

模式识别课程的案例教学改革与实践研究

张九龙*, 杨志凯, 吴绮虹, 屈小娥

西安理工大学计算机科学与工程学院, 陕西 西安

收稿日期: 2026年2月27日; 录用日期: 2026年3月27日; 发布日期: 2026年4月7日

摘要

模式识别是人工智能感知与理解外部世界的核心技术,是培养计算机与人工智能人才的关键课程。然而,其教学长期面临内容理论性强、工程实践薄弱、学用脱节的矛盾。传统侧重公式推导的教学模式,导致学生难以将知识迁移至复杂实际问题,学习动力与创新能力不足。为破解此困境,本研究将案例教学法系统引入课程改革,构建了与理论教学深度耦合、分层递进的梯度化案例教学体系,并配套“线上-线下”混合式教学模式与多元化综合评价机制。教学实践证明,该方法能有效激发学习动机,深化理论理解,并显著提升学生的工程实践与创新思维能力。本成果为模式识别及相关工科理论课程的教学改革提供了可行路径与参考。

关键词

模式识别, 案例教学, 教学改革, 混合式教学, 工程实践能力

Case-Based Teaching Reform and Practice Research in Pattern Recognition Course

Jiulong Zhang*, Zhikai Yang, Qihong Wu, Xiao'e Qu

School of Computer Science and Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an Shaanxi

Received: February 27, 2026; accepted: March 27, 2026; published: April 7, 2026

Abstract

Pattern recognition is a core technology for artificial intelligence to perceive and understand the external world and a key course for cultivating computer and artificial intelligence talents. However, its teaching has long faced the contradiction of strong theoretical content, weak engineering practice, and the disconnection between learning and application. The traditional teaching mode that emphasizes formula derivation makes it difficult for students to transfer knowledge to complex practical

*通讯作者。

problems, resulting in insufficient learning motivation and innovation ability. To address this dilemma, this study systematically introduces the case-teaching method into the curriculum reform, constructs a gradient case-teaching system that is deeply coupled with theoretical teaching and progresses in a hierarchical manner, and is accompanied by an “online-offline” hybrid teaching mode and a diversified comprehensive evaluation mechanism. Teaching practice has proven that this method can effectively stimulate learning motivation, deepen theoretical understanding, and significantly improve students’ engineering practice and innovative thinking abilities. This achievement provides a feasible path and reference for the teaching reform of pattern recognition and related engineering theoretical courses.

Keywords

Pattern Recognition, Case-Based Teaching, Teaching Reform, Blended Teaching, Engineering Practice Ability

Copyright © 2026 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

模式识别旨在使机器自动感知、识别与理解外界，是机器学习、计算机视觉等领域的基石[1]。其知识体系严谨而系统，从经典贝叶斯分类、支持向量机到深度神经网络，共同编织了驱动智能产业发展的核心技术[2]。随着人工智能技术从实验室走向千行百业，社会对人才的需求发生了深刻变化，高校的培养目标已从侧重于传授理论基础，转变为更加注重培养能创造性解决实际问题的复合型创新人才[3]。

然而，当前课程教学因内容涉及大量数学理论，课堂教学的大部分时间不得不投入公式的推导和算法的讲解[4]。这种“满堂灌”模式极易将课堂变为枯燥的“数学课”，使学生陷入被动接收状态。一个普遍现象是，学生虽能在考试中复现推导，却不理解这些公式与纷繁复杂的现实问题有何关联，更不知如何将实际需求转化为可计算的模型[5]。这种理论与实践脱节严重挫伤了学生的学习热情，导致课程教学目标在很大程度上落空。因此，如何创新教学模式，架设一座连通抽象理论与鲜活应用的桥梁，已成为模式识别乃至类似工科课程改革的核心议题[6]。

案例教学法，其核心是通过精心设计的真实或仿真情境案例，将学生置于“实践者”或“决策者”的位置，引导其在分析、解决问题的过程中主动建构知识[7]。将案例教学法引入模式识别课程，正是希望借助其强大的情境创设与问题驱动能力，打破理论教学的封闭性。本文将探讨其在课程中的设计逻辑、实施策略、支撑体系及成效，以期为工程教育的教学创新提供参考。

