

生成式人工智能在 Python 教学中的作用与思考*

郭曦 王建勇**

华中农业大学信息学院, 武汉 430070

摘要 目前生成式人工智能技术已经渗透到各行业的发展中, 其具有的多模态、启发性的搜索及呈现功能, 为社会新质生产力的发展起到了积极的推动作用。在高校教学科研过程中, 生成式人工智能具有较为强大的程序生成及解析能力, 为提高课程建设质量和项目开发效率起到了积极的作用。文章从生成式人工智能在 python 程序设计课程中教学、实验、考试等环节起到的作用进行了深入分析和总结, 旨在提高程序设计类课程的教学效果, 为培养创新型人才提供参考。

关键字 生成式人工智能, 程序设计课程, 教学实践, 人才培养

The Role and Thinking of Generative Artificial Intelligence in Python Teaching

Xi Guo Jianyong Wang

College of Informatics of Huazhong Agriculture University,
Wuhan 430070, China;
xguo@mail.hzau.edu.cn wjy01@mail.hzau.edu.cn

Abstract—At present, generative artificial intelligence technology has penetrated the development of various industries. Its multimodal and enlightening search and presentation functions have played a positive role in promoting the development of social new productivity. In the process of teaching and scientific research in colleges and universities, generative artificial intelligence has a relatively strong ability of program generation and analysis, which has played a positive role in improving the quality of curriculum construction and the efficiency of project development. This paper analyzes and summarizes the role of generative artificial intelligence in the teaching, experiment and examination of Python programming course, aiming to improve the teaching effect of programming courses and provide reference for cultivating innovative talents.

Keywords—generative artificial intelligence, programming course, teaching practice, personnel training

1 引言

目前高校处于教育数字化转型的关键阶段, 以 2022 年 11 月 OpenAI 公司发布的 ChatGPT 为代表的生成式人工智能技术可以极大赋能高校教育中的各个环节。生成式人工智能通过特定的模型, 以现有的知识为基础, 可以在用户的提示下以文字、视频、图像、音频等方式自动生成或者创造出新的内容^[1], 这种具有实时对话和追问功能的互动方式在教育领域引发了持续的研究热潮和讨论^[2]。

在 ChatGPT 问世之后, 全世界互联网企业迅速推出了各自的产品, 例如谷歌发布了 Bard 聊天机器人, 百度推出了“文心一言”系统, 以及 2024 年推出的 Sora 等众多 AI 平台, 为用户提供了不同的 AI 体验。

美国在 2023 年的发布了一项调查结果, 显示接近 90% 的学生在完成练习时使用了 ChatGPT 等工具。在可以预见的将来, 生成式人工智能会持续快速增长以满足各行业的需求^[3]。Python 作为人工智能方向的主流编程语言, 其关注度得到空前提高, 各类高等院校及中小学都在开设相关的 Python 课程^[4]。

高校 Python 语言程序设计课程中存在的教学形式单一、评估反馈机制落后等问题, 同时对于农业院校的部分学生, 因教学资源有限从而在大学阶段之前接触信息化设备的时间较晚, 在 Python 语言学习的入门阶段仍可能有较大困难。

本文以此为背景探讨分析如何使用 ChatGPT 等工具提高教学体验, 同时本文对学生使用该工具在进行实验和练习等环节存在的问题进行了分析和探讨, 从而达到在数字化教育模式下提高教学效果, 实现教学相长的良性循环。

***基金资助**: 本文得到华中农业大学本科生院实践课程创新计划项目(SJCX12021023)资助。

****通讯作者**: 王建勇, wjy01@mail.hzau.edu.cn

2 生成式人工智能在教学中的应用

百度等搜索引擎的搜索结果包含了大量的广告,甚至未经验证的网络链接地址,且缺乏交互式的提问功能。与之对应的 ChatGPT、Sora 以及文心一言、通义万相等 AI 大模型工具,可以根据用户提示自动生成所需的多模态信息,并且依据用户的偏好不断修改提示词,从而对所使用的模型进行微调,不断完成自身的学习和进化,从而具备更强大的理解能力以分析不同的表达形式和内容之间的关系。

