

基于阶段目标达成度的“电机学”课程评价

高洁 张长勇 董慧芬 郑爱红

(中国民航大学 电子信息与自动化学院, 天津 300300)

摘要:科学、合理、操作性强的课程评价方式是对培养目标和毕业要求的有力支撑。针对“电机学”课程评价方式存在的不足,在教学过程中引入了多主体、多维度、全周期的评价体系,借助于云班课教学软件的丰富功能,把期末达成度评价调整为四个阶段达成度,使针对教师和学生的教学反馈和持续改进贯穿于整个学期,创新了教学模式,有助于课程目标的最终达成。

关键词:课程评价;云班课;目标达成度

中图分类号:G426

文献标识码:A

文章编号:1008-0686(2023)02-0059-04

Evaluation of Electric Machinery Curriculum Based on Stage Goal Achievement

GAO Jie ZHANG Changyong DONG Huifen ZHENG Aihong

(College of Electronic Information and Automation, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract: A scientific, reasonable and operational course evaluation method is a strong support for the training objectives and graduation requirements. In view of shortcomings in the evaluation method of Electrical Engineering course, a multi-agent, multi-dimensional and full-cycle evaluation system is introduced in the teaching process. With the help of the abundant functions of Mosoteach, the final achievement evaluation is adjusted to four stages, so that the teaching feedback and continuous improvement for teachers and students run through the whole semester, which is conducive to innovating the teaching mode and contributing to the final achievement of course objectives.

Key words: curriculum evaluation; Mosoteach; goal achievement

以学生为中心,围绕学生能力进行全方位培养是工程教育认证的核心理念,目标导向是学生的学习成果,关注每位学生,是一项合格评估,只要“产出”的人才实现了培养目标,即为合格,因此关于学生的培养目标和毕业出口的相关要求就显得尤为重要^[1]。对于教学内容的设计要以学生能力的培养为核心,教学资源 and 教学手段的应用都要以学生学习效果为最终目标,更关注对学生学习效果的评价。基于工程教育专业认证核心理念改革“电机学”课程的“教”与“学”,强调以学生为中心,以成果为导向,最终实现学生专业水平和专业能力的提高,并形成一套适用于该课程的行之有效的持续改进机制。

针对“电机学”课程特点,将毕业要求细分为课程内容和实践环节共同支撑,而毕业要求的达成需要制定科学、合理且真实的评价体系,以期能够正确反馈实际教学过程中所存在的问题,为该课程

的持续改进提供依据^[2]。因此,如何进行课程评价是首先需要解决的问题,前提则是需要收集一系列教学信息或者数据,然后制定合理的标准对教学过程中的重要环节进行评价,对于基础课,通常采用的是成绩分析法,这对任课教师来说是相当繁琐的工作。

1 当前达成度评价存在的问题

在专业认证背景下,课程达成度评价的通用流程如下:依据该门课程所支撑的毕业要求去制定学习目标,学习目标的达成则需要进一步对教学内容进行细化分解,进而形成评分标准。体现在教学环节,则是将所有的教学活动根据权重纳入平时成绩的给定依据;体现在考试环节,则是要求形成与支撑强度相匹配的试题分值占比。现有教务系统里面的试卷分析报告是针对卷面成绩、班级平均分和标准差进行汇总,无法体现具体题目的得分情况,

收稿日期:2021-11-16;修回日期:2022-05-23

基金项目:中国交通教育研究会交通教育科学研究课题(JTYB20-138);中国民航大学实验技术创新基金(2020CXJJ92)

第一作者:高洁(1984—),女,博士,讲师,主要从事“电机学”的教学和电机及其控制相关的研究工作,E-mail:jiégao@cauc.edu.cn

目前是通过辅助提交试卷达成度报告,分析全部试题的不同得分状况,从而得出试题对课程目标及学生能力的达成情况,为日后的课程改革提供数据支撑。但是由于达成度评价需要考虑不同试题的得分细节,涉及的学生人数多时,分数统计和达成度计算工作量很大,常用的做法只是在每门课程期末考试结束时,根据学生的期末成绩、实验成绩和平时成绩进行分类统计计算。

