

# 新工科背景下《机器视觉与人工智能》课程教学改革探索 ——以无锡太湖学院为例

Exploration on Teaching Reform of *Machine Vision and Artificial Intelligence*  
in the Background of New Engineering  
——Take Wuxi Taihu University as an Example

王涛<sup>1,2</sup> 刘晨<sup>1</sup> 张乐<sup>2</sup> 方光辉<sup>1</sup>

Tao Wang<sup>1,2</sup> Chen Liu<sup>1</sup> Le Zhang<sup>2</sup> Guanghui Fang<sup>1</sup>

1.无锡太湖学院 物联网工程学院  
中国·江苏 无锡 214000;

2.江苏省物联网重点建设实验室  
中国·江苏 无锡 214000

1.School of Internet of Things Engineering,  
Wuxi Taihu University,  
Wuxi, Jiangsu, 214000, China;

2.Jiangsu Province Internet of Things Key  
Construction Laboratory,  
Wuxi, Jiangsu, 214000, China

基金项目:本文系无锡市科协软科学研究课题(KX-19-C38)、无锡太湖学院2018年教学改革研究课题(JGYJ2018047)、企业委托横向项目(18WURD008)的研究成果

**【摘要】**《机器视觉与人工智能》是自动化专业一门多学科交叉的专业课程,知识覆盖面广。针对高校专业课程传统“填鸭式”教学现状,为加快新工科体系建设,采用成果导向教育(OBE)理念进行课程教学改革探索。以能力输出为导向设计新课程目标,立足落实培养目标进行课程教学设计,注重教学过程多维度考核,通过教学反馈闭环建立持续改进机制,以期从目标到教学的反向设计,从教学到评价的正向实施,形成以学生为中心、以能力产出为精髓的持续改进的新课程体系。

**【Abstract】**"*Machine Vision and Artificial Intelligence*" is a multidisciplinary professional course for automation majors with a wide range of knowledge. In view of the traditional "cramming" teaching status of professional courses in colleges and universities, in order to speed up the construction of new engineering system, the concept of instruction-oriented education (OBE) is used to explore the curriculum reform. Guided by the ability output to design new curriculum objectives, based on the implementation of training objectives for curriculum design, focus on the multi-dimensional assessment of the teaching process, through the closed loop of teaching feedback to establish a continuous improvement mechanism, in anticipation of the reverse design from the goal to the teaching, from teaching to evaluation The positive implementation of the new curriculum system with student-centered, ability-output as the essence and continuous improvement.

**【关键词】**机器视觉;人工智能;OBE 理念;教学设计

**【Keywords】**machine vision; artificial intelligence; OBE concept; instructional design

**【DOI】**10.36012/sde.v2i1.816

## 1 引言

作为人工智能范畴最重要的前沿分支之一,机器视觉在诸多领域不断得到应用,从工业生产到社会生活处处可见。结合无锡以及苏南地区智能制造产业布局和相关企业需求,《机器视觉与人工智能》课程被纳入本院自动化专业2018级人才培养方案。新课程将面临着课程目标制订、教学环节设计、学

生能力培养以服务地方经济发展等迫切问题。2017年,教育部高教司发布了关于开展新工科研究和实践的通知,经过相关讨论形成了北京指南、复旦共识等新工科指导意见<sup>[1]</sup>。随着专业工程教育认证的推行,推进《机器视觉与人工智能》课程教学改革,遵循以学生为中心、以能力输出为导向的持续改进的教学理念,突出学生知识、素养、能力三维度的教学目标是当前实际教学活动亟需解决的问题。围绕上述问题,在新工科

背景下,本课题以 OBE 教学理念为指导,确定《机器视觉与人工智能》课程教学改革思路,以学生能力输出为导向,重新制订课程目标、教学体系和评价机制,提升整体教学质量。

## 2 OBE 理念驱动的《机器视觉与人工智能》课程教学改革思路

OBE 教学设计者在进行教学设计前需要明确 4 大核心问题:希望学生取得什么成果?为什么让学生取得这些成果?怎么有效帮助学生取得这些成果?如何知道学生已取得这些成果?这里的成果是学生通过一段学习后所能达到的最大能力。

