

# 基于 OBE 理念的“无机材料科学基础”课程 教学设计与课堂文化建设

宋晓岚<sup>1,2</sup>, 金胜明<sup>1,2</sup>, 许向阳<sup>1,2</sup>, 刘琨<sup>1,2</sup>

(1. 中南大学资源加工与生物工程学院, 湖南长沙, 410083;  
2. 中南大学矿物材料及其应用湖南省重点实验室, 湖南长沙, 410083)

**[摘要]** 成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)作为一种“以学生为中心”的先进教育理念, 已被欧美许多国家高等教育工程专业所推崇。文章结合“无机材料科学基础”课程, 在深入分析 OBE 理念及其在“无机材料科学基础”课程中实施的可行性基础上, 系统论述了基于 OBE 理念进行的课程教学设计和教学组织, 并通过课堂文化建设证实了成果导向教育是促进教学模式向“以学生为主体”转变和提升学生多方面能力的有效手段, 对 OBE 理念在同类课程上的具体运用具有一定的借鉴和指导意义。

**[关键词]** 成果导向教育; 教学设计; 课堂文化; 无机材料科学基础

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2018)04-0087-06

成果导向教育(Outcome-Based Education, 以下简称 OBE)的思想源流可追溯到苏格拉底的“精神助产术”和孔子的启发式教学, 其境界是“授人以鱼不如授人以渔”、教为不教<sup>[1]</sup>。该教育理念风靡欧美高等工程教育领域近三十年, 取得了令人瞩目的成就, 并逐渐为我国工程教育界所接受<sup>[2]</sup>。中国工程教育认证中已明确提出专业要以学生能力为导向制定培养目标和毕业要求, 以 OBE 理念进行课程体系设计和教学过程实施。正是在这样的大背景下, 作者近年来运用 OBE 理念持续推进“无机材料科学基础”课程(以下简称本课程)教学改革, 初步实现了教育教学的理念再造和文化重塑, 切实提升了教学效果并增强了效果检验的信度和效度。

## 一、基于 OBE 理念实施本课程教学改革的可行性

采用一种先进的教育教学理念推进课堂教学改革, 有必要首先弄清这种理念的实质与内涵, 这种理念能否应用于持续推进本课程的教学改革。在此基础上, 才可能探讨怎样自始至终贯彻这一理念持续推进本课程的教学改革。

### (一) OBE 理念的实质与内涵

OBE 教育理念内容非常丰富, 并且依关注重点的不同而表现出适切性。就课程教学改革而言,

OBE 教育理念概括起来主要有四个要点<sup>[4-6]</sup>: ①教学改革目标是持续提升学生的学习成果; ②教师是课堂教学的设计师, 其设计教学的动力来源于学生和工程实践需求; ③师生之间、学生之间因构建学习共同体而互为增益; ④为学生创造多元、包容、开放的学习环境和成果评价方式。

OBE 理念强调, 老师在进行课堂教学之前应该了解工程教育界、学生和本人希望学生通过本课程的学习取得什么样的成果, 为什么是这样的成果而不是其他成果, 如何去促成学生达成这样的成果, 怎样在课程结束时或者结束后 3~5 年内评估成果的达成度等。这些问题的答案是进行课程教学设计的基础和前提。OBE 理念认为: 学生的学习成果决不能简单地理解为对本课程知识点的记忆和僵化理解, 更不是一两次考试成绩, 而是学生通过学习过程感受到的理解能力、应用能力、创造能力得到切实提升后的一种自豪感、成就感和增强的自信心, 得到科学精神和人文精神齐头并进、技术进步和艺术修养同步升华的巅峰体验。OBE 不赞成把学生置于一个封闭的竞争环境里比学习成绩, 而是鼓励把学生视为差异性的个体因材施教, 根据不同的个体设计不同的学习方式方法和不同的评估考核措施, 使每一个学生都能从学习中持续获得成功体

**[收稿日期]** 2017-12-10; **[修回日期]** 2018-05-17

**[基金项目]** 2013 年中南大学“无机材料科学基础”课程考试改革试点项目; 2014 年中南大学“无机材料科学基础”开放式精品示范课堂计划项目; 2016 年湖南省普通高校教学改革研究项目“构建工程教育专业认证培养目标达成度评价体系研究”(湘教通[2016]400 号)

