

2026 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称： 新工科背景下《计算与人工智能概论》人工智能部分教学实践研究

单位名称： 湖南大学计算机学院

项目主持人： 黄友荣

团队成员： 罗娟 贺再红 蔡洁 杨柳

一、项目研究背景

为适应新形势下的学科发展，2018年，教育部办公厅发布了关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知，要求推进“新工科”建设。在新工科建设背景下，人工智能技术需要渗透到各专业领域。大学计算机基础课程是各专业人才接触计算机基础知识的前哨，将人工智能技术有效融入教学中，能引领学生通往人工智能技术应用之路，促进新工科的建设。

大学计算机基础课程受众面广，属于大学各学科低年级的通识必修课程，非常适合进行人工智能技术应用的推广和普及。由于人工智能知识体系庞大，大部分知识点理解起来难度也很大，如何让学生在较短的学时内有效地学习好人工智能技术，达到能够应用人工智能技术解决问题的目的，是一大挑战，也是本项目研究的重难点。在各学科课程体系改革的浪潮下，大学计算机基础课程急需顺应时代发展要求，将人工智能技术应用有效落地到课程中，为跨学科人才培养做出应有的贡献。

对于人工智能技术的推广与普及，国内多所院校采用开设通识选修课的方式，供有一定编程基础和兴趣学生选修。从教改论文文献上查阅，将人工智能技术落地到大学计算机基础课程的高校还比较少，西安交通大学进行了一系列尝试，最大困难在于合适的实践案例制作，该校张老师基于python语言和sklearn库设计的手写数字识别案例颇受学生认可。湖南大学从2020年开始改革大学计算机基础课程，尝试将计算思维与人工智能落地，并改课程名称为《计算与人工智能概论》，面向全校非计算机专业，属于通识必修课，学生不需要具备计算机方面的先验知识，受众广，能更好地普及和推广人工智能技术。多年的教学实践也遇到了一些难题，主要问题在于人工智能技术难度较高，学生难以在短时间内掌握。如何在较少学时内，让学生对人工智能技术有一定的了解，并能在实践中编写程序应用人工智能技术解决实际问题，需要不断地探索改进。

二、研究目标、任务和主要思路

1. 项目研究的主要目标

本项目研究的主要目的是将人工智能技术有效落地于大学计算机基础课程的教学实践中。大学计算机基础课程受众面广，作为各学科低年级学生的通识必修课，非常适合开展人工智能技术的推广与普及。若能以实践应用的形式让学生深度体验人工智能技术，将有助于非计算机专业学生在未来实现更好的学科交叉融合。

