

生成式 AI 赋能 Python 编程数据分析 教学改革与实践^{*}

余红宴^{**}

重庆三峡学院计算机科学与工程学院, 万州 404100

摘 要 随着生成式人工智能在教育教学领域的广泛应用, Python 编程数据分析教学迎来了新的发展机遇, 同时也面临着诸多挑战。深入剖析当前 Python 编程数据分析教学中存在的问题, 如教学内容与实际应用脱节、学生实践能力不足等。提出一种 AI 赋能的面向真实场景案例教学模式。该模式通过引入生成式 AI 技术, 将真实数据场景融入教学过程, 旨在提升学生的数据素养、数据思维能力和批判性思维能力。实践表明, 这种教学模式能够有效激发学生的学习兴趣, 增强其解决实际问题的能力, 为大数据和智能化时代创新人才的培养提供了新的思路和参考路径。

关键词 生成式 AI, 数据素养, 案例教学, Python 编程教学

The Reform and Practice of Python Programming Data Analysis Teaching Empowered by Generative AI^{*}

Yu Hongyan^{**}

School of Computer Science and Engineering, Chongqing Three Gorges University,
Wanzhou 404100;

Abstract —With the widespread application of generative artificial intelligence in the field of education, Python programming and data analysis teaching has encountered new opportunities for development as well as numerous challenges. This paper thoroughly analyzes the existing problems in current Python programming and data analysis teaching, such as the disconnection between teaching content and practical application, and the insufficient practical skills of students. An AI empowered teaching model oriented towards real world scenarios is proposed. By integrating generative AI technology into the teaching process and incorporating real world data scenarios, this model aims to enhance students' data literacy, data thinking abilities, and critical thinking skills. Practice has shown that this teaching model can effectively stimulate students' interest in learning and strengthen their ability to solve practical problems, providing a new approach and reference for the cultivation of innovative talents in the era of big data and intelligent technology.

Keywords —Generative AI, Data Thinking, Case-based Teaching, Python Programming Teaching

1 引 言

随着以 DeepSeek 为代表的生成式人工智能技术的兴起, 高等教育教学改革迎来了前所未有的机遇与挑战。中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》明确提出, 要促进人工智能助力教育变革^[1]。生成式人工智能已成为推动教育改革与创新的关键力量, 其赋能创新人才培养已成为必

然趋势。

Python 作为人工智能时代的主流编程语言, 凭借其简洁高效的语法以及丰富的第三方库(如 NumPy、Pandas、Matplotlib 和 Scikit-learn 等), 为数据处理、分析、可视化以及机器学习提供了强大的支持。这些库的广泛应用使得数值计算、数据分析、数据挖掘等任务变得更加高效和便捷, 为培养适应人工智能时代需求的创新人才奠定了坚实的技术基础。

国内研究者在 Python 的课程教育教学改革方面已经做了一些有益的实践探索^[7-13]。刘明剑等人提出依托“Python 程序设计”课程培养学生的创新能力培养模式^[7]。杨志卓研究了基于 OBE 的程序设计教学思路提升学生的计算思维能力^[8]。罗雪梅等人利用程序设计课程进行混合式教学改革, 取得了一定教学成效^[9]。余波等人考虑在新工科背景下 Python 程序设计教学

^{*} **基金资助:** 本文得到重庆市高等教育学会 2023-2024 年度高等教育科学研究课题(项目编号: cqgj23032B); 全国高等学校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究课题(项目号: 2024-AFCEC-178); 重庆三峡学院研究生教育教学改革研究项目(项目号: XYJG202413); 重庆三峡学院高等教育科学研究项目(项目号: GJ202301)资助。

^{**} 通信作者: 余红宴 yhy710502@163.com

改革问题,提出反向设计课程教学内容,构建课程思政素材,采用混合式教学的改革方案^[10]。嵩天等人提出培养一种培养程序设计思维的教学案例设计的“面向问题、引发兴趣、培养、引导创新”的新思维^[11]。刘卫国等人提出结合人才培养方案的不同层次的教学目标达成、分层 Python 语言程序设计教学体系的构建^[12]。赵广辉等人研究了面向新工科 Python 程序设计交叉融合的案例教学方案,以学科交叉融合案例研讨为主的教学模式,提升了教学效果^[13]。

尽管在 Python 程序设计教学改革方面做了很多的研究工作与实践探索,并且 Python 在数据分析领域的应用日益广泛,其在教学过程中仍面临诸多问题与挑战,亟待解决。(1)理论抽象与学习有难度。对于绝大多数学生而言,尤其是非计算机专业的学生,Python 编程语言的理论知识较为抽象,直接进行代码编写存在较大困难。这在一定程度上阻碍了学生对 Python 数据分析知识的学习兴趣、深入理解和掌握。

(2)数据素养与思维能力培养的面临困境。任课教师普遍反映,在 Python 编程教学中,尤其是涉及数据分析与数据挖掘的部分,如何有效提升学生数据素养以及培养其数据思维能力仍然是一个教学难题。传统教学方法难以将抽象的数据分析概念与实际应用相结合,导致学生难以将所学知识转化为解决实际问题的能力。(3)教学模式有局限性。当前 Python 编程教学仍以传统的“教师讲、学生听”讲授式模式为主,这种模式难以激发学生的主动性和创造性,不利于创新人才的培养。在快速发展的大数据和人工智能时代背景下,这种教学模式的局限性愈发明显,难以满足创新人才培养的需求。

为了尝试面对以上诸多挑战,本文提出“生成式 AI 赋能、面向真实场景、Python 案例教学”的教学改革与实践方案。该方案旨在通过引入生成式人工智能技术,结合真实数据场景,以案例驱动的方式开展 Python 数据分析教学,从而提升学生的学习兴趣与参与度,增强其数据素养和数据思维能力,为 Python 编程数据分析教学改革提供新的探索方向,助力创新人才的培养。

