

doi: 10.3969/j.issn.1671-9247.2023.04.018

# 电机学课程目标达成评价分析及持续改进路径

刘宿城, 刘晓东

(安徽工业大学 电气与信息工程学院, 安徽 马鞍山 243032)

**摘要:**课程目标达成情况是当前工程教育认证内容的重要组成部分,是衡量毕业要求的关键性量化指标。根据电机学课程目标达成情况的相关数据分析,通过建立课程目标达成情况大数据,加强学生对于教学情况的实时反馈,将课程思政融入教学,建立在线动态数据库等实现持续改进。

**关键词:**电机学;工程教育认证;课程目标达成;持续改进

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2023)04-0067-03

## Analysis of Course Objective Achievement Evaluation and Path for Continuous Improvement in Electric Machinery Course

LIU Sucheng, LIU Xiaodong

(School of Electrical and Information Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243032, Anhui, China)

**Abstract:** The achievement of course objectives is an essential component of current engineering education accreditation and a critical quantitative indicator for measuring graduation requirements. Based on the analysis of relevant data on the achievement of course objectives in the electric machinery course, this study establishes a large-scale database for course objective achievement, enhances real-time feedback from students on teaching situations, integrates ideological and political education into teaching, and establishes an online dynamic database to achieve continuous improvement.

**Key words:** electric machinery; engineering education accreditation; course objective achievement; continuous improvement

### 一、引言

工程教育认证作为国际上最具影响力的工程教育学位互认协议之一,对国内高校的工科人才培养乃至教育范式的改革起到潜移默化的推动作用。在稳步推进工程教育认证的大背景下,高校本科教育更加注重“以学生为中心”“成果产出”“持续改进”等理念,尤其是基于成果产出的教育(Outcomes-based Education, OBE)评价体系更是成为目前工程教育专业认证的核心内容<sup>[1-4]</sup>。

基于OBE理念的评价内容着眼于毕业要求的达成目标和专业课程体系的建设,其核心模块包含三个方面:(1)毕业要求达成情况;(2)核心课程支撑及分析与评价;(3)科学的考核制度与及时反馈和持续改进<sup>[5-7]</sup>。以上三个方面的集中发力点均体现在课程目标的达成分析、评价以及相应的持续改进措施等方面。然而,在目前教学研究与改革中,对于课程目标达成情况还主要停留在评价数据的收集与积累层面,对数据的分析与利用不够充分。尽管有部分通过认证专业定期提交认证专业的持续改进报告,但尚未形成有效且广泛采用的专业课程持续改进路径。

安徽工业大学电气工程及其自动化专业已于2021年获批国家级一流本科专业建设点,并以此为契机着力开展工程教育认证工作。本文以安徽工业大学电气工程及其自动化专业的核心课程电机学为例,探讨课程目标达成情况的数据分析与利用,并提出课程持续改进的路径,以进一步完善课程目标达成评价体系。

### 二、基于工程教育认证的课程目标达成情况评价机制

基于工程教育专业认证的要求,课程目标达成情况的评价是指课程负责人或教学团队依据支持毕业要求的课程目标分解,积累课程目标的达成数据,包括体现过程性考核中的平时成绩和期末成绩,主要有考勤、作业、课堂提问、实验和报告、期末测试等,并计算达成度,进一步对达成度数据进行分析与评价,掌握课程教学目标的实现情况,总结问题,为提出持续性改进教学措施提供依据。

课程目标达成情况隶属于毕业达成情况中对于客观达成情况的计算。总体来说,每一门主干课程都会对毕业要求起支撑作用,课程的教学目标分解对应毕业要求的二级指标点,这些课程目标达成情况测算则是依据学生对于其掌握的熟练程度对应相应的评价标准。电机学课程达成情况则基于分解的六个课程子目标,定义课程目标达成情况 $A_D$ ,见式(1)。

$$A_D = \frac{\sum_{i=1}^6 G_i}{100} \quad (1)$$

其中, $G_i(i=1,2,\dots,6)$ 代表课程各个子目标对应的总评平均成绩。

对于各个子目标的总评成绩计算应考虑教学全过程中对应的所有评价环节,充分体现过程性评价所应发挥的功能。当然,为了观测教学全过程中学生学习

收稿日期:2023-03-01

基金项目:安徽高校省级质量工程项目:电气工程及其自动化专业改造提升项目(2022zygzts015)

