

基于OBE理念的“机器学习(双语)课程”教学改革研究

吴茜茜, 梁永超

贵州大学大数据与信息工程学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年9月14日; 录用日期: 2024年11月17日; 发布日期: 2024年11月27日

摘 要

随着人工智能技术的迅猛发展, 机器学习作为其核心领域之一, 对高等教育提出了更高的要求。本文聚焦于基于OBE理念的“机器学习(双语)课程”教学改革研究, 旨在探索如何通过OBE理念优化教学内容、创新教学方法、构建科学的评价体系, 以适应行业发展的需求, 培养具有国际视野和跨文化交流能力的机器学习专业人才。

关键词

OBE理念, 机器学习, 教学改革, 双语教学

Research on Teaching Reform of “Machine Learning (Bilingual) Course” Based on OBE Concept

Xiyin Wu, Yongchao Liang

College of Big Data and Information Engineering, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Sep. 14th, 2024; accepted: Nov. 17th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, machine learning, as one of its core fields, poses higher requirements for higher education. This paper focuses on the research of teaching reform of the “Machine Learning (Bilingual) Course” based on the Outcome-Based Education (OBE) concept. The aim is to explore how to optimize teaching content, innovate teaching methods,

and construct a scientific evaluation system through the OBE concept, so as to meet the needs of industry development and cultivate machine learning professionals with an international perspective and cross-cultural communication abilities.

Keywords

OBE Concept, Machine Learning, Teaching Reform, Bilingual Teaching

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着大数据、云计算等技术的飞速进步,机器学习作为人工智能领域的重要分支,正以前所未有的速度发展,并深刻影响着各行各业。在教育领域,机器学习技术的引入不仅革新了教学手段,还促进了教育内容的个性化和智能化。与此同时,全球化趋势的加剧使得具备国际视野和跨文化交流能力的专业人才成为市场需求的新热点。双语教学作为培养国际化人才的重要途径,其重要性日益凸显。特别是在机器学习等前沿科技领域,双语教学能够帮助学生更好地理解国际学术动态,掌握先进技术,从而在激烈的国际竞争中占据优势。

OBE (Outcome-Based Education),即成果导向教育,是一种以学生为中心,以学习成果为导向的教育理念[1]。其核心思想在于,教育应聚焦于学生最终能够达成的学习成果,而非仅仅关注教学过程或教学内容的覆盖。在“机器学习”课程教学中,已有众多学者积极阐述基于OBE的教学模式。杨书新等人[2]从教学内容重构、实践环节强化及过程考核优化等维度出发,创新性地引入学术论文写作思路,构建了以模型优化与场景分析为主线的教学体系,为学生搭建了从理论到实践、再至科研思维的桥梁。刘健等人[3]则通过案例驱动法,将真实且前沿的机器学习案例融入研究生教学,不仅加深了学生对核心原理与算法的理解,还激发了他们探索未知、创新实践的热情,为科研之路铺设了坚实的基石。而姜林等[4]针对传统教学模式中的考核单一、产教融合难等问题,提出了“课赛融合”的教学模式,这一创新举措不仅丰富了教学手段,还显著提升了学生的自主学习能力和科研创新能力,为机器学习教学改革提供了新的思路与方向。

本文基于OBE理念对机器学习双语课程教学进行改革,旨在通过明确的学习成果导向,优化教学内容、创新教学方法、完善评价体系,从而有效提升学生的学习效果和水平。这种教学改革不仅能够帮助学生更好地掌握机器学习知识和技能,还能够培养学生的批判性思维、创新能力以及跨文化交流能力,使他们能够更好地适应行业需求,成为具有国际竞争力的专业人才。此外,通过双语教学,学生还能够增强语言能力和文化理解力,为未来的国际交流与合作奠定坚实基础。

