

OBE理念下冶金工程试验班学生的课程教学改革与实践

——以“冶金试验研究方法”课程为例

杨喜云, 王志兴, 喻万景, 杨娟

(中南大学冶金与环境学院, 湖南长沙, 410083)

[摘要] 以“冶金试验研究方法”课程为例, 采用问卷调查的方法了解课程教学中存在的问题, 并基于 OBE 教育理念进行教学改革与实践, 提升冶金工程试验班学生的工程实践能力和综合素质。首先从知识、能力和素质三个方面确定教学目标; 其次反向设计教学策略, 并整合教学内容为三大板块, 根据教学内容选择合适的教学方法; 再次优化课程教学的考核方式和实践教学, 采用纵向评比和问卷调查评定课程教学目标的达成情况; 最后持续改进, 提高教学质量和效果。

[关键词] 教学改革; 专业学位学生; 问卷调查; “冶金试验研究方法”课程

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2019)04-0119-04

一、引言

OBE(outcome-based education)理念是成果导向教育的简称。它是以学生为中心, 以学习目标的达成成为导向的教育理念。该理念通过设定培养目标, 反向设计教学过程, 最后制定教学评价体系, 用于评定之前设定的培养目标。这种教育理念有利于学生工程实践能力和综合素质的提高, 以及教育的持续改进^[1-2]。

“走进企业, 服务工程”是当前国内大学毕业生的主要就业方向, 也是快速发展民族工业迫切需要高素质人才的现实反映。近年来我国教育部大力推行“卓越工程师培养计划”, 即“工程试验班”, 正是基于这种社会需求所开展的重大改革举措。冶金工程是研究从矿石或二次资源中经济清洁提取金属和化合物, 以及制备特定性能材料的工程技术学科。该专业是一个工程实践性非常强的工科专业, 其培养目标是: 培养了解现代冶金和材料学科发展, 具有坚实的自然科学基础、良好的科学素养和人文社会科学知识, 系统掌握冶金工程专业领域相关基础理论、专业知识和基本技能, 善于应用现代信息技术, 熟悉冶金工程新技术新工艺的发展要求, 具有较强的创新意识和工程实践能力, 能在冶金工程及相关领域从事科研、生产、设计、教学、咨询和管理工作的德、智、体全面发展的应用型高级工程技术人才。

“冶金试验研究方法”是理论与实践相结合的一门课程, 主要介绍矿物加工与冶金过程中高温冶金物理化学的基本实验技能。冶金过程涉及气、液、固三相基本物理性质的测试方法以及化学平衡和冶金动力学研究方法。该课程实践性强, 技术性强, 认知性强, 对培养学生的实际操作能力和解决复杂冶金工程问题的能力有重要作用。2012年以前, 该课程是面向全体学生的专业选修课, 自执行2012年版培养方案以来, 该课程是工程试验班的专业必修课, 自执行2016年版培养方案以来, 该课程是冶金工程的专业基础课, 并开设了相配套的实验课程“冶金综合实验”, 这都说明了这门课程在学生培养中起着重要的作用。但是在最近几年的教学中笔者发现, 这门课的教学效果与预期的教学目标相差甚远, 学生不能很好地将课堂学到的知识运用到后续的工作中。如何提高这门课程的教学质量, 培养能够解决复杂冶金工程问题的高素质人才, 已成为冶金工程专业卓越计划教学关注的焦点问题。

本文以“冶金试验研究方法”课程为例, 采用问卷调查的方法了解教学中存在的问题, 并基于 OBE 教育理念, 对“冶金试验研究方法”课程进行教学改革, 从知识、能力和素质三个方面确定教学目标, 然后反向设计教学过程, 按照模块整合教学内容、策划教学方法, 激发学生的学习动机, 建立与课程目标相对应的考核方式和内容。该课程改革

[收稿日期] 2019-02-25; **[修回日期]** 2019-05-05

[基金项目] 湖南省学位与研究生教育教学改革研究重点项目“基于 OBE 理念的冶金工程专业学位研究生培养模式研究与实践”(JG2018A004)

[作者简介] 杨喜云(1974—), 女, 湖南邵东人, 中南大学冶金与环境学院教授, 主要研究方向: 冶金工程, 联系邮箱: yxy7412@csu.edu.cn

旨在提升学生的学习能力,研究能力和综合素质,达到预定的课程目标。

二、传统教学存在的问题

课程重要,但学习效果不佳,为了探究原因,笔者对2016—2019年在中南大学冶金与环境学院修完了“冶金试验研究方法”课程的150名学生展开了问卷调查,以期了解当前教师的教学情况、学生的学习情况以及教学中存在的问题,部分结果见表1。