知识目标：使学生系统掌握人工智能相关的核心知识点与工具链，具体包括数据处理基础，机器学习入门，人工智能优化算法，典型应用与工具，伦理与安全。

能力目标：提升学生的编程与数据处理能力，模型构建与调试能力，工具应用与系统思维，跨学科初步融合能力。

价值目标：培养学生的科学精神与探究意识，伦理责任与社会关，跨学科融合信念与创新自信，协同合作与开放共享意识。

2. 项目研究的主要任务

任务一：构建“AI+计算机基础”课程内容体系

任务二：开发配套实验案例与教学资源（含闯关式实验）

任务三：搭建头歌实践平台教学环境，实现“教、学、练、评、管”全流程智慧实践生态

任务四：建立“以赛促研、以赛促用、以赛育人”的学赛融合机制，分组综合大作业训练与竞赛深度对接

任务五：形成可推广的教学方案与示范案例

3. 项目主要思路

自项目启动以来，项目组紧密围绕“将人工智能技术有效落地到大学计算机基础课程”这一核心目标，系统性地开展了理论探索与教学改革实践工作。创新思路总结如图 1 所示：

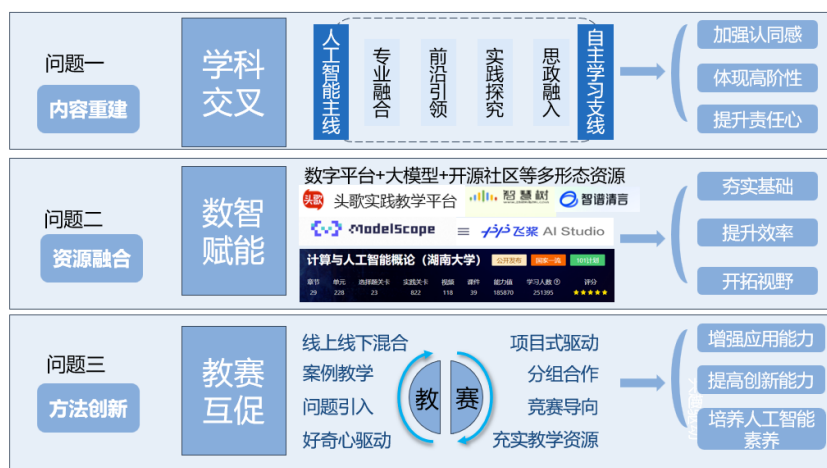


图 1 课程总体思路

以“计算与人工智能”课程为核心，围绕“内容-资源-方法”三个关键维度进行系统化重构与创新，旨在全面提升学生的 AI 素养、实践能力与创新思维。

● 内容重建：构建双线课程体系

确立“AI 主导+自主学习”双主线：在课程设计中，同时贯穿“人工智能主线”与“自主学习支线”。

融入五大核心内容：将专业融合、前沿引领、实践探究、思政融入有机整合进教学单元中。

● 资源融合：引入多形态数智生态

整合多元数字平台：引入头歌实践教学平台、阿里 ModelScope、百度飞桨 AI Studio 等主流社区与工具。

以课程为牵引落地：依托“计算与人工智能概论”课程，构建线上实训与教学资源库。

● 方法创新：推行教赛互促的混合式教学

教学形式混合化：实施线上线下混合、案例教学、问题引入，以激发学生的好奇心。

学习方式项目化/竞赛化：采用项目式驱动、分组合作、竞赛导向等机制，并持续充实教学资源，实现教学与竞赛的相互促进。

三、主要工作举措

项目的主要工作举措可以归纳为以下三个核心模块：

1. 教学内容重构

设计适配大学计算机基础通识课程的人工智能教学模块。具体包括：

- 数据处理基础（数据预处理、NumPy 编程实践）
- 机器学习入门（线性回归、决策树、K-means 等经典算法）
- 人工智能优化算法与手搓 BP 神经网络实现
- 典型 AI 应用工具（预训练模型、API 调用）
- AI 伦理、隐私与安全基本规范

部分教学内容相关 PPT 如图 2-图 4 所示：



图 2 梯度下降的原理及数据拟合应用部分 PPT 展示



图 3 手搓 BP 神经网络部分 PPT 展示

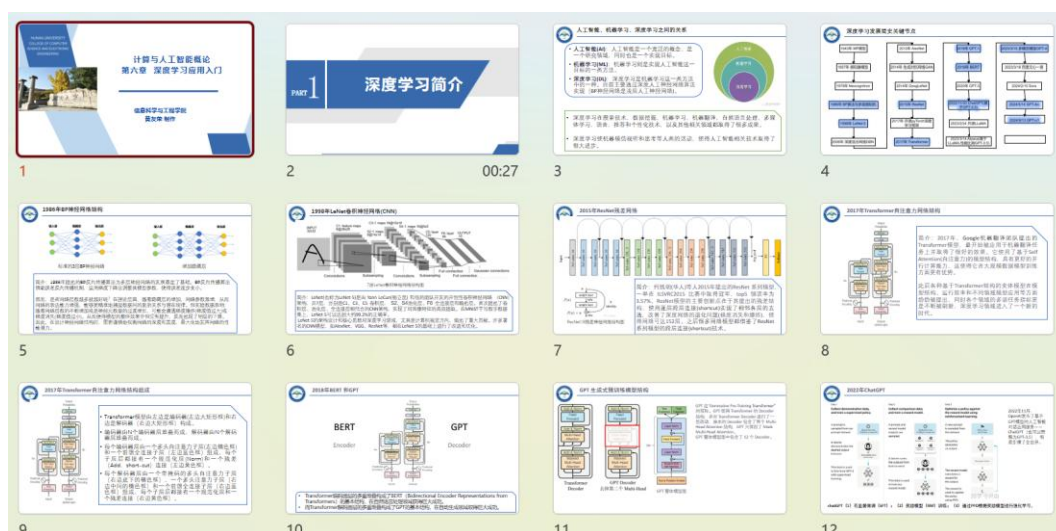


图 4 深度学习原理及预训练模型微调及应用部分 PPT 展示

2. 开发配套实验案例与教学资源

设计面向非计算机专业学生的阶梯式实验案例，例如：

- 使用 NumPy 完成数据归一化与特征提取等预处理工作
- 从零手写 BP 神经网络并在小规模数据集上完成训练
- 使用 sklearn 机器学习算法进行化学分子水溶解度预测
- 应用预训练模型实现图像分类及分割

为解决实践案例缺乏、难度不匹配的难题，项目组投入大量精力，自主研发并制作了一系列配套的、高质量的实践案例。案例设计遵循“难度适中、实用性强、兼具趣味性和思政价值”的原则，成功开发了如“药物峰值浓度计算”、“各国 GDP 数据拟合”、“分子水溶解度预测”、“眼底血管分割”及“肺炎 CT 影像识别”等跨学科融合案例。同时，项目组依托头歌实践教学平台和智慧树，将所有教学资源（包括教学 PPT、Jupyter Notebook 实训环境、教学视频、课后作业、

单元小测等)进行整合与上线,构建了一个功能完备、资源丰富的在线学习环境。同时充分利用阿里魔塔社区、百度星河社区的开源项目进行深度学习模块的实践教学,提升教学效率,开拓视野。鼓励学生利用大模型和智能题辅助学习,提升学习效率。

● 游戏化实训闯关模式实践案例

头歌实践教学平台的核心特色之一,便是其创新的游戏化实训闯关模式。实训闯关环境采用层级递进的闯关式教学模式,将实验任务设计成一系列难度递增的关卡,这种源自游戏的设计思路,让学习过程更具吸引力,有效激发学生的学习热情和探索欲望。实训闯关遵循“学、练、评、教”一体化理念,左边可以书写题面以及知识点介绍将,右边是相应的代码编写界面,下方是结果评测界面,方便学生自学、自练、自测、自评。实训闯关部分案例实践案例如图 5-图 7 所示:

