

AI 驱动的图片处理课程创新： YOLO 系列课堂的研究生教学改革探索*

王苏琪

魏霖静**

甘肃农业大学理学院，兰州 730070

甘肃农业大学信息科技学院，兰州 730070

摘要 在我国为实现教育强国目标的背景下，针对传统的图像处理教学现状存在多种问题，继而提出人工智能赋能图像处理课程改革的路径。本文从个性化学习路径、创新教学模式、优化教学评价体系入手进行改革，全面提升研究生教育教学质量。以 YOLO 系列课程课堂为例，本文提出“线上一课堂—实验—评价”四阶教学体系比进行了实际课堂实验，改革前与改革后进行对比，存在明显的教学差异。这表明本文中提出的四阶教学体系对于学生学习效果、教学过程的优化以及教学过程的效率都具有显著作用。

关键字 人工智能，课程改革，个性化学习，图像处理

Innovation of Image Processing Courses Driven by AI: Exploration of Postgraduate Teaching Reform in YOLO Series Courses

Wang Suqi

Wei Linjing

College of Science
Gansu Agricultural University,
Lanzhou, 730070, China;
1220652861@qq.com

College of Information Science and Technology
Gansu Agricultural University
Lanzhou, 730070, China
wlj@gsau.edu.cn

Abstract—Against the backdrop of China's efforts to become an education superpower, this paper addresses the problems in traditional image - processing teaching. It proposes AI - driven reform paths for such courses, including personalized learning paths, innovative teaching methods, and better teaching evaluation. Focusing on YOLO - related courses, it introduces a four - stage teaching system combining online, in - class, experimental, and evaluation sessions. Classroom experiments show the reform improves learning outcomes and teaching quality and efficiency.

Keywords—Artificial Intelligence, Curriculum Reform, Personalized Learning, Image Processing

1 引言

在我国全面建设社会主义现代化的过程中，为实现 2035 年的教育强国目标，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，出台了未来教育事业发展的纲领性文件《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》，其强调要深化教育综合改革、完善对外开放战略，加强组织实施。《纲要》旨在通过系统性的规划和改革，

在教育的各个方面取得提升，最终建成教育强国，为全面建设社会主义现代化强国提供支撑。面对纲要要求，教育部提出新工科建设以及迅速跟上人工智能发展是当前的重中之重。它强调学科的实用性、交叉性和综合性。

其中数字图像处理(Digital Image Processing)课程的教学改革是适应新工科建设和人工智能发展的必然要求。该课程是通过计算机对图像进行去除噪声、增强、复原、分割、提取特征等处理的方法和技术，是一门高度交叉学科^[1]。其要求学生既要学习其复杂的理论知识，更是要实操，进行工程实践。

探究人工智能赋能的数字图像处理课程的教学模式及具体方法，旨在提高数字图像处理的教学质量，培养学生的创新能力，适应建设学习型社会的具体需求。

*基金资助：科技部国家外专项目(G2022042005L)；甘肃省高等学校产业支撑项目(2023CYZC-54)；甘肃省重点研发计划(23YFWA0013)；兰州市人才创新创业项目(2021-RC-47)；2020 年甘肃农业大学研究生教育研究项目(2020-19)；2021 年甘肃农业大学校级“三全育人”试点推广教学研究项目(2022-9)；2022 年甘肃农业大学校级专业综合改革项目(2021-4)。

**通讯作者：魏霖静 wlj@gsau.edu.cn。

2 图像处理课程特点及现状

数字图像处理课程是计算机、电子信息等专业的核心课程，理论复杂，且需理论与实践相结合。从而造成学生对该门课程的掌握欠缺。传统教学存在一系列的问题：

(1) 重理论轻实践，学生无法将所学课程与具体项目相结合，在课堂上只能掌握知识的概念，理论与实践脱离。

(2) 教学内容陈旧，常年使用同一套教材，跟不上先进科技，学生接触不到最新的知识。

(3) 实验内容单一，作为一门动手操作的课程，应该多动手操作，参与不同的项目，多参与才能熟练，现如今由于课时阻碍，导致学生所能接触的实验较少。

(4) 考核方式单一，教师只在课程结束时进行笔试考核，过于绝对，缺少多元化考核^{[2][3]}。

随着人工智能、深度学习等技术的发展，课程内容需要更新，教学方法需要创新。通过更新教学内容、创新教学方法、加强实践教学和改革考核方式，可以有效提高课程的教学质量，培养学生的实践能力和创新能力，满足社会对工程科技人才的需求。

