

基于人工智能背景下应用型本科院校的 “数字图像处理”课程教学改革

张焱鑫, 张 旻*

江苏理工学院计算机工程学院, 江苏 常州

收稿日期: 2024年11月20日; 录用日期: 2024年12月16日; 发布日期: 2024年12月26日

摘 要

随着人工智能技术的飞速发展, 数字图像处理作为其关键领域之一, 已广泛应用于医学影像、智慧城市、智能制造等多个领域。在应用型本科院校中, “数字图像处理”课程作为计算机科学与技术、电子信息工程等专业的重要课程, 其教学改革显得尤为迫切。本文以江苏理工学院为例, 旨在探讨人工智能背景下传统“数字图像处理”课程中存在的问题, 并提出相应的教学改革, 以期提高学生的学习兴趣、动手能力和创新能力, 培养出适应行业需求的高素质专业人才。

关键词

数字图像处理, 人工智能, Python, 教学改革

Teaching Reform of “Digital Image Processing” in Applied Undergraduate Colleges and Universities Based on Artificial Intelligence Background

Yaoxin Zhang, Min Zhang*

School of Computer Engineering, Jiangsu University of Technology, Changzhou Jiangsu

Received: Nov. 20th, 2024; accepted: Dec. 16th, 2024; published: Dec. 26th, 2024

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, digital image processing, as one of

*通讯作者。

文章引用: 张焱鑫, 张旻. 基于人工智能背景下应用型本科院校的“数字图像处理”课程教学改革[J]. 教育进展, 2024, 14(12): 1149-1154. DOI: 10.12677/ae.2024.14122394

its key areas, has been widely used in medical imaging, smart city, intelligent manufacturing and other fields. In applied undergraduate colleges and universities, the teaching reform of “digital image processing” course is particularly urgent as an important course in computer science and technology, electronic information engineering and other majors. Taking Jiangsu University of Technology as an example, this paper aims to discuss the problems existing in the traditional “digital image processing” course under the background of artificial intelligence, and put forward corresponding teaching reforms, in order to improve the students’ interest in learning, hands-on ability and innovation, and cultivate high-quality professionals to meet the needs of the industry.

Keywords

Digital Image Processing, Artificial Intelligence, Python, Teaching Reforms

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

在人工智能技术的推动下, 数字图像处理技术取得了飞速发展, 广泛应用于医学影像分析、智慧城市、智能制造等多个领域。“数字图像处理”课程作为计算机科学与技术、电子信息工程等相关专业的重要课程之一, 旨在教授学生掌握图像获取、处理、分析和理解的基本理论与方法。然而, 传统教学方式往往偏重于理论知识的传授, 忽视了实践操作和创新能力的培养, 难以满足当前社会对复合型、应用型人才的需求[1][2]。因此, 在人工智能背景下, 进行数字图像处理课程的教学改革显得尤为重要。

2. 课程目前存在的问题

2.1. 缺乏适合的教材

市面上现存的教材大多重理论, 轻实践, 且充斥着大量繁琐的数学公式推导, 尤其是频域部分, 与应用型本科的教学理念相去甚远[3]。此外, Matlab 等大型商业软件因内存占用高、缺乏跨平台兼容性等缺点, 不适用于数字图像处理的教学。C++语言虽然在性能和效率上略有优势, 但要求学生具备一定的编程基础。相比之下, Python 作为一种开源语言, 拥有丰富的第三方库, 特别是 Opencv、Pillow 等专注于图像处理的库, 和 Matplotlib 等强大的数据可视化工具。更重要的是, Python 以其灵活性和易用性著称, 使得学生能够轻松上手, 快速掌握图像处理的精髓。然而, 目前市面上很少有教材能够完美平衡理论与实践的深度和广度, 同时又能实现理论知识与 Python 实验的深度融合。理想的教材应当既涵盖必要的理论知识, 又提供丰富的实践案例, 让学生在掌握理论的同时, 通过 Python 实验加深理解, 从而更好地应用所学知识于实际问题之中。