2 相关核心概念

2.1 数据素养

数据素养是理解数据和有效利用数据进行决策的能力,包括辨别、收集、组织、分析、总结以及优化数据的能力。它强调对数据的理解、批判性思维以及道德考量,是信息素养和统计素养的延伸和扩展。数据素养的核心在于通过数据解决实际问题,包括数据的获取、清理、分析、可视化和解释等技能^[6]。

2.2 数据思维

数据思维是一种以数据为核心,通过收集、整理、分析和解释数据,从而发现问题、解决问题并做出科学决策的思维方式^[14-15]。数据思维是人们利用数据创造价值的一种思维能力,以获得的数据为基础,利用拥有的数据知识对数据进行分析、比较、综合、抽象与概括,进而形成概念、推理与判断,使之对于客观事物的认识从感性上升到理性的一种思维过程^[15]。这种思维方式不仅适用于科学研究,也广泛应用于商业决策和社会管理中。

2.3 案例教学

案例教学是教师组织学生通过对案例的调查、阅读、思考、分析、讨论与交流等活动,提高学生分析问题和解决问题能力的一种教学方法^[16]。将其引入 Python 程序设计的教学,案例教学与真实情境相结合,更加有助于学生形成“主体性”自觉与“实践”习惯,从而改善课堂教学的“师-生-机”关系,提升课堂教学的有效性^[17]。

3 教学案例设计

3.1 挖掘文本中数据,培养数据意识

[案例 1] 文本:中国已经进入深度老龄化社会,必须大力发展银发经济。

[提示词 1:请解释这句话中关键概念:深度老龄化社会、银发经济。][豆包回答(摘选):]

(1) 深度老龄化社会

深度老龄化社会是指一个国家或地区 65 岁及以上老年人口占比达到较高水平的社会状态。通常以 65 岁及以上人口占总人口的比例达到 14%作为进入中度老龄化社会的标准,而当这一比例进一步提高到 20%以上时,可被视为进入深度老龄化社会。中国目前 65 岁及以上人口占比已达到 15.6%,整体处于中度老龄化阶段,部分地区如江苏的南通、泰州、盐城和扬州等城市已经进入深度老龄化社会。

(2) 银发经济

银发经济是指向老年人提供产品或服务,以及为老龄阶段做准备等一系列经济活动的总和。它不仅包括针对老年人的养老、医疗、护理等传统服务,还涵盖了老年旅游、老年教育、老年金融、智能养老设备等新兴领域,同时也涉及未老阶段的备老经济,如养老资金储备、健康管理等。

[提示词 2:根据这两个关键概念,给出近五年 65 岁以上人口数据、银发经济数据作为背后的数据支

撑。][豆包回答(摘选):]

从数据可以看出,中国 65 岁以上人口数量和占比均呈逐年上升趋势,2020 年至 2024 年期间,65 岁以上人口占比从 13.5% 上升到 15.6%,显示出人口老龄化程度的不断加深。与此同时,银发经济规模也在持续扩大,从 2020 年的 5.4 万亿元增长到 2024 年的 8 万亿元,并预计在 2025 年达到 9 万亿元。这表明随着老年人口的增加,银发经济作为适应老龄化社会的新型经济形态,正在成为推动中国经济高质量发展的重要引擎。

[提示词 3: 根据以上给出的数据,Python 编程实现 65 岁以上人口数据、银发经济数据的可视化分析。]

[智谱清言 2025-10-24 回答(摘选):]

```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# 数据
years = [2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025]

population_65_plus = [19064, None, None, 21676, 22000, None] # 65 岁以上人口数量 (单位: 万人)
population_ratio = [13.5, 14.2, None, 15.4, 15.6, None] # 占总人口比重 (%)
silver_economy_scale = [5.4, None, None, 7.1, 8.0, 9.0] # 银发经济规模 (单位: 万亿元)
```

```
silver_economy_gdp_ratio = [6, 6, 6, 6, 6, 6]
# 占 GDP 比重 (%)

.....

# 调整布局, 为顶部的图例留出更多空间
plt.tight_layout(rect=[0, 0, 1, 0.96])
# rect 参数可以给 tight_layout 留出顶部空间
plt.show()
```

本案例从文本信息入手,巧妙地通过提示词引导学生 AI 实现挖掘文本背后的数据信息与知识,启发学生建立数据意识。通过组织学生使用 AI 编程搜集相关数据,并运用 AI 编程提示词实现数据可视化,将数据背后的逻辑关系清晰地呈现给学生,如图 1、图 2 所示。以“老年人口逐年增长”这一现象为例,案例展示了尽管老年人口数量不断增加,但银发经济 GDP 占比却未能与之同步增长。这一发现引发了学生对银发经济增长潜力的深入思考,进而引导他们认识到大力发展银发经济的必要性。整个案例设计从“文本信息—AI 解释概念—AI 收集数据—AI 编程实现数据分析与可视化”,逻辑清晰,层层深入。不仅培养了学生从数据中发现问题、分析问题的能力,还提升了学生基于文本信息数据做出科学决策的素养,具有很强的启发性和实践价值,为数据驱动的决策教学提供了生动的范例。