**[作者简介]** 宋晓岚(1964—), 女, 湖南长沙人, 博士, 中南大学教授, 主要研究方向: 无机功能材料、矿物材料, 联系邮箱: 1153522014@qq.com

验。老师不再是简单的传道授业解惑的教育者而是学生走向成功的、和谐互动的助手和合作者；老师的职责就是要给学生创造多样化的学习机会搭建多样化的学习平台，为学生提供更多、更开放的展示他们专业技能和才华的机会。老师应该适时、适当地针对学生特点提高对学生的期待并只对学生做达成度评价，不做或少做比较性评价。如果一定要做比较性评价，最优方法是鼓励学生纵向比较并通过比较切实感受到自己的进步和成就。OBE 鼓励老师与老师之间密切沟通、协同合作，共同实施课程教学改革方案以提升教学目标达成度。

(二) 本课程运用 OBE 理念持续推进教学改革的必要性和紧迫性

作者从 1997 年开始承担本课程教学任务，对采用 OBE 理念改革本课程教学的紧迫性和必要性深有体会。

第一，采用 OBE 理念深化本课程教学改革是由课程自身的特点决定的。本课程是无机非金属材料工程专业的主干课程和专业核心课程，也是学生较早接触的一门专业基础课，在公共基础课向专业课的过渡中起桥梁和纽带作用。本课程教学对培养学生科学思维方法、创新能力以及运用基础理论解决实际问题的能力，构建无机材料科学研究和工程技术人员必备的基础理论和专业知识体系具有主导和奠基作用，对学生的知识结构及后续专业课的学习具有持续的重要影响。因此，如果我们继续沿用传统教育教学工作中的很多“祖传秘方”，按部就班地由教师主导课堂教学，由教材决定教学内容及教学进程，把学生视为均质的、无差异的个体，一把尺子、一个进度、一个标准、一个模式，把学生的关注点聚焦于知识的记忆和积累，把学生的兴趣引向学习成绩的横向攀比，那学生就不知道自己为什么要记住这些知识，也不知道学了这些知识对于将来的工程实践有什么用以及如何应用。更为致命的是，这些“系统的、科学的知识体系”与工程实践需求在传统教学模式中几乎是两条车道上跑的车，学生无法在头脑中将理论与应用建立有机联系。

第二，采用 OBE 理念深化本课程教学改革的动力来源于笔者对毕业生的持续跟踪调查以及企业界的强大呼声。笔者每年都要带学生到相关企业实习。利用这些机会，广泛收集了用人单位和本专业毕业生对本课程教学的意见和建议。这些意见和建议归纳起来主要有 3 点：①本课程教学应该瞄准行业的现实需求，提升理论与实践的契合度；

②本课程的教学应客观顺应学生学习需求，调动学生主动学习、创造性学习、设计性学习的积极性，回归学生本位；③课程学习成果的评定要保持开放性、多元性和灵活性，以使其真实反映学生内化知识和创造性学习的能力。有些学生本课程考试成绩相当高，但到了企业后其工程应用和持续学习的能力却很不理想。所有这些意见和建议非常尖锐，直接推动了本课程相对彻底的教学改革。

第三，本专业推行的课程体系改革成为本课程采用 OBE 理念改革课堂教学的硬约束。本课程是在传统“硅酸盐物理化学”“无机材料物理化学”的基础上融合无机化学、物理化学、结晶学与岩相学、缺陷化学、熔体化学、材料热力学与材料动力学等基本理论形成和发展起来的，致力于从原子、分子、晶体结构、相律、表面/界面、过程动力学机制以及环境协调性等层面诠释无机材料的组成与结构、合成与制备、性能以及使用效能之间的相互关系。课时曾高达 98 学时，后在课程体系改革中逐渐缩短为 80 学时。教学时数大幅度压缩，必然要求教师重组教学内容，构建新的教学模块，采用新的教学方式方法，进一步凸现学生的主体性地位，不断提升教学效果。