从实际应用情况来看,针对工程认证的要求及课程目标,所设置的达成度表格能够针对课程对毕业目标的达成,具有鲜明的课程特色,并且进行了直观量化统计,但是仍有一些不足,主要表现在:课程达成度评价一般以一学年为周期,根据期末考试成绩进行评价,由于每年不同班级学生的认知水平、态度能力、学风等均存在一定的差异,教师基于上一届学生评价结果做出的改进不一定完全适用于本届学生,也就难以形成真正有效的反馈改进。此外学生期末考试成绩与试卷的试题难易以及题量等均有关系,加之又有时候因为疫情开展的线上教学方式等,为了保证课程的通过率,有的甚至通过降低卷面难度来实现,结果只可能是只做到表面的达成^[3]。上述问题的存在使现有的课程达成度评价结果的价值大打折扣,难以形成持续有效的教学改进,究其原因主要是现有达成度评价周期过长,以学年为评价周期,忽略了教学对象本身存在的个体差异,无法对师生形成及时反馈和有效互动。

2 基于阶段达成度的课程评价

2.1 课程教学目标

“电机学”是电气工程及其自动化专业一门重要的专业基础课程,也被中国民航大学列为专业核心课程。依据专业培养目标,结合“中国工程教育认证通用标准”和“补充标准-电气信息与电气工程类专业”,将专业的毕业要求进一步细化为可考量、能评价、有逻辑并能结合专业特色的若干个指标点^[4],形成对应毕业指标点支撑,从而确定课程教学目标包含三个属性,分别是知识目标、能力目标的考量以及情感目标的实现,如表 1 所示。通过对比其他高校的课程内容安排,并结合课程目标,将课程内容依次按照“磁路-变压器-交流绕组-异步电机-同步电机-直流电机”的顺序进行教学安排,遵循循序渐进、由简入繁的原则,每部分又按照“结构-模型(物理模型<原理>、数学模型<计算>)-特性-应用(特殊问题)”的顺序依次展开。教学过程中首先需要掌握电机的本质,将

表 1 课程目标及教学环节

目标	具体内容	目标性质	教学环节
1	了解电机概念,熟悉电机分类,认识到电机在国民经济各方面的典型应用,激发学生的学习热情和兴趣。	情感目标	授课、云班课 APP 推送
2	掌握电机的基本结构、工作原理、特性应用,了解电机的能量转换与磁场分布。	知识目标	授课(实物演示)、云班课 APP 推送
3	熟练运用等效电路、基本方程和相量图,明确等效电路中参数的物理意义及测量方法,能根据平衡方程计算电压、电流、转矩和功率等,能根据相量图进行简单的定性分析。	知识目标	授课、云班课 APP 推送、实验及实验报告
4	具有运用现代仿真软件 Ansys 或者 Matlab 等,将电机磁场直观展示,并依据数学模型进行电机特性分析等。	能力目标	授课、云班课 APP 推送、实验、课程设计
5	具有分析未学过的电机的能力,能针对个人或职业发展的需求自主深入学习电机与控制等相关内容。	能力目标	云班课 APP 推送、文献检索

电机所用到的两个基本定律牢固掌握。然后遵循这两个普遍适用的原理开始方法论的教学,对于每种电机,都通过平衡方程、等效电路、相量图三种方法来分析,是“电机学”的重点和难点,也是考点。最后,针对电机的不同结构和用途,分析不同电机的特性,对于电动机来说,往往比较关注其机械特性,因为后续涉及到的起动、调速、制动等都与其相关;而对于发电机,更关注的是发电机的输出电压和输出功率,因此外特性、功角特性、V 形曲线等则是该电机的研究重点。

在理论教学方面,电机电磁场只需要定性分析,并结合 Maxwell 等相关仿真软件,让学生有个感性认识即可;而对于公式的推导和计算要进一步弱化,只需学生通过了解相应的推导过程并牢记相关的结论;而对各种电机的基本结构和工作原理要求学生理解并掌握,将教学的重点放在如何应用上,当然,应用的前提是熟练掌握各类电机的各种特性。修改后的教学内容只是保留了学生学习电机所必需的基础理论知识,将教授内容直观化,让学生将更多时间和精力投入实践环节或应用能力培养过程。电机的应用渗透到生产、生活的方方面面,激发学生的求知欲和探索心,还可以进一步将飞机各个系统中所用到的电机贯穿到教学扩展环节,让学生提前了解飞机相关系统,比如飞机电源系统、电传操纵系统等,对相关的专业课学习以及电机的行业特色应用具有一定的引导作用,让学生

真正觉得学以致用。

2.2 多元化全过程评价体系构建

平时上课“三天打渔,两天晒网”,期末考试“临阵磨枪,临时抱佛脚”,这种学习模式严重影响了课程目标的达成,非常不利于人才培养,也让许多教师一筹莫展。通过强化“过程性考核”,杜绝以一次期末考试成绩来决定课堂教学效果,这是以上问题的一剂解药,也是教学改革的大趋势。达成度评价改革的核心思想是调整一次期末达成度为多次阶段达成度^[5]。由于达成度统计和计算工作量很大,这种改革在传统教学中因检测手段的缺乏难以实现,而随着如今越来越多在线教学平台的出现得以解决。云班课是北京蓝魔公司推出的一款教学平台^[6-7],该平台简单灵活易用,为切实解决课程多元化评价提供了解决方案,且配有一系列强大的辅助功能。