2.2. 教学内容滞后

当前的教材虽然被视为经典, 但其内容, 尤其是所举的实例, 仍大量依赖于传统的 Lena 图像, 这种单一且过时的案例选择, 不仅限制了学生对于图像处理技术的全面理解, 更未能有效地将“立德树人”的德育思想融入专业知识传授之中[4][5]。这种教学内容与现代教育理念脱节的现象, 不利于培养学生的综合素质和道德观念。

此外, 当前教材内容未能与人工智能背景有效融合, 导致学生在学习计算机视觉、机器学习等后续课程时较难无缝衔接[6][7]。这不仅会影响学生构建完整的知识体系, 也限制了其在人工智能领域的深入

探索和发展。

2.3. 实验内容缺乏综合性

当前实验内容的综合性明显不足，主要局限于对特定知识点的简单验证。学生在实验过程中，大多只是进行机械的代码复现，难以有效激发他们的实践热情。这种模式缺乏对学生处理复杂项目能力及创新能力的培养，综合程度较低，无法有效促进学生综合专业能力的提升[8]。因此，我们需要对实验内容进行全面优化，以提升其实用性和挑战性，从而更好地激发学生的潜能，引导他们主动探索、勇于实践，从而成长为具备高度专业素养和创新能力的优秀人才。这将为他们的个人发展和社会贡献注入强大动力，同时也将推动我们教育质量的全面提升。

2.4. 考核方式单一

目前，我们依然沿用课后作业成绩、实验成绩及卷面成绩按特定比例进行综合评定的考核方式，尽管这种方式能在一定程度上衡量学生对理论知识的掌握程度，但其缺乏对学生的团队协作能力、综合实践能力以及创新能力的考核。此外，这种传统的评价方式还容易滋生相互抄袭的不良风气，进而削弱评价结果的客观性和准确性。

为了更全面、准确地反映学生的真实能力和素质，我们亟需对现有的考核体系进行革新。具体而言，我们应探索更加多元化的评价手段，如通过团队合作项目、综合实践任务以及创新竞赛等方式，来全面考察学生的团队协作能力、实践应用能力和创新思维。同时，我们还应加强对学生学习过程的跟踪与评估，通过日常表现、课堂参与度以及阶段性测试等手段，构建更加科学、全面、准确的评价体系，从而更好地激发学生的潜能，促进其全面发展。

3. 教学改革措施

针对当前教育实践中存在的种种问题，以及应用型本科院校致力于培养实践与创新并重人才的教育宗旨，我们在现有教育框架上，积极拥抱人工智能技术潮流，旨在激发学生学习的内在驱动力。为此，我们提出以下一系列具有针对性和前瞻性的教学改革措施(如图 1 所示)，深化学生对传统图像处理方法核心原理理解的同时，促进其熟练运用现代技术与手段来提升学习效率与效果。