3 AI 赋能图像处理教学改革路径

图像处理课程教学改革路径主要分为构建个性化学习路径、创新教学模式创新方法、优化教学评价体系，见图1。

3.1 构建个性化学习路径

通过构建个性化学习路径，使每个学生都能拥有独特的学习目标、方法以及偏好，做到学习过程量身定制，助力每个学生获取到最有效的知识。具体实现个性化学习路径方法如下：

(1) 学习资源推荐

① 构建数据驱动的智能推荐体系，搜集学生行为的数据，对其进行深度探寻，利用数据分析能力进行深度分析，其包括学生作业完成度、作业完成质量、课程完成进度等，通过多维度剖析，刻画出学生画像。以此结果为标准，实现个性化学习资源推荐。例如，课程完成进度慢的学生，将自动推荐一些巩固基础的学习资源；课业完成度较高的同学，则自动识别出并推送一些拔高的学习资源，使这类学生更上一层楼。

② 拥有丰富多元的资源类型，体系包含丰富多元的资源类型，实现真正的学习需求全方位覆盖。既有各类高规格的学术论文、大佬云集的学术视频，也包含各类开源项目、互动平台供学生们实际操作并深度

讨论。以数字图像处理领域为例，其为同学们推荐Coursera、edX课程，并分享GitHub的一些优质开源项目。

③ 做到实时动态的策略优化，平台会根据学生们实际的学习情况，动态调整更新推荐学习资源。若系统检测出某个点学生相对较弱，则会侧重于这一知识点来推荐学习资源，做到破除薄弱点，提高学习效果。

(2) 自适应学习系统

① 打造学习内容动态调控模式，自适应学习系统会根据学生的近期学习情况，及时调整学生学习的难度。也就是说，这一系统将会做到题目适配学生，会打造一套难度完全符合学生本人的题目供其写阅。

② 定制专属于学生个体的学习路径，自适应学习系统为每一位学生定制属于其本人的学习路径，使学生的学习由易到难，稳步前进。这一系统将会自动掌握学生学习进度，为学生搭配好每一阶段的任务。

③ 充分实现实时反馈与精准指导，该系统通过对学生的实时监测，会做出实时反馈并且精准指导。在学生遇到学习困难时，做到“精准帮扶”。

(3) 智能导师系统

① 实现24小时AI导师在线辅导，智能导师系统就相当于学生的AI导师，全天候为学生答疑解惑，且提供学生所问问题相关的所有资料，供学生参详，引导学生解决问题。

② 给予个性化学习建议，这一系统将根据学生平时学习所产生的数据，专属化分析，给与学生最贴合现状的学习建议。

③ 打造学习进度跟踪模式，系统将对学生学习数据进行实时跟踪，及时分析学生情况，调整学习方法和计划，并且伴有督促系统，推进学生学习和思考。

3.2 创新教学模式

创新教学模式目的在于丰富教学方法，达到激发学生学习热情的结果，从而提高学生的学习吸收效果。其包括案例式教学、项目驱动式教学两种模式。

(1) 学习资源推荐

案例式教学是以实际问题为导向的教学方法，将理论与实践结合，培养学生分析和解决问题的能力。其中在案例的选择与设计上，要做到典型、多样、学科交叉融合。其教学流程为：案例的引入—问题分析—实验方案的设计与实施—实验结果的展示与讨论。案例式教学通过实际案例培养了学生们分析和解决问题的能力，利于学生继续学习^[4]。

