

以数字化教学助力高质量发展的 数字图像处理课程范式*

郭小英**

闫涛

山西大学自动化与软件学院, 太原 030006 山西大学计算机与信息技术学院, 太原 030006
山西大学大数据科学与产业研究院, 太原 030006 山西大学大数据科学与产业研究院, 太原 030006

摘要 针对当前数字图像处理课程教学中普遍存在的学生学习深度不足、师生情感交流弱化、学习行为难以有效评价等问题,分析了数字化在教学中的应用及课程的学科特性,提出了“以学生发展为中心,构建以“智能精准、深度互动、全程增值”为核心理念的课程教学新范式,从技术赋能、空间拓展、评价创新三个实践方向系统阐述了该课程范式的构建路径。该范式有效提升了学生知识应用与创新能力,实现了教学过程科学评价,并取得了突出的教改成果。

关键字 教育数字化; 图像处理; 课程范式; 高质量发展; 全过程评价

A Paradigm for Image Processing Courses: Leveraging Digital Teaching to Drive High-Quality Development

Xiaoying Guo

Tao Yan

School of Automation and Software Engineering,
Institute of Big Data Science and Industry,
Shanxi University,
Taiyuan, 030006, China

School of Computer and Information Technology,
Institute of Big Data Science and Industry,
Shanxi University,
Taiyuan, 030006, China

Abstract—In response to prevalent issues in current digital image processing course teaching, such as insufficient depth in student learning, weakened teacher-student emotional interaction, and challenges in effectively evaluating learning behaviors, this study analyzes the application of digital technology in teaching and the disciplinary characteristics of the course. It proposes a new teaching paradigm centered on student development, built on the core principles of "intelligent precision, deep interaction, and comprehensive value-added learning." The construction path of this teaching paradigm is systematically elaborated from three practical dimensions: technology empowerment, space expansion, and evaluation innovation. This paradigm has effectively enhanced students' ability to apply knowledge and innovate, enabled the scientific evaluation of the teaching process, and yielded outstanding achievements in teaching reform.

Keywords—educational digitalization; image processing; course paradigm; high-quality development; whole-process evaluation

1 引言

推进教育数字化是加快建设教育强国的重点任务之一^[1]。习近平总书记在主持中央政治局第五次集体学习时明确指出:“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口^[2]。”在教育数字化转型过程中,人工智能这一战略性技术的影响与日俱增^[3]。不久前,教育部部长怀进鹏在2025在国家智慧教育平台开通三周年之际提出要坚持智能向善,善加利用人工智能,鼓励学校和教师共建共享,

更高质量推进国家平台各级资源有效集成,积极推动人工智能赋能教育强国建设^[4]。

数字图像处理课程是计算机视觉领域的核心课程,其知识迭代迅速、工程实践属性突出。然而,该课程长期依赖于课堂讲授与验证性实验,在面对不断更新的图像处理算法、复杂的图像分析应用场景时,已逐渐显现出较大的局限性。近年来,很多教学改革举措已经将在线资源与多媒体技术引入课程教学,如教师在课程网站上上传了教学PPT、经典算法视频讲解,并利用在线平台发布作业和进行选择题测验等,但大多数课程实践仍停留在技术工具的表层使用,未能从根本上推动教学结构与学习模式的数字化变革。这种“增量式”改良与强调“高阶思维能力、创新实践能力与综合素养协同发展”的高质量教学目标之间,仍存在明显的差异。

* **基金资助**: 山西省高等学校教学改革创新项目(J20250012, J20230019); 山西省一流课程线下一流课程(K2022029); 山西大学教改项目“技术驱动与理论知识融合的数字图像处理课程教学改革探索”。

** 通讯作者: 郭小英 guoxiaoying@sxu.edu.cn

针对上述问题,本文以高质量发展为课程目标,以数字化技术为助力手段,提出数字图像处理课程教学新范式。论文探讨数字化教学在图像处理课程中的深度融合方式,详细阐述课程范式核心理念和实现路径,旨在为新工科课程的高质量发展提供可操作的实践框架。