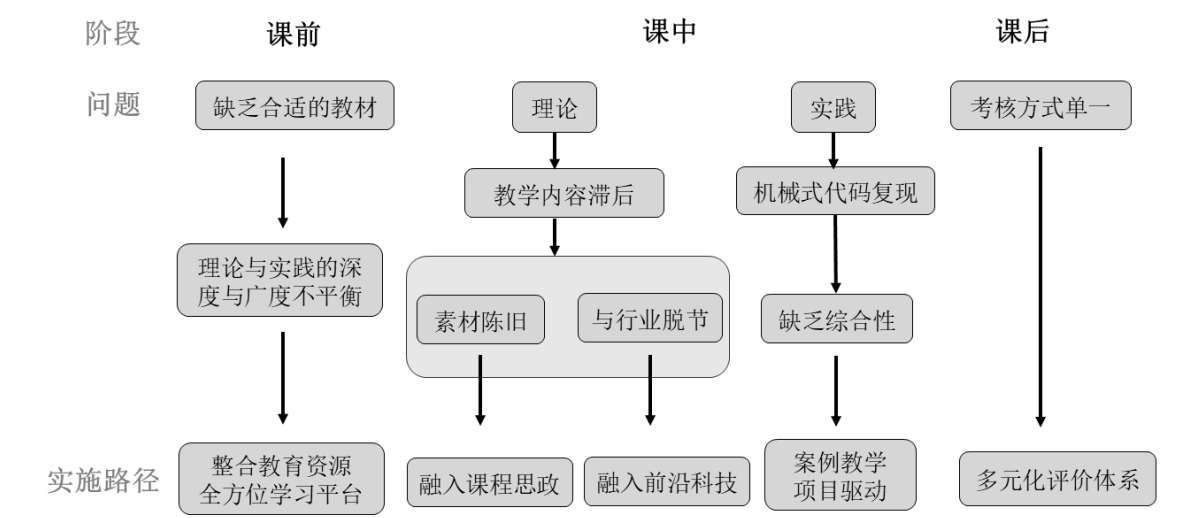


Figure 1. Framework diagram of teaching reform measures
图 1. 教学改革措施框架图

3.1. 优化教学内容

(1) 融合前沿科技, 洞悉行业动态, 拓宽学生知识视野

积极引入图像处理领域的尖端技术和热点议题。通过整合最新的科研成果和行业实践, 我们将特别关注深度学习、人工智能在图像处理中的应用等前沿技术。这些内容不仅能够让学生掌握行业的最新趋势, 还能激发他们对图像处理技术深层次探索的兴趣, 为未来成为图像算法工程师等职业生涯打下坚实的基础。

(2) 整合课程资源, 打造全方位学习平台

通过充分利用先进的网络平台与多媒体教学资源, 我们精心筛选并整合了众多优质课程资料, 其中包括来自国内外顶尖高校的精品课程视频、详尽的教学 PPT 以及其他各类宝贵的学习材料与经典案例。此外, 我们积极倡导学生之间的互动交流, 鼓励他们分享自己的学习心得、探讨问题并分享解决方案, 从而营造出一个积极向上、互帮互助的学习氛围。这一系列的举措不仅为学生提供了多元化、个性化的学习途径, 更促进了学生之间的思维碰撞与智慧共享, 助力他们在知识的海洋中畅游, 不断追求卓越。

3.2. 创新教学方法

(1) 项目驱动教学: 实践铸就真知, 强化问题解决能力

通过设计一系列与数字图像处理课程内容紧密相关的实际项目, 例如, 使用双目视觉进行目标识别与定位。该项目让学生在解决实际问题的过程中, 深入理解和掌握畸变校正、目标分割、边缘检测以及图像匹配等理论知识。在项目实践的过程中, 学生们被赋予自主权, 他们需要自主查阅相机标定参数标定、如何使用 Python 打开摄像头、目标追踪的实现、Z 轴坐标的获取等相关资料并设计解决方案, 最终完成详尽的项目报告和成果展示。我们这一系列的实践活动不仅锻炼了学生的动手能力, 更重要的是, 他们在实践中不断发现问题、分析问题并解决问题, 从而真正掌握了图像处理领域的核心技能。通过项目驱动教学, 学生们在解决实际问题的过程中不断摸索、不断领悟, 真正实现了从理论到实践的飞跃, 也极大地提升了他们的问题解决能力和综合素质。

(2) 案例教学: 实战演练, 精进实际应用能力

我们精心挑选了涵盖医疗、安防、娱乐等多个行业的真实案例, 旨在让学生通过深度剖析与热烈讨论, 培养出面对复杂情境时的敏锐洞察力和高效应对策略。在案例教学的框架下, 学生需运用其所学专业专业知识, 对案例中的图像数据进行严谨的处理与透彻的分析, 进而提出切实可行的解决方案[9] [10]。通过小组讨论、课堂汇报等多元化的互动形式, 学生得以充分展现自我, 与同伴深入交流思想精髓, 彼此之间的智慧火花在此碰撞交融, 不断激发出创新的灵感与潜能。这一过程不仅锤炼了学生的实战应用能力, 更为他们未来在职场中的卓越表现奠定了坚实的基础。

