

基于《机器学习》课程创新人才培养下的开放式研究性教学模式探索

李红^{*}, 吴青, 江祥奎, 唐大凤, 侯银龙

西安邮电大学自动化学院, 西安 陕西 710121

DOI:10.61369/EST.2025040008

摘要 : 在新工科建设与人工智能快速发展的背景下,《机器学习》作为培养智能领域创新人才的核心课程,其教学模式改革对提升人才培养质量具有关键意义。当前,该课程教学存在实践能力培养不足、学生创新思维受限、教学模式与行业需求脱节等问题,难以满足创新人才培养要求。本文聚焦开放式研究性教学模式构建,首先剖析了机器学习课程在实践教学中制约创新能力培养的核心问题,包括理论与实践脱节、数据处理能力缺失、考核评价方式单一等;其次,探索基于课堂创新的智能专业创新人才培养模式,提出“多元化、多样化、多维化”的课程考核评价体系;最后,探究推动教学的多样化方法,构建新型课程考核改革机制。研究旨在为《机器学习》及人工智能相关课程的教学改革提供实践范式,助力实现“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的创新人才培养目标。

关键词 : 人工智能; 机器学习; 创新人才培养; 教学改革; 实践教学

Exploration of Open Research Teaching Mode Based on Innovative Talent Cultivation of Machine Learning Course

Li Hong^{*}, Wu Qing, Jiang Xiangkui, Tang Dafeng, Hou Yinglong

School of Automation, Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an, Shaanxi 710121

Abstract : In the context of the construction of new engineering disciplines and the rapid development of artificial intelligence, Machine Learning is a core course for cultivating innovative talents in the intelligent field, its teaching mode reform is of crucial significance for improving the quality of talent cultivation. Currently, the teaching of this course has problems such as insufficient cultivation of practical abilities, restricted innovative thinking of students, and disconnection between teaching mode and industry needs, which make it difficult to meet the requirements of cultivating innovative talents. This paper focuses on the construction of an open research-oriented teaching mode. Firstly, it analyzes the core issues restricting the cultivation of innovative abilities in the practical teaching of machine learning courses, including the disconnection between theory and practice, the lack of data processing capabilities, and the singleness of assessment and evaluation methods. Secondly, it explores the training mode of innovative talents in intelligent majors based on classroom innovation, and proposes a "diversified, varied and multi-dimensional" course assessment and evaluation system. Finally, it explores various methods to promote teaching and constructs a new mechanism for curriculum assessment reform. The research aims to provide a practical paradigm for the teaching reform of Machine Learning and other artificial intelligence-related courses, and achieve the trinity goal of innovative talent cultivation.

Keywords : artificial intelligence; machine learning; innovative talent cultivation; teaching reform; practice teaching

引言

在新工科建设的背景下,以“卓越工程师教育培养计划”为基础,不断深化工程教育改革,培养学生在新经济环境下解决复杂工程问题的能力、创新实践的能力、学习的能力、沟通管理的能力、国家情怀等核心竞争力。在混合式教学中培养学生的上述能力应该是考

基金项目:

西安邮电大学教学改革研究专项项目 – 基于《机器学习》多维度课程思政成效评价与监督机制研究 (JGSZB202409) (西邮校教(2024)10号), 基于《机器视觉》课程体系整体优化与教学内容改革的研究与实践 (JGB202310) (西邮校教(2023)13号); 《机器视觉》标杆示范课 (西邮校教(2024)8号); 西安邮电大学校级“课程思政”示范课程和教学团队建设项目 (西邮校教(2024)1号); 西安邮电大学研究生教育教学改革项目 (YJGK2024016)。

作者简介: 李红 (1985-), 女, 陕西杨凌人, 博士, 讲师, 硕士生导师, 研究方向: 人工智能。

核示范课建设教学改革的重要组成部分。

随着人工智能技术的快速发展，传统的教学与考核方式已难以满足当前社会对机器学习专业人才的需求。因此，本文对机器学习课程进行了考核改革，旨在通过多元化的考核方式，全面评估学生的综合素质和能力，提升学生能力和素质，培养适应社会需求的高素质智能专业人才，具有非常重要的现实意义^[1]。

然而，当前机器学习课程教学仍存在理论与实践教学脱节、科研成果转化不及时等问题。传统教学模式侧重于理论知识的系统讲授，对深度学习、迁移学习等前沿技术的更新滞后，难以满足产业对创新型人才的需求^[2]；同时，课程实践环节多以仿真验证性实验为主，缺乏真实科研项目与产业场景的融入，导致学生解决复杂工程问题的能力薄弱^[3]。此外，高校科研资源与教学资源相对分离，学生参与科研创新的机会有限，难以形成从理论学习到科研实践的闭环培养体系^[4-6]。

