

基于 OBE 理念的语音信号处理课程教学改革探究

张荔

莆田学院新工科产业学院

摘要: 文章首先分析传统语音信号处理课程教学中存在的问题。提出了基于 OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育) 理念的课程改革思路, 通过重构课程教学目标、优化教学内容、创新教学方法、完善考核评价体系等环节, 构建以培养学生能力为核心的课程体系。同时, 结合语音识别案例, 展示了 OBE 理念在实践教学中的应用。最后, 通过教学实践反馈, 验证了改革措施的有效性, 为相关课程教学改革提供了有益的参考。

关键词: 语音信号处理; 教学改革; 成果导向教育 (OBE); 语音识别

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.06.042

引言

语音信号处理是智能科学与技术专业面向高年级学生开设的一门专业课程。学生通过学习这门课程, 掌握语音信号处理的基础知识和基本方法, 并了解如何解决实际语音信号处理领域中的问题。课程内容涉及语言学、信号处理、心理学、机器学习等多个领域, 具有多学科交叉融合、实践性强、技术更新快等特点^[1]。近年来, 随着人工智能技术的迅速发展, 结合深度学习技术的语音信号处理取得了一个个的突破, 如端到端语音识别系统、实时语音合成技术等, 也为人工智能时代的语音信号处理课程教学带来了新的挑战。

OBE (Outcome-Based Education, 成果为导向教育) 理念强调以学生的学习成果为导向, 从教育目标出发, 反向设计课程体系和教学内容, 并通过正向实施和持续改进, 确保学生能够达到预期的学习成果^[2]。它强调实践教学、多元化评价和持续改进, 能够有效提升学生的综合素质和创新能力, 适应快速变化的社会需求和行业发展。这些理念为解决传统语音信号处理课程教学模式中存在的问题提供了新的思路和方法。本文旨在通过 OBE 理念重构语音信号处理课程体系, 并基于教学实践验证其有效性, 以提高教学质量, 培养学生的实践能力和创新能力, 使其更好地适应社会和行业的需求。

一、课程教学现状与问题分析

(一) 教学内容方面

传统的语音信号处理课程教学模式包括理论课和实验课两部分。课程的理论性强, 会涉及相关的数学知识, 如傅里叶变换法、矢量量化、隐马尔可夫模型等, 对数学基础要求较高。课程的应用技术包括语音识别、语音合成、说话人识别、声源定位等, 与前沿技术关系紧密。

当前课程的教学内容侧重于理论知识的传授, 实践学时所占比重较小, 实验内容缺乏综合性和创新性, 学生无法将理论知识有效地应用到实际问题中。随着人工智能技术的飞速发展, 语音信号领域的技术和算法也随

之飞速演进, 课程的教学内容往往滞后于学科的最新进展和实际应用的需求^[3]。

(二) 教学方法方面

传统语音信号处理课程的理论课一般在教室完成授课。传统课堂教师用讲解和演示的方法单向灌输理论知识为主, 学生被动接受, 缺乏师生互动交流, 难以激发学生的学习兴趣 and 主动思考能力。同时学生无法通过自我的不断实践和自主探究也无法真正领会相关的算法和技术。

(三) 评价体系方面

课程考核成绩是期末考试成绩和平时成绩按比例加权求和, 以期末考试成绩为主, 侧重考核学生对理论知识的掌握程度, 对学生的实践能力、创新思维和团队协作能力等方面的评价不够全面, 不能综合反映学生的学习成果。

二、以语音识别为例的课程改革方案探讨

针对传统语音信号处理课程存在的问题, 本文基于 OBE 理念, 构建“目标—内容—方法—评价”四位一体的教学改革框架。以语音识别技术为教学载体, 提出三维教学目标体系, 设计“基础—方法—应用”模块化课程内容, 创新 OBE 理念+项目式驱动教学方法, 建立多元动态评价机制^[4]。

(一) 教学目标设计

在 OBE 理念下, 教学目标的设定应以学生课程结束后能够具备的知识、能力和素质为导向。对于语音信号处理课程, 设置阶梯式教学目标:

(1) 知识目标: 学生应掌握语音信号处理的基本理论知识, 包括语音信号的产生和感知特性、时频特性(如短时能量、过零率等)、特征参数(如 MFCC)等基础概念以及语音信号处理的基本方法, 如动态时间规整(DTW)、高斯混合模型(GMM)、隐马尔可夫模型(HMM)等。

(2) 能力目标: 培养学生熟练使用相关软件工具进行语音信号分析, 并运用所学知识解决语音信号领域实际问题的能力, 如语音信号端点检测、语音合成、语音识别、说话人识别等。