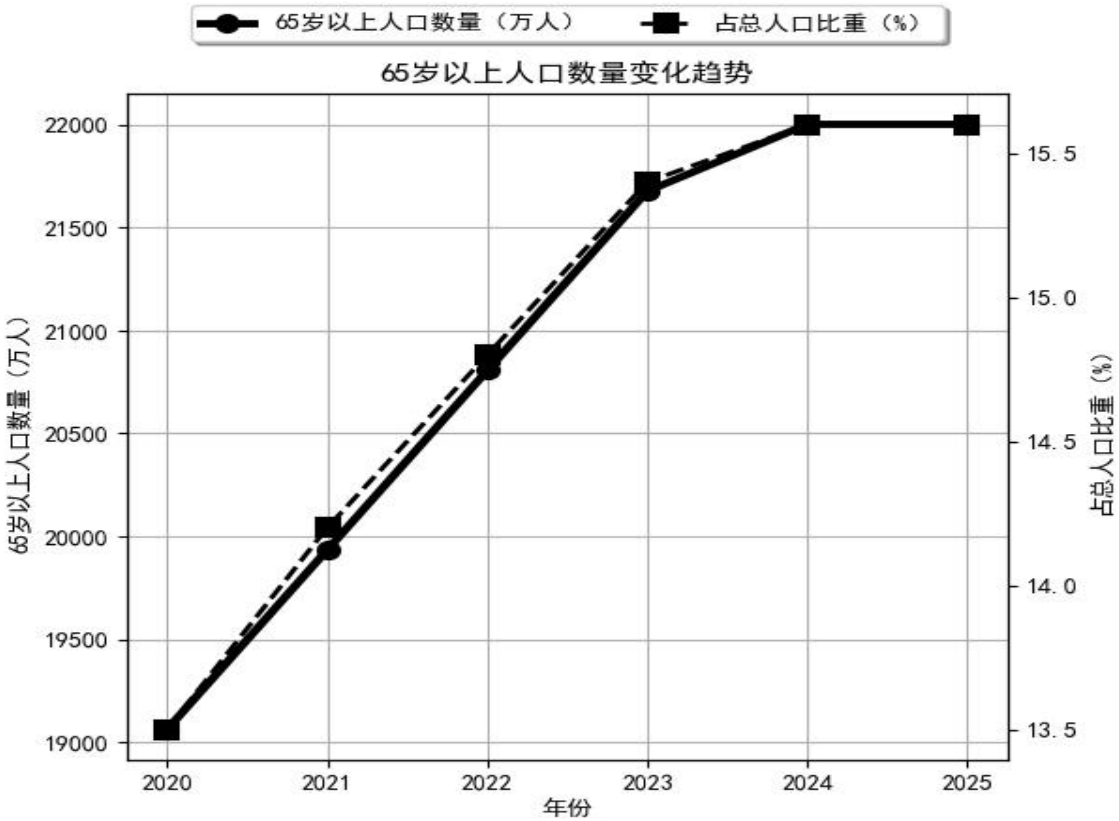


图 1 65 岁以上人口数量与 GDP 占比

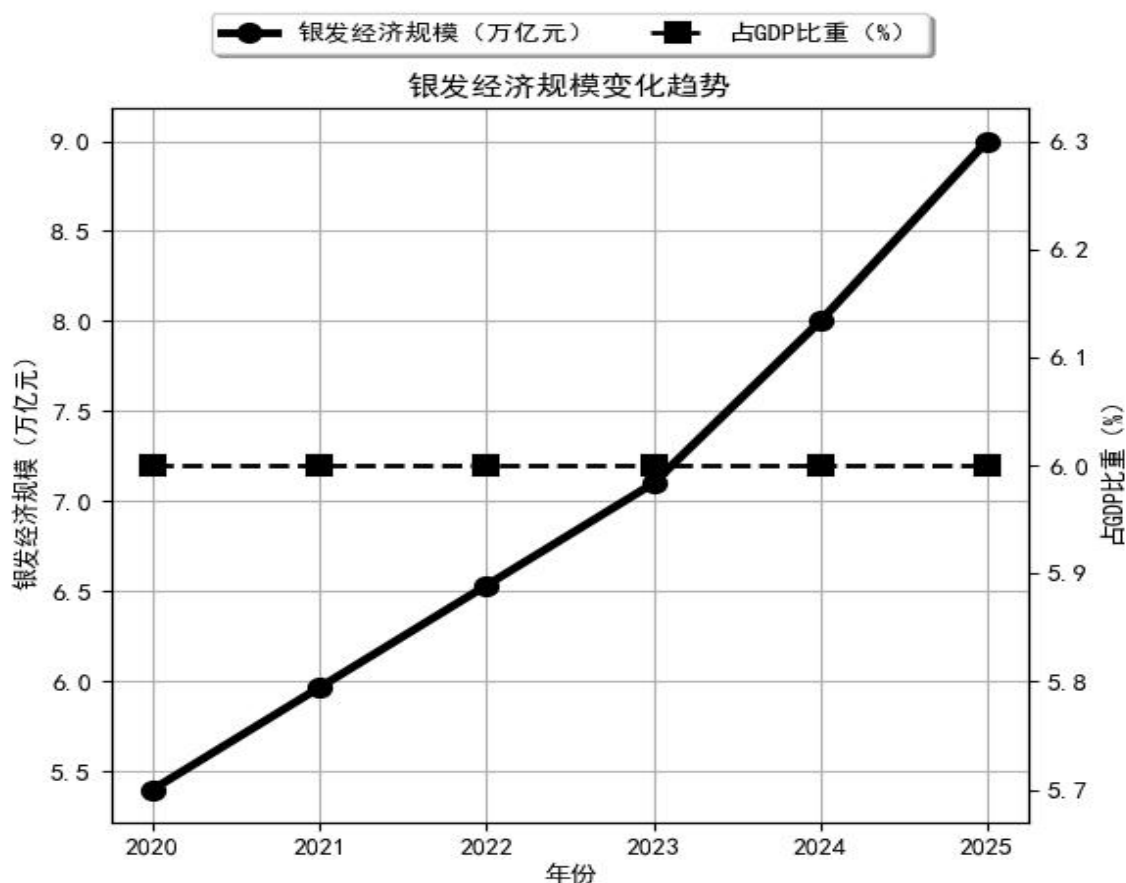


图 2 银发经济规模与 GDP 占比

3.2 从科学实验数据出发, 培养数据思维能力

[案例 2] 有一组科学实验数据如表 1 所示, 它表示银的两种光学密度 X 、 Y 之间的关系, 请根据数据推出 Y (依变量) 与 X (自变量) 之间的数学关系。