作者简介:刘宿城(1981—),男,安徽宿州人,安徽工业大学电气与信息工程学院副教授,博士。

状态的变化,课程负责人或教学团队也可对每一项教学环节进行达成评价分析,比如对课堂作业单独进行达成情况评价,以获得学生对于该特定教学环节的熟练程度,帮助授课教师及时获得第一手的反馈数据,灵活调整及优化教学进度。同时,也可参照式(1)推导出各个子目标达成情况,以细化分析学生对于不同教学内容的掌握情况。

### 三、课程目标达成情况的数据分析

根据电机学课程教学大纲要求,对课程教学目标细分为T1~T6子目标,所对应的实质教学目标内容分别为:熟悉和巩固电机中常用的基本电磁定律和铁磁材料特性,掌握变压器的电磁关系和工作特性、分析

与计算,掌握直流电机的磁场和工作特性、分析与计算,理解交流绕组的磁动势性质和分析方法,掌握感应电机的运行及机械特性、分析与计算,了解同步电机的基本结构和运行。基于形成性评价的基础数据,可计算得出最终的课程目标达成情况,其简表数据如表1,除了课程目标总达成情况,还分别给出了卷面(期末考试)、作业、学生评学等三项细分达成情况,以此加权得到分目标达成情况。图1给出了分目标的达成情况,可直观看出各个分目标的达成情况,如达成情况最高的为T1,而达成情况最低的为T4。在后续持续性改进措施中应充分关注目标达成情况较低部分的教学内容,比如关于交流绕组的磁动势的性质和分析。

表1 电机学课程目标达成情况分析简表

教学目标	T1	T2	T3	T4	T5	T6	总达成情况
卷面达成情况	0.86	0.63	0.61	0.47	0.64	0.52	0.71
作业达成情况	0.86	0.87	0.87	0.91	0.82	0.80	0.85
学生评学达成情况	0.81	0.83	0.82	0.77	0.79	0.79	0.81
分目标达成情况	0.84	0.77	0.76	0.70	0.74	0.69	0.78
总达成情况							0.76

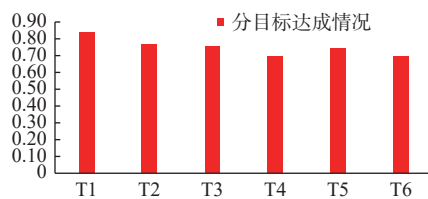


图1 电机学课程子目标达成情况

为防止整体达成情况数据的片面利用,还应进一步获得观察基础数据的形成状况。比如,图2给出了电机学第3章关于课程目标中直流电机T3的基础数据,包括作业成绩(含随堂测试)、卷面成绩和学生评学三个方面。由图2可知,作业成绩和学生评学的结果大部分为80分以上,二者的达成情况均高于卷面成绩,而卷面成绩普遍低于80分且较为分散,需要指出的是卷面试题的难度并不高于平时作业。通过分析发现:平时作业是在开卷且允许学生互相讨论的前提下完成的,而期末考试是完全闭卷的;学生主观上对教学内容的感受和理解与教学目标的要求存在偏差;部分学生对待课程教学的态度有待改善。