借鉴混合式学习的课程设计架构理念^[8-9],基于云班课 APP,构建“电机学”全过程数据采集与多元化评价体系整体流程,如图1所示。首先进行学情分析,然后将整个教学过程按照时序进行划分,分为:课前(在线)、课中(课堂)、课后(在线)三个阶段,充分利用教师和学生的各项互动融合,对学习目标的达成统一分析。最后针对最重要的“效果评价”环节,通过学习过程中软件所测得的学生的参与度、统计的测试成绩、作业完成情况、预习复习情况等多元化评价,利用全周期数据采集以及多元化评价体系,对教学进行改进和完善。

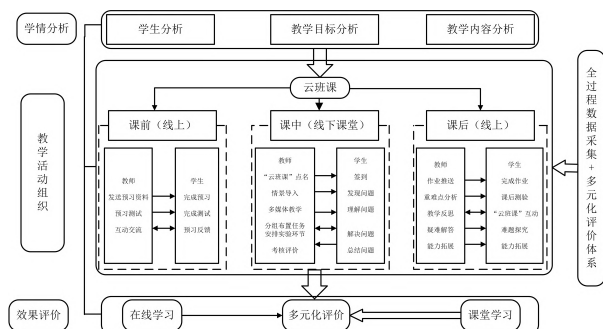


图1 基于“云班课”的多元化评价过程

阶段目标达成度评价即在每一种电机理论部分和实验完成之后,利用云班课平台进行一次单元测验和阶段达成度评价,由于课程中涉及到的几种电机的内容体系和教学目标具有高度相似性,建议按照变压器、异步机、同步机、直流机分为四个阶段,如图2所示。针对“电机学”课程理论性强,与工程实际紧密结合的特点,除了对理论教学过程的考核外,尤其加强实验环节的评价。课程组创建了实验预习系统,系统中每个项目由五个模块组成,

涵盖实验原理、实验内容与步骤、实验思考、注意事项和操作演示视频等内容,其中实验成绩 = 实验动手 × 40% + 实验报告 × 40% + 实验考勤 × 20%。

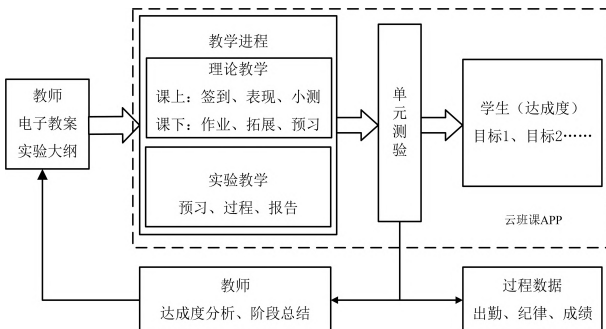


图2 基于过程评价的课程质量保障体系

评价结果包括班级达成度和学生个人达成度,评价结果及时反馈到学生、教师及班导师与辅导员。教师根据班级达成度了解学生学习情况,发现在教学方法、手段使用等各个方面的长处和不足,从而有针对性地改进教学工作;学生根据个人达成度分析自己知识、能力的掌握程度,找到薄弱环节,及时总结经验并进行学习方法调整;班导师与辅导员根据班级达成度总体掌握班级的出勤情况、学习态度和成绩分布,针对不能保证正常上课或者成绩较差的学生,由班导师负责进行一对一谈话和督促,并在班级建立“一帮一、一对红”互助机制。正常情况下,只要师生根据上一阶段达成度评价结果,分析原因并实施改进,则下一阶段的评价结果必然有所上升,这样经过几个阶段的持续改进,课程结束时整个班级和每个学生的达成度都将会有所提高。

3 教学应用效果

“电机学”授课过程以云班课为平台,将教师为主导学生为主体的模式贯穿始终,在基于“云班课”所构建的过程性考核多元评价体系,有效使用系统开发的“挂科预警”功能,通过大数据技术提供的智能化监控手段,评估有挂科风险的学生,并将学生信息及时推送给教师和学生本人。除此之外,通过云班课 APP 还将平时成绩由点名、作业和课堂提问的简单组合变成了资源学习、课堂签到、课堂表现、头脑风暴、作业或小组任务按照不同权重组合,图3所示为学生参与教学过程的部分截图,如表2所示为部分学生线上学习及参与教学活动成绩。该评价范围不仅限于对课堂专业知识掌握程度的考核,还涉及对实践和应用能力的评估,同时兼顾学生对课外拓展知识的掌握,通过多元化的特色化评价方式促进学生整体综合素质的全面提升。