为了培养更符合智能专业发展需求的新工科高质量人才，探索面向机器学习课程多维度成效评价与监督机制，本文提出构建开放式研究性教学模式，通过创新教学方法、完善考核体系，打破传统教学的局限，推动理论教学与实践应用深度融合，为学生提供更多参与科研创新和产业实践的机会，从而系统性解决当前课程教学中存在的突出问题，助力实现创新人才培养的核心目标。

一、机器学习课程在实践教学中需要解决的关键核心问题

目前，机器学习课程的实践教学是连接理论知识与实际应用的关键环节，但在实施操作过程中常面临多维度挑战。主要从学生基础、教学逻辑、数据处理、评价方式、课程思政融入等方面，梳理需要解决的核心问题。

首先，学生基础差异化导致的“教学适配性”问题。机器学习实践依赖数学（线性代数、概率论）、编程（Python）、统计学等前置知识，但学生的基础往往参差不齐，如部分学生编程能力薄弱 – 数据读取、循环逻辑都难以掌握，无法推进工具使用；部分学生数学基础不足 – 对“梯度下降”“损失函数”等核心概念理解模糊，导致无法解释模型结果；少数学生已有实践经验，对基础内容缺乏耐心，而基础薄弱学生则容易因跟不上进度产生挫败感。

其次，理论与实践脱节的“应用转化”问题。机器学习理论（如算法原理、数学推导）抽象性强，若仅通过公式讲解，学生容易陷入“懂原理但不会用”的困境；反之，若只教“调包”操作，学生则会沦为“工具使用者”，无法理解模型背后的逻辑，更难以应对实际问题中的异常情况（如模型过拟合、数据分布偏移），如训练出高精度模型后，无法解释“哪些特征对结果影响最大”，更不会分析“模型在新数据上失效的原因”。

第三，数据处理能力培养的“缺失”问题。机器学习的核心是“数据驱动”，但实践教学中往往忽视“数据处理”环节，导致学生误以为“模型训练”是核心，而忽略“数据清洗、特征工程”的重要性，学生拿到预处理好的“干净数据”直接训练，遇到真实数据中的缺失值、异常值、类别不平衡时束手无策，揭示学生在学习过程中缺乏特征提取工程思维，不知道如何将文本、图像等非结构化数据转化为模型可接受的输入，或如何通过特征组合提升模型性能。

第四，理论课程考核评价方式形式单一。主要以期末考试成绩为主，该种方式过于注重对知识点的记忆，难以全面考查学生的综合能力，忽视了学生的学习过程和实践能力的考核。与此同

时，目前的教学考核中过程性评价不足，未能及时反馈学生的学习情况，学生也因缺乏过程中的反馈，不能及时调整学习策略。

第五，课程思政难以有效融入到专业课程的授课环节中。课程思政点或者课程思政元素的选择对于每个教学环节来说都是极其重要的内容，若学生对某一思政主题的内容不感兴趣，则难以有效地调动学生本次课堂教学的学习积极性和主观能动性。因此，如何进行课程思政内容的选题是需要解决的又一问题。

由以上凸显问题可见，研究机器学习课程教学改革迫在眉睫，为培养新工科高质量人才具有重要的现实意义。

二、探索基于课堂创新的智能专业创新人才培养模式

（一）智能专业人才培养模式的建立

智能专业作为现代科学创新意识的高级技术人才培养摇篮，是人工智能方向面向高等学校本科生的核心专业。以“新工科”背景下人才培养需求作为基础，依托该基础进行智能专业人才培养，提出课堂创新的教学方式，讲解理论知识结合实践教学，探索基于课堂创新的智能专业创新人才培养模式，如图1所示。

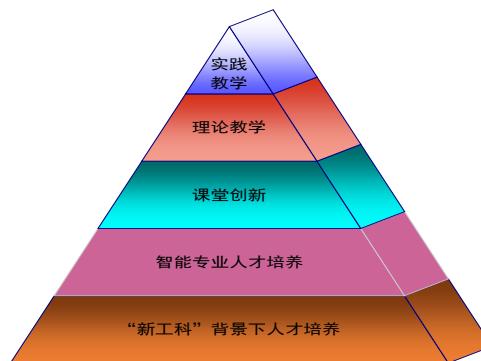


图1 智能专业创新人才培养需求

（二）构建“多元化、多样化、多维化”的课程考核评价体系

依托智能专业核心团队老师的研究方向与项目驱动，探索建立“多元化、多样化、多维化”的课程考核评价体系，将外沿知

识体系融入教学中，实现多元化教学以及多元化评价机制；课程考核不局限于考试成绩的给定，应该注重学生创新思维的培养与认可，增加过程考核的多样性，实现多样化的课程考核评价机制；积极鼓励并倡导学生进行小组探讨、翻转课堂、大会报告等多维化的考核手段，激励学生进行探究式学习，所建立的课程考核评价体系具体内容如图2所示。