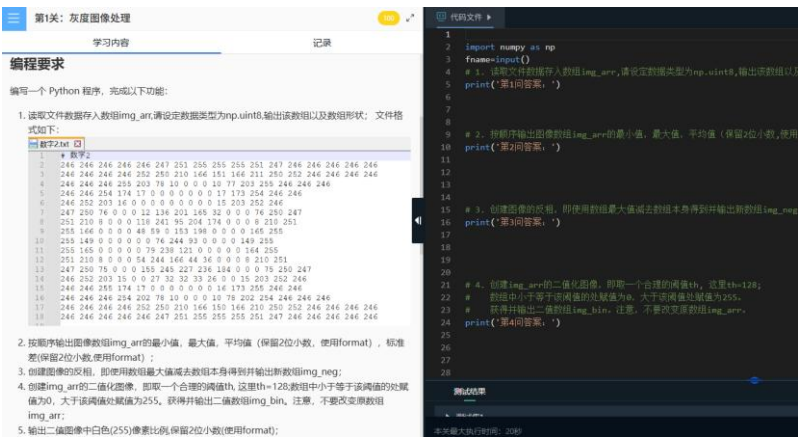


图 5 numpy 矩阵运算进行灰度图像处理



图 6 多元线性回归进行电力输出预测

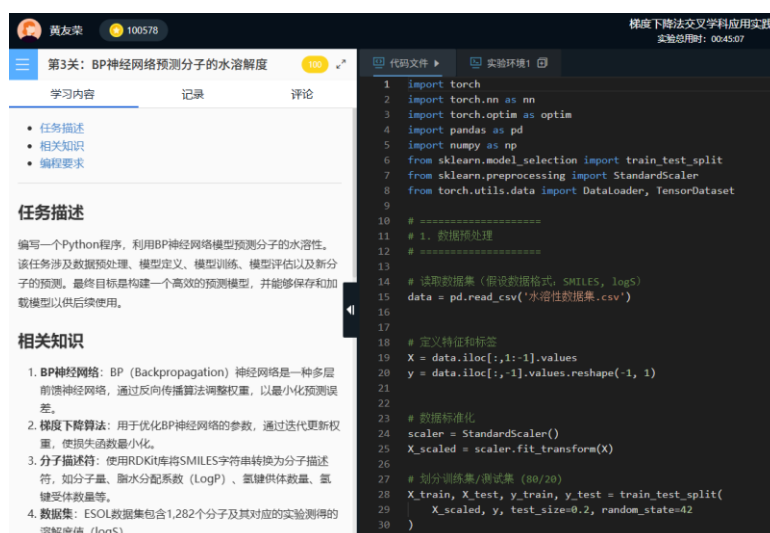


图 7 BP 神经网络进行分子水溶解度预测

● Jupyter Notebook 环境实践案例

头歌平台提供的 Jupyter Notebook 环境，是为数据科学、人工智能等科目的教学与实训专门打造的云端交互式编程环境。可直接编写 Markdown 格式笔记，并支持 LaTeX 格式书写数学公式，方便制作图文并茂的教学内容。同时支持将代码分块运行，方便进行片段式调试与测试，计算结果和图表直接在代码下方展示，形成即时反馈的迭代循环。其核心价值在于，将流行的 Jupyter Notebook 交互形式与平台智能化的教学管理功能相结合，创造了一个“即学即练、即练即评”的高效学习闭环。**Jupyter Notebook 形式的边教边练部分案例如图 8-图 10 所示：**

任务详情 (请将实训题目写在下方并保存)

工具栏

退出编辑

全屏

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help 不可信 Python 3 (ipykernel)

Markdown

5. 手写数字识别(BP神经网络, Pytorch实现)

5.1 自带数据集介绍

TorchVision 提供了一系列常用的数据集, 涵盖了图像分类、目标检测、图像分割等多个计算机视觉任务。常用数据集如下表:

数据集名称	主要任务	类别数	数据规模	主要特点
MNIST	图像分类	10	70,000张 (60k训练+10k测试)	手写数字灰度图, 28x28像素, 入门级数据集
Fashion-MNIST	图像分类	10	70,000张 (60k训练+10k测试)	Zalando文章灰度图, 28x28像素, MNIST的替代品
CIFAR10/CIFAR100	图像分类	10 / 100	60,000张 (50k训练+10k测试)	小尺寸彩色图像 (32x32), CIFAR100有更细粒度分类
ImageNet	图像分类	1000	约120万训练图像	大规模自然图像, 常指ILSVRC2012子集, 影响深远
COCO	目标检测、实例分割、图像描述	80 (检测)	超过82,000张训练图	丰富的实例级标注, 包括边界框、分割掩码、图像描述
LSUN	场景分类	10 (场景类别)	大规模	大规模场景理解数据集, 包含卧室、教堂等场景
STL10	图像分类	10	100,000张未标注图 + 5,000张训练图 + 8,000张测试图	为半监督学习设计, 图像分辨率较高(96x96)
SVHN	图像分类	10	超过600,000张数字图像	谷歌街景门牌号数字, 源自真实环境

```
for i in range(num_samples):
    # 随机选择样本
    idx = np.random.randint(0, len(dataset))
    image, true_label = dataset[idx]

    # 转换为适合模型的输入格式
    input_tensor = image.unsqueeze(0).to(device) # 添加batch维度

    # 预测
    with torch.no_grad():
        output = model(input_tensor)
        pred_label = output.argmax(dim=1).item()

    plt.subplot(1, num_samples, i+1)
    plt.imshow(image.squeeze().numpy(), cmap='gray')
    plt.title(f'预测: {pred_label}\n真实: {true_label}')
    plt.axis('off')
plt.tight_layout()
plt.show()

# 使用训练好的模型进行预测展示
print("\n模型预测示例:")
show_prediction(test_dataset, loaded_model, device)
```

模型预测示例:

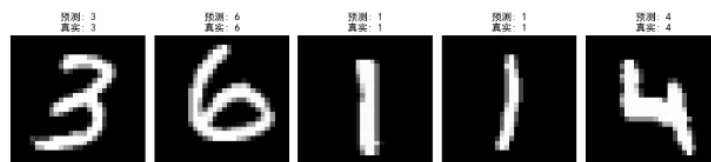


图8 手写数字识别案例

任务详情 (请将实训题目写在下方并保存)