(三) 课程运用 OBE 理念持续推进教学改革的可行性

本课程能够成功地推行 OBE 理念是以下因素相互作用的结果：第一，课程内容本身可以被有效地重组或重新加以设计。本课程着重阐释无机材料组成—结构—性质—使用四者之间的相互关系及其在生产制备过程中各种变化的基本规律和基本原理，所包含的内容组成了一个以固体的“结构”“反应”“物性”及“材料”为顶点的四面体。主要内容可以重组为四大块：①物质聚集状态的组成、结构和性质；②凝聚多相系统相平衡——从相平衡的观点阐释凝聚多元系统相图的规律性及其在无机材料研究和生产等方面的应用；③过程动力学；④无机材料的环境效应。这样的重构为教学改革必须的内容结构化奠定了基础。第二，学生的整体素质和潜能能够适应 OBE 理念的内在需要。本专业学生绝大部分来源于全国重点中学，有相对强的学习能力、意志力、创新能力，以及更为重要的学习知识和技能的內驱力。这是本课程持续推进教学改革的重要条件。第三，相关管理部门的持续鼓励成为本课程采用 OBE 理念深化教学改革的强大后盾。本课程早在 2010 年就被评为湖南省精品课程和国家精品课程；2013 年成为国家资源共享精品

课程并立项中南大学“无机材料科学基础”课程考试改革试点项目; 2014 年成为中南大学首批“开放式精品示范课堂”计划项目。所有这些课程建设和教改研究项目为持续推进本课程的教学改革提供了有力支持。

## 二、基于 OBE 理念的课程教学设计

基于 OBE 理念的课程教学设计重点关注四个问题: ①想让学生取得的学习成果是什么? ②为什么要让学生取得这样的学习成果? ③如何有效地帮助学生取得这些学习成果? ④如何知道学生已经取得了这些学习成果? [2] 简单地说, 以 OBE 理念指导课程教学改革, 就是要让师生都清晰地知道通过本课程的学习, 学生将取得的最终成果是什么, 为什么要努力取得这样的成果, 师生怎样协同努力使学生达到这样的成果, 以及我们怎样对本课程的学习成果进行检验。为此, 我们主要从以下三个方面进行了本课程持续教学改革的课程设计。

### (一) 重构内容模块

打破过去严格按教材体系和逻辑结构安排教学内容的传统做法, 依据 OBE 理念把整个课程内容重组为四大模块。更为重要的是, 我们对每一个模块都进行重新梳理和科学调整, 将教学内容划分为课堂教学和课外自学内容、教师讲授内容和课堂研讨内容、成熟的理论、知识点、技能方法和需要创新探索的内容、重点掌握内容与一般了解内容等, 并以此为依据, 明确各模块的知识点、重点、难点、创新点, 分别确定教学目标、学习要求和学习方法。课程开始时将这些信息分发给学生, 让学生一接触本课程便对本课程将要完成的任务和达成的目标一目了然。每一次教学过程结束, 笔者都会广泛开展课程教学效果调查, 调查对象涉及应届生、往届生和业界同行, 并根据调查结果, 修改、调整、完善下一次教学内容, 即对教学内容进行反向设计, 使教学内容始终保持动态性、开放性和适切性。

### (二) 以学生为中心

以“学生学什么、怎么学、学得怎么样”为导向, 把学生置于整个教学改革关注的核心地位。本课程教学坚持问题让学生提, 疑点让学生议, 过程让学生走, 结果让学生悟, 把更多的时间和学习自主权交给学生, 整个教学过程灵活运用教师讲授、课堂互动、学生分小组专题报告与讨论、课程小论文及报告、课外作业、网络课程学习、在线互动等多种方式, 激发学生的学习热情, 调动学生的学习积极性、主动性、独立性和创造性。