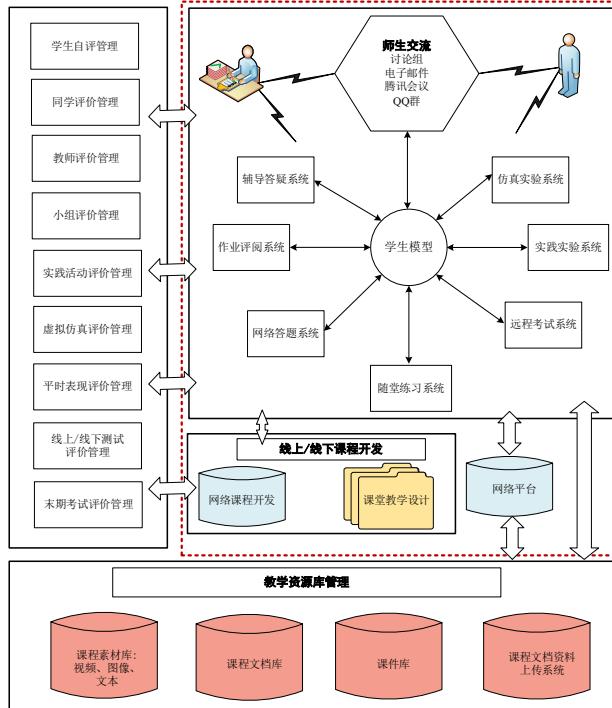


图2 “多元化、多样化、多维化”的课程考核评价体系示意图

（三）搭建“全覆盖、全层级、全过程”的课程考核评价平台

构建“全覆盖、全层级、全过程”的课程考核平台，改变传统开环的课程考核评价方法，将闭环反馈机制引入课程教学评价体系中，建立智能专业反馈的智能评价机制，建立全过程与全要素人工智能领域专业人才能力评价实施平台。拟建立的课程考核评价平台如图3所示，主要包括课内考核、课外考核和校企结合综合考核等分支。

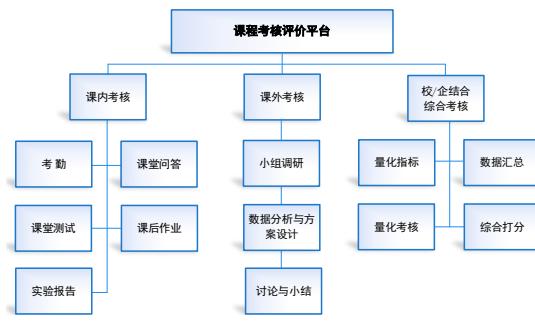


图3 课程考核评价平台

三、推动教学方法多样化，构建新型课程考核改革

教学方法将直接影响教学质量，进而影响人才的培养。在当

前的高校课堂教育中，其教学方法仍有一些亟待改进的地方，这也将是教育改革的重点。教学的目的不是让学生失败，而是让学生学到更有用的知识，但教师常常会忽略学生的学习方法，课堂教学方法也不符合学生的创新思维培养。教师积极探究新式教学方法，加强理论知识与实践知识相结合，鼓励学生能够敢于提问、敢于探究，才是以学生的实际需求为出发点，才能保障学生能够个性化发展。所以，教师要推动教学模式的多样化，以实现学生实际发展为目标，加强展开社会实践活动的力度，通过多样性的考核方式不断在实践教学过程发现学生学习的薄弱点，从而提高学生的学习能动性和创新意识。

（一）创建有趣的混合型课堂

线上、线下结合的混合型教学对于学生来说，在形式上较为新颖。同时，教师为学生营造一个有趣的混合型课堂环节也是至关重要的。教师在创新教学模式过程中，应该以辩证性的看待传统教学模式，既不能照搬照抄，也不应该全部摒弃，要探讨传统教学方法中的不足与优点，从而在此基础上创新出新的教学模式。例如合作教学、情境教学、分层教学等方法，都是新课改下的主流教学模式。同时，在日常教学活动中，教学模式创新要根据学生的特点、需求作为出发点，树立以人为本的教学观念，从而保障课堂教学创新的有效性。“超星学习通”平台中有丰富的各级各类优质数字教育资源，把技术与教学实践的融合落实到每个教师与学生的日常教学活动与学习活动中，实现了信息技术与教育教学融合创新发展，为此，本课程在此平台上创建课程资源，线上平台课程建设如图4所示。