工具栏

退出编辑

全屏

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets

不可信

Python 3

运行 标记

CIFAR-10图像分类（卷积神经网络）

目录

- 1. 案例1: CIFAR-10图像分类(pytorch实现卷积神经网络)
 - 1.1. 图像数据读取
 - 1.2. 卷积神经网络实现
 - 1.3. 案例涉及的知识点
 - 1.3.1 nn.Conv2d简介
 - 1.3.2 nn.MaxPool2d简介
- 2. 案例2: CIFAR-10分类(卷积神经网络优化)
 - 2.1 nn.BatchNorm2d简介

点击展开输出; 双击隐藏

```
参数名: layer4.0.conv2.weight, 形状: torch.Size([512, 512, 3, 3])
参数名: layer4.0.bn2.weight, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.0.bn2.bias, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.0.downsample.0.weight, 形状: torch.Size([512, 256, 1, 1])
参数名: layer4.0.downsample.1.weight, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.0.downsample.1.bias, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.1.conv2.weight, 形状: torch.Size([512, 512, 3, 3])
参数名: layer4.1.bn1.weight, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.1.bn1.bias, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.1.conv2.weight, 形状: torch.Size([512, 512, 3, 3])
参数名: layer4.1.bn2.weight, 形状: torch.Size([512])
参数名: layer4.1.bn2.bias, 形状: torch.Size([512])
参数名: fc.weight, 形状: torch.Size([1000, 512])
参数名: fc.bias, 形状: torch.Size([1000])
[('0', ['n01440764', 'tench']), ('1', ['n01443537', 'goldfish']), ('2', ['n01484850', 'great_white_shark']), ('3', ['n01491361', 'tiger_shark']), ('4', ['n01494475', 'hammer head']), ('5', ['n01496331', 'electric_ray']), ('6', ['n01498041', 'stingray']), ('7', ['n01514668', 'cock']), ('8', ['n01514859', 'hen']), ('9', ['n01518878', 'ostrich'])]
tensor([335, 814, 408, 98, 32, 377, 675, 59])
tensor([3, 8, 8, 0, 6, 1, 6])
['cat', 'ship', 'ship', 'airplane', 'frog', 'frog', 'automobile', 'frog']
[3, 8, 8, 0, 6, 1, 6]
真实标签      预测标签      加载标签
cat:fox_squirrel:cat
ship:speedboat:ship
ship:amphibian:ship
airplane:red-breasted_merganser:airplane
frog:tailed_frog:frog
frog:marmoset:frog
automobile:moving_van:automobile
frog:vine_snake:frog
```



图9 图像分类预训练模型应用案例



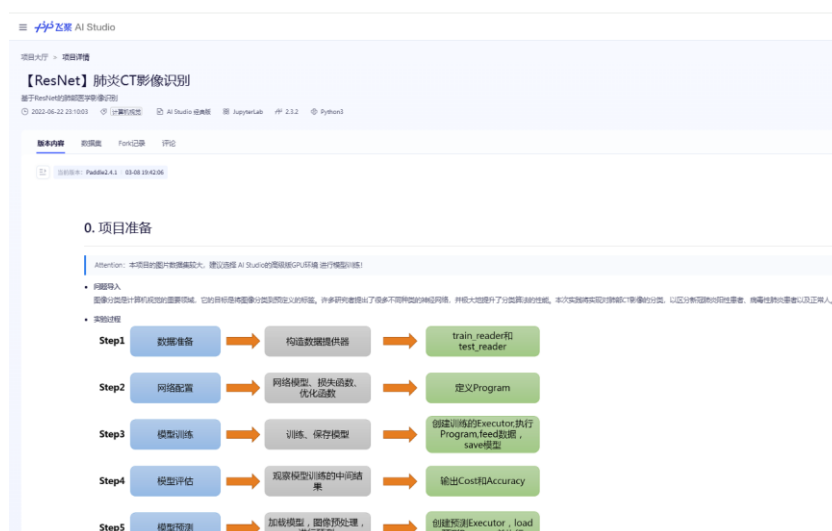
图 10 预训练模型微调实现中药材识别案例

● 百度星河社区开源案例

百度星河社区（AI Studio）不仅是飞桨（PaddlePaddle）的学习与实训平台，更是一个庞大的 AI 应用创造工坊。繁荣的社区共创提供了从入门教程到前沿应用应有尽有的大量开源案例。课程开发及采用的百度星河社区案例如图 11-13 所示：



图 11 预训练模型抠图制作证件照应用案例



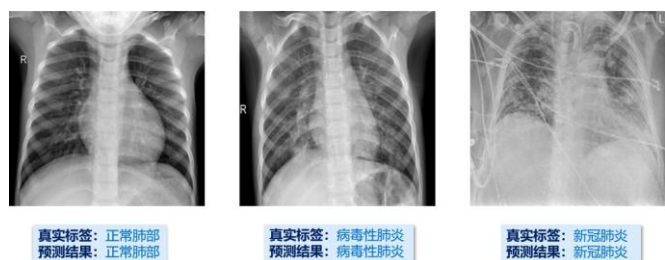


图 12 肺炎 CT 影像识别开源案例



图 13 基于 PaddleSeg 的眼底血管分割开源案例

3. 建立“以赛促研、以赛促用、以赛育人”的学赛融合机制，分组综合大作业训练与竞赛深度对接

将中国大学生计算机设计大赛（4C，教育部 A 类学科竞赛）作为课程实践的重要出口，引导学生对接人工智能应用、微课与 AI 辅助教学、大数据应用等强相关赛道。分组综合大作业中的优秀团队及作品，经指导打磨后，鼓励参加校级选拔赛，形成“课程学—作业练—小组做—大赛验”的完整育人链条。