2.1 生成式人工智能在代码生成方面的作用

生成式人工智能具有解析自然语言的能力,从而可以理解和生成相应的代码。所以生成式人工智能是一个可以随时提供持续对话服务的学习平台,这种特性可以帮助学生更为形象及全面地理解学科的基础知识^[5]。具体包括:

(1) 代码自动生成:学生在练习和实验等环节,可以将题目直接输入给 ChatGPT 等工具,从而快速生成符合功能的代码或者框架结构,从而极大提高代码生成的效果。2022 年清华大学知识工程实验室已经开发出支持 VSCode 等平台的插件 CodeGeek,它可以实现包括代码自动生成及优化,代码补全、添加注释及智能问答等功能。

(2) 代码检查与修改:生成式人工智能可以辅助教师对代码的修改,从而减低任课教师的批阅代码的强度。同时学生也可以使用该功能对现有代码进行完善与优化,从功能到代码风格对现有代码进行修改,协助学生写出高质量的代码。

(3) 数据分析与建议:除了代码外,高质量的数据是教学科研中的重要环节,生成式人工智能可以依据不同的场景自动提取所需的数据并进行预处理等操作,在高质量数据的加持下,代码可以更深刻地呈现数据的内涵,从而发现问题的本质。

2.2 生成式人工智能在 Python 课程多模态信息生成中的作用

传统的人工智能只能生成特定模式的信息,从而限制了其使用范围。在 Python 教学过程中,除了生成代码等静态信息,还需要生成和处理图片、音频等信息,这种可以生成并处理不同形式信息的能力即为多模态信息处理能力,而生成式人工智能突破的传统人工智能的限制,能够满足 Python 课程教学及实践在多维信息处理上的需求,具体表现为:

多模态内容生成,在 Python 课程中需要实现众多

的算法演示和图片等信息的生成,例如数据结构课程中的几种典型的排序方法,以及计算机网络传输过程中经典的“三次握手”的过程等,都可以使用生成式人工智能的方法将这些抽象的过程以动画的方式快速呈现,从而让学生能够更加直观地理解相关概念和具体的实现过程。

个性化资源推荐,农业院校中有部分学生接触数字媒体较晚,且部分学生基础较弱,生成式人工智能可以结合该类学生的提示词,推荐有针对性的学习资源和练习,同时结合学生的专业和研究兴趣定制相应的能力提升计划。

学习效果监控与评价,针对部分学生在作业及实验过程中,存在直接使用生成式人工智能的方法来完成作业等现象,华中农业大学信息学院在线教学 ITC 平台具有的代码抄袭检测功能,可以跨模态对学生的作业进行检测和反馈,并向任课老师推送作业的检测结果,从而有针对性地对特殊学生群体进行帮扶。

如图 1 所示,可以使用 kimi 工具依据教案,生成一定数量的练习题并发布到 ITC 系统,通过课堂随机测验的方式对知识点进行及时检测与反馈。

3 引入生成式人工智能的 Python 课堂教学

从过去的黑板粉笔课堂,到当前的多媒体课堂,课堂教学的宗旨始终都是传授知识。教师是教学活动的主体,在目前人工智能赋能的教育模式下,教师有责任和义务跟进并使用生成式人工智能的方式助力教学,从而使学生体验高效地学习方法。生成式人工智能的 Python 课堂教学主要包括:课前知识推送、课中教学互动、课后检测和反馈等三个环节。

3.1 课前知识推送环节

任课老师在上课前至少一天,在 ITC 平台发布知识点关键词,并提出若干具有启发性的问题,引导学生自主通过生成式人工智能搜索相关的知识点。生成式人工智能所具有的全网络知识获取和总结功能,可以向学生呈现最直接的问题解答,同时学生通过生成式人工智能的持续对话功能,可以更加准确地逐步对问题进行精化,从而启发学生的想象力并提高探索问题的能力。尤其对于农业院校中部分学生因接触多媒体设备较晚,存在软件操作不熟练的问题,生成式人工智能可以极大提高其学习兴趣。图 2 为使用 ChatGPT 进行课程知识点预习的示例,学生可以在课前对基本的知识点进行在线学习,为课堂教学做好知识准备。