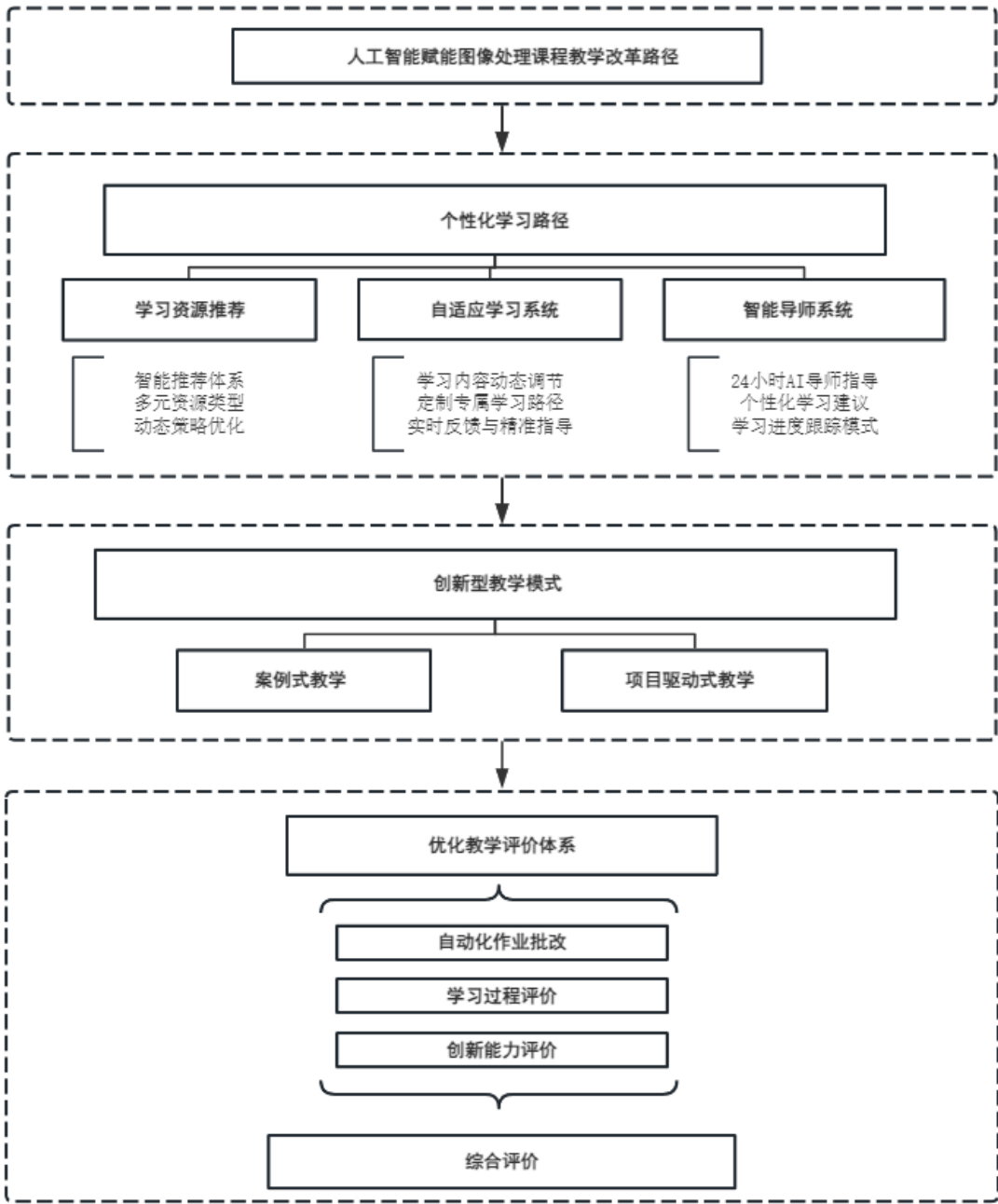


图 1 人工智能赋能图像处理课程教学改革路径

(2) 项目驱动式教学

项目驱动式教学与案例式教学类似，不同在于需要团队合作能力，在团队中将理论融入实践。该教学方式从项目选择与设计到项目选择与规划，再到方案设计与实施和成果展示与总结，整个过程都需要学生团队一起商议完成，非常考验学生的综合素质。这大大提高了学生的团队合作意识，并且巧妙对接了企业对于人才的要求。

3.3 优化教学评价体系

优化教学评价体系不仅注重学生的期末成绩，更注重学生的学习过程以及学生的创新能力。所以数字图像处理课程的教学评价体系应该从自动化作业批改、学习过程评价、创新能力评价三方面对学生进行全面的评估，最终计算出学生的综合成绩，如表 1^[5]。例如：