部分学生综合作业展示如图 14-20 所示：

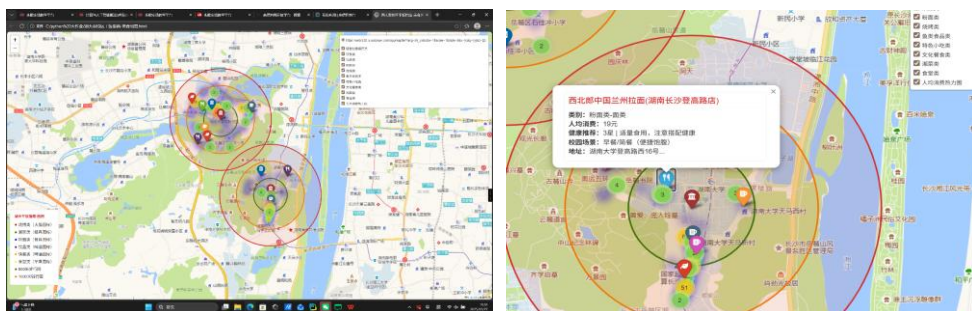


图 14 湖南大学美食探索项目

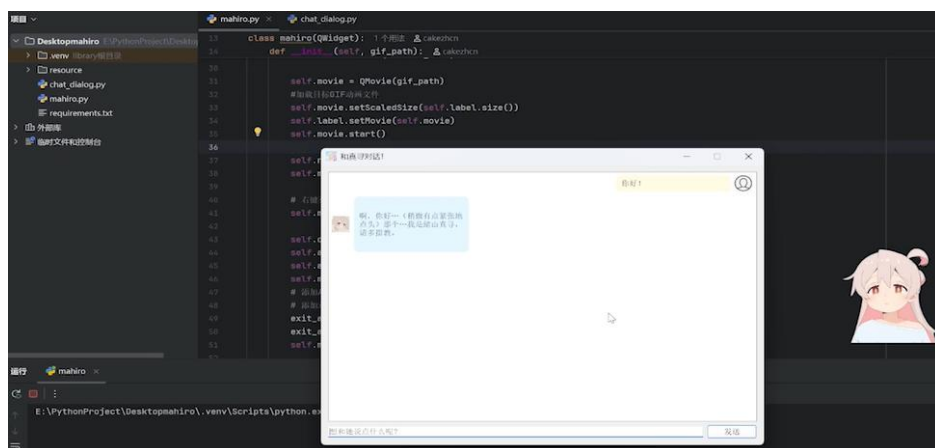


图 15 桌面互动 AI 助手

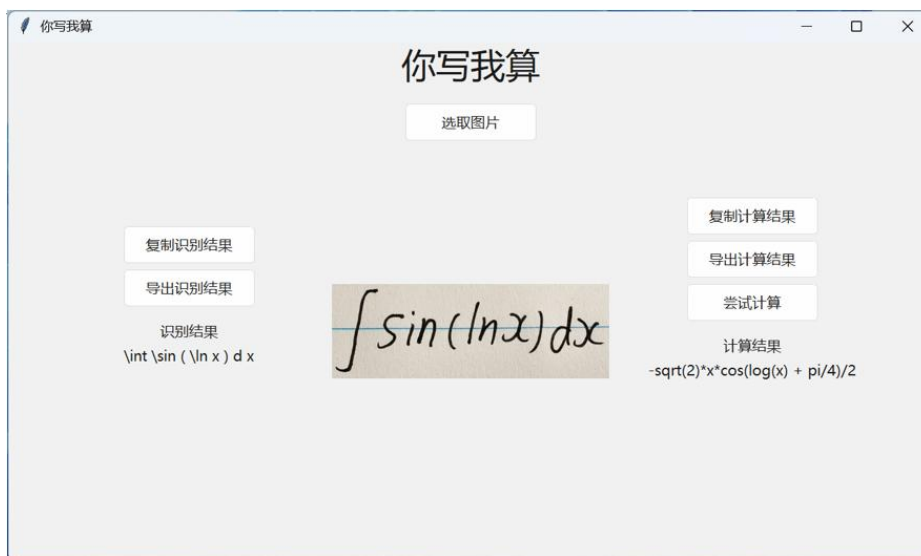


图 16 智能识别手写公式并计算

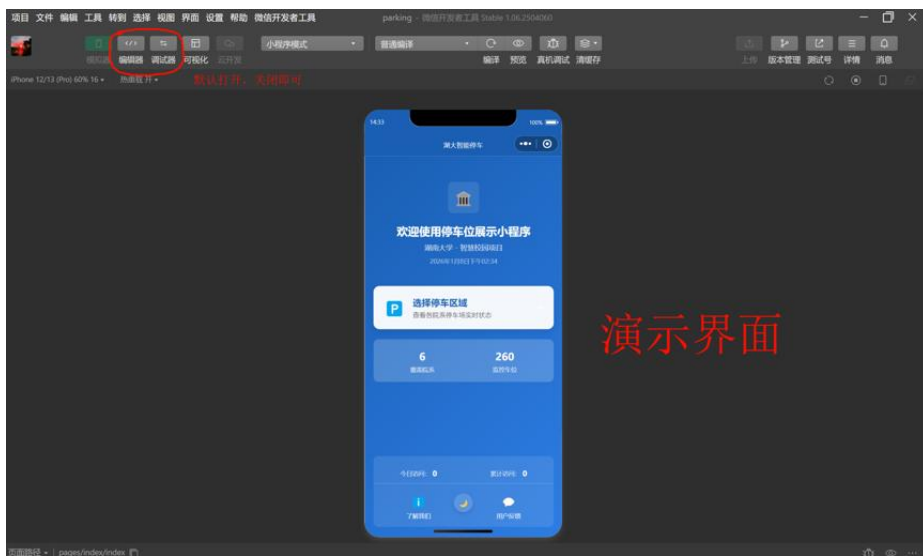


图 17 智能停车位手机 APP



图 18 国学智能助手-四书五经翻译+飞花令+成语接龙



图 19 Web 微课系统与 AI 语音背诵检测

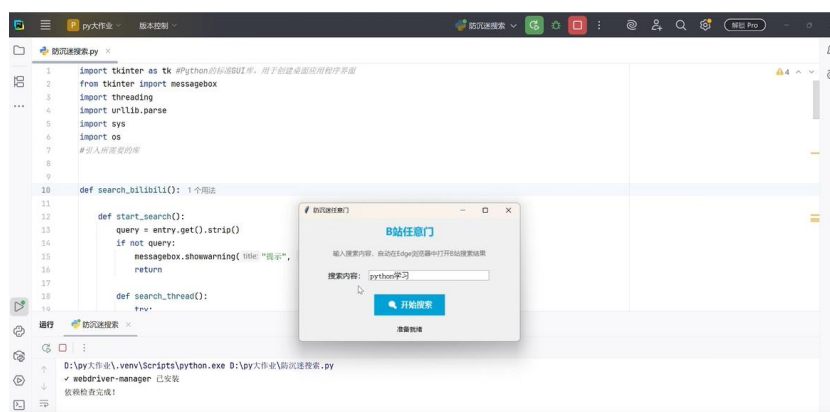


图 20 网站防沉迷- 一键搜索