### (三) 能力导向

本课程始终把培养学生的能力和素质作为出发点和最终归宿。注重提升学生能力和素质不能忽视知识的系统性、完整性以及教师对重点难点知识的讲解。没有扎实过硬的基础理论, 学生的能力和素质提升只能是一句空话。但是, 这些基础知识不是单向灌输给学生的, 而是有意让学生在实践中体验、在互动讨论中加深理解、在不断的试错纠错中把握的。比如, 利用引导式教学法, 采用问题驱动和重点难点提示, 在每次课结束前以思考题或设定关键词的形式给出本次课知识回顾及下次课预习内容。下次上课先用 10~15 分钟时间的课堂互动检查学生复习情况与预习效果。通过课前教师设问—学生预习—课堂师生互动+生生互动, 形成学生—老师—学生的互动链, 促进学生积极主动地了解和理解各知识点及重点难点内容。也可以利用一些工程实践中的问题引出教学内容, 比如, 提出“当用焊锡来焊接铜丝时, 用锉刀除去表面层, 可使焊接更加牢固, 如何解释这种现象?”问题引出固体界面行为学习内容; “纯净的水晶是无色的, 可市面上的水晶饰品有紫色、黄色、粉红等各种颜色, 这是如何得来的?”问题引出晶体结构缺陷学习内容。还可以利用案例式教学法, 通过研究无机新材料研究和开发中的实际案例, 将课内理论知识传授与课外生产实践相结合, 并组织学生进行课堂讨论, 强化学生的自主思考, 通过课堂互动, 让知识内化为学生的能力。再比如, 利用自主探究式教学法, 将每堂课的重点难点、单元作业、课堂讨论、专题论坛、课程论文等提前告知学生, 鼓励学生提出和回答更多的问题; 教学团队对在线课程论坛、讨论区和答疑区进行实时维护, 对学生的学习、提问、讨论、报告等情况随时进行检查、答疑和评价, 并确保课程教学中的问题得以及时解决; 利用讨论式教学法, 引导学习小组针对“实际功能材料组成—结构—性能的关系”“晶体结构缺陷与晶体性能的关系”“固体表面改性在无机材料制备过程中的应用”等论坛专题或课程论文主题, 做文献综述、制作 PPT, 在课堂上做专题报告或课程论文报告, 并接受质询。通过这些自主式、互动式教学方法加深学生对基础知识的理解, 强化理论联系实际, 促进学生分析实际问题能力、协同作战能力以及表达能力的提高。课程考核把学生自主学习、合作学习的能力及学生在学习过程中的表现作为重要依据, 降低期末考试成绩在学生学习成绩考核中的比重。学习过程考核占总评成绩的 70%, 期末考试

成绩仅占总评成绩的30%。

### 三、基于 OBE 理念的课堂教学文化建设

#### (一) 持续改进的课堂教学文化

持续改进的课堂教学文化集中表现在三个方面：课堂教学内容的持续改进；教学方式方法的持续改进；学习成果评价方式的持续改进。无机材料科学的最新研究成果和前沿动态、相关行业发展的迫切需求和工程技术趋势、学生对无机材料科学的理论渴望及技能需求，构成课堂教学内容持续改进的内在动力。持续改进教学内容要求老师要时刻保持开放的胸怀、进取的精神和尽责的心态，努力反思每一次课、每一单元课、每一轮课对上述三个方面要求的达成度，以此检讨学界、业界和广大学生对本课程的满意度。把每一次反思和检讨的结果作为重新更新和设计教学内容的依据，使教学内容始终保持动态性、生成性、发展性和适切性。教学方式方法持续改进的依据是学生的接受能力和学习兴趣、教学技术的进步以及教学内容本身的特点。是以教师讲授为主还是课堂研讨为主，是要求学生利用网络自学还是要求学生做专题小报告，是详尽地阐释理论知识还是着眼工程技术技能，都坚持贯彻学生中心原则、坚守学生能力和素质提升的终极目标。永远不能低估学习成果评价方式对学生的直接刺激效应。成果评价方式具有巨大的诱导作用，教师鼓励什么、弘扬什么，都写在成果评价方式这面旗帜上。只有坚持学习过程激励重于期末考试成绩、坚持达成度测评重于知识掌握程度测试、坚持评定学生纵向成长感重于班级成绩横向排序，才能使师生走出传统教学模式中简单地用期末考试分数决定学生学习效果优劣的误区，让每一个学生都能感受到本课程学习后获得的成就感和巅峰体验。放弃熟悉的传统评价方式，探索新的不熟悉的学习成绩评价方法，绝不是一蹴而就的事，需要不断地摸索、不断地积累、不断地试错。摸索和试错的过程本身就是一个持续改进的过程。