1.1 图像处理课程教学现状与数字化转型必要性分析

1.2 图像处理课程的学科特性

在数字化与智能化发展的背景下,计算机专业教育始终是高等教育改革的前沿领域,承担着探索前沿教学模式的重要使命^[5-6]。数字图像处理作为人工智能与计算机视觉领域的关键课程,具有知识体系更新快、理论与实践融合度高的课程特点。这一特点要求课程教学必须保持与领域发展同步、强化实践导向并具备动态适应能力。然而,传统的“教材、讲授、验证性实验”三段式教学模式,在面对持续演进的算法体系(如从传统方法向深度学习转变)与日益复杂的工程实践(如自动驾驶场景分析等)要求时,逐渐显现出教学结构的不足,难以系统支撑学生创新能力与复杂工程问题解决能力的培养。

1.3 当前教学实践中存在的突出问题

近年来,在线课程、多媒体课件等数字化元素已逐步被教师引入课堂,但这些尝试多呈“碎片化”状态,未能从根本上解决以下三大核心矛盾:

(1) 技术应用的“表面化”与“深度学习”需求之间的矛盾

MOOCs、SPOC等平台虽拓展了知识获取渠道,但其应用多局限于内容传递层面,尚未成为促进学生深度认知的有效工具。学生容易陷入被动接收信息、机械完成学习任务的浅层学习状态,批判性思维、算法原理的内化能力及面向真实任务场景的算法设计与优化能力未能得到有效提升。因此,如何将信息技术从“信息载体”转变为“思维赋能”工具,成为当前亟需解决的关键问题。

(2) 教学流程的“智能化”与“师生交流”弱化之间的矛盾

当前信息技术的运用在提升考勤、作业批改等管理效率的同时,也不可避免地带来了师生互动减少的问题。单一方向的知识灌输和程式化的互动方式,在一定程度上限制了师生之间质疑反思、生生之间协作启发的教学过程。教育不仅是知识的传递,更是思维的激发和价值的引导。如果缺少真正的情感交流,学生深层次的学习动力和对课程的认同感将难以维系,

最终会影响“知识传授”与“人格培养”这两大教育目标的有机统一。

(3) 学习行为的“数据化”记录与“学习成效”科学评价之间的矛盾

数字化平台记录了学习过程中的各类行为数据(如访问频次、课件是否查看、视频观看时长等),但这些数据与真实学习成效之间的关联尚未有效建立。传统的“平时+期末”评价模式难以准确反映学生在复杂项目实践、团队协作及创新思维等高阶能力上的发展。学习模式的多样化与评价体系的滞后性形成鲜明对比,使学习过程与成果之间仍存在“黑箱”,制约了教学诊断与优化的精准性。

针对上述问题,本文以人工智能技术为支撑,深化数字图像处理课程教学改革,系统探索数字化教学在图像处理课程中的应用,构建符合高质量发展要求的课程范式。

2 面向高质量发展的图像处理数字化课程范式构建

基于数字化教学的理念和方法,构建符合高质量发展要求的图像处理课程范式。该范式包括以下几个方面。

2.1 核心理念



图1 高质量发展的数字图像处理课程范式示意图

本文构建的数字化课程范式,其核心理念是以学生的高质量发展为中心,旨在突破传统教学的时空与内容限制,构建“智能精准、深度互动、全程增值”的教学新生态。具体内涵如下(如图1所示):

(1) 智能精准:摒弃“一刀切”的教学模式,充分利用人工智能与大数据等技术,实现学情的实时诊

断、资源的动态推送与师生协同教学流程设计。目标在于推动教学组织由“教师经验驱动”向“数据智能驱动”转变，增强教学支持的预见性与针对性，切实落实因材施教。

(2)深度互动:数字化手段并非要削弱课堂互动,恰恰相反,其目的在于推动更有价值的深度交流。通过采用翻转课堂、线上研讨、跨校区课程共享等多样化形式,教师能够将更多课堂时间用于培养学生的高阶思维能力、协同解决问题能力以及促进师生间的情感沟通。这样既能够缓解数字化资源可能造成的情感交流弱化问题,又有助于系统提升学生的批判性思维水平和团队协作能力。