《机器视觉与人工智能》作为自动化专业 2018 人才培养方案新加入课程,传统课程教学理念不再适用新工科背景的教学活动。首先,传统教学目标是教学内容掌握情况为依据,教师是教学中心,强调知识传授,导致学生无法学以致用;其次,学生成果评价过分依赖期末考试,忽略了对学生能力的过程评价;最后,教学质量监控缺少“闭环”,没有建立有效的持续改进机制。针对上述挑战,本课题以 OBE 理念为核心,确定从课程目标、教学设计、评价机制 3 个方面对《机器视觉与人工智能》课程进行改革,覆盖了 OBE 理念提出的 4 大核心问题。

## 3 反向设计,正向实施原则下的新的课程目标

OBE 实施首先要确定学习成果。最终的学习成果既是终点,也是其起点。新的课程目标设置应遵循反向设计原则,聚焦学生的自我需求和社会需求,由需求决定培养目标,从而确定课程培养目标,再由课程目标正向实施设计课程教学,充分调动学生内驱力,强调成果导向。引入教学评价成为教学过程一部分,通过全过程考核,实现对学生过程的管理、引导和评价。

根据自动化专业历届毕业生就业情况调查分析,超过

80%的用人单位从学生个人品质和专业能力两方面考查毕业生。因此,专业人才培养需覆盖学生的个人素质和专业素质两方面。参照无锡太湖学院自动化专业人才培养目标,本文将《机器视觉和人工智能》课程目标细化为知识目标、素养目标和能力目标 3 个维度,实施过程中根据学生个人、社会和专业需求,结合教学评价反馈动态调整。7 个新课程目标将与教学内容、教学环节和教学评价直接关联,为课程的目标达成度评估提供依据,进而构建持续改进的闭环机制。

## 4 以学生为中心的课程教学设计

课程教学设计要根据课程目标有针对性的展开,OBE 核心理念依旧离不开因材施教,围绕学生要获得怎样的能力和素养开展教学,设计多样的教学方法,通过培养学生兴趣,达到提高学习效率的目的<sup>[9]</sup>。

《机器视觉与人工智能》课程选用西安电子科技大学出版社,刘国华主编的《HALCON 数字图像处理》作为教材。根据教材结构,将本课程内容分为 4 个教学模块,每个教学模块与课程目标都有清晰的映射关系,保障学生每一项能力输出都有明确的支撑模块。在课程目标指引下,确定每个模块的教学方法和学习成果形式,表 1 展示了每个模块的教学设计内容。

### 4.1 “灌输式”向“对话式”转变的翻转课堂引入

翻转课堂是一种以信息技术为手段、以学习者为中心,将数字化融入教学过程的教学模式,是对传统课堂教学的逆序创新<sup>[9]</sup>。《机器视觉与人工智能》课程内容覆盖面较广,从机器视觉系统到数字图像处理,再到人工智能,多学科交叉,清晰地认识这些内容关系十分重要。为了方便学生对课程的理解,不仅需要老师课堂的引领,还要求学生根据老师课上提出的问题课后调研、查找资料或观看视频讲座等,以课堂上讨论的方式进行学习,将传统单向灌输的知识对话课堂转变成

表 1 基于 OBE 理念的《机器视觉与人工智能》课程教学设计一览表

模块	内容	教学方法	学习成果
第一模块 基础概念	机器视觉基本概念、系统组成及发展趋势; HALCON 概述; 数字图像处理概论	教师讲授、 小组讨论、 观看视频、 翻转课堂	综述调研作业材料、 课堂讨论
第二模块 数字图像处理	图像数字化; 数字图像运算、增强、分割、匹配; 图像形态学	教师讲授、 案例教学、 小组讨论、 观看视频	作业材料、 课堂讨论、 案例分析报告
第三模块 HALCON 图像处理工具	HALCON 图像处理基础编程; HALCON 数据结构	教师讲授、 案例教学、 小组讨论	HALCON 程序设计报告、 作业材料、 课堂讨论
第四模块 HALCON 相关实例和算法	字符分割识别; 条形码识别; 去雾算法	翻转课堂、 项目教学、 小组讨论	项目综合报告