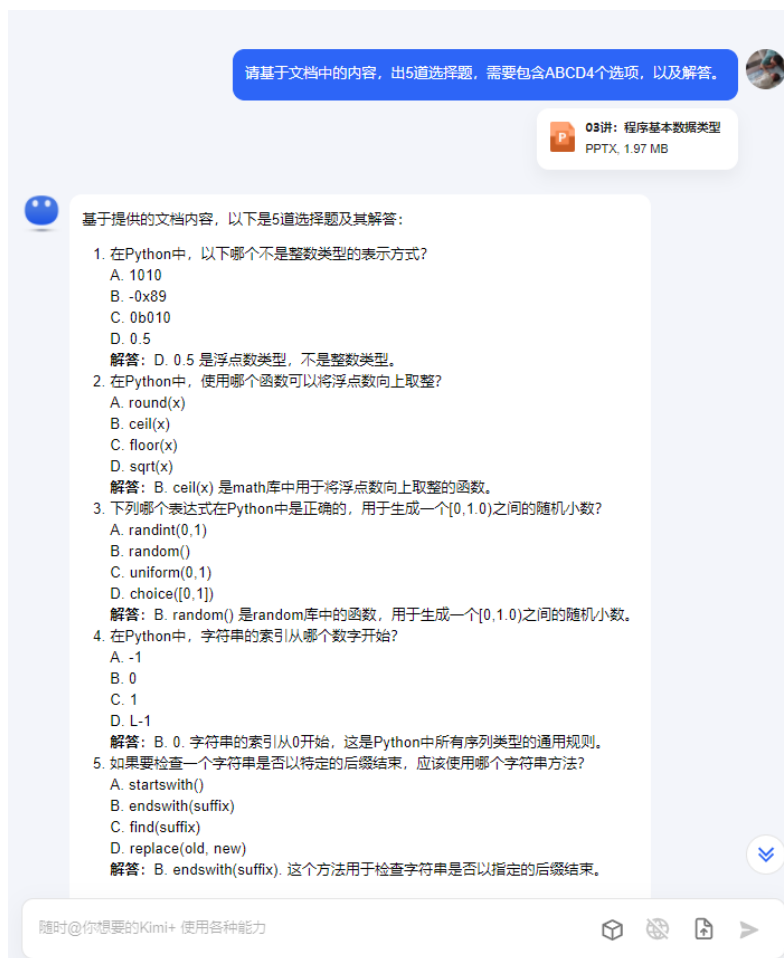


图 1 依据课件使用 kimi 生成练习题

您

python为什么适合人工智能的开发？

ChatGPT

Python在人工智能（AI）开发中之所以如此流行和适用，主要有以下几个原因：

- 易学易用：**Python是一种简单易学的编程语言，语法简洁清晰，易于理解和上手。这使得初学者可以迅速入门，并且更专注于解决问题而不是处理语言本身的复杂性。
- 丰富的库和工具：**Python拥有丰富的第三方库和工具，其中许多是专门用于机器学习、深度学习和自然语言处理等领域的。例如，TensorFlow、PyTorch、scikit-learn、NLTK等库为AI开发提供了强大的支持。
- 社区支持：**Python拥有庞大活跃的社区，这意味着开发者可以轻松获取到大量的文档、教程、博客文章和开源项目，从而加快开发速度并解决遇到的问题。
- 跨平台性：**Python是一种跨平台的编程语言，可以在各种操作系统上运行，包括Windows、macOS和Linux。这使得开发者可以轻松地在不同的环境中进行开发和部署。
- 大数据生态系统：**Python与大数据技术的集成良好，例如可以通过PySpark来与Apache Spark集成，通过pandas来处理数据，通过matplotlib和seaborn来进行数据可视化等。

总的来说，Python提供了一个友好、高效的开发环境，使得开发人员可以更轻松地构建和部署各种人工智能应用。

图 2 使用 ChatGPT 进行课程知识点预习

3.2 课中教学互动环节

在课堂上,教师可以通过 ITC 平台推送问题,并引导学生当堂使用生成式人工智能工具进行分析和作答。通过采取竞答和现场编程的方式解决课堂上的问题,为了配合目前的课程思政元素要求,在问题设置环节可以对 ChatGPT 等工具所生成的解答过程中是否存在不符合常理或不符合我国意识形态的解答,并引导学生进行甄别,避免被相关不合适的答案误导。在此过程中,要着重引导学生学习如何构建提示引导词,从而更加高效地使用生成式人工智能所提供的信息。例如在 2024 年 4 月份,用文心一言平台 4.0 搜索“小米 SU7”,则会得到小米手机的相关解答,而非 2024 年 3 月底上市的小米汽车的有关信息,而在 5 月份则可以正确显示有关汽车的相关信息。图 3 为使用