(1) 自动化作业批改

表 1 教学评价方式和内容

课程目标	分值/分	考核方式	所占比例(%)	主要考核内容
知识目标	50	课堂表现	5	掌握数字图像处理的基本理论知识
		平时作业	5	
		期末测试	90	
态度目标	25	课堂表现	10	能够在平时学习中态度端正，争对实际项目上手操作
		平时作业	10	
		课堂实验	20	
		期末检验	60	
创新目标	25	课堂实验	60	能够在实验中表现出创新性思维
		期末测试	40	

借助 AI 技术实现自动化作业批改，在提高批改作业效率的同时减轻了教师的负担，并且 AI 可以及时将作业情况反馈给老师和同学。在数字图像处理的课程作业中，用指定算法对学生作业进行评估，并支持多个任务合并评估，学生在系统反馈作业情况后，可再做修改多次提交，实现学生知识点充分了解掌握，并且保证了作业评估的公正性。

(2) 学习过程评价

学习过程评价是从多个方面、全方位对学生的进行学习评估，充分了解学生的学习情况和学习状态。利用平台记录的学生学习的数据设置阶段性测验并及时反馈成果，通过记录学生平时的学习状态为学生做出评价，给学生以全面评价，有助于学生自己及时调整学习方法。

(3) 创新能力评价

多元化创新能力评价有助于学生提升多元化创新能力评价有助于学生提升创新思维，解决复杂问题。创新能力评价要求学生需完成创新项目，自主设计实验等，在通过课堂汇报呈现出来，展现出创新性思维。给量化指标，要求三方评价以保证评价的准确性。

4 YOLO 系列教育改革课堂设计

(1) YOLO 简介

YOLO (You Only Look Once) 系列是一种基于深度学习的目标检测算法，它将目标检测问题转化为一个回归问题，通过一个神经网络直接预测目标的类别和位置。其特点是精度高、实时性强。YOLO 系列课程应该结合案例式和项目驱动式进行教学，同时融入个性化学习路径和新型教学评价系统，旨在培养出具有工程思维、团队合作能力、创新能力的高素质人才。

(2) “线上一课堂—实验—评价”四阶教学

线上→初学：个性化资源推荐学习；课堂→深入：案例式教学；实验→实践：项目驱动式学习；评价→总结：教学评价体系，如图 2 所示。这一学习体系可以由浅入深的学习 Yolo 系类算法^[6]。

在“线上”这一层次中，一在于学生首先使用数字驱动的智能推荐系统即个性化学习平台，搜集各类多元学习资源，包括但不限于 Yolo 算法入门的视频讲解、PPT 讲解等初步了解 Yolo 算法。再从相关论文以及代码示例入手，进一步理解 Yolo 算法的原理、结构、算法等。同时，通过个性化学习路径获取系统为自己量身推荐学习资源。例如，对于自学入门却尚未学好的初学者来说，会提供最基础的代码示例及对应代码讲解，让他们在进一步了解掌握 Yolo 算法；对于吸收知识较快的初学者，则会进一步推荐更高一阶的框架进行深度学习，比如 PyTorch、TensorFlow、PaddlePaddle 这些热门框架。二在于教师可以利用个性化学习系统掌握学生初步学习的学习行为数据，为