达成情况数据的使用并不局限于表1中所列内容,其在量化评估和教学改进中的作用仍在发展中,有待进一步挖掘和利用。为此,可考虑建立全域达成情况的概念,即达成情况数据的建立应灵活协调“整体”与“局部”的相关性以及“横向”与“纵向”的关系:“整体”至大可达同类院校的同专业的课程达成情况对比分析,“局部”至微可触及课程教学目标内容的最小单元,比如直流电机的负载磁场;“横向”可在同一课程目标的不同学生个体展开,“纵向”可在不同教学批次或年级展开。归根结底,只要逐步完善底层数据的收集与整理,课程负责人和教学团队应最大化发挥达成情况数据的功能,及时获得教学监测数据,为改进教学效果提供量化指导依据。

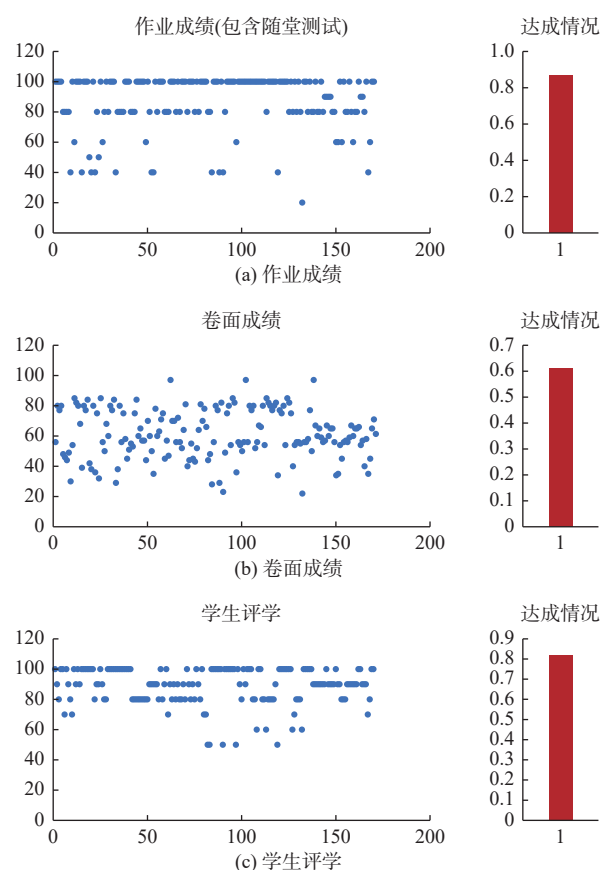


图2 电机学课程第3章直流电机T3的基础数据

### 四、课程教学持续改进路径

持续改进是专业认证工作的重要理念,持续改进措施构成认证工作的重要环节,同时也为改进教学质量提供了制度保障。依据《工程教育认证状态保持与持续改进工作指南(试行)》的总体要求,通过认证的专

业在认证有效期内,须根据《工程教育认证标准》要求,定期对认证专业进行评价,并能够做到持续改进,其核心任务是完善相关制度性文件,主要包括专业培养方案、课程教学大纲等。可以说,持续改进机制期望实现课程教学质量的螺旋式上升,形成对教学效果有效

的“反馈—改进—再反馈—再改进”的持续闭环控制。图3给出了基于OBE理念的课程目标达成情况闭环反馈机制,明确了面向产出评价机制的各参与主体在其中扮演的角色,可有效指导课程目标制定并根据达成的情况实施持续改进。