[提示词 1: 请根据案例 2 以及表 1 中数据, Python 编程实现画出数据的散点图。]

[智谱清言 2025-10-24 回答 (摘选):]

```
import matplotlib.pyplot as plt
def draw_scatter_plot():
    # 定义数据
    X = [0.05, 0.06, 0.07, 0.1, 0.14, 0.2, 0.25, 0.31, 0.38, 0.43, 0.47]
    Y = [0.1, 0.14, 0.23, 0.37, 0.59, 0.79, 1, 1.12, 1.19, 1.25, 1.29]
    # 绘制散点图 (加大散点)
    plt.scatter(X, Y, color='blue', label='数据点', s=60) # s=100 用于加大散点
    # 添加标题和标签 (改为中文)
    plt.title('Y 与 X 的散点图')
    plt.xlabel('X 值 (光密度)')
    plt.ylabel('Y 值 (光密度)')
    # 添加图例
    plt.legend()
    # 显示网格
```

```
plt.grid(True)
# 显示图形
plt.show()
```

表 1 银的两种光学密度数据表

| 编号 | X | Y |
|----|------|------|
| 1 | 0.05 | 0.1 |
| 2 | 0.06 | 0.14 |
| 3 | 0.07 | 0.23 |
| 4 | 0.1 | 0.37 |
| 5 | 0.14 | 0.59 |
| 6 | 0.2 | 0.79 |
| 7 | 0.25 | 1 |
| 8 | 0.31 | 1.12 |
| 9 | 0.38 | 1.19 |
| 10 | 0.43 | 1.25 |
| 11 | 0.47 | 1.29 |

```
if __name__ == "__main__":
    draw_scatter_plot()
```

根据数据显示图 3 的散点图, 可以推测数据满足非线性模型(指数曲线), 设非线性回归模型数学表达式为:

$$Y = C \cdot \exp\left(\frac{b}{X}\right) (b < 0) \quad (1)$$

公式(1)两边取自然对数可得:

$$\ln Y = \ln C + \frac{b}{X} \quad (2)$$

根据表 1 数据取对数变换, 令

$$\ln Y = Y1, \frac{1}{X} = X1, \ln C = C1 \quad (3)$$

通过公式(3)变换, 公式(2)可变为:

$$Y1 = bX1 + C1 \quad (4)$$

公式(4)是一个一元线性回归模型。

[提示词 2: 请根据以上分析, Python 编程给出数据对数变换后的数据并画出散点图。]

[智谱清言 2025-10-24 回答(摘选):]

```
import matplotlib.pyplot as plt
.....
# 提取的数据
X1 = [20, 16.667, 14.286, 10, 7.143, 5, 4, 3.226,
      2.632, 2.326, 2.128]
Y1 = [-2.303, -1.966, -1.47, -0.994, -0.528,
      -0.236, 0, 0.113, 0.174, 0.223, 0.255]
```

```
.....
```

```
# 添加图例和网格
plt.legend()
plt.grid(True, linestyle='--', alpha=0.6)
```

```
# 显示图表
plt.show()
```

[提示词 3: 根据一元线性回归模型, Python 编程调用第三方库实现图 4 的一元线性回归模型, 并输出模型参数。]

[智谱清言 2025-10-24 回答(摘选):]

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import
LinearRegression
import matplotlib.pyplot as plt
....
# 已有数据
X1 = np.array([20, 16.667, 14.286, 10, 7.143,
              5, 4, 3.226, 2.632, 2.326, 2.128]).reshape(-1,
              1)
Y1 = np.array([-2.303, -1.966, -1.47, -0.994, -0.528,
              -0.236, 0, 0.113, 0.174, 0.223, 0.255])
```