在此背景下，本研究提出“三层递进式”案例教学模型，旨在实现一种结构化的融合创新。在理论上，本模型明确构建了“知识建构-能力迁移-创新生成”的三阶段学习路径，将案例教学的情境锚定、PBL的问题驱动与翻转课堂的深度互动进行了时序与功能上的系统整合，为理解混合式教学如何支持工程创新能力递进发展提供了新的分析框架。在实践层面，相较于单一的案例教学或PBL，本模型的独特性与改进在于：

- 1) 它通过“基础夯实层”案例，首先确保标准化工程流程的掌握，为后续创新奠定了坚实的共同实践基础，克服了PBL初期因知识碎片化导致的效率低下问题；

- 2) 在“能力提升层”和“综合创新层”，模型将翻转课堂解放出的线下时间，系统性地用于开展基于复杂、真实案例的深度PBL工作坊与路演，使得高阶能力的培养不再是点缀，而是拥有了结构化、可

重复的实施载体，从而实现了从“知道”到“做到”再到“创造”的贯通式能力跃迁。

2. 模式识别课程的教学特点与内在挑战

2.1. 理论高度抽象，直观理解与学习动力维持困难

课程核心内容，如贝叶斯决策理论、支持向量机、神经网络的优化，均以高度形式化的数学语言表述[8]。传统课堂中，当教学精力集中于公式演绎时，这些符号容易与学生鲜活的认知经验隔离。学生或许能跟上推导逻辑，但难以形成关于算法“究竟在做什么”、“为何有效”的直观意象，导致学习过程枯燥机械，难以激发深入探索的欲望。

2.2. 理论教学与工程实践之间存在显著断裂带

模式识别技术的生命力体现在其解决实际分类、回归等问题的能力上。然而，传统“理论课”与“实验课”的机械分割，常使实验课沦为理论的“附庸”和“验证场”[5]。使用预先清洗好的标准数据集和步骤详尽的实验指导，完全遮蔽了真实项目中最具挑战性的环节：如何从原始数据中理解问题本质？如何进行有效的数据预处理与特征工程[9]？这种脱节导致学生即便熟记算法，面对实际问题时仍会感到茫然无措。

2.3. 系统性工程思维与综合创新能力培养薄弱

一个工业级模式识别项目是涵盖从需求理解、数据工程、模型开发、评估部署到迭代更新的全生命周期系统工程[3]。传统课程受限于课时，很少能提供覆盖如此完整链条的综合训练。学生接触的多是碎片化知识点和孤立实验，缺乏对项目进行统筹规划、技术选型、协作交付的完整体验，导致系统性工程思维、创新能力及团队协作能力培养薄弱。

3. 案例教学法的理论基础与系统化设计

3.1. 建构主义理论：案例教学法的思想基石

案例教学法成功，根植于建构主义学习理论。该理论认为，知识是学习者在特定情境下，通过意义建构的方式获得[7]。一个设计精良的案例，如同一个“剧本”，它将离散的知识点有机编排到动态发展的“故事情节”（项目流程）中。学生作为“主角”参与其中，不仅理解知识点功能，更深刻理解其在整体解决路径中的角色与协作，实现从“知其然”到“知其所以然”再到“知其所用”的认知飞跃。

3.2. 梯度化、系统化的案例体系构建

为匹配学生的学习曲线，并覆盖全能力培养目标，本研究构建并实践了“三层递进式”案例教学体系：

基础夯实层(经典任务再现型案例)：应用于课程前期，目标是帮助学生建立标准化的工程实践流程。选用如 MNIST 手写数字识别、IMDb 情感分类等基准任务，引导学生严格走通一个完整的数据科学闭环，打下坚实工程基础。

能力提升层(跨学科问题驱动型案例)：在课程中期引入更具复杂性和现实意义的跨学科案例。例如，提供医学影像数据集构建辅助诊断模型。此案例需处理高维、有噪声的数据，并权衡医学领域对高敏感性、可解释性的特殊约束[10]，能极大激发学习兴趣，展示技术广泛应用前景。

综合创新层(开放式项目式综合实践)：课程后期，设置定义开放、接近真实研发场景的课题，如“基于多模态信息的社交媒体内容审核系统”[3]。学生以小组为单位，独立完成从问题调研、方案设计、系