“中国大学生计算机设计大赛”部分竞赛作品如图 21-23 所示



图 21 生物实验管理系统-中南赛区二等奖



图 22 数字奇境-中南赛区二等奖

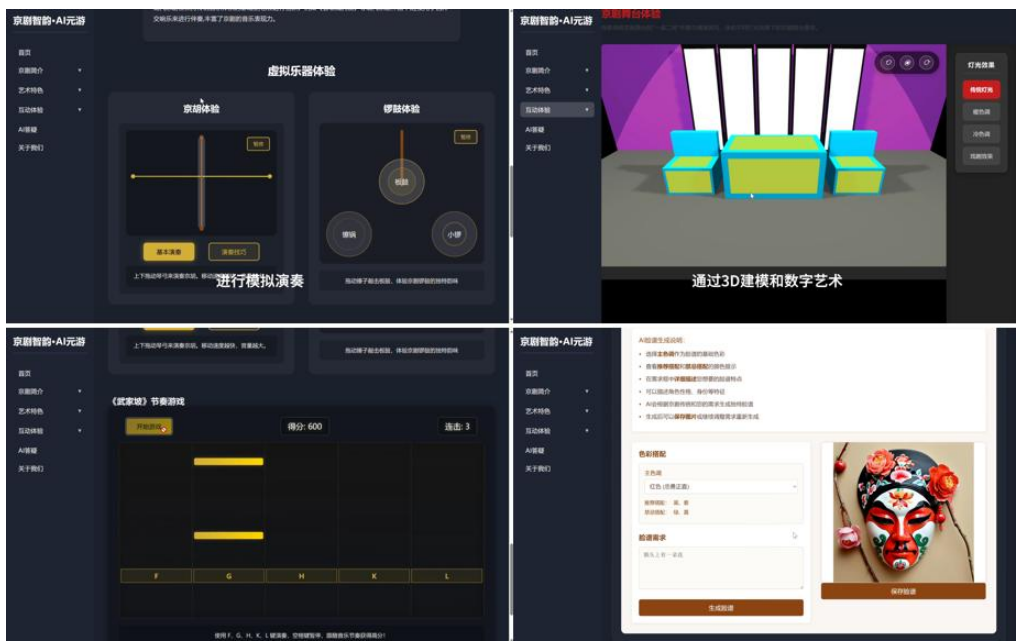


图 23 京剧智韵-中南赛区三等奖

4. 创新教学手段与教学评价机制

● 人工智能可视化教学

AI 本身是一个高度抽象的“黑盒”。例如，训练神经网络时，权重、激活函

数等概念极其抽象，传统教学方式很难让学生建立起动态的、系统的理解。而可视化能将“黑盒”打开，把内部运作过程清晰呈现出来。利用可视化工具使得学生正从静态的知识接收转向动态的探索发现，通过“动手玩一玩”复杂的模型，在交互中加深理解，从而真正洞察 AI 背后的原理。采用人工智能原理可视化工具加速理论知识理解，如图 24-27 所示：