```
# 创建线性回归模型对象
model = LinearRegression()
```

```
# 拟合模型
model.fit(X1, Y1)
```

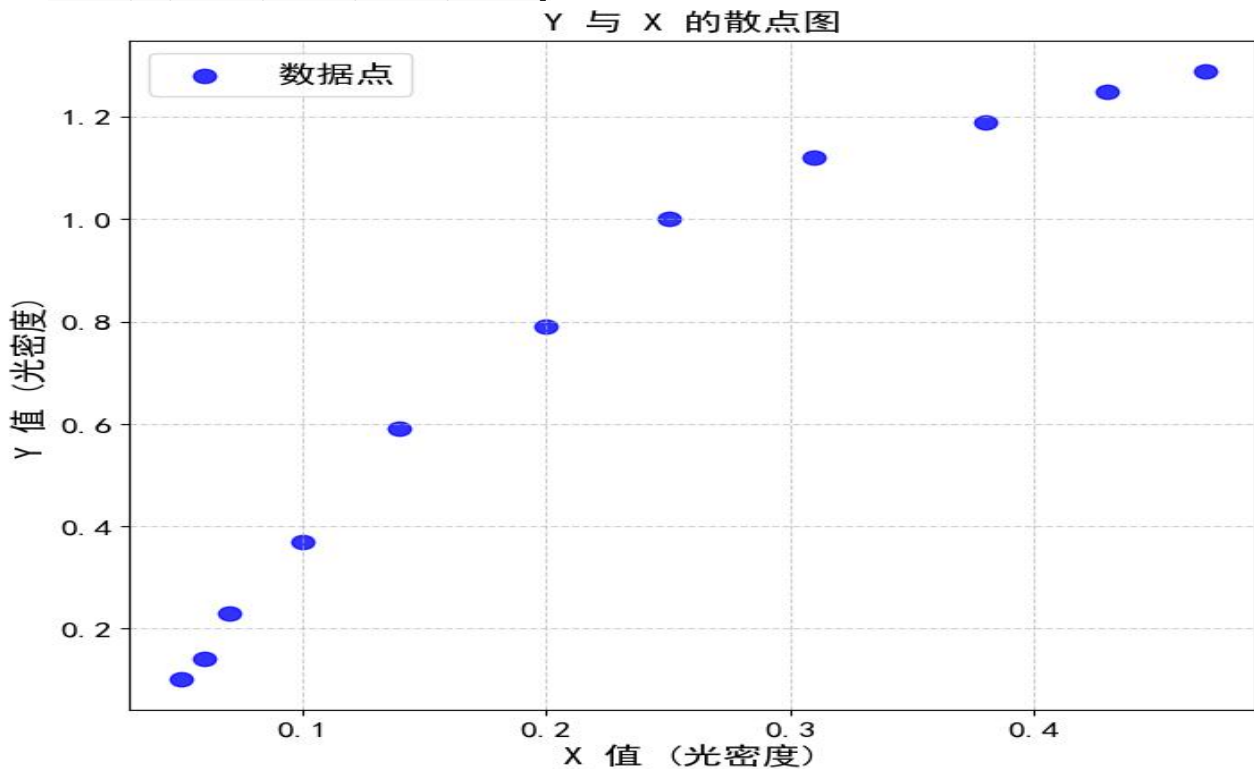


图 3 两种光学密度 X-Y 值散点图