表1 “冶金试验研究方法”课程学习情况的调查问卷

1.该课程学习兴趣的主要影响因素?	人数(个)	百分比(%)
A 教学内容	50	33.33
B 教学方式	12	8.00
C 创新项目需求	57	38.00
D 学分压力	31	20.67
2.目前老师的教学方式?		
A 授课式教学,老师精讲,学生听	86	57.33
B 老师讲重点,其他自学	24	16.00
C 案例互动式教学,以解惑为主,课后需要大量时间自主学习	40	26.67
3.该课程对科研是否有帮助,教学效果如何?		
A 效果好,帮助大	67	44.67
B 效果一般,有一定的帮助	75	50.00
C 效果差,帮助少	8	5.33
4.该课程教学中存在的主要问题?		
A 实际例子太少	40	26.67
B 实验操作的机会少	78	52.00
C 教学内容太多	20	13.33
D 教学方式需要改进	12	8.00
5.喜欢的课程考核方式?		
A 学生专题汇报	16	10.67
B 闭卷考试	36	24.00
C 开卷考试	85	56.67
D 开卷与闭卷结合	13	8.67

从表1可以看出,大部分学生认为影响学习兴趣的主要原因为项目需求及教学内容,这说明学生的学习目标具体、明确。该课程为多名教师教学,但是老师们仍采用传统的授课式方法教学,老师精讲,学生听,大部分学生反映教学效果一般,实验操作机会少,案例少,对大四的科研帮助有限。多数学生喜欢开卷考核的方式。因此,“冶金试验研究方法”课程的教学改革势在必行,教学内容的组织应与学生的科研需求紧密衔接,多引用案例,合理利用现行的教学条件,给每位学生实验操作的机会,采用多元的考核方式,这样才能提高教学效果。

三、OBE理念下课程体系优化改革框架

在OBE理念的支持下,改革“冶金试验研究

方法”课程的教学模式,应从教会学生知识和能力转变为让学生获得知识和能力,教师应从教授和指导为主转变为引导和启发为主^[3]。提高学生学习的主动性,激发他们学习的兴趣,而不是应付学分要求。教学改革应立足于提升学生的主观能动性,培养学生解决复杂冶金工程问题的能力和综合能力;从教学目标,教学内容,教学方法和考核方式四个方面展开;及时开展问卷调查,收集反馈信息,了解改革的成效。

(一)以学生综合能力为导向的教学目标

课程既定的教学目标是培养学生掌握各种冶金研究过程中的基本方法、基本技能以及必要的基础理论知识,培养学生分析实验结果的能力,提高学生分析问题和解决问题的能力。学生处于一种程序式、按部就班的学习状态,学生只是掌握了研究方法和实验内容,不能综合运用,尤其是面对复杂的科研或工程项目时,学生需要掌握并运用综合知识的内涵,也难以熟练掌握和灵活运用这些知识。

课程应该满足行业的需求,以学生专业能力培养为导向,提出学生知识、能力和素质的具体要求,根据课程目标反向设计教学过程,建立教学内容和教学方法与教学目标的矩阵,转变传统的按部就班的教学模式^[4]。

(二)以学生冶金工程实践能力和研究能力为重心的教学内容

教学内容的安排应打破以教材为基础,教学改革应该做到有教材,但不唯教材,教材只是参考书而已;能够查阅文献或者调研相关老师的研究成果,尤其是一些转化为生产力的科研成果,以科研成果为案例,深度剖析。课堂教学与实验教学紧密衔接,实现从理论到实际操作,然后到工程项目实践的过渡。

(三)激发认知内驱力的教学方法

传统的教学方法是教师在台上充当演讲者,灌输知识,学生在台下充当观众,被动接受知识。老师与学生之间的互动交流单一,主要是教师提问,学生回答,课堂气氛不活跃。在教学改革中,贯彻OBE教育理念,以学生为中心,以课程目标为导向,课堂教学注重激发学生的认知内驱力,教学形式灵活多样,选择案例教学法、探究式教学法、教学研讨法,启发式教学,将多种方法灵活运用到课堂教学中^[5]。

实验实践环节在培养学生的实践能力、观察能力、分析能力、解决问题能力、创新能力方面具有重要意义^[6]。实验教学不再是传统的填鸭式教学,而是将学生分成几个小组,以小组为单位进行实

验, 实验内容每组也不尽相同, 每个学生都需要自己动手操作, 实验完成后, 分析实验数据, 完成实验报告。通过实验报告, 老师了解学生是否能运用学习过的知识解决实际问题, 分析试验过程中出现的现象, 是否达成了课程设定的目标。