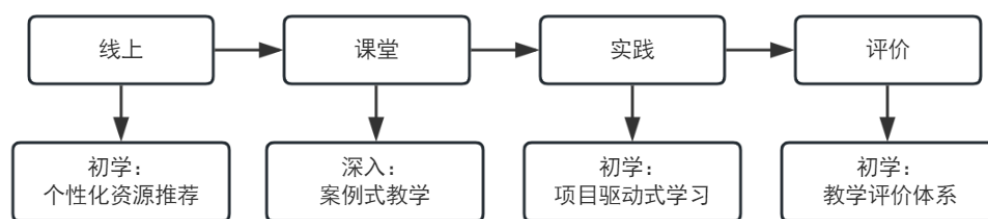


图 2 “线上一课堂—实验—评价”四阶教学体系

教师在下一步“课堂”上得以动态调整教学内容,更加有针对性的教学,使所教学的案例更加贴合学习的学习情况。

在“课堂”这一层次中,教师丰富教学方法,创新教学。以实际问题切入,理论与实践相结合,深入教学。教师在初步引入概念时,详细讲解图像处理的原理、方法,在适当时候加入推导过程,而后举出案例进一步引导学生理解概念,提高学生实操能力同时可以使抽象的 Yolo 算法变得具象化。比如在讲解 Yolo 算法的特征提取时,结合智能安防入侵检测案例,展示如何通过精准的特征提取快速识别异常闯入行为;实践能力,进一步掌握算法调优技巧、提升问题分析能力。在学生自主摸索的同时,教师应该积极鼓励学生大胆创新,引入新的损失函数、对网络结构进行优化调整,以此来锻炼学生的思维能力。学生最后整合出包含完整项目思路、实验过程、数据分析的项目报告以及运行流畅的代码,写出报告,完成项目。

在“评价”这一层次中,教师需充分利用教学评价体系,全面、客观的反应出学生的学习成果。评价内容不仅有学生整个学习过程中课业的完成度、代码的准确性、实验结果的准确性等,还包括学生平时在学习过程中的态度、思维创新的能力等。教师利用自动化评测系统贯穿学生学习的整个过程,对学生平时的课业情况做出打分并批改学生的代码作业,其是通过运行效率、mAP 和 FPS 等指标评估代码质量;在课堂中教师重点关注学生上课的积极性、在团队合作中的合作能力,为学生进行打分;在创新能力评价上通过项目答辩和成果展示,重点考察学生对算法的改进、应用场景的拓展,以及问题的分析和解决思路。在探讨模型训练优化时,以农业作物病虫害识别为例,分析如何通过调整训练参数和数据增强策略,让模型准确识别各类病虫害特征。教师引入案例的同时,应该要求学生在电脑上进行同步操作,逐条理解代码,理解 Yolo 算法,更胜可以实行翻转课堂,让学生将吸收的案例知识再输出出来,更加透彻的理解 Yolo 算法。这样有利于学生培训举一反三以及创新思维的能力,使得学生不断的成长。

在“实验”这一层次中,即为实践阶段,这一阶段学生将脱离老师的逐步教学,实现项目式教学,学生将作为项目的主持人,进行深度学习。项目驱动式方法是让学生将理论与实际紧密结合,激发学生的创新能力和探索精神。教师在布置项目时,应该紧扣学习主题,要求学生独立的完整的运用 Yolo 算法,完完全全的经历一遍数据预处理、模型训练直至结果优化这一全过程。在这一过程中,学生收获颇多,一在强化课堂中所学知识,二在加强团队合作的能力,三在培养实践能力,进一步掌握算法调优技巧、提升问题分析能力。在学生自主摸索的同时,教师应该积极鼓

励学生大胆创新,引入新的损失函数、对网络结构进行优化调整,以此来锻炼学生的思维能力。学生最后整合出包含完整项目思路、实验过程、数据分析的项目报告以及运行流畅的代码,写出报告,完成项目。

在“评价”这一层次中,教师需充分利用教学评价体系,全面、客观的反应出学生的学习成果。评价内容不仅有学生整个学习过程中课业的完成度、代码的准确性、实验结果的准确性等,还包括学生平时在学习过程中的态度、思维创新的能力等。教师利用自动化评测系统贯穿学生学习的整个过程,对学生平时的课业情况做出打分并批改学生的代码作业,其是通过运行效率、mAP 和 FPS 等指标评估代码质量;在课堂中教师重点关注学生上课的积极性、在团队合作中的合作能力,为学生进行打分;在创新能力评价上通过项目答辩和成果展示,重点考察学生对算法的改进、应用场景的拓展,以及问题的分析和解决思路。

5 教学改革效果

在改革中有两大亮点,一是人工智能与数字图像处理课程的深度融合,二是个性化学习的实施。随着人工智能的融入^[7],数字图像处理课程的课程内容得到了更新深入,学生借助 AI 技术更深入的了解图像处理这门课且可以掌握住一线信息,为成为高素质人才奠定了基础。个性化学习的推进,使得学生们提高了学习效率,更好的掌握了与自己需求相关学习资源,为其他课程改革提供了典范。