2. “机器学习(双语)”课程的教学挑战

在机器学习(双语)教育的实践中,我们面临着诸多挑战。知识更新的滞后、国际视野的局限、语言能力的障碍、理论与实践的脱节、学生主动性的缺失、评价体系的单一等,这些问题不仅限制了教学质量的提升,也影响了学生综合素质的全面发展。因此,深入剖析并解决这些挑战,对于推动机器学习(双语)教育的创新与发展,培养具有国际竞争力的高素质人才具有重要意义。机器学习(双语)课程中的教学挑战及对应的改革方案如图1所示。

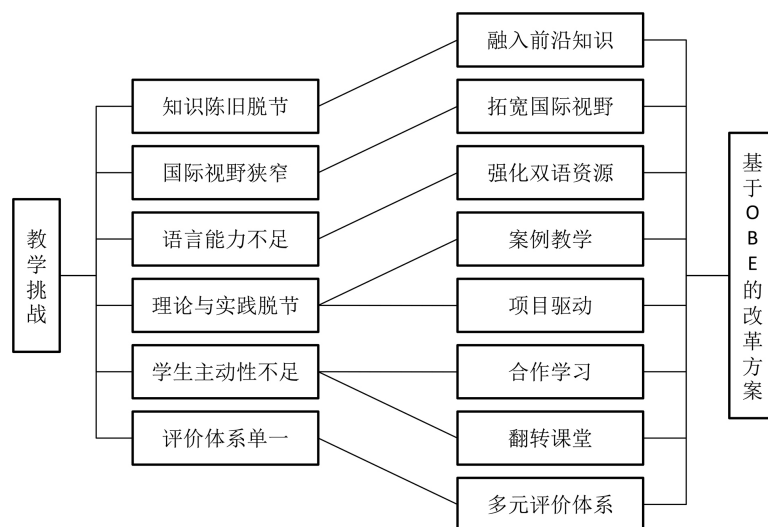


Figure 1. Diagram of teaching challenges and corresponding reform plans
图 1. 教学挑战及对应的改革方案图

(1) 知识陈旧与脱节: 随着机器学习技术的飞速发展,新的算法、框架和工具层出不穷,而传统教学内容往往不能及时更新,导致学生在毕业后发现所学知识与实际工作岗位中的技术需求存在显著差异。这种知识滞后不仅影响了学生的就业竞争力,也限制了他们在未来职业生涯中的持续学习和成长。因此,如何确保教学内容的时效性和前瞻性,使学生能够紧跟行业步伐,成为亟待解决的问题。

(2) 国际视野狭窄: 在全球化的今天,机器学习领域的国际合作与交流日益频繁,不同国家和地区的学者和企业都在积极探索和应用新技术。然而,由于学生缺乏国际视野,他们可能无法全面了解国际上的研究热点、技术趋势和应用案例,从而限制了他们的创新思维和跨文化交流能力。这不仅影响了学生的学术发展,也制约了他们在国际舞台上的竞争力。因此,拓宽学生的国际视野,培养他们的全球意识和跨文化交流能力,显得尤为重要。

(3) 语言能力不足: 在双语教学环境中,语言能力是学生学习和交流的基石。然而,许多学生由于语言基础薄弱或学习方法不当,导致他们在理解和应用专业知识时遇到困难。这种语言障碍不仅影响了学生的学习效果,也削弱了他们的自信心和学习动力。此外,随着机器学习技术的国际化趋势加剧,掌握良好的语言能力对于获取国际学术资源、参与国际合作项目具有重要意义。因此,提升学生的语言能力,使他们能够在双语教学环境中自如地学习和交流,是教学改革的重要任务之一。

(4) 理论与实践脱节: 传统的教学方式往往过于注重理论知识的传授,而忽视了对学生实践能力的培养。这种教学方式导致学生虽然掌握了大量的理论知识,但在面对实际问题时却束手无策。这种理论与实践的脱节不仅限制了学生的创新能力和问题解决能力,也影响了他们未来的职业发展。因此,如何加强实践教学环节,将理论知识与实际应用紧密结合起来,成为教学改革的重要方向之一。