(3) 素质目标：培养学生的学习兴趣和创新能力，激发学生的学习积极性和主动性。此外，通过团队合作项目，培养学生的团队协作能力和沟通能力。

以语音识别为例，将学习成果目标可以细化为：①学生能够对语音信号进行基本的预处理和特征提取；②学生能够独立完成一个简单的语音识别系统的设计与实现；③学生能够通过团队合作完成一个语音信号处理项目的开发。

(二) 教学内容重构

(1) 根据学习成果目标，重构理论课程内容。将理论课程内容模块化，分为基础理论、分析方法和实践应用三个模块，每个模块都有明确的学习目标和教学内容，便于学生系统地学习和掌握知识。在基础理论模块，重点讲解语音信号的基本特性和数字信号处理基础；在分析方法模块，深入讲解倒谱分析、特征提取、HMM等常用分析方法；在实践应用模块，引入语音识别、语音合成和情感识别等实际应用案例。确保课程内容能够支持学生达到预期的学习成果。

(2) 实验课程中设计多样化的实践项目，包括基础实验、综合实验和创新实验。基础实验帮助学生掌握基本技能；综合实验培养学生解决复杂问题的能力；创新实验鼓励学生进行自主探索和创新。

(3) 更新教学内容：随着语音信号处理技术的不断发展，教学内容应及时更新，引入新的技术和方法。近年来深度学习在语音信号处理领域取得了显著成果，在教学中，应适当增加深度学习在语音信号处理中最新进展（如Transformer、端到端模型等），让学生了解学科前沿动态，从而激发学生自主参与教学过程的兴趣，调动学生的探索欲和求知欲。

(4) 为学生提供丰富的教学资源，除了教材、实验指导书、在线课程资源等这些常规资源外，向学生推送开源代码、视频学习、专家讲座、最新科研论文等教学资源，帮助学生更好地理解和应用所学的知识。

(三) 教学方法创新

以语音识别部分为例，介绍基于OBE理论的教学方法在语音信号处理课程中的实践应用。所用的教学方法包括：

①项目驱动教学：通过组织学生以团队形式完成一个完整的语音信号处理项目让学生在实践学习和创新。让学生体会项目从需求分析到最终实现的过程，培养学生的创新思维和团队协作能力。

②案例教学：引入真实案例（比如Siri、小爱同学等），让学生分析和解决语音识别算法的设计思路、如何在具体场景中应用语音识别技术等问题，激发他们的创新意识。

③翻转课堂：利用在线资源和课前预习，将课堂时间用于讨论、实践和创新活动，提高学生的主动性和创新性。

具体教学活动的实现步骤如下：

(1) 在项目启动阶段，教师首先向学生阐述项目的任务，语音识别项目从易到难分为四个环节：基于模板匹配的语音识别、基于统计方法的语音识别、基于深度学习的语音识别和具体场景下的语音识别系统实现，各环节从易到难、循序渐进。同时明确告知学生每个环节对应的学习成果标准。

(2) 教师教学阶段：教师以最终学习成果为目标，结合案例式教学讲解语音识别的基本原理和基本方法^[5]，同时指导学生对项目任务进行分解，运用理论知识设计整体方案。

(3) 学生以3-4人为一组，基于预期学习成果，进行组内讨论。讨论内容包括：优化整体设计方案、确定主要功能模块、思考算法设计和程序编写说明等。通过小组讨论学生能够充分发挥各自的优势，提高团队协作能力，为项目的实施奠定基础。

(4) 项目实施过程中，教师以让学生完整地经历语音识别系统的开发过程为目标，定期检查学生的项目进度和质量，及时解答学生在设计过程中遇到的问题，并引导学生对实验结果进行测试优化。通过项目实践，学生不仅能够巩固所学理论知识，还能培养解决实际问题的能力和团队协作能力，最终达到预期学习成果。

(5) 学生以小组为单位汇报与展示项目成果。学生在汇报和展示时，突出展示对语音识别知识和技能的掌握程度，详细介绍项目实施的各个阶段采取的设计方法和设计结果，以及团队协作，解决问题等能力的发展情况。

同时，教师组织引导学生开展项目评价，包括自我评价、组间评价和教师评价。并且教师从原理方法应用情况、技能的掌握情况、团队分工协作、技术创新能力等方面给予评价反馈。通过评价和反馈环节，学生能够认识到自己的学习成果与预期学习成果之间的差距，为下一步的提升指明方向。教师也在此过程中，通过总结和反思，不断优化教学方法，找到下一步的教学改革方向。

(四) 多元评价体系构建

传统的考核方式主要侧重于期末考试，对学生的学过程关注不足。在OBE理念下，应建立过程性考核与总结性考核相结合的综合评价体系。

(1) 过程性评价：评价学生的课堂表现、作业完成情况、实验报告、小组讨论参与度等，及时了解学生的学习过程和学习状态。此外，项目设计阶段性的小测验或项目检查，及时反馈学生的学习进度和存在的问题。