#### (二) 合作共赢的课堂教学文化

本课程的教学始终坚持合作式互动学习模式。整个教学过程就是一个完整的师生合作过程。教师的教育教学理念必须得到学生的认可和尊重后，才能转化为学生的自觉行动；教师的改革措施必须得到学生的理解并经由学生的学习实践贯彻实施才能取得实效。每一次课程推进教师都随着学生的成长而从教学互动中获益匪浅。整个教学过程也是校内外办学力量互动的过程。参加工作的毕业生、校董单位及其他用人单位对学生学习效果的检验和

评价构成本课程教学改革的原动力和持续推进的力量源。学生培养质量的提升既有益于学生本人更有益于社会。始终面向社会、面向用人单位开门办学、开放办学是本课程持续推进教学改革的一个特点。当然，通过组成学习小组使学习过程超越个体的智力和能力限制，成为一个集体互动的过程，让每一个学生都从中受到教益，是本课程教学改革的最大亮点。每次教学过程开始都组织学生成立学习小组，将每届学生两个班约60名学生分为10个组，小组学习由小组长负责，班级学习由学习委员负责。在收集学习材料、组织课堂讨论、准备论坛主题报告、研讨教材各章习题、完善网上教学资源等环节中充分发挥小组合作优势，使不同知识结构、思维方式、认知风格和智力水平的学生互补。每个教学内容单元后的课外作业按小组收齐后，组长组织小组成员互批互改。碰到的学习难题首先在小组内、班级内或网络学习平台上开展研讨，必要时老师在课堂上公开讲评。通过这样的训练，使学生养成发现问题、解决问题的习惯，进而提升利用文献资源的能力、协调配合的能力、攻坚克难的意志力，营造教师为主导、学生为主体的自由活泼、自主学习的教学氛围。

#### (三) 开放包容的文化

教育部“爱课程”网站([http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_3721.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_3721.html))公开发布的本课程教学资源包括课程介绍、教学大纲、教学日历、学习指导、课程教案、多媒体课件、全程教学录像、重点难点指导、知识点、技能点、习题作业及解答、综合测试及解答、素材资源库、专题讲座库、参考资料目录、教学与学习交流工具等。利用中南大学 BB 网络教学平台建立了课程在线学习、BBS 辅导与答疑、综合测试及作业提交系统。国家精品课程网站(<http://netclass.csu.edu.cn/jpkc2008/csu/12wujicailiao/main.htm>)公开发布的本课程教学资源包括课程介绍、教学大纲、授课教案、电子讲稿、全程教学录像、教学课件、教学日历、实验指导、实践指导、知识点、技能点、例题分析、习题作业、综合测试、网络课程、教学资料(试题库及标准答案、专有名词术语与参数、案例视频、教学动画)、课程参考资料。中南大学 BB 网络教学平台(<http://bb.csu.edu.cn/webapps/login/>)公开发布的本课程教学资源包括作业系统、在线自测/考试系统、试题库等。真正实现了教育资源开放、教学平台开放、评价方式开放和教育教学理念开放。

本课程的性质决定了学生在学习过程中会碰

到意想不到的问题和难题, 因此, 要依据 OBE 推进本课程教学改革, 首先必须改革我们自己的教育教学理念。我们在推进教学改革过程中努力做到三个包容: 包容学生参差不齐的学习兴趣、包容学生快慢不一的学习进度、包容学生千奇百怪的学习错误。学生学习兴趣不浓的, 通过小组互助、课堂激励和个别聊天等方式培养学生的兴趣, 决不能让这些学生掉队。学生学习进度不一的, 鼓励学生选择适合自己的学习方式, 追上整体学习进度。学习过程中出现的各种错误都是一种进步, 鼓励学生敢于面对自己的错误、勇于改正错误。包容性要求教师坚持表扬为主、激励为主的教育方式, 决不公开批评任何一个学生; 要求我们尊重学生的学习隐私、尊重学生的个性特长、尊重学生的自主选择; 要求教师把学生带入一个正能量场域中, 让学生每堂课都能感受到自己的进步、感受到自己的成长、感受到自己能力的提升, 而不是每堂课都能体验到挫败感、失落感。所有必需的“批评”都是在课后面对面或通过邮件完成的, 每一次“批评”都要让学生感受到老师的善意和良苦用心。OBE 理念不是不能批评学生, 而是要在适当的时候采取适当的方式, 以保持学生的自尊为限度, 以增强学生的自我效能为目标, 这也是我们在教学改革过程中获得的体会。