(3)全程增值:强调对学习过程与能力发展实施“增值”性评价。通过建立覆盖学习全过程、多维度的发展性评估体系,不仅关注学生最终的知识掌握程度,更重视衡量他们在课程学习周期内实践能力、创

新素养等综合素质的实际提升情况,确保每位学生都能在自身原有基础上取得可见的显著进步。

在课程核心理念的指导下,下文将从“技术赋能”“空间拓展”与“评价创新”三个关键维度,系统阐述该范式的具体实施路径。

2.2 实现路径一:技术赋能,重塑教学内容与模式

(1) 前沿性课程内容更新与AI 赋能思政建设

① 以知识图谱为核心,系统梳理数字图像处理课程的基本理论、核心方法及典型应用,整合文本、视频、动画和代码等多模态数字资源,构建结构化的知识网络,清晰展示知识点(如“像素”“邻域”)及其关系(如“加法、减法运算”),实现从碎片化到系统化的转变(如图2所示)。

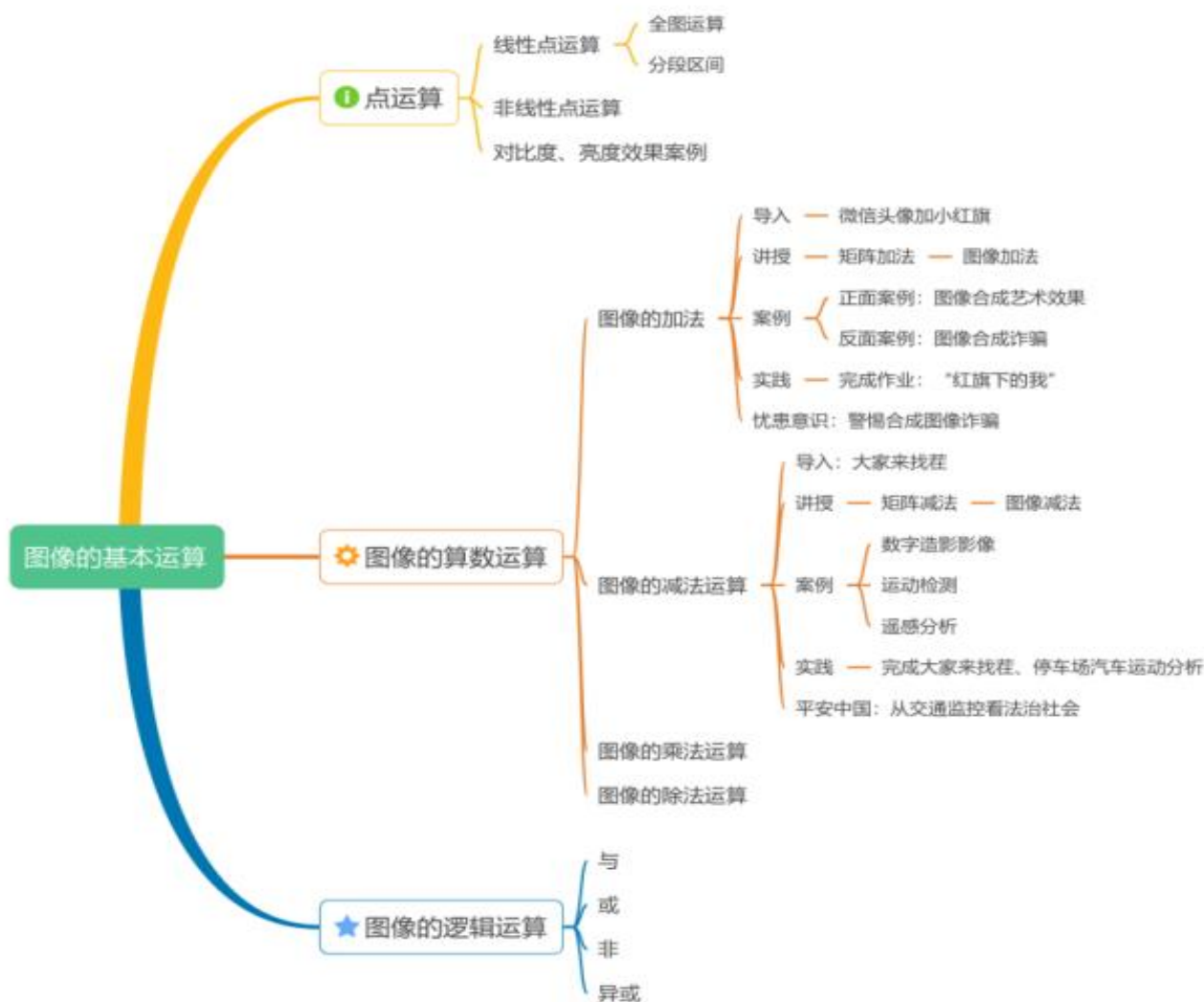


图2 图像基本运算章节部分知识谱图结构示例

② 将生成式人工智能技术和数据智能工具融入图像处理课程的准备阶段，围绕当前的热点议题、课程引入、案例详解以及课程思政元素融合等方面进行教材内容的生成和更新。通过图像和视频等生动形象的媒介，实现课程知识与思政教育的深度整合，保障教学内容的前沿性以及思政元素的有效融入（如图3所示）。如针对知识点“图像加法运算”时，通过借助生成式AI工具，演示图像合成算法，让学生在感受图像合成带来的艺术效果的同时，也让学生体验“科技是一把双刃剑”，时刻警惕图像合成诈骗。

目前课程共构建知识点 104 个，包含重点知识点 24 个、难点知识点 18 个、思政知识点 14 个。

(2) 有组织的教学安排与师生协同流程设计

为确保教学过程的系统性，本课程范式强调有组织的教学安排，涵盖备课、授课、作业与实验等关键环节，形成教师引导、学生积极参与的良性互动机制（如图4所示）。课程申请人所在单位已与青软创新科技集团股份有限公司建立合作，依托“U+”新工科智慧云平台，实现教学资源的统一整合与流程化管理。