图4 线上教学平台建设

（二）创新多元化的课程考核模式

首先，需要摒弃传统的单一试卷作答模式，因为这种考核方式很难全面地评估本科生的能力和素质。将考核内容分为过程考核和期末考核两个部分。

· 过程考核包括课堂表现、课堂测试、课后作业、实验报告四个环节，考察学生的课堂出勤和课堂汇报交流等情况，这样能够督促学生积极参与课堂，提高学生的表达能力和自主学习能力。

· 期末考核通过闭卷考试的形式进行，考察学生掌握机器视觉基本理论和基本算法及其应用，解决问题方案合理的合理性。

本课程采用平时考核与课程考核相结合的方式进行考核，

采用百分制进行成绩评定，评定方法为：总评成绩 = 期末考核 $\times 60\% +$ 过程考核 $\times 40\%$ 。

1. 过程考核分阶段进行，分课堂表现、课堂测试、课后作业、实验报告四个环节。

(1) 课堂表现考核定期进行，如每周通过主题讨论对课堂表现进行评价。

(2) 课堂测试考核定期进行，共分为四次（围绕章节重点，主要以计算、推导、列表计算等形式展开）对课堂测试进行评价，课堂测试完成情况在课后进行评估。

(3) 课后作业考核定期进行，如每小节或每章进行课后作业评价，作业完成情况在规定时间内进行评估。

(4) 实验报告考核定期进行，共分为四次实验，实验完成后对实验报告进行评价，实验报告完成情况在规定时间内进行评估。

2. 期末考核在理论知识考核在课程结束后进行。

（三）以学生为本，有反馈求改进

及时向学生反馈考核结果，指出学生的优点和不足之处。对于《机器学习》的教学评价，采用多种方式相结合的评价手段，如线下 + 线上的评价方式、毕业班级对该课程的教学评价、以及同行教师的评价。

线下，采用期末考试成绩的方式进行量化评价。线上，利用超星学习通 app 进行平时考核的评价。从学情分析来看，近三年智能科学与技术专业本科生的期末成绩平均分分别为 78.37、82.3、83.23，对教学效果的满意度均超过了 90%。根据考核结果，分析教学中存在的问题，及时调整教学内容和方法，不断改进教学质量；考核内容和方式上业将不断调整与完善，比如围绕

实际工程问题开展翻转课堂的考核评价等。

四、结语

本文围绕《机器学习》课程创新人才培养目标，聚焦开放式研究性教学模式的构建与实践，系统回应了当前课程教学中存在的理论与实践脱节、数据处理能力培养不足、考核评价单一等核心问题。通过剖析制约创新能力发展的关键瓶颈，提出以“多元化、多样化、多维化”为核心的课程考核评价体系，结合教学方法的创新探索，形成了从问题诊断到模式构建、从教学实施到评价反馈的完整改革路径。

开放式研究性教学模式的价值，不仅在于打破传统教学中“理论灌输”与“封闭性实践”的局限，更通过真实问题驱动、跨场景探究、过程性评价等设计，将知识传授与创新思维培养、技术能力提升与科研素养塑造有机融合，为智能领域创新人才的成长提供了可操作的教学范式。

未来，随着人工智能技术的快速迭代与新工科建设的深入推进，《机器学习》课程教学模式还需在动态适配行业需求、深化跨学科融合、强化伦理与责任教育等方面持续探索。本文提出的改革思路与实践路径，可为高校同类课程的教学创新提供参考，推动更多高质量、重创新的技术人才培养模式落地，为我国人工智能领域的可持续发展输送兼具扎实学识、创新能力与社会责任感的后备力量。

参考文献

- [1] 傅雄军. 北京理工大学傅雄军：“机器学习理论和实践”通识课程创新与实践 [J]. 华为 ICT 人才生态, 2024(9):1-6.
- [2] 许丽佳, 黄健, 许德章. 新工科背景下研究生机器学习课程建设研究 [J]. 安徽工业大学学报 (社会科学版), 2022, 39(3):55-57.
- [3] 环球网. 复旦大学：开展机器学习和深度学习课程建设 [J]. 环球网, 2024(10):1-3.
- [4] 孙艳, 王洪峰, 李明. 基于项目驱动的“机器学习”课程创新实践探索 [J]. 教育现代化, 2022, 9(20):81-84.
- [5] 赵卫东. 复旦大学副教授赵卫东：人工智能实验室建设重平台轻案例 [J]. 网易, 2024(1):1-3.
- [6] 孙开伟, 邓欣, 胡波, 等. 面向大数据人才培养的机器学习课程建设 [J]. 创新教育研究, 2024, 12(2):451-459.