3.3. 强化实践环节

(1) 增设设计性和创新性实验: 激发潜能, 培养创新思维

鼓励学生结合自身专业背景, 积极设计实验方案, 以实际问题为导向, 着力培养创新思维。在实验过程中, 学生需综合运用所学知识, 从问题定义、方案设计、实验实施到结果分析, 全程深度参与并主导实验的每一步进程。这样的实践经历不仅能加深学生对理论知识的理解和掌握, 更能激发他们在实践中主动发现问题、勇于提出假设并积极验证解决问题的能力, 为成为具备实践能力和创新精神的复合型人才奠定坚实基础[11]。

(2) 校企合作: 搭建桥梁, 实现理论与实践的深度融合

校企合作是连接教育与产业的重要纽带, 我们积极与行业领先企业建立合作关系, 共同搭建实习实

训基地，旨在实现理论知识与实践经验的深度融合。通过签订详细的合作协议，我们确保学生能够亲身参与到企业的真实项目中，亲身体验图像处理技术的实际应用流程，从而深入理解技术的价值。这一合作模式不仅让学生有机会接触并掌握最前沿的技术动态，更促使他们在实践中学习如何将课堂所学理论知识转化为实际生产力。校企合作如同一座坚实的桥梁，不仅拉近了课堂与职场之间的距离，更为学生的职业生涯奠定了坚实的基础，助力他们在未来的道路上走得更远、更稳。

(3) 开展科研活动：重视科研实践，助力能力提升

为了全面增强学生的实践与创新能力，我们积极鼓励学生投身科研项目。通过配备先进实验设备及专业指导教师，我们为学生营造了一个优质的科研氛围。在科研活动中，学生们需进行深入的文献阅读、设计周密的实验处理方案等。这一系列科研实践不仅锤炼了学生的实验操作技能与数据分析能力，更在无形中激发了他们的创新思维，培养了其面对复杂问题时的高效解决策略，为成长为具备深厚科研素养的创新型人才奠定了坚实基础。

3.4. 构建多元化评价体系

(1) 增加平时成绩占比：通过作业、课堂表现、小组讨论等方式，全面考察学生的学习态度和过程。同时，通过提问、互动等方式，引导学生深入思考，培养他们的批判性思维 and 创新能力。多样化的评价方式，能够全面而细致地捕捉学生的学习态度与过程，确保评价的公正性、准确性与全面性。通过这一改革，激发了学生的学习积极性和参与度，同时帮助教师更精准地把握学生的学习需求，促进教学质量的整体提升。

(2) 引入团队协作评价：通过团队项目、团队汇报等方式，考察学生的团队协作能力。组织团队项目可鼓励学生与同伴共同完成任务，从项目策划、分工合作到成果展示，全程考察学生的沟通、协调与执行能力。同时，团队汇报环节要求学生清晰、有条理地展示项目成果，进一步检验他们的团队协作与表达能力。这一评价方式不仅关注学生的个人贡献，更重视团队整体的协作效果，旨在培养学生的团队精神与责任感。

(3) 设置创新项目评价：鼓励学生参与创新项目，通过项目成果展示和评价，考察学生的创新能力。学生根据个人兴趣或社会需求，自主策划并实施创新项目。从项目构思、方案设计到最终成果展示，全程考察学生的创新思维、问题解决与实践能力。通过项目成果的展示与评价，不仅能够直观反映学生的创新能力，还能激发他们的探索精神与创造力。

4. 实施效果与反思

在这一年的教学改革实践中，课程讲授严格遵循“内容系统、概念清晰、方法科学、结论明确”的教学法原则，按照“背景、问题、方法、技术”的学习逻辑，在内容安排上力求“简洁、系统、深入”，做到精讲精学，学懂学透。