#### 四、基于 OBE 理念实施本课程教学改革的效果检验

本课程通过持续的教学改革实践已实现了以下五个转变。

(1) 从“容器”到“火把”的转变。学生的大脑不再被视为一个简单的容器, 课堂不再被视为“灌装”和“填充”的场所, 教学过程不是“灌装”和“填充”的流程; 学生的大脑是需要被点燃的火把, 教学的第一需要是燃起学生的学习激情。越来越少地传授知识点, 越来越多地激励学生自己寻找知识点, 把知识点串起来, 并运用这些知识去发现问题、思考问题、解决问题, 以此激发学生潜在的学习兴趣和能力。让学生自觉地参与到学习过程中来, 使学生在乐中学、趣中学、动中学、做中学, 成为我们每一堂课的自觉追求。学生在书面调查中写道: “《无机材料科学基础》这门课的教师真正让学生成为了教学的主体。教学的首要目的就是要把学生吸引到教学中来, 激发其体验情感, 培养其学习能力, 构建其知识体系”。

(2) 从“个体户”到“互助组”的转变。学生

不再被视为单个的原子, 学习不再被视为学生个人的事, 考核评价也不再是简单的给一个分数; 班级尤其学习小组是一个相互影响、协同配合的竞合群体, 学生是群体中的积极的活跃元素。创建学习群体, 营造学习氛围, 培育竞争合作意识, 把学习成绩考核同团队意识、协作精神、创新能力等结合起来综合评价学生学习成果的优劣成为教学改革的重要目标。学生在课后书面调查中写道“《无机材料科学基础》的学习是一项庞大的工程, 单凭一人之力是无论如何也无法完成好的。这时候我们需要的是合作, 是整个团队的共同努力。在学习过程中, 我们看到了合作的巨大力量。我们谁也不愿意在小组中掉队, 更不能给小组抹黑……小组讨论, 互帮互学, 让这门课程的学习逐渐变得非常有趣”; “学习小组把我们 6 人捆绑在一起, 成为一个集体, 我原本很不擅长团队合作, 比较喜欢单干。但通过这次小组学习, 我提升了团队合作能力, 沟通能力, 表达能力, 使我认识到了团队合作通常是去完成的有效途径”。“我们 6 个人为一个小组, 负责翻译一篇英文文献, 结合教材上的相关内容加以理解, 搜集资料对该文献进行扩充, 了解其背景、实验方法、研究原理等。我所在的小组所负责的是《添加  $\text{La}_2\text{O}_3$  对  $\text{ZrB}_2\text{-SiC}$  的长期氧化动力学效应以及  $\text{HfB}_2\text{-SiC}$  超高温陶瓷的影响》这篇文献。这篇文献的内容与教材中固体的扩散相契合, 因此在完成翻译的过程中, 我们先对教材的相关知识进行了巩固学习, 并以此加深对文献的理解, 最终我们小组高质量完成了文献翻译。通过这次文献翻译, 我和同学之间的交流沟通增加了, 也深刻地意识到我们所学的无机材料基础知识在具体研究工作中的广泛应用”。

(3) 从“单一课堂”到“多要素联动”的转变。教室不再仅仅视为教师的舞台, 课堂不再仅仅视为“讲课”的阵地; 教室发展为师生互动的平台、思想碰撞的“战场”。创造一种平等参与、线上线下联动、课堂课外互补、师生互动的教学文化场, 是我们在教学改革中的共同心愿。学生说: “在线课程与课堂教学相得益彰是我对这门课教学改革的最大体会。老师把上课的视频上传到网上, 我们可以在课后利用网络学习, 在学习社区中提问和讨论, 也可以根据视频教学对自己在本课程中掌握不好的一些知识点进行查缺补漏。老师很好地将这线上学习和课堂教学两种模式结合在一起, 形成了一种混合学习模式, 在很大程度上帮我们掌握了这门