(四)改革考核方法, 激励学生自主学习

教学内容的组织和教学方法的选择最终是为了激发学生的学习兴趣, 提升学生的知识、能力和综合素质, 达成教学目标。传统的考核方式采用二元式, 平时考勤占 30%, 闭卷考试占 70%, 不能全面反映教学目标的达成情况。建立多元式的考核方式, 建立以课程目标为核心的学习效果评估体系, 多方面评价。对比学习效果评估结果与设定的课程教学目标, 了解课程目标是否达成以及存在的问题, 在后续的教学持续改进。

四、OBE 理念下课程教学改革实践

根据 OBE 理念的原则和步骤, 先从知识、能力和素质三方面确定课程教学目标, 然后反向设计教学内容, 根据教学内容选择合适的教学方法; 改革考核方式, 建立学习效果的评价制度, 最后根据评价的结果评定教学目标的达成情况。

(一)以学生为中心, 从知识、能力和素质三方面确定教学目标

根据冶金工程卓越计划学生的培养方案, “冶金试验研究方法”为专业基础课, 是掌握冶金试验

基本知识和实验技能的必修环节, 是提升科研工作能力的核心支撑, 也是提升沟通和交流能力、团队协作意识的重要途径。因此, 将教学目标分解成知识、能力和素质三个方面。知识目标: 要求学生掌握冶金试验研究的基本方法、基本技能和基本理论。能力目标: 培养学生掌握分析和解决问题的能力, 以及利用现代办公软件处理数据的能力。素质目标: 培养学生团队合作和沟通交流的能力, 提高学生科研创新素质, 通过课外练习提升学生自主学习和终身学习的意识。

(二)根据教学目标, 以板块模式整合教学内容, 分类选择教学方法

图 1 是 OBE 理念下的“冶金试验研究方法”课程改革实施方案。冶金过程研究基本技能板块包括试验设计、高温的获得与测量, 保温材料和耐火材料, 气体的净化与制备, 真空技术。此模块主要是介绍基本概念, 基础知识, 如介绍正交试验设计及数据分析、高温炉的特点、热电偶种类及测温原理、气体的净化方法等。高温获得有 1 个实验, 而高温炉是冶金工程专业科研工作经常使用的设备, 气体是冶金试验需要的反应原料和介质, 学生对这些内容非常熟悉, 在平常的实习和课程学习中经常碰到, 可以开展广泛的讨论和交流。选择的教学方法为多途径教学互动, 案例教学和研讨教学, 对应的教学目标为 A1、A3、B1、B2、C1、C3。

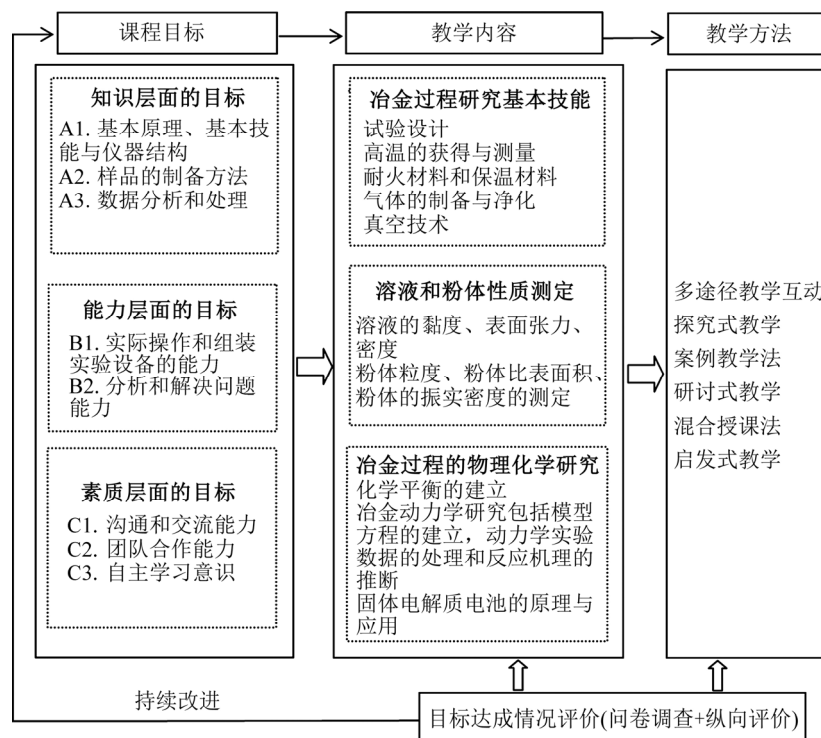


图 1 OBE 理念下的“冶金试验研究方法”课程改革实施方案

溶液和粉体性质测定板块包括溶液的密度、黏度和表面张力测定,粉体粒度、比表面积、振实密度和流动性的测定。每个物理性质详细讲授不同的测试方法和测试原理、试验过程以及数据的分析处理,其中溶液的黏度、表面张力,粉体的粒度和比表面积安排了实验。此部分的教学内容多而杂,课时较少,但这些性质是科研工作经常需要测试的指标,为了使繁杂的内容简单呈现,需要精心策划教学内容和案例,多归纳总结。可选择的教学方法为案例教学、启发式教学和混合式教学,对应教学目标为A1、A2、A3、B1、B2、C1、C2。