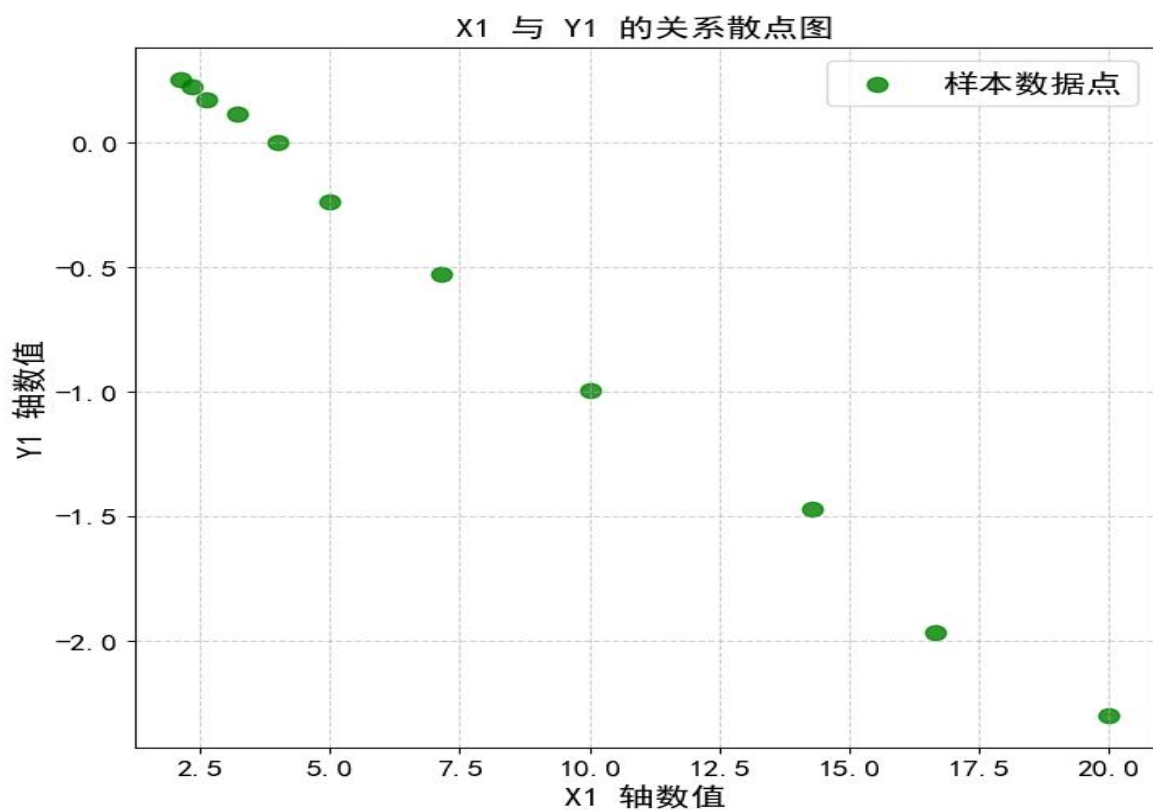


图 4 对数变换后 X1-Y1 之间的散点图

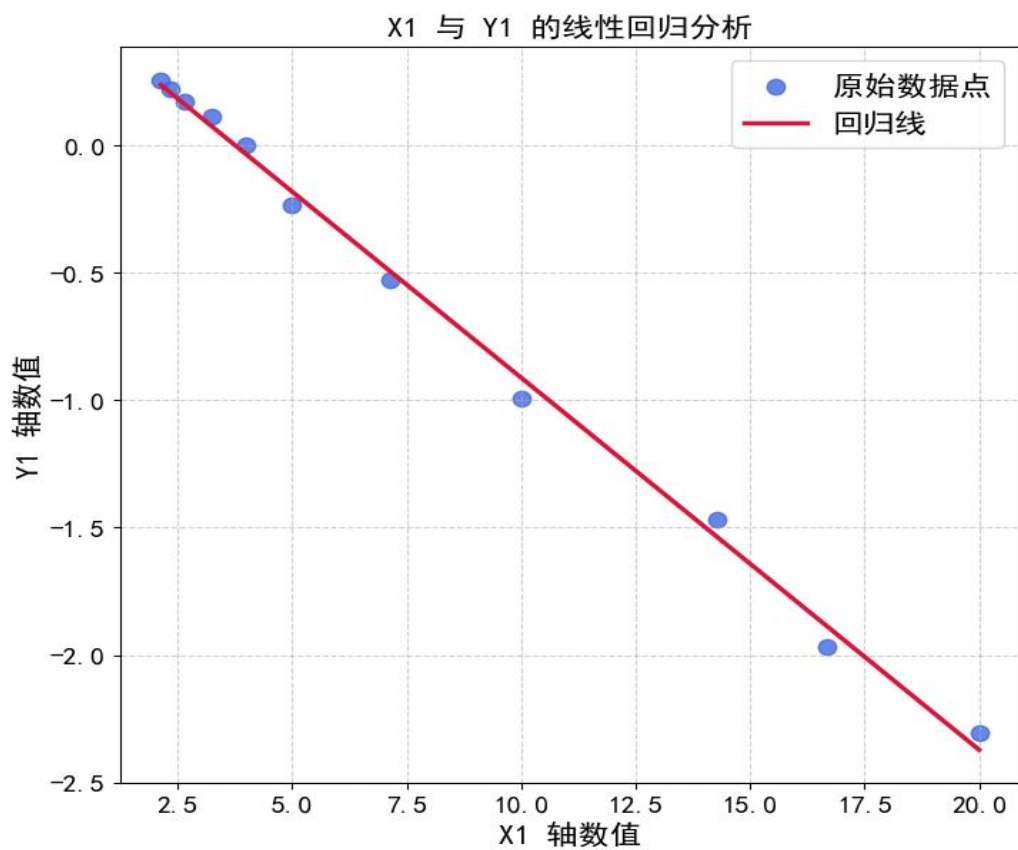


图 5 X1-Y1 线性回归拟合图

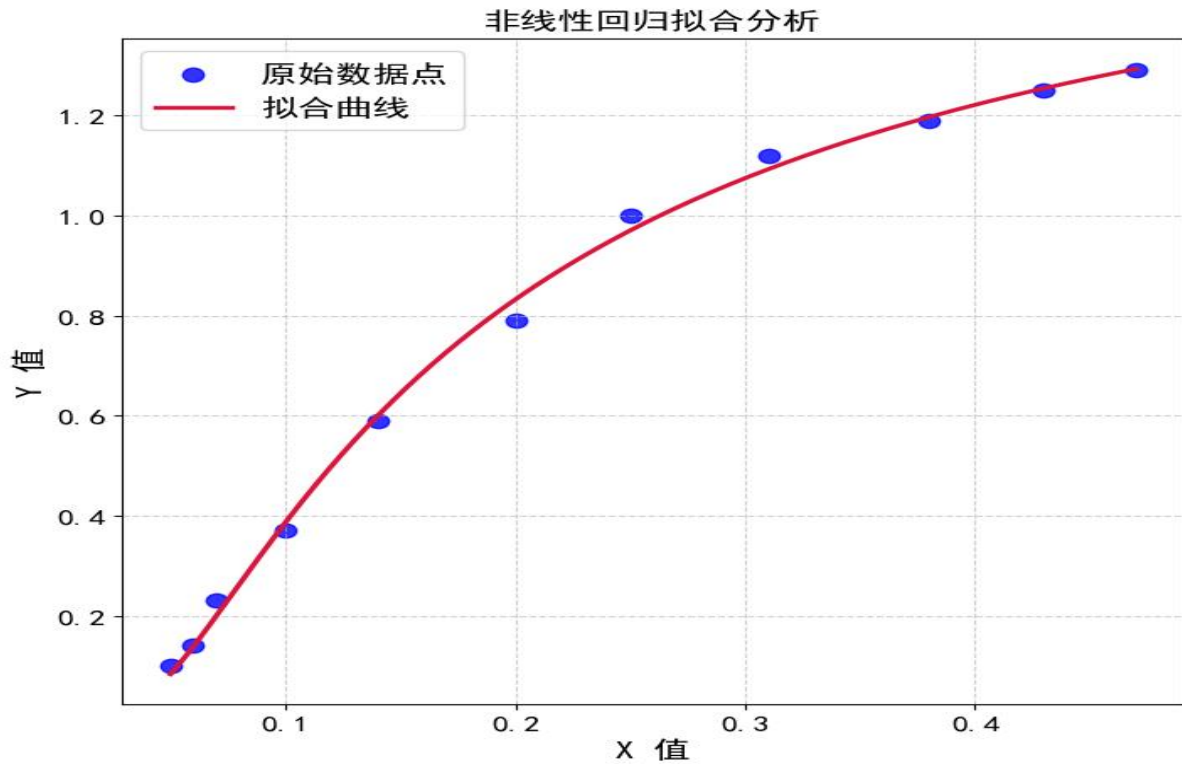


图 6 原始数据非线性回归拟合图