(5) 学生主动性不足: 传统教学模式下,学生往往处于被动接受知识的状态,缺乏主动学习和探索的动力。这种被动的学习方式不仅抑制了学生的创造力和批判性思维能力的发展,也降低了他们的学习兴趣和积极性。为了改变这种状况,需要采取多种措施来激发学生的学习兴趣和主动性,如设置具有挑战性的学习任务、鼓励学生参与科研项目和实践活动、提供多样化的学习资源和支持等。

(6) 评价体系单一: 传统评价体系过于依赖考试成绩作为评价学生学习成效的唯一标准,忽视了对学生能力、素质和创新精神等方面的综合评价。这种单一的评价方式不仅无法全面反映学生的学习情况和发展潜力,也容易导致学生片面追求分数而忽视自身能力和素质的提升。因此,需要建立多元化的评价

体系，采用多种评价方式相结合的方法来全面评价学生的学习成效和能力水平。

3. 基于 OBE 理念的“机器学习(双语)”课程教学改革设计

针对以上“机器学习(双语)”课程的教学挑战，本文从教学目标的精准设定出发，系统地阐述了如何围绕学生中心，以学习成果为导向，构建多层次、多维度的教学目标体系。进而，详细分析了教学内容的重构策略，包括前沿技术的深度融合、国际视野的拓宽、双语教学资源的强化以及课程结构与教学流程的优化，以期构建一个既符合时代需求又促进学生全面发展的课程体系。具体的教学改革设计思路如图 2 所示。

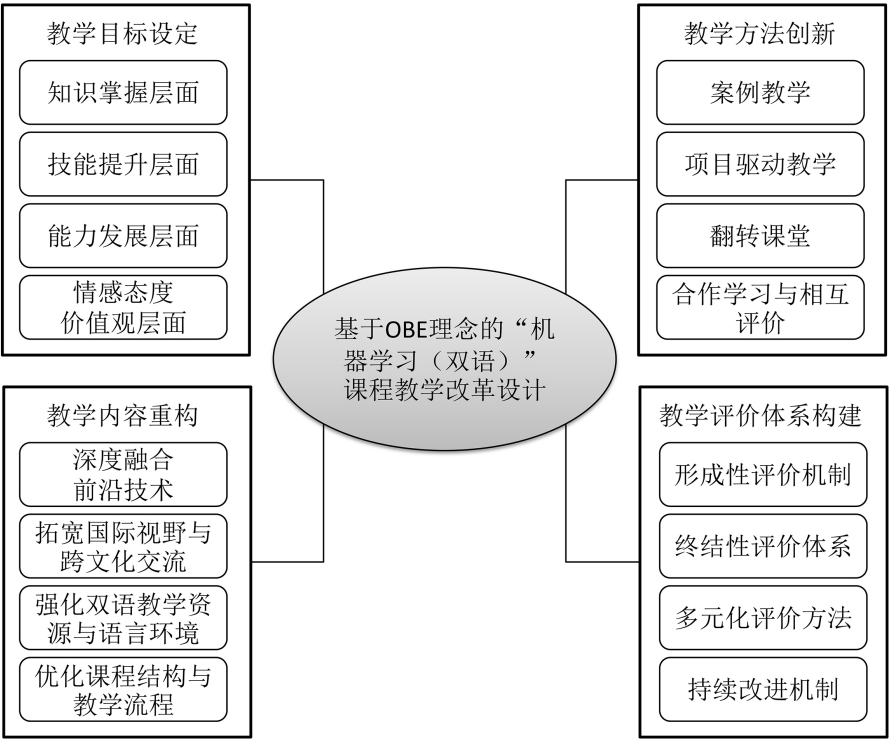


Figure 2. Diagram of teaching reform design of “machine learning (bilingual)” course based on the OBE concept
图 2. 基于 OBE 理念的“机器学习(双语)”课程教学改革设计思路

3.1. 教学目标设定

在基于 OBE (成果导向教育)理念的机器学习双语课程教学改革中，教学目标的精准设定是整个教学过程的基石，它直接指引着教学内容 choices、教学方法的运用以及教学评价的构建。根据 OBE 强调的“以学生为中心，以学习成果为导向”的核心思想，我们精心设计了以下四个层次的教学目标，旨在全面促进学生的知识、技能、能力和情感态度价值观的综合发展。

