

探索基于 OBE 理念的数字图像处理与机器视觉课程教学改革实践

赖小龙^{1,2} 杨慧婷² 毕瑞^{1,2}

(1. 重庆移通学院公共大数据安全技术重庆市重点实验室, 重庆 401420;

2. 重庆移通学院通信与信息工程学院, 重庆 401520)

摘要: 鉴于传统教学模式在“数字图像处理与机器视觉”本科课程中的局限性, 本研究融合人工智能领域的最新趋势, 深入探讨了基于成果导向教育(OBE)理念的课程教学改革策略。文章首先审视了社会对人工智能专业人才的迫切需求及现有教学模式的不足。继而, 从更新教学理念、丰富教学内容、创新教学方法和完善评价体系等多维度, 给出了一系列切实可行的教学改革措施。最后总结了改革实践的成效, 并对未来的教学发展方向和面临的挑战进行了前瞻性思考。

关键词: 数字图像处理与机器视觉; 多元考核; OBE; 项目驱动; 教学改革

在数字化时代的浪潮中, 数字图像处理与机器视觉技术已在工业自动化、医疗诊断、安全监控及交通管理等多个关键领域展现出其广泛的应用潜力。本课程旨在培养学生掌握这些关键知识和技能, 以适应多变的工作需求并增强其就业市场的竞争力。通过整合计算机科学、图像处理和模式识别等多学科的先进理论和方法, 本课程为学生提供了一个跨学科的学习平台, 极大地拓展了他们的学术视野和创新能力。数字图像处理与机器视觉是一个不断发展和创新的领域, 涉及到深度学习、神经网络、计算机视觉等前沿技术。学生通过该课程的学习, 能够了解最新的研究成果和技术趋势, 为未来的科研和创新奠定基础。

当前, 众多高等教育机构和科研组织已经引入了数字图像处理与机器视觉的课程。探索这一领域的教学方法, 已经成为高等教育中计算机科学、人工智能以及相关学科教育体系改革和专业人才培养的关键议题。

成果导向教育(OutcomesBasedEducation, 简称OBE)是一种以学习成果为核心的教学策略。这种教育模式着重于学生所获得的成就, 并致力于激发学生的主动性和积极性, 将理论知识转化为实际应用技能。本文的目的是研究和实践基于OBE理念的数字图像处理与机器视觉课程的教学改革方法。通过在现有教学框架之上, 融合深度学习技术的项目实践, 构建一个以团队为基础、分阶段、多维度评估的目标导向教学体系, 旨在帮助学生在理解理论知识的同时, 增强其实际操作能力和创新思维。

一、教学现状分析

2020年3月, 重庆移通学院获得了人工智能新专业的设立和建设资格, 这不仅反映了该校在中国应用技术大学改革研究试点院校中的重要角色, 也展示了其在教育领域的创新和领导力。学院一直专注于探索与研究型或综合型大学人才培养模式的不同之处, 并以“增强工程实践技能、培育跨学科整合能力、激励前沿创新思维”为教育核心。学院实施的教育模式旨在与新兴经济和商业模式相匹配, 这一战略使学生能够快速适应行业内新技术的演进, 保持竞争力和创新力。

随着社会对智能信息处理专业人才需求的日益增长, 对数字图像处理与机器视觉课程进行教学改革变得尤为紧迫。目前, 这些课程在教学上存在一些亟待解决的问题, 例如教学内容更新不够及时、教学方法较为单一等, 这些问题都需要通过创新的教学改革来克服。

数字图像处理与机器视觉作为人工智能领域的基础课程, 对于推动该学科的学术进步和技术创新具有至关重要的作用。然而, 目前以讲授为主的传统教学模式存在一些明显的局限性, 包括理

论与实践的分离、教学内容更新缓慢以及教学方法的单一性。这些问题需要通过教学改革来解决, 以提高学生将理论知识应用于实际问题的能力。具体来说, 传统教学模式的主要问题包括:

1. 课时少, 内容多、难度大。数字图像处理与机器视觉课程内容涵盖了绪论, 图像处理基本知识、图像的数字化与显示, 图像增强、图像复原、图像分割、形态学图像处理、数字图像处理的应用, 等在内的机器视觉的应用, 但总学分只有2学分, 难以系统覆盖所有课程内容。