图 3 学生参与教学过程部分截图

表 2 部分学生线上学习及参与教学活动成绩

加权比例		10%	10%	30%	30%	20%	100%
学号	姓名	资源学习	课堂签到	课堂表现	头脑风暴	作业/小组任务	平时成绩
191542131	魏 * *	95.36	100	90	95	95	94.04
191542630	徐 * *	97.21	100	92	93	90	93.22
191542706	高 * *	85.48	100	95	90	92	92.45
191542729	王 * *	91.23	100	88	85	88	88.62
191542740	朱 * *	90.65	100	90	82	90	88.67
191542741	庄 * *	75.48	100	92	78	82	84.95
191542707	郭 * *	91.35	100	94	89	95	93.04
191542726	田 * *	70.61	100	75	90	92	84.96

如图 4 所示为 191542EFG 班四个阶段的达成度。总体来说,引入阶段达成度这种过程评价体系后,学生的学习成绩有所提高,但是由于同步电机这个模块本身内容较为复杂,所以三个班的阶段平均成绩略有下降。同时,由于引入了多元化全周期的评价体系,期末考试三个班的整体不及格率也较去年相比下降了将近 5 个百分点。如表 3 所示为当年度的“电机学”课程目标及达成度计算表。

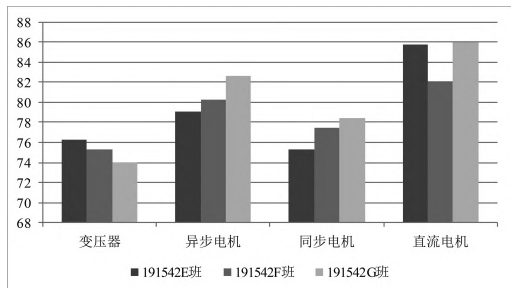


图 4 191542EFG 班阶段达成度分析图

4 结语

通过在“电机学”授课过程中引入云班课 APP,将原来的课程目标达成度评价分解成四个阶

表 3 课程目标及课程达成度计算表

毕业要求指标点	课程目标	目标达成度	课程达成度
1-3	目标 1	0.86	0.85
1-3	目标 2	0.85	
4-1	目标 3	0.81	
4-3	目标 4	0.88	

段达成度评价,利用软件提供的特色功能助力教师强化教学过程评价,对阶段达成度进行量化考核,督促学生重视课堂表现和教师组织的每个教学活动。通过将以此期末达成度调整为基于多次过程性考核的阶段达成度,使教学的反馈和持续改进贯穿整个学期,更加符合持续改进的思想,有助于课程目标的最终达成。

基于阶段目标达成度的“电机学”课程评价改革,从评价主体维度来看,包括学生本人自评和教师端的评价,甚至还可以引入学生互评环节;从评价的时间维度来看,包括课前评价、课堂评价和课后评价;构建了多主体、多维度、全周期的评价方式,保证了“教-学-做-评”的一体化,创新了教学模式,提高了学生的学习自主性,从一定程度上改善了课程的教学效果,此外该方案亦可推广至其他课程的评价改革中。

参考文献

- [1] 杜恽,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.
- [2] 张建树,郭瑞丽.工程教育认证背景下课程达成度的评价改革[J].高教论坛,2016(6):72-74.
- [3] 聂仁仕,陈雄.论工程教育专业认证课程达成度评价体系之缺陷——以西南石油大学为例[J].西南石油大学学报:社会科学版,2017,19(1):74-81.
- [4] 王宁,贾宏志.工程教育认证背景下关于制定专业培养方案的研究探讨[J].教育教学论坛,2017(24):165-166.
- [5] 田俊梅,王国枝,赵兴勇,等.“电机学”课程教学方法与评价体系研究[J].电气电子教学学报,2013,35(6):18-19.
- [6] 王志宏,张杰.“云班课”混合式学习模式建构研究——以英语语言学为例[J].中国电化教育,2020(3):100-105.
- [7] 易小芸.基于云班课的计算机应用基础课程形成性评价研究[J].信息与电脑:理论版,2021,33(7):230-232.
- [8] 兰春霞.移动互联环境下高职混合式教学设计及应用[J].宁波职业技术学院学报,2020,24(6):42-46.
- [9] 申艳霞.移动互联网环境下高校通识课混合式学习模式设计研究[D].河北:河北师范大学,2018:25-36.