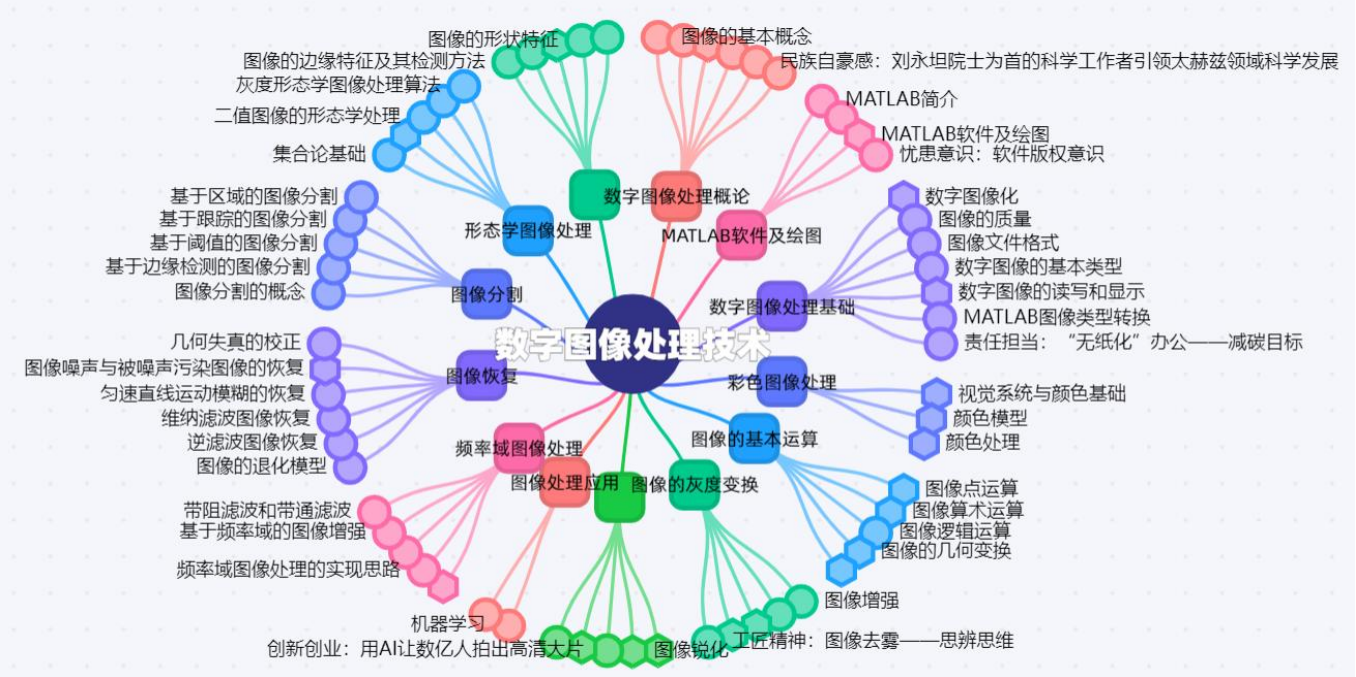


图 3 融合课程思政元素的课程知识图谱构建

在备课阶段，教师能够充分利用平台提供的丰富教学资源 and 多样化课件，积极开展教研组内的集体备课与教学经验交流，为课堂教学奠定坚实基础。进入授课环节，平台对主观题型的支持增强了师生之间的教学互动，使课堂反馈更加及时和精准。

在作业方面，教师可依托平台灵活发布学习任务，学生在线完成并提交作业，平台自动记录完整的学习过程，方便教师随时掌握学生的学习进展与成效。实验教学部分，通过在线实验报告的撰写与审阅功能，有效强化了学生实践能力的培养。

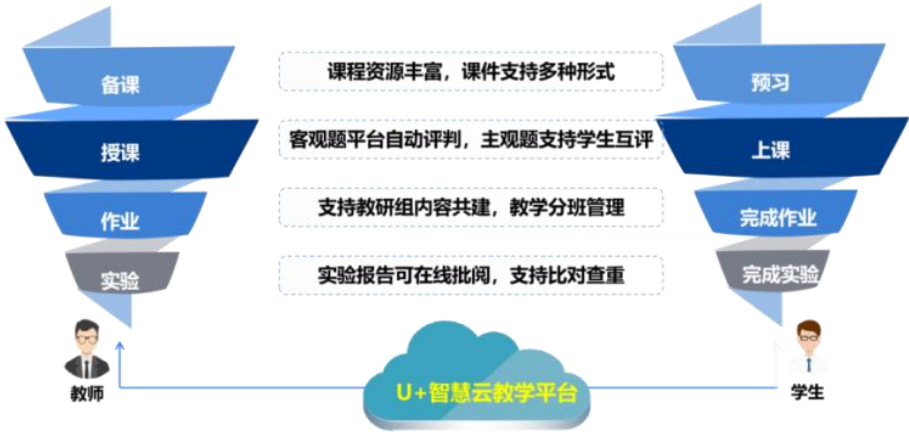


图 4 智慧云平台学习路径设计

2.3 实现路径二：空间拓展，扩建无边学习社区

秉承“深度互动”的课程理念，本课程范式着力探索拓展教学空间的多种途径，除了借助网络数字化资源，课程还借助智慧树的支持，实现跨学校、跨校区的课程共享，目前已经成功实现了西藏大学、山西大学多校区以及网络在线直播之间的课程共享，实现了四方互联的学习中心（如图5所示）。通过利用平台和网络技术，本课程突破传统教育的空间限制，有效推动信息技术与教育的深度融合，是高质量课程建设的关键方式之一。



图5 跨校多方互联实现课程共享

2.4 实践路径三：数据驱动，实现全过程精准评价

为落实“全程增值”的课程理念，课程范式建立了基于数字化平台的实时学情监测与全过程考核评价体系。依托“U+”新工科智慧云平台，收集学生的登录频次、学习时长、活动参与度等数据，实时监控学习进度，如视频观看情况、实验任务完成状态等。通过在线测验、作业成绩与项目评价，实时评估学习效果。

项目采用全过程的考核分析，即以“平时成绩（30%）+实验环节（30%）+题目汇报（40%）”的形式进行成绩综合评定（如图6所示）。平时成绩基于智慧云平台进行课前考核和随堂作业给出评分，考查学生对课程知识的掌握程度；实验环节根据实验作业的完成度和动手实践比拼效果给出评分，考查学生动手实践能力；在题目汇报评价环节，除老师对学生的汇报答辩和课程论文进行评价外，还采取了组内评价和组间互评，考查学生解决复杂问题和小组协作的能力。