统实现、性能优化到报告答辩的全过程，全面淬炼技术综合运用、创新思维、团队协作与项目管理能力。

4. 案例教学的实施策略与支撑体系

4.1. 采用线上线下深度融合的混合式教学模式

为保障案例研讨所需的深度互动时间，必须改革传统课堂结构。我们采用混合式教学模式，将基础理论讲解、算法推导演示等制作成系列在线资源，要求学生课前自主学习[6]。如此，便将宝贵的线下课堂时间解放出来，聚焦于案例教学的核心环节：关键难点研讨、小组方案设计工作坊、代码互审会及成果“路演”答辩。这种“翻转课堂”真正实现了以学生为中心，使课堂成为思想碰撞、深度协作的场所。

4.2. 强化过程性指导与构建多元化综合评价体系

在案例教学中，教师的角色从“权威讲授者”转变为学习过程的“设计者”、“引导者”和“教练”[5]。教师需密切跟踪小组进度，在问题定义、特征工程、模型选择等关键节点提供及时、富有启发性的“支架式”指导。同时，评估体系必须同步改革，从一次性实验报告评分，转变为贯穿始终的多维过程性综合评价[5]。新的评价维度应涵盖：方案设计的创新性与逻辑性、代码质量与工程规范性、团队贡献度、报告/答辩表现及最终成果的完整度与技术性能，以更真实地衡量学生的综合成长。

5. 代表案例与教学设计方案

本研究提出的“三层递进式”案例教学模型，立足混合式教学模式与过程性评价体系，有效破解模式识别课程理论与实践脱节难题。其中“能力提升层”作为衔接基础与创新的核心环节，选取中等难度的“自然场景文字检测与识别”案例展开实践，既巩固基础算法知识，又培养工程实践能力。该案例贴合实际应用场景，以街景、海报中的文字为识别对象，需解决背景复杂、字体多样、倾斜模糊等问题，引导学生将 CNN、特征提取等理论知识转化为工程解决方案。案例实施遵循线上线下深度融合模式，线上环节让学生自主学习文字检测算法(如 YOLO、EAST)原理与代码基础，完成数据集预处理(格式统一、去噪、数据增强)与模型初步搭建；线下聚焦核心难点，通过工作坊形式开展深度研讨与实践。

本次线下“文字检测识别模型优化与成果”工作坊，时长 90 分钟，紧扣混合式教学理念，凸显教师引导者与教练的角色定位。工作坊前期，教师提前跟踪各小组线上学习进度，针对数据预处理不规范、模型参数设置不合理等问题提供支架式指导。活动中，先以 10 分钟梳理线上学习重点与本次任务，随后 30 分钟小组协作调试模型，教师巡回答疑，重点指导学生解决背景干扰、文字粘连等难点；接着 35 分钟开展成果路演，各小组展示模型性能、优化过程，相互互评提建议，教师针对性点评，强化问题解决思路；最后 15 分钟总结优化方法，布置后续迭代任务。

评价环节采用多元化过程性评价，涵盖小组协作、代码规范性、模型优化效果、路演表现等维度，全面衡量学生综合能力。该案例与工作坊设计，既落实了混合式教学与过程性指导要求，又实现了从理论到实践的过渡，助力学生完成能力提升，充分体现“三层递进式”模型的结构化优势，为模式识别课程教学创新提供可操作参考。

6. 教学实践效果、反思与持续挑战

经过数轮教学实践，案例教学法展现出显著积极效果。学生学习动机从外在的“通过考试”转向内在的“解决有意义的实际问题”，提升了课堂专注度、课后投入积极性与自主学习热情[3]。通过完成梯度案例，学生在“实践 - 反思 - 再实践”中，系统性地掌握了解决模式识别问题的科学方法论与标准化“工作流程”，其工程实现能力、系统调试能力和解决开放性问题的能力得到了实质性锻炼[10]。

尽管案例教学在提升学生实践与创新能力上价值显著，但其高质量落地仍存在诸多深层次矛盾与现实困境，并非简单的资源或技术问题，而是涉及教学逻辑、师资结构、课程生态的系统性难题。

首先，师资能力结构存在根本性错位。案例教学对教师的要求已超越传统“理论型学者”范畴，需要兼具扎实理论体系、真实产业项目经验与前沿科研视野的复合型能力。当前多数高校教师仍以学术研究为核心导向，缺乏产业一线实践沉淀，难以设计出贴合行业真实场景、具备深度思辨价值的案例。即便具备实践基础，也普遍缺乏系统的课堂引导、过程性评价与冲突化解能力，容易导致案例教学流于形式、停留在案例讲述而非思维训练。