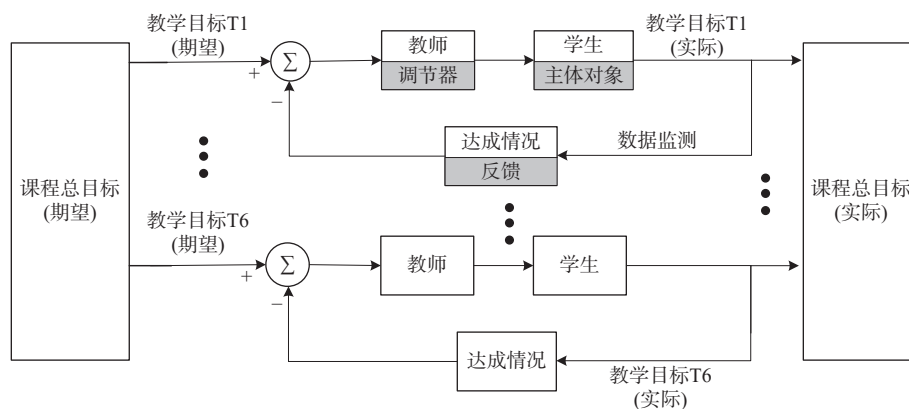


图3 基于OBE理念的课程目标达成情况闭环反馈机制

基于课程目标达成情况的持续改进路径可主要从以下四个方面着手。

1.加强课程目标达成情况大数据收集与分析工作。数据的采集与整理应注重把握教学全过程和全部教学内容,统筹数据“整体”与“局部”、“横向”与“纵向”的关系,必要情况下可借助人工神经网络进行建模以获取重要数据之间的相关性,为持续改进工作提供准确依据。

2.加强课程反馈。考虑到课程目标达成情况的数据获取通常是在课程结束之后,说明其时效性有待改进。为此,需加强学生对于教学情况的实时反馈,即增加学生对于“预习—课堂—实验—复习”各个环节的及时反馈,这样能够做到有的放矢,实现对教学进程和内容的动态调整,进一步提高学生对课程目标的关注度,提升学习效果。

3.以持续改进为目标,将课程思政自然地融入课程教学环节中。课程思政的根本目的在于立德树人,培养学生的家国情怀和工匠精神,提高当代大学生的社会责任感和使命感,全面提升大学生职业伦理和道德水平。这符合一流专业和一流课程建设的远景目标,也与工程教育认证的基本要求不谋而合。在电机学课程的教学中,可以中国电机发展史为纲,同时结合电机与电力系统领域中的“中国贡献”,比如新型多相电机、超(特)高压交/直流输电等等,以丰富教学内容的方式践行“三全育人”。

4.建立在线动态数据库(文档)管理系统。提高教务管理部门、二级单位及课程教学团队协调工作的效率,以动态更新培养方案、教学大纲等制度性文件,同

时便于课程目标达成情况数据的自动生成、收集、整理与分析。

## 五、结语

本文以工程教育认证为主要背景,以安徽工业大学电机学课程的教学为例,对课程目标达成情况的相关数据进行了简要分析,并由此探讨了从四个方面构建持续改进路径。这将为后续进一步拓展该方面的研究,尤其是完善课程目标达成情况的量化分析奠定基础,为持续改进课程教学效果提供准确的参考依据,以期提高课程教学质量,并最终服务于专业人才培养的根本任务。

## 参考文献:

- [1] 闵力,李宏民,钱坤,等.工程教育专业认证中毕业要求达成度定量评价研究[J].中国现代教育装备,2022(19):68-70.
- [2] 林清滢,徐林,彭中兴.基于工程教育认证的毕业要求达成度评价研究与实践[J].高教学刊,2022(28):71-73.
- [3] 岳宏卫,刘庆华,徐卫林,等.OBE理念下课程教学目标达成评价的量化分析与持续改进研究[J].中国教育技术装备,2021(8):3-6.
- [4] 黄和祥,侯作富,夏成宇,等.基于OBE理念的课程教学分析评价与改进策略[J].黑龙江科学,2022,13(19):125-127.
- [5] 杜烽,孙宇新,潘伟,等.面向工程教育专业认证的电机学课程改革探索与实践[J].中国现代教育装备,2018(21):32-35.6.
- [6] 彭志华,尹进田,唐杰,等.基于OBE理念的《电机学》课程形成性评价研究与实践[J].中国电力教育,2021(11):88-89.
- [7] 敖伟智,谢辉.基于工程教育认证背景下的电机学课程教学改革探索[J].科技风,2021(13):54-55.

(责任编辑 文双全)