冶金过程的物理化学研究板块包括化学平衡的建立、冶金动力学模型的建立、测量动力学参数的基本原理、测量步骤以及所使用的仪器、固体电解质电池的原理和应用。这部分内容主要介绍原理,是物理化学知识的递进,同时应用数学函数处理,难度大,为了使深奥难懂的内容以深入浅出的形式呈现,需要精心准备教学内容和案例,精心策划教学方法,学生要温故而知新。可以采纳的教学方法为混合授课法和启发式教学,对应教学目标为A1、A3、B1、B2、C3。

(三)合理安排实践教学,与课堂教学相辅相成

在重点学科和国家工程实验中心平台建设的基础上,中南大学冶金工程专业建立了本科试验教学中心,为课程实践教学提供了保障。由于修课的人数多,每种仪器只有1台套,原来5~6人为一个小组,只有1个学生有动手操作的机会,其余只能观摩。改革之后,仪器全天开放,在课堂中讲解仪器的操作要领,学生进入实验室直接操作,每组选一个组长,老师对组长进行培训,等组长熟悉了之后,组长充当老师。另外,课堂讲完一种方法后,立即安排实践教学,让学生亲身体会参数的设定和结果的分析,能及时将理论转变为实践,同时在下一轮的课堂复习中,与实践内容紧密结合,达到实践教学与课堂教学相辅相成的效果。最后,多名老师交替上实验课,保证仪器交错使用,提高工作效率。

(四)以教学目标达成作为准则,改革课程教学的考核方式

在现有的二元考核方式的基础上,增设专题汇报,让同学参与评价,可以起到学生之间的相互促进作用,提高团队合作能力和学生自主学习的积极性。强调过程考核,弱化笔试的比重,采用多元化的考核方式,课堂表现和平时作业占30%,专题汇报占20%,笔试占50%。每个阶段的评分细则与教学目标一一对应,并提前公布。在实验教学的考核

中,仪器连续开放,学生根据自己的时间预约考试,可以多次参考,以最好成绩作为最终成绩,取代传统的一锤定音。

(五)评定教学目标的达成情况,制定持续改进机制

采用纵向评价和问卷调查来评价教学效果。纵向评价立足于每学年学生的考核成绩和作业完成情况,对比历年学生的情况;同时发放调查问卷,深入了解学生的学习兴趣和主动性和科研能力、团队协作能力、发表论文章数和档次、攻读博士的人数等方面的实际情况。根据纵向对比的结果和调查的情况,评定教学目标的达成情况,有针对性地提出改进的措施,持续改进,实现教学改革良性循环。

五、结语

将OBE教学理念引入“冶金试验研究方法”课程教学是一次积极的尝试,以期提高学生的工程实践能力和科研能力。本文先从知识、能力、素质三方面确定教学目标,反向设计整合教学内容为三大板块,选择相配套的教学方法,合理安排实践教学,改革传统的考核方式,建立学习效果的评价制度,最后评定课程教学目标的达成情况,并持续改进。通过3年的教学改革与探索,对比发现,学生的试验能力、数据处理能力与综合素质都有明显提高,本科毕业论文的质量有较大提升,就读研究生的人数增加,达成了预定的教学目标。

参考文献:

- [1] 范士杰,彭秀英,樊彦国.OBE理念下“地图学”课程教学设计与实践[J].高等理科教育,2016(6):95-100.
- [2] 杨喜云,田庆华,王志兴,陈爱良,喻万景.基于OBE理念的课程教学改革与实践[J].创新与创业教育,2017,8(6):118-120.
- [3] 王岱霞,陈玉娟.OBE理念下控制性详细规划课程教学改革探索[J].浙江工业大学学报,2018,17(1):112-115.
- [4] 周杰,黄小卉.试论OBE理念下工程教育专业人才培养方案的改革研究[J].内蒙古师范大学学报(教育科学版),2018,31(9):13-18.
- [5] 赵京,赖德华,门淑贵.以认知学习理论指导机械原理和机械设计课程的教学改革[J].大学教育科学,2004(2):50-52.
- [6] 仇毅,孙慧芝.基于OBE的实验实践环节教学方法改革的探索[J].黑龙江教育,2018(9):10-11.

[编辑:胡兴华]