(1) 知识掌握层面

确保学生能够全面而深入地掌握机器学习领域的基础知识，包括但不限于统计学基础、优化算法、概率论与数理统计等数学基础，以及编程语言(如 Python)和数据处理技术。此外，深入理解机器学习的主要算法原理，如监督学习(如线性回归、决策树、支持向量机等)、无监督学习(如聚类分析)、强化学习等，以及它们在不同应用场景下的适用性和局限性。还需要熟悉机器学习领域的前沿趋势和发展动态，对新

兴技术和方法保持敏感度和探索欲。

(2) 技能提升层面

培养学生的实践操作能力, 使他们能够独立完成从数据收集、预处理、模型构建到评估优化的完整机器学习项目流程。提升学生的编程技能, 特别是针对机器学习任务的编程能力, 包括数据处理、模型训练、参数调整等。增强学生的数据分析能力, 教会他们如何运用统计学和可视化工具对数据进行深入探索和理解, 从而支持有效的模型构建。培养学生的模型调优能力, 使他们能够根据业务需求和数据特性, 对模型进行精细调整以达到最佳性能。

(3) 能力发展层面

注重学生问题解决能力的培养, 通过真实或模拟的复杂问题挑战, 锻炼学生的逻辑思维、批判性思维和创造性解决问题的能力。激发学生的创新思维, 鼓励他们尝试新的算法、技术和方法, 以解决传统方法难以应对的问题。通过双语教学, 提升学生的跨文化交流能力, 使他们能够跨越语言和文化障碍, 与国际同行进行有效地沟通和合作。培养学生的自主学习能力, 使他们能够持续跟踪机器学习领域的最新进展, 不断更新自己的知识和技能储备。

(4) 情感态度价值观层面

激发学生对机器学习领域的浓厚兴趣和热情, 引导他们将学习视为一种探索和发现的乐趣而非负担。培养学生严谨的科学态度, 强调数据驱动和实证主义的重要性, 在科研和实践中保持诚实、客观和严谨的态度。强化学生的团队合作精神, 通过小组合作和项目实践等方式, 培养学生的协作能力、沟通能力和领导力。引导学生树立正确的社会责任感, 使他们意识到作为未来科技工作者的责任和使命, 积极为社会贡献自己的智慧和力量。

3.2. 教学内容重构

为实现基于 OBE 理念的机器学习双语课程教学目标, 我们进行了深入的教学内容重构工作, 旨在构建一个既符合时代要求又促进学生全面发展的课程体系。以下是重构过程中的关键举措:

(1) 深度融合前沿技术。我们密切关注机器学习领域的最新研究进展和技术动态, 确保教学内容能够紧跟时代步伐。通过引入最新的算法模型、技术框架和应用案例, 如深度学习、强化学习、迁移学习等, 使学生在过程中能够接触到最前沿的知识和技术。这不仅增强了教学内容的时效性和前瞻性, 也激发了学生对新技术的好奇心和探索欲。

(2) 拓宽国际视野与跨文化交流。为了培养学生的全球视野和跨文化交流能力, 我们积极引入国际知名教材、案例和教学资源。这些资源不仅涵盖了全球范围内的机器学习研究成果和应用实践, 还融入了不同国家和地区的文化背景和思维方式。通过学习这些国际资源, 学生能够更加全面地了解机器学习领域的全球发展趋势, 增强对不同文化和观点的理解和尊重, 为未来的国际合作与交流打下坚实基础。

(3) 强化双语教学资源与语言环境。在双语课程教学中, 我们特别注重双语教学资源建设和语言环境的营造。我们精心挑选了双语教材、课件和参考资料, 确保它们既符合学术标准又具有良好的语言学习价值。同时, 我们鼓励教师在课堂上使用双语进行教学, 为学生提供更多语言实践的机会。此外, 我们还通过组织国际学术交流、邀请外籍专家讲座等方式, 为学生创造更多接触和使用外语的环境, 促进他们的语言能力和跨文化交流能力的提升。