课程的知识要点。国家精品课程网络教学平台为我们课外自主学习提供了一个有力的武器。每听一遍网络课程就会有一遍新的感受,有助于弥补课上未听懂的内容,补做一些笔记,有助于知识的理解和巩固,而且还能慢慢思考,发现上课那种快节奏下没有办法发现的问题,提升学生的钻研能力”。无机 1201 班魏学生认为:“开放式课堂提供学习交流的一片天地,讨论互动给我们答疑解惑,群体思维碰撞出更精彩的火花,这就是我上完“无机材料科学基础”课的感受。教学视频及时补救记不清的课堂精彩;试题库丰富的习题资源弥补缺少练习的弊端;浓厚的学习兴趣随精彩的自主学习而生。互动答疑时一个人的疑问引起一群人的思考,一群人的思考带动更多人去钻研,学习氛围日益浓厚。

(4) 从“一张考卷定输赢”到“综合评价看进步”的转变。学习成果考核不再仅仅着眼于考试,期末考试不再是学生成绩的决定因素,临考前的死记硬背也不再能保证获得优秀评价;学习成果评定既包括学生的自主学习能力、持续学习能力和创新学习能力,还包括他在学习过程中的表现,比如团队协作精神、尊重他人的意识及协调配合的能力,既包括学生的阶段性静态表现,也包括学生自身的进步和成长等动态进程。不以期末考试论英雄,淡化期末考试的外在驱动,强化自身需要的内在驱动,关注学生的纵向成长成就感,关注学习成果达成度和满意度等,成为考核学生学习成果的新尝试。

(5) 从“单枪匹马”到“教学团队”的转变。在高校,一门课一个老师单打独斗是十分普遍的现象,但这同 OBE 课程教学改革的目标南辕北辙。我们进行本课程教学改革时,始终借力集体智慧,着力打造课程教学团队,使教学改革成为一个集体的共同奋斗目标。课程教学团队不仅规划课程内容体系、研讨教学方式方法、直接参加教学过程,而且还关注学生及业界需求的变化,并以此为基础进行反向课程设计。学生深有体会地说:“本课程是以教育部骨干教师为课程建设负责人,以教授和副教授为主体形成的整体结构合理、教学能力强、学术水平高、师德好、素质高、年富力强、富于创新的课程教学梯队,由两位教授联合主讲,这是这门课得到学生公认的根本原因”。

## 五、结语

OBE 理念从传统的“以教师为中心”转向“以学生为中心”,明确了以学生学习成果为导向,注重对预期学习效果的把握,目前已在我国高校大部分工科课程中逐步得到实践。纵观目前 OBE 在具体课程中的应用,充分反映了多元方法和多种模式并重的发展趋势,强调了质与量的有机结合、目标与过程的相互包容。兼顾系统、明确、实证的优点以及经验活动、个别性、潜在性价值的长处,将是未来工科类专业所有课程的发展趋势。“无机材料科学基础”课程是无机非金属材料工程专业的核心专业基础课程,对培养学生科学的思维方法和创新能力以及运用基础理论解决实际问题的能力,对构建无机材料科学研究和工程技术人员的基础理论和专业知识体系具有主导和奠基作用。本课程不仅要让学生掌握无机材料科学知识和基本原理,更重要的是在学习中逐步掌握无机材料生产、研究和技术开发的思想和方法,培养学生解决实际问题的思维习惯和能力。“无机材料科学基础”课程以学生为教学主体,从 OBE 理念出发反向设计教学过程、正向突出教学重点,并证实了 OBE 是让学生获得能力的有效手段,取得了较好的效果。

## 参考文献:

- [1] 成卓韦,於建明,王家德,等.成果导向的教育理念与实施策略探析[J].浙江工业大学学报(社会科学版),2015,14(3):288-292
- [2] SPADY W G. Outcome-based education: critical issues and answers[M]. Arlington: American Association of School Administrators, 1994: 1-10
- [3] 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): 29-35
- [4] 姜波.OBE:以结果为基础的教育[J].外国教育研究,2003,30(3):35-37
- [5] 顾佩华,胡文龙,林鹏,等.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
- [6] 吴秋凤,李洪侠,沈杨.基于 OBE 视角的高等工程类专业教学改革研究[J].教育探索,2016(5):97-100

[编辑:何彩章]