3 实践成效与反思

为验证本课程范式的有效性与可行性，研究于2023-2024学年在山西大学自动化与软件学院《数字图像处理》课程中开展了为期一学期的教学实践。通过多维度数据的收集与分析，该范式在以下几个方面取得了显著成效，同时也暴露出一些有待改进的问题。

3.1 实践成效

（1）知识应用与创新实践能力得到有效提升

学生项目成果的复杂度和完成度明显提高。在项目驱动式题目答辩环节，学生动手编程能力和团队协作能力稳步提升。近3年学生课题代码实现比例大幅度上升，分别为：30%（3/10），60%（6/10），84.6%（11/13）。在实验环节的“动手实践比拼”中，学生在算法效率优化、图像处理效果等方面展现了出色的工程能力。此外，学生的图像处理技术开发和创新能力、专业素养稳步提高。近五年，学生参加互联网+、挑战杯创新创业大赛、蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛等，总共获得国赛、省赛和校赛奖项20余项。

（2）全过程多维度考核方法科学评价了课堂教学效率

课程提出的全过程多维度考核方法与教学内容、教学模式有机融合，在激发学生深层思考与情感投入、引导学生深度参与课程、培养学生综合能力方面发挥了重要作用。题目汇报环节的“组内互评”与“组间互评”，使学生的批判性思维与沟通协作能力得到实际锻炼，有效缓解了传统线上资源“情感交互不足”的问题。

（3）教改成果斐然在课程教学创新的推动下，课程负责人老师获得多项省级荣誉，包括主持山西省研究生教育创新计划-研究生优秀教学案例库建设项目；主讲的课程获得山西省线下一流认定课程；主持山西省教育厅高等学校教学改革创新项目；获得省级课程思政教学设计大赛三等奖和省级第三届教学创新大赛三等奖。

3.2 反思与展望

尽管本范式取得了初步成效，但在实践过程中，我们也发现了一些亟待完善之处，并为下一阶段的改革指明了方向。

（1）数字化赋能与教师主导的平衡问题

数字化生成的教学内容虽然前沿、高效，但其准确性和教育性仍需教师投入大量精力进行审核与优化。未来需要重点探索如何更有效地融合教师教学智慧与数字化生成效率，防止在教学过程中过度依赖技术手段。



图 6 课程全过程考核构成

(2) 跨校区合作的挑战

此次跨校区合作虽获得积极反馈，但在实施过程中面临着组织成本较高、对网络与技术条件依赖度大等挑战。未来将探索更加深入的跨校区协作方式。

4 结束语

本文围绕图像处理课程教学中存在的学生学习深度不足、师生互动欠缺及学习成效评估缺乏科学性等现实问题，构建了以数字化教学为支撑的课程质量提升新范式。该范式从三个方面系统推进：以技术赋能推动教学内容与教学方式的智能升级；以空间拓展突破校园物理边界，促进优质教学资源的高效共享与师生深度交流；依托数据驱动的全过程评价机制，实现学习成效的科学评估与精准反馈。该范式旨在为同类

课程在数字化背景下的教学改革提供了可借路径。

参 考 文 献

[1] 彭钰莹.数字化赋能推进高校课程创新的教学实施与评价[J].计算机教育,2024,No.358(10):202-206

[2] 习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调 加快建设教育强国 为中华民族伟大复兴提供有力支撑, <https://www.rmzxx.com.cn/c/2023-05-29/3352514.shtml>

[3] 杨文阳.数字化转型背景下计算机类工程技术人才培养路径探索[J].计算机教育,2025,No.361(01):34-38

[4] 国家教育数字化战略行动 2025 年部署会召开, <http://edu.people.com.cn/n1/2025/0328/c1006-40449214.html>

[5] 徐晓飞.数字化时代面向可持续竞争力的计算机教育创新与发展趋势[J].计算机教育,2024,No.354(06):2-7

[6] 张帆.数字图像处理课程案例库建设及案例驱动教学法应用[J].计算机教育,2022,No.325(01):34-37