其次，优质案例资源存在可持续性困境。高质量案例并非简单素材堆砌，而是需要完整的教学闭环——包含背景描述、原始数据、决策冲突、多元解决方案、延伸思考题等完整要素。这类案例的开发、打磨、迭代与维护，需要课程团队长期投入大量时间与精力，且难以通过短期教学任务快速产出。而现有教学评价体系多侧重科研成果、课时数量，对案例库建设这类周期长、见效慢的教学工作缺乏有效激励与保障，导致优质案例供给不足、更新滞后，难以适配产业与技术的快速迭代。

最后，理论与实践的平衡存在内在张力。案例教学以问题导向、实践驱动为核心，天然倾向于能力训练。而专业教育又必须保证理论体系的完整性与逻辑性。在有限课时与教学目标约束下，二者极易出现失衡。过度侧重案例实践，会导致学生理论基础碎片化、知识体系不扎实。过度强化理论讲授，又会使案例实践沦为点缀，丧失其应有的启发性与训练价值。这种平衡并非简单的时间分配，而是教学理念、课程设计与培养目标的深度协同，是对课程团队教学智慧与顶层设计能力的长期考验。

7. 结论与展望

综上所述，案例教学法是破解当前模式识别课程教学中理论与实践脱节困境、提升创新人才培养质量的有效途径。它通过将学习活动锚定在真实问题情境中，有效激发了学生的内生动力，并促进了理论知识向实践技能与创新能力的转化。

展望未来，随着人工智能技术快速演进(如大语言模型、生成式 AI 兴起)及与多学科深入交叉，模式识别课程的内涵不断拓展。其案例教学也需与时俱进，向更深、更广、更开放发展：体现内容前沿性，及时将 AI 最新进展转化为教学案例；强化应用跨学科性，设计深度融合特定领域知识的复杂案例；鼓励教学开放性，支持学生开展自主探究式学习。为实现此愿景，需学术界与教育界共同努力，建设开源、共享、可迭代的优质教学案例库生态系统，并系统开展教师案例教学能力培训，从而为培养引领未来智能时代的卓越人才奠定坚实基础。

致 谢

本文受西安理工大学校级项目 YJG2025021 支持。

参考文献

- [1] Mei, D. (2023) Teaching and Reform of Pattern Recognition Course under the Background of Artificial Intelligence. *Proceedings of the 2nd International Conference on Education, Language and Art (ICELA 2022)*, Sanya, 25-27 November 2022, 38-44. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-004-6_6
- [2] Smith, J. and Lee, H. (2019) *Pattern Recognition: Teaching Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- [3] Chen, X., Zhang, F. and Li, S. (2020) Teaching Mode Reform in Pattern Recognition Courses. *Education and Teaching Forum*, **16**, 97-102.
- [4] Zhao, F. and Liu, H. (2018) Innovative Teaching Methods in Pattern Recognition. *Advances in Higher Education*, **11**, 61-67.
- [5] Johnson, A. and Kim, H. (2019) Enhancing Pattern Recognition Learning through Practical Case Studies. *Education and*

-
- Technology Review*, **8**, 105-118.
- [6] Liu, Y. and Wang, X. (2021) The Role of Case Teaching in Computer Science Education. *Educational Research and Reviews*, **12**, 77-83.
- [7] Xu, Y. and Zhang, L. (2020) Designing Effective Case-Based Learning for Pattern Recognition Courses. *Journal of Educational Studies*, **25**, 45-58.
- [8] Zhang, Y. and Xu, L. (2020) Research on Pattern Recognition Methods in AI Education. *Journal of Artificial Intelligence*, **18**, 44-49.
- [9] Wang, Q. and Zhang, Y. (2021) Application of Case-Based Learning in Pattern Recognition Courses. *Journal of Educational Technology*, **22**, 123-129.
- [10] Kazimova, D., Serikbayeva, N., Samashova, G., Zatyneyko, A. and Sarsenbayeva, B. (2025) Evaluating the Impact of Pattern Recognition on AI Skills Development in Universities. *Frontiers in Education*, **10**, Article 1592209. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1592209>