```
# 显示图表
plt.show()
输出:
截距: 0.5476735046026188
斜率: -0.1459409728014461
```

[提示词 4: 根据得到的非线性回归模型, Python 编程实现原始数据与预测模型的拟合图示。]

```
[智谱清言 2025-10-24 回答 (摘选): ]
import numpy as np
from scipy.optimize import curve_fit
import matplotlib.pyplot as plt

....

# 定义非线性函数模型
def func(x, a, b):
    return a * np.exp(-b / x)

# 原始数据
x_data = np.array([0.05, 0.06, 0.07, 0.1, 0.14,
0.2, 0.25, 0.31, 0.38, 0.43, 0.47])
y_data = np.array([0.1, 0.14, 0.23, 0.37, 0.59,
0.79, 1, 1.12, 1.19, 1.25, 1.29])

.....

# 生成用于绘制拟合曲线的数据
x_fit = np.linspace(min(x_data),
max(x_data), 300) # 增加点数使曲线更平滑
y_fit = func(x_fit, a_fit, b_fit)
...

# 设置图表标题和标签 (改为中文)
```

```
plt.xlabel('X 值')
plt.ylabel('Y 值')
plt.title('非线性回归拟合分析')
plt.legend()
plt.grid(True, linestyle='--', alpha=0.6)
# 显示图表
plt.show()
```

拟合得到的参数 a: 1.7924, b: 0.1534; 拟合的回归方程为: $y = 1.7924 * \exp(-0.1534 / x)$ 。

通过精心设计的科学实验案例分析, 学生可以深刻体验数据思维带来的科学研究范式变革。理论科学研究范式遵循“理论—公式—计算”的传统模式, 依赖于先验理论和复杂推导, 过程往往较为抽象和繁琐。数据科学范式的兴起带来了“数据—模型—公式”的创新范式, 科学实验数据成为创新核心驱动力, 通过对科学实验数据的深度挖掘和分析, AI 编程实现构建模型并生成公

式。生成式 AI 技术的赋能让这一过程更加高效、智能且充满创造力, 如图 3-6 所示。学生不再只是被动地接受知识, 而是亲身参与到“公式的创造和创新”中, 保持了“人在环路中”的人工智能伦理, 收获感和满足感大幅提升, 并且真正领略到数据思维在现代科学研究中的独特魅力和巨大价值。

4 Python 编程数据分析教学改革创新点

4.1 着力数据思维培养

数据思维是一种以数据为核心驱动力的决策能力，贯穿于数据提取、分析、可视化、挖掘以及最终决策的全过程。数据科学作为科学研究的第四范式，其重要性日益凸显，而数据思维也已成为未来创新人才不可或缺

的关键能力。在 Python 编程与数据分析的教学中，将数据思维的培养作为核心目标，这不仅是对 Python 程序设计“本体论”教学的深化，更是从“本体论”迈向“认识论、方法论”的重要转变。通过数据思维学生能够更深刻地理解 Python 编程的实际需求、知识体系内容以及广泛应用领域，从而更好地适应未来数字化时代的发展。

4.2 面向真实场景数据

在 Python 编程教学中，积极引入真实场景中的数据，例如文本中所蕴含的老年人口数据、银发经济数据，以及科学实验中的真实数据。通过这些生动而具体的案例，引导学生培养敏锐的数据意识，学会用数据来支撑观点、揭示事实。这些数据不仅是真实的国情反映，也是开展课程思政教育的需要，更是贴近现实生活的真实素材，能够有效建立理论与学生生活实际经验的紧密联系。这不仅能提升学生的国情、科学研究的现实意识和数据支撑的思维模式，更能为创新人才的培养提供有力支持，帮助学生在真实情境中探索、思考与创新。

4.3 AI 赋能案例教学

生成式 AI 为案例教学注入了新的活力，开辟了全新的探索路径。在生成式 AI 的应用中，提示词的生成过程本质上就是一种数据思维的体现，同时也是案例不断生成与优化的过程。这种教学模式具有显著的动态性、丰富性与探索性，能够充分激发学生的学习兴趣和创新思维。借助生成式 AI 的赋能，案例教学设计得以突破传统局限，焕发出新的生机。AI 赋能的案例教学仅能够帮助教师实现高效教学，还能促进学生高阶思维能力的形成，推动“人机协同”学习模式的发展，同时深化对 Python 编程方法论的理解与应用。这也为 Python 编程与数据分析教学提供了一种创新且高效的教学模式。

5 教学改革实践成效

通过“生成式 AI 赋能、面向真实场景、Python 案例教学”的教学改革与实践，使用问卷星问卷调查，学校各学院学生回答问卷人数共计 580 人，如图 7 所示，85%以上的学生对课程表示满意。如图 8 所示，83%

的学生对教师的授课方式表示满意，学生的编程能力与信心逐渐增强。

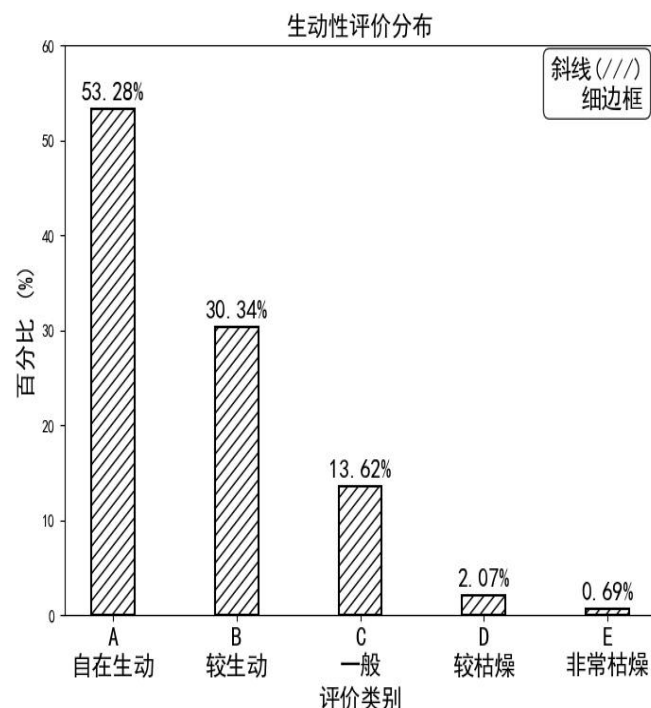