2. 学生生源参差不齐。我校招生部分来自专升本学生, 专科专业也不尽相同, 专业基础和编程能力较弱, 缺乏很多的相关知识理论。

3. 课程教学滞后于现实。由于人工智能专业是新开设专业, 现阶段的老师要么是电子信息专业转过来的, 要么是才毕业的研究生, 难以保证和企业同步, 也导致了学生研究方向没有针对性而同质化。

为应对前述挑战, 本课程采纳OBE模式, 以学生为核心, 以成果为教学导向, 并持续进行教学优化。我们制定了一系列创新的教学策略和评价机制, 确保教学活动紧密贴合“学生中心、成果导向、不断改进”的教育原则。通过这种教学设计, 旨在实现以学生学习成果为中心, 推动教学内容和方法的革新, 以及评价体系的合理构建。

二、基于 OBE 的课程教学研究

OBE教育框架专注于增强学生的自我驱动学习、原创性思考、协作精神及批判性问题解决技巧, 旨在提升教育成效, 培育具备创新技能的人才, 满足社会需求。在数字图像处理与机器视觉的教学领域, 改革将聚焦于以下几个关键策略:

(一) 倾听学生需求及发展

通过详尽的调研和广泛的交流, 深入掌握了学生对数字图像处理与机器视觉课程的具体期望和实际需求。注意到学生对于职业规划和就业机会的深切关注, 在课程中纳入了机器视觉技术的实例分析, 以及对CV算法工程师的薪资范围和行业内领先公司的专业技术与素质标准进行了讨论。这样的教学安排旨在唤起学生的学术好奇心和自我驱动的学习热情。

本课程旨在通过建立一个积极的学习氛围, 促进学生间的互动与合作。鼓励学生通过小组讨论和参与项目实践来激活他们的创新思维和团队协作技能。为了满足不同学生的兴趣爱好和才能, 设计了一系列灵活多样的教学活动, 并采用项目驱动的方法进行实践教学。在课程启动之初, 会根据CV领域的最新研究趋势, 将选课学生分配到不同的小组中, 每组由2至3名成员组成。这

些小组将共同协作，完成一项涵盖数字图像处理与机器视觉的综合实践项目，以此确保学生能够将理论知识应用于解决实际问题中，同时培养他们的团队协作能力和创新解决问题的能力。

(二) 兴趣是最好的原动力，培养学生的认知逻辑和解决问题的能力

在本课程中，通过结合真实世界案例和学生主导的实践项目，激励学生进行积极的探索和批判性思考。鼓励学生自主搜集资料，提出创新性解决方案，并在课堂上就这些方案进行详尽的讨论。对于表现突出的项目和成果，不仅给予认可和奖励，还提供指导，帮助学生如何撰写专利申请和学术论文，以实现知识传播和学术贡献。

此外，通过精心设计吸引人的应用场景和挑战性项目，定期跟踪项目的进展情况，并提供技术支持，帮助学生克服技术障碍。这种教学方法在学生中营造了一种积极进取、探索求知的学习环境，显著提升了学生的学习动力和解决复杂问题的能力。

在本课程中，利用具体案例来引导学生思考数字图像处理与机器视觉技术在现实世界中的应用场景，以此点燃他们的学习热情。通过案例分析和实践项目的结合，致力于培育学生将理论应用于实际的技能。比如，人脸解锁、图像和视频滤镜、病理切片图像分析、自动结账、客流统计、交通流量监控、交通违规检测、运动追踪、自动驾驶。激励学生独立设计并开发数字图像处理与机器视觉系统，以此培养他们的创新思维和解决实际问题的能力。这种教学方法不仅增强了学生对课程内容的深入理解，而且锻炼了他们独立工作和创新的能力。通过提供一个全面的训练平台，让他们在数字图像处理与机器视觉领域内成长为具有创新精神和实践能力的专业人士。

(三) 线上线下结合

遵循成果导向教育(OBE)的原则，构建了一种创新的教学模式，如图1所展示。在课程开始之前，通过在线学习管理系统提供教学材料，供学生预先学习和自我探索。在课堂上，实施互动式教学策略，鼓励学生积极参与课堂讨论和活动。

课后，布置在线测验和作业，旨在加强和扩展学生的知识基础。同时，通过微信、QQ等即时通讯工具提供在线答疑服务，确保学生能够迅速获得学习过程中遇到问题的答案。在教学资源的选用上，除了标准的PPT教材外，还整合了来自学堂在线、中国大学慕课等平台的优质网络课程资源。