(4) 优化课程结构与教学流程。基于 OBE 理念的反向设计原则, 我们对课程结构进行了优化调整。我们首先从学习成果出发, 明确了学生需要达到的知识、技能和能力要求; 然后围绕这些要求设计教学单元和教学活动; 最后通过形成性评价和终结性评价来检验学生的学习成效。这种逆向设计的方法确保了每个教学单元都紧密围绕教学目标展开, 形成了有机整体。在教学过程中, 我们注重理论与实践相结

合、知识与能力并重的教学方式, 通过案例分析、项目实践等方式培养学生的问题解决能力和创新能力。同时, 我们还关注学生的学习过程和学习体验, 及时调整教学策略和方法以满足学生的需求。

3.3. 教学方法创新

在基于 OBE 理念的机器学习双语课程教学改革中, 我们深刻认识到教学方法的创新对于提升教学质量和学习效果的重要性。因此, 我们积极探索并实践了一系列适合机器学习双语课程的教学模式, 旨在激发学生的学习兴趣, 培养他们的自主学习能力和创新思维。

(1) 案例教学。我们精心挑选一系列具有代表性的机器学习案例, 这些案例不仅涵盖了算法原理的深入解析, 还紧密关联实际应用场景。在课堂上, 我们引导学生对案例进行深入分析和讨论, 通过案例分析帮助学生理解算法的内在逻辑和适用条件, 同时培养他们的实践能力和问题解决能力。此外, 我们还鼓励学生自主搜集和分享案例, 进一步拓宽他们的视野和思维。

(2) 项目驱动教学。为了让学生更好地将理论知识应用于实践中, 我们组织了一系列实际或模拟的机器学习项目。这些项目涵盖了从数据收集、预处理、模型构建到评估优化的完整流程, 要求学生以团队的形式进行项目设计、实施和展示。在项目过程中, 我们鼓励学生自主探究、勇于创新, 通过团队合作和相互协作完成项目任务。这种教学模式不仅提升了学生的创新思维能力和团队协作能力, 还让他们在实践中深刻体会到机器学习的魅力和价值。

(3) 翻转课堂。我们充分利用现代信息技术手段, 如在线课程、社交媒体平台等, 实施翻转课堂的教学模式。在课前, 我们为学生提供丰富的学习资源和预习任务, 鼓励他们通过自主学习掌握基础知识; 在课堂上, 我们则更多地关注于解答学生的疑问、深化他们的理解和拓展应用。这种教学模式不仅提高了课堂时间的利用效率, 还培养了学生的自主学习能力和批判性思维。

(4) 合作学习与相互评价。我们鼓励学生之间的合作学习与相互评价, 通过小组讨论、角色扮演和同伴辅导等方式激发学生的学习兴趣 and 积极性。在合作学习中, 学生需要相互协作、共同完成任务, 这有助于培养他们的合作精神和沟通能力; 在相互评价中, 学生需要客观公正地评价同伴的表现, 这有助于他们学会欣赏他人的优点并反思自己的不足。这种教学模式不仅促进了学生之间的交流和互动, 还提高了他们的学习动力和成就感。

3.4. 教学评价体系构建

为确保机器学习双语课程教学改革能够持续有效地推进, 并准确反映学生的学习成效与综合能力提升, 我们精心构建了一套以学习成果为导向的多元化、动态调整的教学评价体系。该体系不仅关注学生的知识掌握与技能提升, 还重视对学生学习态度、情感态度价值观以及创新能力等方面的全面评价。

(1) 形成性评价机制

● **日常学习跟踪:**通过课堂互动、在线学习平台活跃度、作业提交与批改情况等多种渠道, 持续跟踪学生的学习进度与状态。

● **即时反馈与调整:**针对学生在学习过程中展现出的优势与不足, 教师及时给予个性化反馈, 并据此调整教学内容、方法和难度, 确保每位学生都能得到适宜的支持与挑战。