图 7 课程讲授满意度评价

其次，学生遇到错误时，可以先向 AI 求助，获得错误原因分析和修改建议，大大缩短了调试时间，提升了调试效率。学生在模仿和学习中，逐渐养成良好的编码风格和习惯，代码质量明显提高。

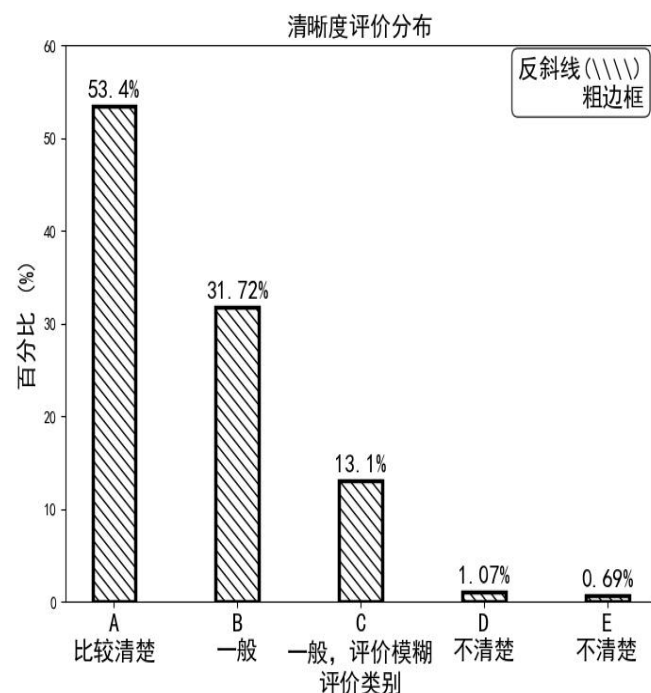


图 8 课程满意度评价

生成式 AI 承担了部分代码编写工作,使学生能将认知资源从繁琐的语法细节中解放出来,更专注于数据分析的核心环节:问题定义、数据清洗、模型选择、结果解读。

教师的角色也从“代码讲授者”到“思维引导者”。教师不再需要花费大量课堂时间逐行讲解代码,而是可以引导学生思考“为什么选择这个方法?”“这个结果说明了什么?”“还有没有更好的分析角度?”,真正成为学生思维的引导者和赋能者。教师可以设计更复杂、更贴近真实世界的项目式学习,因为有 AI 作为辅助,学生有能力挑战更高难度的任务。学生期末成绩表现良好,绝大多数文科学院平均及格率在 85%以上。如表 2 所示。

表 2 部分学院平均及格率

| 班级所在的学院 | 平均值及格率 |
|---------|--------|
| A 学院 | 88% |
| B 学院 | 92% |
| C 学院 | 88% |
| D 学院 | 82% |
| E 学院 | 100% |
| F 学院 | 92% |
| G 学院 | 88% |
| H 学院 | 93% |

6 结论与未来展望

通过聚焦 Python 编程数据分析的教学改革,提出了“生成式 AI 赋能、面向真实场景、Python 案例教学”的教学改革与实践方案。通过将生成式 AI 技术融入 Python 编程案例教学设计,引导学生面向真实场景提取、分析、挖掘、可视化数据并进行数据建模,学习者能够主动学习并积极构建动态生成的思维链。在此过程中,学生深入体验并逐步形成以数据思维驱动的决策能力,为创新人才的培养奠定了坚实基础。

今后的 Python 教学改革的方向应进一步探索面向真实场景的设计思路,并在生成式 AI 的赋能与支持下,不断完善 Python 案例教学模式。在此基础上,着力培养学生的数据思维能力与批判性思维能力,以适应

“人机协同”时代对 Python 程序设计教学的新要求。这将为推动 Python 编程教育的创新发展,探索出一条切实可行且具有前瞻性的教学路径,助力学生在数字化时代的成长与发展。

参 考 文 献

[1] 中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》

[2] 张群,印熙媛.国内外数据素养教育研究现状及启示[J].数字图书馆论坛,2020,(12):65-72.

[3] 张军.面向科研第四范式的科研人员数据素养培养研究[J].图书与情报,2016,(02):133-136.

[4] 孟祥保,常娥,叶兰.数据素养研究:源起、现状与展望[J].中国图书馆学报,2016,42(02):109-126.

[5] 郝媛玲,沈婷婷.数据素养及其培养机制的构建与策略思考[J].情报理论与实践,2016,39(01):58-63.

[6] 屈宇.面向社会科学研究的数字素养教育—康奈尔大学经验与启示[J].数字图书馆论坛,2023,19(12):21-31.

[7] 刘明剑, 张思佳, 李奇蔚, 等. 依托“Python程序设计”课程的学生创新能力培养模式研究与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(04): 40-44.

[8] 杨志卓. 基于OBE的程序设计教学及计算思维能力培养[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(02): 169-173.

[9] 罗雪梅, 万波, 王苗, 等. 程序设计课程混合式教学改革与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(02): 158-162.

[10] 余波,罗莉霞,易晨晖.新工科建设背景下Python程序设计课程教学改革与实践[J].计算机教育,2021,(11):80-84.

[11] 嵩天,黄天羽.Python语言程序设计教学案例新思维[J].计算机教育,2017,(12):11-14+19.

[12] 刘卫国,奎晓燕.Python语言程序设计教学体系建设[J].计算机教育,2017,(08):13-17.

[13] 赵广辉.面向新工科的Python程序设计交叉融合案例教学[J].计算机教育,2017,(08):23-27.

[14] 胡广伟,数据思维[M],北京:清华大学出版社,2020.

[15] 李新,杨现民.教育数据思维的内涵、构成与培养路径[J].现代远程教育研究,2019,31(06): 61-67.

[16] 王华荣.以案例教学推动大学课堂教学模式改革的实践与探索[J]. 中国大学教学, 2011, (04): 62-64.

[17] 张家军,靳玉乐.论案例教学的本质与特点[J].中国教育学报,2004,(01):51-53+65.