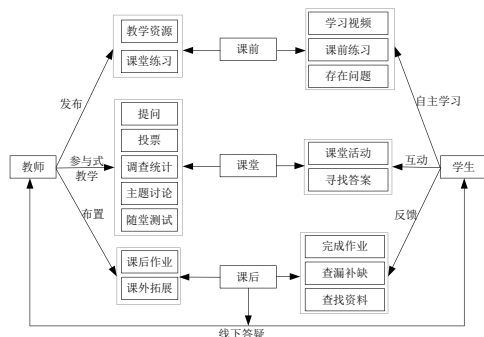


图1 OBE理念下的教学组织结构

(四) 多模态的评估，深化考核体系

为应对传统考核体系存在的局限，开发了一个包含多种评价工具的综合评估模型，这一模型强调了团队教学和教师的深入参与。该模型涵盖了如下几种评价方法：

1. 文献回顾：评价学生对相关学术文献的综合理解和批判性分析能力。

2. 模块测试：通过定期的测试来评估学生对课程内容的掌握程度。

3. 实验报告撰写：考查学生在实验设计、执行和结果分析方面的能力。

4. 项目成果展示：通过项目展示来评价学生的创新思维和实际操作技能。

5. 小组互动讨论：通过小组讨论的形式来评估学生的交流能力和团队协作精神。

此综合评估体系旨在全面评价学生对课程理论知识的掌握、实践应用能力以及在团队环境中的协同工作能力，以促进学生全面发展。

三、教学改革的成效与反馈

经过连续两届课程的深入教学改革与实践探索，发现基于成果导向教育(OBE)理念的教学方法显著提升了教学质量。这种以学生为中心的教学模式，不仅加深了学生对课程内容的理解和掌握，而且极大地促进了他们的批判性思维和创新能力的提升。这一改革不仅深化了学生对知识的理解和应用，也极大地提升了他们的实践技能和创新思维，主要体现在：

1. 学生能够以赛促学如：“飞桨杯”重庆市首届人工智能创新大赛、国际青年人工智能大赛、中国机器人及人工智能大赛等荣获大奖。

2. 指导学生将完成的项目进一步扩大战果，积极申请发明专利和软件著作权。

3. 通过对学生进行问卷调查和小组讨论，收集了反馈：90%的学生表示课程结构和评估方法设置得当，有效激发了他们的学习热情。80%的学生认为课程的改进为他们在顶尖企业获得实习机会提供了帮助。此外，有40%的学生表达了对课程中某一特定领域进行更深层次研究并将其作为论文主题的意向。

四、结论

在本课程中，融入了OBE理念，对教学和学习策略进行了创新性的调整，使之更贴合人类理解复杂概念的自然方式。对陈旧的教学法进行了革新，转向了一种以学生为中心的教学模式，清晰界定了教学内容和学习目标，并融入了多样化的评估方法，以提高学生的学习动力和主动性。通过这些教学方案和评估机制，基于OBE理念，旨在培育具有实践技能和创新思维的人才，以回应社会对智能信息处理专业人才的迫切需求。在教学实践中，教师应强调学生在学习过程中的主导作用，营造一个充满活力和互动的学习环境，并采用多元化的评估手段来全面考察学生的能力和综合素质。

参考文献：

[1] 何东彬, 祁瑞丽, 朱艳红. 基于OBE和竞赛的“人工智能导论”课程改革探索——以工程教育认证为背景[J]. 无线互联科技, 2024, 21(08): 106-109+124.

[2] 郭庆贺, 刘仁君, 陈君文, 等. 基于OBE理念的人工智能技术及应用课程教学改革研究[J]. 时代汽车, 2024(07): 55-57.

[3] 范永全, 李显勇, 杜亚军. 基于OBE理念的自然语言处理课程教学改革实践探索[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(03): 133-135.

[4] 李勇, 颜森, 李莹, 等. OBE理念下的“人工智能基础”课程建设方案探析[J]. 教育教学论坛, 2023(52): 74-77.

作者简介: 赖小龙(1987-), 男, 重庆万州, 汉, 硕士, 重庆移通学院, 副教授, 研究方向: 移动通信与机器视觉。

杨慧婷(1989-), 女, 安徽安庆, 汉, 硕士, 重庆移通学院, 讲师, 研究方向: 物联网与人工智能。

毕瑞(1997-), 四川南充, 汉, 硕士, 重庆移通学院, 讲师, 研究方向: 机器视觉。