多向交流,充分发挥学生的主体角色。学生通过自主学习将所学理论知识贯通起来,开放式的教学模式使得学生了解到课内学时无法覆盖的信息,丰富了学生的知识面,更培养了学生自主学习能力和沟通交流能力。

## 4.2 “知识课堂”向“能力课堂”转变的项目教学引入

在《机器视觉与人工智能》课程教学中,HALCON 相关实

不清晰,过分依赖期末评测成绩,无法多方位衡量学生能力输出成果,也无法衡量课程目标达成度。教学组一改传统“平时成绩+期末考核”评价方式,采用匹配课程目标的多维度考核,加大过程考核比重,确定如表 2 所示的课程目标达成度综合表。

## 6 结语

本文将 OBE 理念应用到《机器视觉与人工智能》课程教

表 2 《机器视觉与人工智能》课程目标达成度综合表

评价依据	评价指标	所占比重(%)	评价人员
综述调研作业材料;案例分析报告	综述准确精简、覆盖面广而有条理;案例报告分析条理清晰准确	10	教师
课堂讨论;项目综合报告	团队分工明确,合作意识好,且观点表达明确;项目报告中工作内容充分且内容条理清晰	10	项目组
综述调研作业材料;课堂讨论	综述中针对机器视觉内容调研充分,条理清晰	10	教师
作业材料;课堂讨论;案例分析报告	作业完成质量高;案例分析报告条理清晰且结果可复现	20	项目组
综述调研作业材料	综述中针对人工智能以及与机器视觉的关系调研充分,条理清晰	10	教师
HALCON 程序设计报告;作业材料	作业完成质量高;HALCON 程序设计报告条理清晰且结果可复现	10	教师
项目综合报告	项目报告完备,文字精简有条理,且方案可实施	20	项目组
期末考核	期末试卷考试情况	10	教师

例和算法是很重要的一部分内容。传统的教学方法是以课堂讲解、分析为主,老师满堂灌,学生被动听,无法保证学生能力培养目标。为了培养学生解决工程问题能力,本课程引入工程实际问题,如字符分割识别、条形码识别等,作为项目研究课题,以“基于项目的教学”为手段,建立在真实世界的产品和系统的“构思-设计-实现-运行”过程上的工程教育思想。教学班级以小组为单位,至少 5 人一组,针对项目需求,小组成员自行分工,推选团队负责人,以工程思想为指导,进行项目需求调研、总体方案设计、可行性分析、方案软、硬件选型和软件开发、运行验证,最终形成完整的项目综合报告。项目研究实施过程中,需要学生能够查阅文献分析工程的关键环节和参数,综合应用机器视觉、图像分析、人工智能等知识,结合相关工程软件进行仿真验证,提出优化方案。通过项目教学,学生解决复杂工程问题能力便可以得到提升。

## 5 构建多维度评价机制,形成持续改进闭环

传统的教学评价方式过于单一,考核内容与课程目标关联

学改革中,结合新工科背景下能力输出为导向的人才培养需求,从知识、能力、素养三维度对课程教学目标、教学设计、评价体系进行了改革,通过多渠道反馈方式,构建教学闭环系统形成持续改进机制,使得课程教学能够与时俱进,适应本校自动化专业人才培养要求。在未来教学过程中,笔者将以此教学设计指导教学实践,并加以完善,进一步提升教学效果。

### 参考文献

- [1]王晶心,原帅,赵国栋.混合式教学对大学生学习成效的影响——基于国内一流大学 MOOC 应用效果的实证研究[J].现代远程教育,2018(5):39-47.
- [2]张志美,程立英,李柳,等.基于 OBE 教学理念的《信号与系统》课程改革[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2019,37(3):284-288.
- [3]陈维维.MOOC、SPOC、微课、翻转课堂:概念辨析与应用反思[J].南京晓庄学院学报,2015(6):117.