● **小组讨论与互评:**鼓励学生参与小组讨论, 通过同伴间的交流与合作, 促进思维碰撞与知识共享。同时, 实施同伴评价机制, 让学生相互评价对方在团队合作中的贡献与表现, 培养批判性思维与团队协作能力。

(2) 终结性评价体系

● **综合考试:**设计覆盖课程核心知识点与技能要求的综合考试, 以闭卷或开卷形式进行, 全面检验

学生的学习成果。

- 项目报告/论文: 要求学生完成具有挑战性的机器学习项目或撰写学术论文, 通过实践应用与理论分析相结合的方式, 展现其综合应用能力与创新思维。

- 展示与答辩: 组织项目展示或论文答辩环节, 让学生在公众场合展示学习成果, 锻炼其表达能力与自信心, 同时接受教师与同学的点评与建议。

(3) 多元化评价方法

- 自我评价: 引导学生反思学习过程中的得与失, 明确个人成长点与改进方向, 培养自我认知与自我管理能力。

- 同伴评价: 如前所述, 通过同伴间的相互评价促进相互学习与成长, 增强班级凝聚力与团队精神。

- 教师评价: 结合教师对学生日常表现、作业完成情况、考试成绩及项目报告等多方面的观察与评估, 给出全面而客观的评价。

- 外部专家评审(可选): 对于高级别项目或论文, 可邀请行业专家或学术界人士进行评审, 以提高学生作品的权威性与影响力。

(4) 持续改进机制

- 定期反馈会议: 组织教师、学生及教学管理人员定期召开反馈会议, 讨论教学过程中的亮点与不足, 共同探讨改进措施。

- 数据分析与诊断: 运用教育数据分析工具对学生的进行学习数据进行深度挖掘与分析, 识别学习难点与瓶颈问题, 为教学改进提供科学依据。

- 灵活调整教学方案: 根据评价结果与学习反馈, 灵活调整教学目标、内容、方法与评价方式等教学要素, 确保教学改革始终贴近学生需求与时代发展。

4. 结论与展望

本文围绕基于 OBE (成果导向教育) 理念的机器学习双语课程教学改革展开深入研究, 旨在探索如何通过创新教学模式和方法, 提升教学质量和学习效果。研究过程中, 我们详细阐述了 OBE 理念的核心思想、原则及其在高等教育中的应用, 分析了机器学习课程的特点和双语教学的特殊性, 并据此设计了对应的教学改革方案。展望未来, 机器学习双语课程教学将面临更多的机遇和挑战。随着人工智能技术的不断发展和普及, 机器学习领域的知识更新速度将进一步加快, 对双语教学提出了更高的要求。因此, 我们需要持续关注国际前沿动态, 持续优化教学内容和教学方法, 确保教学内容的时效性和前沿性。

基金项目

本文受到以下项目资助: 贵州大学课程思政示范课程(kcsz2024100), 贵州大学高等教育研究项目(GDGJYJ2023013), 贵州大学创新创业教育项目(XJG2023006), 贵州大学本科教学成果奖培育项目, 贵州大学校级教改项目(XJG2024038), 贵州省省级金课(机器学习(双语))。

参考文献

- [1] 袁平, 张玉军. 基于 OBE 理念的混合式教学模式的探索和研究——以机器学习为例[J]. 中国新通信, 2021, 23(18): 170-171.
- [2] 杨书新, 王振东, 蔡虔, 等. 以科研能力为导向的“机器学习”教学改革[J]. 科技风, 2024(9): 22-24.
- [3] 刘健, 王雪松, 袁小平. 基于 CDIO 理念的研究生“机器学习”课程教学改革探索[J]. 科教导刊, 2024(19): 135-137.
- [4] 姜林, 刘星宝, 杨俊丰, 等. “课赛融合”模式在机器学习课程教学中的应用[J]. 计算机教育, 2022(11): 133-136+141.