举措”。学生就可以在课下查找阅读文献，参观百色起义红色遗址和纪念馆，形成大作业的报告初稿，然后组织课外小组讨论，完成大作业报告。专业教师可以参与到小组讨论中，与学生交流互动并请部分同学发言，非常自然的就能够实现由课堂灌输向对话教学转变。通过这种自主学习的形式，既可以完成课程目标，还可以增强师生交流，激发学生专业学习兴趣，逐步培养专业思维能力。

教学评价从“教得怎么样”转变为“学得怎么样”，就需要从“以教论学”转变为“以学论教”。“以学论教”的评价原则是学生的发展，需要能够在不同学习情境下考查学生掌握知识和应用知识的水平和能力。例如，评估学生是否达成毕业要求中的“……掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措”，进而预估学生在毕业5年后是否能够成长为“具有百色精神特质的……高素质应用型人才”，完成人才培养目标的要求。除了按照预设评估标准对学生的大作业报告分级给分之外，还可以对课外小组讨论时的交流互动和发言给分。部分同学在发言或者大作业报告中，除了能够正确解释

百色精神内涵之外, 还可以结合自身畅谈如何在寝室文化营造、班级活动组织和学校社团建设中, 如何运用百色精神, 这种精神特质主要体现在哪些方面等。这就很好达成了课程目标一中“掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措”。这种对学生学习过程评价和评价方式多样化, 更接近实质性评价, 更能准确地评估学生“学得怎么样”。

通过上述三个转变, 反向设计, 将基于 OBE 理念的人才培养方案解释、宣导和部分毕业要求的达成落实到专业导论的课程目标和教学大纲中, 进而落实到课程教学以及后续的持续改进中。在课程教学中学生学习基于 OBE 理念所制订的人才培养方案的同时, 课程自身也在贯彻 OBE 理念, 二者是两位一体的。

Table 3. The design of the course teaching
表 3. 课程教学设计

| 教学内容 | 学生学习预期成果 | 教学方式 | 对课程目标的支撑说明 |
|--|--|-------------------------------------|---|
| 1) 培养目标。 包括金属材料工程专业历史沿革及现状、学科构成、专业人才培养目标、专业特色。 思政元素: 百色精神。 | 1) 理解本专业人才培养培养目标。 2) 掌握人才培养的定位和总目标。 3) 能够复述百色精神定义并掌握百色精神内涵。能够结合自身分析传承百色精神的具体举措。 | 上课讲授、举例、大作业小组研讨、代表发言。课外大作业, 线上线下答疑。 | 对课程目标一的贡献: 能够理解本专业人才培养方案的 4 项具体培养目标, 掌握人才培养的总目标。掌握百色精神内涵并能够结合自身分析传承百色精神的具体举措。 |
| 2) 毕业要求。 包括 12 项毕业要求具体含义, 毕业要求对培养目标的支撑矩阵, 毕业要求指标点。工程师定义和担当, 《华盛顿协议》以及工程教育认证、中外文化对工程师要求的异同等。 思政元素: 工匠精神、创新精神、可持续发展。 | 1) 能够理解 12 项毕业要求及 37 项指标点并能够对其内涵进行解释。 2) 了解《华盛顿协议》的历史和概况; 理解《华盛顿协议》的可比性和等效性。 | 上课讲授、举例、大作业小组研讨、代表发言。课外大作业, 线上线下答疑。 | 对课程目标二的贡献: 理解本专业的毕业要求及具体指标点内涵。 |
| 3) 课程体系 包括课程体系(结构、时序、内容)、教学计划、教师教学资源等。 思政元素: 达克效应与终身学习。 | 1) 能够分辨专业课程结构, 掌握不同学期的课程时序, 了解课程体系所涵盖的知识结构。 2) 能够了解本专业目前教学师资与基本的教学实验资源。 3) 能够分析或评价终身学习的重要性。 | 上课讲授、举例、大作业小组研讨、代表发言。课外大作业, 线上线下答疑。 | 对课程目标三的贡献: 掌握本专业的课程体系及进度安排, 了解课程体系所涵盖的知识结构, 分析终身学习的重要性。 |
| 4) 专业发展方向和学习方法 包括专业发展方向、产业变化、就业前景、学习方法和要求等。 思政元素: 建国 70 多年来中国材料建设成就。 | 1) 了解中国金属材料产业布局及变化; 理解金属材料对中国国家建设的重要性。 2) 了解金属材料工程专业领域的国际发展趋势及研究热点。 3) 评价世界不同文化对工程师能力要求的差异性和多样性。 | 上课讲授、举例。线上线下答疑。 | 对课程目标二的贡献: 结合金属材料工程专业领域的具体国际发展趋势或研究热点, 评价世界不同文化对工程师能力要求的差异性和多样性。 |

综上所述, 我校金属材料工程专业导论课程是学生所接触的第一门专业基础课程, 作用非常重要。学生通过本课程, 不但能够系统理解专业历史、培养目标、毕业要求和课程设置等内容, 树立专业信心, 同时还能够逐步由中学阶段被动学习、升学目标明确向主动学习、初步构建职业愿景方向转变, 直接影响到 9 年之后“学会做人、学会做事、学会共处和学会求知”培养目标的达成。基于 OBE 理念的金属材料工程专业导论课程, 采用了反向设计正向实施的原则, 确定了 3 个课程目标与相应毕业要求的支撑关系, 建立面向产出的课程教学评价与改进机制。通过对金属材料工程专业 2020 级和 2021 级学生的教学和评估后, 发现将 OBE 理念引入金属材料工程专业导论的课程教学改革, 对激发学生专业学习热情、帮助学生确立专业学习规划、培养学生百色精神特质和传承红色文化等都起到了积极的作用。

基金项目

广西高等教育本科教学改革工程重点项目“基于 OBE 理念的地方高校工程教育专业认证改革研究与实践——以金属材料工程专业为例”(项目编号: 2021JGZ157); 百色学院本科教学改革工程项目“基于 OBE 理念的专业导论课程思政教学设计与实践——以金属材料工程专业为例”(项目编号: 2022JG62)。

参考文献

- [1] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.
- [2] 万妍君, 曹焱, 庞鹏森. 成果导向教育(OBE)的发展历程与争议[J]. 科学咨询(教育科研), 2021(8): 49-50.
- [3] 李志义. 中国工程教育专业认证的“最后一公里”[J]. 高教发展与评估, 2020, 36(3): 1-14.
- [4] 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.
- [5] 王兵, 王培珍, 周芳, 聂建华. 专业导论课程设置探究[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2016, 33(4): 40-41.
- [6] 李志义, 王泽武. 成果导向的课程教学设计[J]. 高教发展与评估, 2021, 37(3): 91-98, 113.
- [7] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J]. 中国高等教育, 2017(1): 43-46.
- [8] 韩继伟. 百色精神当代价值阐释[J]. 百色学院学报, 2018, 31(6): 73-80.
- [9] 兰翠玲, 黄建雄. 老区新建院校传承红色基因课程育人体系的构建与实践——以百色学院为例[J]. 教育现代化, 2020, 7(56): 6-10.
- [10] 邱其荣. 百色起义精神的时代价值[J]. 青年与社会, 2019(18): 1-4.