学生通过本课程的学习，到达了以下目标：

(1) 能够了解数字图像处理的一般步骤和方法，了解数字图像处理的研究内容和应用领域。

(2) 针对数字图像处理中的复杂应用问题，了解问题背景和方法类型，能够运用数字图像的理论、技术和方法，为解决应用领域的图像处理和分析问题提供技术支撑。

(3) 具备数字图像处理和分析的基础开发能力，能够掌握图像处理软件和 OpenCV 视觉图像库进行数字图像处理与应用，形成了严谨细致的问题分析能力以及求真求实的结果分析能力，建立起了相对完备的理论体系。

除此之外，学生的学习积极性显著提高，动手能力和创新能力得到有效提升。学生在各类图像处理

竞赛中屡获佳绩, 就业率及就业质量也有所改善。同时, 教学改革也促进了教师队伍的成长, 提升了教师的科研能力和教学水平。

然而, 教学改革是一个持续的过程, 仍需不断探索和完善。未来, 我们将继续深化教学内容与方法的改革, 加强校企合作, 拓宽学生实践渠道, 进一步提高学生的综合素质和竞争力。

5. 结论

数字图像处理课程的教学改革, 在当前快速发展的科技时代背景下, 显得尤为关键和重要, 它是我们顺应时代潮流、培养具备高质量专业素养人才的核心策略。为此, 我们采取了一系列经过深思熟虑和精心设计的改革措施。在教学内容上, 我们紧跟时代步伐, 不断优化课程结构, 确保学生能够掌握最前沿的数字图像处理技术。在教学方法上, 我们开拓创新, 引入多种先进的教学理念, 以激发学生的学习兴趣 and 主动性。同时, 我们显著强化了实践环节, 让学生在真实的项目中锻炼和提升实践操作能力。此外, 我们还构建了科学、多元化的评价体系, 从多个维度全面评价学生的学习成果, 以更好地激发学生的创新思维和创造力。通过这些改革措施, 我们致力于为学生打造一个充满活力、富有挑战的学习环境。

基金项目

教育部产学合作协同育人项目(230804309273301)。

参考文献

- [1] 庞海波, 李学相. 基于在线开放课程的混合式实践教学研究与实施——以数字图像处理课程为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(31): 111-115.
- [2] 王成优, 周晓, 张亮, 等. 人工智能背景下数字图像处理教学改革[J]. 高教学刊, 2023, 9(8): 6-9+15.
- [3] 宋桂岭. 产教融合背景下的高职数字图像处理课程建设研究与实践[J]. 中国新通信, 2024, 26(11): 89-91.
- [4] 祝世平, 周富强, 魏新国, 等. 多方位本科生综合思政育人体系构建及探索——以“数字图像处理”课程为例[J]. 工业和信息化教育, 2024(10): 14-17.
- [5] 蔺素珍, 张可, 李大威, 等. 立德树人视域下多介质新形态教学资源建设——以数字图像处理技术课程为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(27): 92-96.
- [6] 赵俊红, 刘屿, 康文雄. “新工科”背景下“数字图像处理”课程的思政探索研究[J]. 工业和信息化教育, 2024(3): 11-14.
- [7] 韩莹, 王亚丽, 袁静. 前沿技术实际应用案例化教学研究——以“数字图像处理”课程为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024(6): 72-74.
- [8] 刘姝廷, 张文波, 刘芳. OBE 理念下“数字图像处理”课程案例教学探索[J]. 科教导刊, 2024(11): 125-127.
- [9] 丁进, 施秧, 孙勇智. 基于 OpenCV 的“数字图像处理”课程阶梯式实践教学体系研究[J]. 科教导刊, 2024(8): 137-139.
- [10] 杨晨红, 宝都吉雅, 赵晓宇. 应用型本科院校“数字图像处理”课程教学改革[J]. 科教文汇, 2024(4): 107-110.
- [11] 宋伟, 张明, 胡淑均, 等. 基于 CDIO 模式的数字图像处理课程改革探析[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2024, 33(1): 93-96.