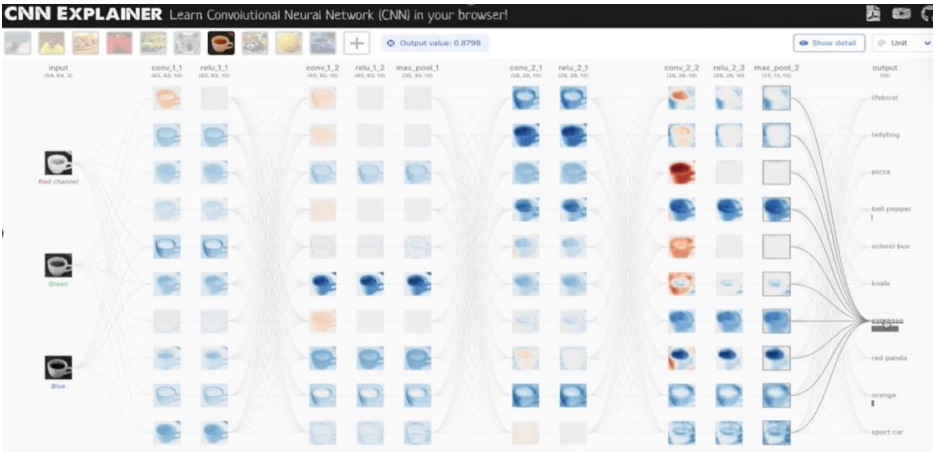


图 24 卷积神经网络可视化

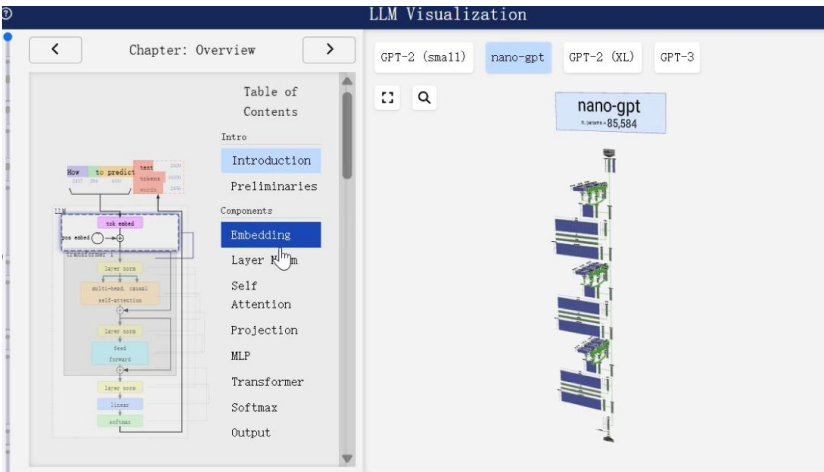


图 25 GPT 推理过程可视化

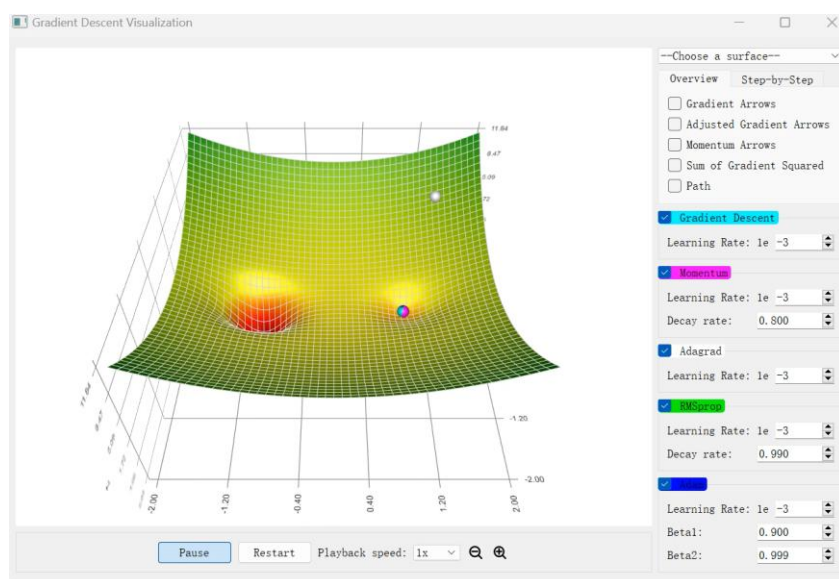


图 26 梯度下降法可视化软件

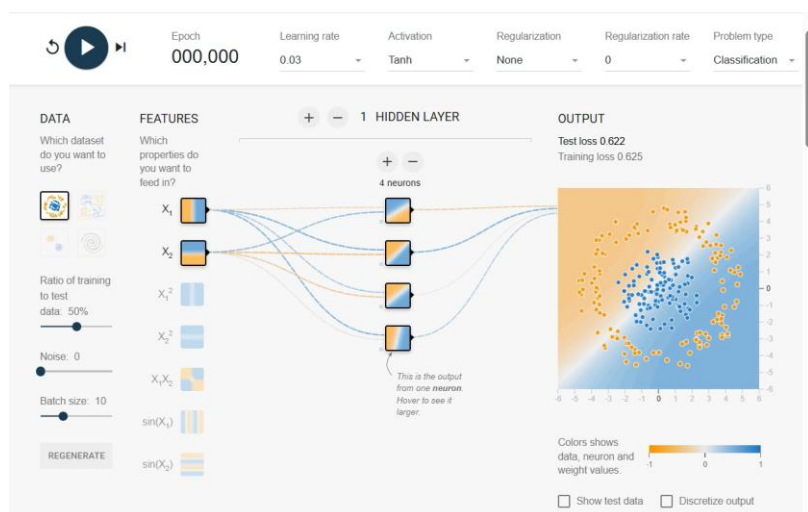


图 27 全连接神经网络可视化

● 依托教学平台实现多维一体化评价机制

项目组在教学中大胆创新，探索并实践了“线上线下混合+案例教学+教赛互促”的教学新模式。线下课堂依托平台上的 Jupyter Notebook 资源，采用案例教学法，实现边讲边练、实时互动。线上平台则支撑了学生的预习、复习、作业提交、自动评测、小测考试等全流程活动。我们充分利用平台的数据分析功能，实现了教学过程的实时量化评估。教师可以根据学生在线学习和作业的完成情况，动态调整教学策略；学生也能通过实时反馈，了解自身学习状况，进行有效的自我监督和查漏补缺。课程设置多次分组综合大作业，大作业采用竞赛导向，鼓励学生创新，带领优秀大作业团队参与“中国大学生计算机设计大赛”，做到学有所用，激发学生学习兴趣，提升学生能力。多维过程性评价体系如图 28 所示：