(2) 总结性评价：期末考试不仅考核学生的理论

知识，还应包括实践能力的考核。因此期末考试采用技能考试的方式，要求学生以小组为单位提交一份完整的基于深度学习方法的语音信号处理综合性实践项目。采用多种评价方式，如结合项目报告、演示、答辩、小组间互评等，综合评价学生的学习成果。

(3) 自我评价与同伴评价：引导学生进行自我评价，让学生对自己的学习过程和成果进行反思和总结。开展同伴评价，让学生在小组合作中互相评价，促进学生之间的交流与学习。

全过程考核方式如图 1 所示。

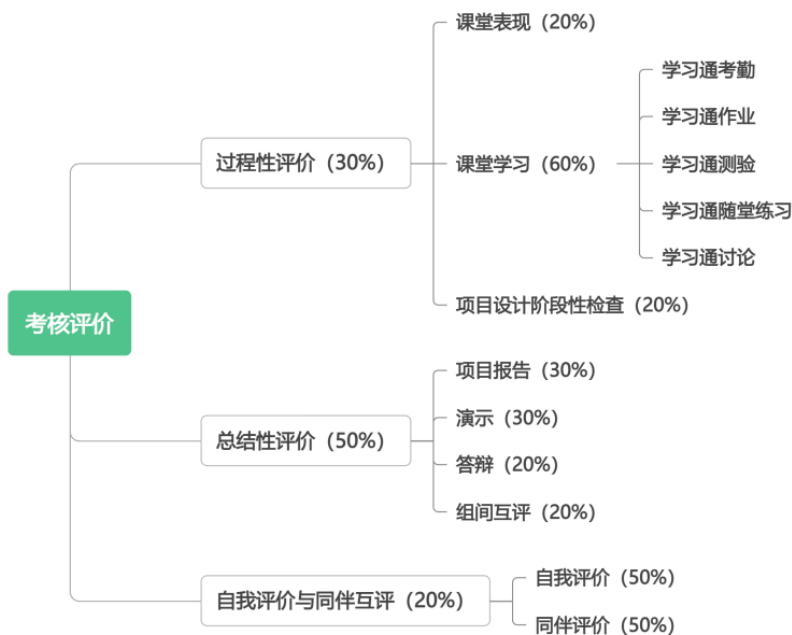


图 1 全过程考核评价

三、持续改进教学效果

1. 学生反馈收集：定期收集学生对课程教学的反馈意见，通过问卷调查、课堂反馈、课后访谈等方式，了解学生的需求和意见。分析学生的学习成果数据，如考试成绩、实验报告、项目成果等，找出教学过程中存在的问题。

2. 教学改进措施：根据学生反馈和教学数据分析结果，及时调整教学内容、教学方法和评价体系。例如，如果发现学生在某个知识点上掌握不够好，可以增加相关的教学时间和教学资源；如果发现实践项目的设计不够合理，可以重新调整项目内容和要求。定期开展教学研讨活动，与其他教师交流教学经验和教学方法，共同探讨如何更好地实施 OBE 理念。

通过以上步骤，将 OBE 理念贯穿于语音信号处理课程的教学全过程，以学生的学习成果为导向，反向设计课程内容，实施多样化的教学方法，构建多元化的评价体系，并持续改进教学，从而提高教学质量，培养学生的实践能力和创新能力，使其更好地适应社会和行业的需求。

结语

通过对学生的学习成绩、实践能力、创新思维和团队协作能力等方面的评估，发现基于 OBE 理念的语音信号处理课程教学改革。学生的学习积极性明显提高，实

践能力和解决实际问题的能力得到了有效提升，创新思维和团队协作精神也得到了较好的培养。

参考文献

[1] 赵力. 语音信号处理 (第 3 版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.

[2] 边云岗. OBE 理念下的课程教学: 目标、模式与考评——以《电子商务原理》课程为例 [J]. 五邑大学学报 (社会科学版), 2021. 08 (23).

[3] 贾海蓉, 张雪英, 徐野威, 王峰. 建设线上线下一流课程的方案探究——以“语音信号处理”课程的改革为例 [J]. 系统科学学报, 2023. 02 (31).

[4] 赵小燕, 梁瑞宇, 童莹, 包永强, 王青云. 项目驱动教学法在语音信号处理课程中的探索与应用 [J]. 计算机时代, 2022. 06.

[5] 赵海鹏, 赵强, 万腾, 谷丽君. 基于 OBE 理念的信号与系统课程教学改革与探索 [J]. 农机使用与维修, 2025 (03): 144-148.

基金项目：莆田学院校级教育改革项目“基于 OBE 理念的语音信号处理课程思政改革探索”（项目编号：JG2022095）。

作者简介：张荔，1983 年 8 月，女，汉族，福建莆田人，硕士，讲师，主要从事信号与信息处理方向研究。