自 2020 年以来,我院教师聚焦深度学习、数据分析、机器学习、智能算法设计与应用、计算机视觉等前沿领域,系统讲解了深度学习核心技术及应用实践,深入剖析了数据分析全流程方法论,重点解读了机器学习基础算法原理,共同探讨了计算机视觉领域的最新发展趋势。将最新的理论结合,深入 YOLO 系列课堂教学。将四阶教学(“线上一课堂一实验一评价”四阶教学)充分贯彻,已经取得了初步成效。

学生在动手操作能力上得到了显著提升。近年来,据统计我院经历教学改革后研究生参加计算机“传智杯”获省奖 150 余项,发表 YOLO 系列高水平论文 50 余篇,相较于教学改革之前的传统学习模式习得的效果提升了 37.8%。我院本科生 YOLO 课堂施行教改后,学生的学习效果得到显著提升,教改后的学生期末理论成绩明显高于为改革的学生,并且在具体实验操作考核的优秀程度上也明显高于为改革之前的学生,具体详细数据对比可见表 2。

四阶教学模式。对于教师的讲授方式也影响巨大,使教学过程更加合理高效。对于基础知识占比时间下降了 30%,课堂用于动手的实操代码的时间增加了 40%,这使得学生在实验时的一次成功率得到了明显的提升,

实验报告的抄袭率得到了明显的下降，使得教师针对

表 3 教学过程优化与效率

指标	教改前	教改后	优化幅度
课堂基础知识占比	60%	30%	-30%
课堂深度讨论时间占比	30%	50%	+30%
实验一次成功率	65%	85%	+25%
实验报告抄袭率	30%	7%	-23%
教学针对性辅导效率 (覆盖问题学生比例)	50%	85%	+35%
教学资源利用率(实验设备)	中等	高	显著提升

性辅导效率提升了 35%，教学设备利用率得到提高。具体对比数据参考表 3。

表 2 学生学习效果对比表

指标	教改前	教改后
期末理论成绩(平均分)	70.2	82.3
YOLO 系列代码操作优秀率	15%	35%
线上学习 YOLO 系列理论课程完成度	67.87%	93.34%
困难学生转化率(不及格→及格)	25%	70%

6 结束语

数字图像处理课程的改革在未来仍会在多个维度更加深入的发展，课程内容不断更新，与时俱进，与人工智能等前沿技术紧密相连，在学生的实践能力、创新能力上不断下功夫，使得学生及时掌握最新知识。在未来，智能化教学将会全面普及，个性化教学将深入各个高校，实现精准教学，教育革新将获得极大的成效。开放共享将成为新的教育生态，打破了信息壁

垒，让学生得以获取更多可用的教育资源，与全球学习者进行深度交流，拓宽学术视野，继而极大提高我国素质人才的学术水平。多学科、交叉学科将遍布各大高校，各种跨学科项目产生，这有利于培养学生的创新思维和解决问题的能力，从而促进复合型人才的产生，推动我国科技产业升级。

参考文献

[1] 赵艳娜, 黄春霞, 周勇, 等. 基于“专创融合”的数字图像处理课程教学改革与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(18): 28-31

[2] 范春年, 孟克, 关辉. 新工科背景下面向创新能力培养的数字图像处理课程实验教学改革[J]. 计算机教育, 2023, (07): 29-34.

[3] 祝世平, 李庆海, 祝澜耘, 等. 本科生“数字图像处理”课程创新性编程实验的教学改革与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2021, (11): 102-104.

[4] 杜文峰, 朱安民, 袁琳. 基于新工科理念的软件工程课程建设[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(5): 62-66.

[5] 向凌云, 史长琼, 夏卓群. 新工科背景下地方高校网络工程人才培养模式创新研究. 计算机技术与教育学报, 2024. 12(6): 37-43.

[6] 迟庆云, 姜振凤, 张莉, 李增. 个性化教学视角下“数据库系统原理与应用”分层分类教学模式构建与实证研究[C]. 《计算机技术与教育学报》, 2024, 12(6): 13-18.

[7] 姜宏旭, 赵梅娟, 李辉勇, 等. 产教融合背景下嵌入式人工智能课程建设的探索[C]// 中国计算机学会, 全国高等学校计算机教育研究会, 教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会. 2024 年中国高校计算机教育大会论文集. 北京航空航天大学计算机学院; 北京航空航天大学人工智能学院; 计算机国家级实验教学示范中心(北京航空航天大学), 2024: 356-362.