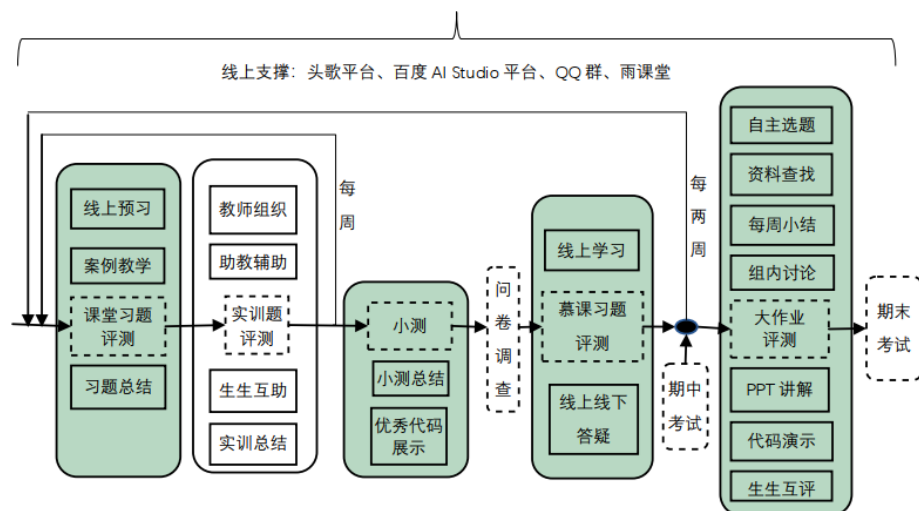


图 28 依托教学平台的多维一体化评价体系

四、取得的工作成效

1. 教改论文：

- [1]黄友荣,罗娟,贺再红,等.能力导向的大学计算机基础课程多维过程评价探索与实践[J].计算机教育(一般期刊),2023,(03):51-55+60.
- [2]刘智明,蔡洁,黄友荣,等.聚焦大数据与人工智能领域的计算机通识课程思政案例建设[J].计算机教育,2024,(06):109-113.
- [3]刘智明,马征,黄友荣,等.计算机通识课程的资源驱动自主分层教学[J].计算机教育,2025,(03):261-265.
- [4]贺再红,罗娟,黄友荣,等.AI 大模型背景下计算与人工智能概论课程教学改革[J].计算机教育,2025,(09):178-184.

2. 教学视频：90 个，均提交到头歌平台

3. 其他应用类：

- 计算与人工智能概论课程教学大纲的算法与人工智能部分，供理科组使用
- 教学课件 PPT 共 7 个，包括 Python 基础、算法思维、数据思维和深度学习基础，其中算法思维、数据思维和深度学习基础供理科组使用
- Jupyter notebook 实践项目：19 个，每个实践项目都融入了教学案例和实践案例以及相应的知识点。是公开实践项目，可供头歌平台用户使用
- 实训闯关项目：9 个实践闯关项目，每个项目包含多个关卡，每个关卡是 1 到多个题目。主要供理科组使用，也可以供湖南大学师生使用。
- 试卷：课前测试卷 16 套、课中测试卷 15 套、单元测试卷 2 套，主要供我所教的学生使用。期中期末模拟卷 4 套，每学期的期中期末人工智能部分的选择题和编程题真题若干，供理科组使用。

4. 获奖情况:

- 2024 年湖南省高等教育学会计算机教育专业委员会年会征文获一等奖
- 2025 年湖南省普通高校教师教学创新大赛二等奖;
- 2024 年湖南大学信息科学与工程学院教师教学比赛一等奖
- 2025 年湖南大学教师教学竞赛二等奖
- 2023 年指导学生参加“中国大学生计算机设计大赛”获得两个中南地区赛二等奖
- 2024 年指导学生参加“中国大学生计算机设计大赛”获得一个中南地区赛二等奖, 一个中南地区赛三等奖
- 2025 年指导学生参加“中国大学生计算机设计大赛”获得一个中南地区赛三等奖。

5. 受益学生: 2023-2025 年共 5 个学期的湖南大学理工科学生共计约 3000 人

五、特色和创新点

本项目的特色和社会影响体现在以下四个方面:

1. 将人工智能技术有效融入实践

人工智能核心技术是深度学习, 深度学习的核心是 BP 神经网络、BP 神经网络的核心是梯度下降优化算法。本项目将这些概念一一拆解, 融入一个个教学案例和实践案例, 让学生由浅入深, 深度理解人工智能技术核心原理。并通过预训练模型的应用和微调最终让非计算机专业的大学低年级学生理解并掌握人工智能核心技术。

2. 充分利用线上实践教学平台

本项目的各个案例资源和教学环节都发布在头歌实践教学平台, 不仅利于学生自学以及自我评测, 也有利于非本课程学生学习和推广。头歌平台的本课程资源使用情况统计表明, 目前学习总人数达到 250172 人次, 其中 985 院校数目有 15 个, 211 院校数目有 48 个, 本科院校有 446 个。

3. 推广项目成果

项目组将研究成果应用在本校理科组教学过程中, 总结出一套针对本课程的教学方式方法, 以参加教学竞赛的方式加以凝练和推广, 分别取得了学院教学竞赛一等奖、校级教学竞赛二等奖、省级教创赛二等奖, 教学模式和教学方法得到了评委和专家的认可。

4. 教赛互促

项目组通过竞赛导向的团队综合大作业形式, 积极引导非计算机专业学生参加“中国大学生计算机设计大赛”, 本人在 2023-2025 年共组织多个队伍参赛, 其中有 3 个中南地区赛三等奖、2 个中南地区赛二等奖。项目组其他成员也带领多支队伍获得了多枚竞赛奖项。