图 3 使用 ChatGPT 进行课程思政学习

图 4 为 ITC 系统,依据学生提交的练习,自动对所有学生的作业进行匹配,同时可以使用 CodeGeek 等工具将此类代码与用 ChatGPT 生成的代码进行语义相似性比对,从而可以在更深程度对代码抄袭进行检测。

需要注意的是,生成式人工智能工具虽然可以在很大程度上减轻教师的答疑负担,并且可以辅助学生学习 Python 的基础知识,但是作为师生双方,应该明确生成式人工智能工具只是教学和实践的助手,不能

完全替代师生的面对面交流以及学生的实际动手编程过程。生成式人工智能工具目前只是基于现有知识的提炼和总结,并不会产生出新的知识,这是需要师生双方共同确认的。

3.3 课后检测和反馈环节

课后检测和反馈的目标是对课堂讲授的知识进行巩固,主要包含每次课后的基本练习和单元上机实验,均建议由学生独立完成。其中课后基本练习可以指导学生使用 ChatGPT 等工具进行辅助检查,并使用其代码检查和代码分析能力完成高质量的作业,并以注释的方式对代码功能进行理解。在此过程中,要特别注意学生是否直接使用生成式人工智能工具直接生成并提交代码,对于此类行为,任课老师可以在题目设置环节增加题意的理解难度,并向学生展示 ITC 系统所具有的代码剽窃检测功能,起到教育警示的作用。

3.4 教学成效分析

华中农业大学自 2018 年开始在校内的课程信息平台上开展 Python 教学活动,配套有大量的练习题,

并有具体的课程成绩统计信息。目前该系统已成为华中农业大学全校的 Python 课程支撑平台,对开展人工智能类相关课程起到了积极的促进作用。该课程系统包含有近 1000 道各种题型的练习题,在平时教学和考

试过程中,任课老师课从中抽取配套的题目供学生练习,并可以随时通过系统的“AI 出题”功能设计个性化的题目,极大促进了教学效果。



图 4 使用 ITC 系统进行代码抄袭检测

通过课程信息系统的数据库,从 2018 年至 2023 年底(因投稿时 2024 年上学期的成绩还未统计),该课程的评教成绩保持在 90 分以上,学生总体满意度较高,同时课程目标达成度也保持了较高的水平,具体数据如表 1 所示。

表 1 评教成绩和课程目标达成度

学期	评教成绩	课程目标达成度
2018 秋	91.3	0.793
2019 春	92.5	0.733
2019 秋	92.2	0.751
2020 春	91.6	0.815
2020 秋	92.3	0.832
2021 春	93.1	0.796
2021 秋	92.8	0.853
2022 春	93.2	0.825
2022 秋	92.7	0.817
2023 春	91.7	0.826
2023 秋	92.6	0.843

在 Python 教学过程中,任课老师针对本文 3.1 到 3.3 节中的三个环节,设计了问卷调查从而及时获得相应的效果反馈信息。如图 5 所示,91.2%的学生认为 ChatGPT 在教学环节起到了积极的作用,尤其是课前预习和课后练习阶段,可以极大减轻学生获取资料的时间开销。同时图 6 显示 71.5%的学生认为 ChatGPT

首先有助于课程知识点的提取和重难点讲解,然后是课堂知识点的总结回顾,再次是精准地推荐练习题。在教学过程中,ChatGPT 可以较快地对教学环节起到促进作用,但是随着教学进度的推移,这种效果趋于平缓,主要原因是 ChatGPT 目前在教学过程中还处于起步阶段,所容纳和推理的信息还有待提升。故生成式人工智能工具在提高学生学习和主观能动性环节,可以起到积极的作用,尤其是知识点的总结和关联方面,有助于学生对整体知识进行把握,从而形成属于自己的知识图谱。

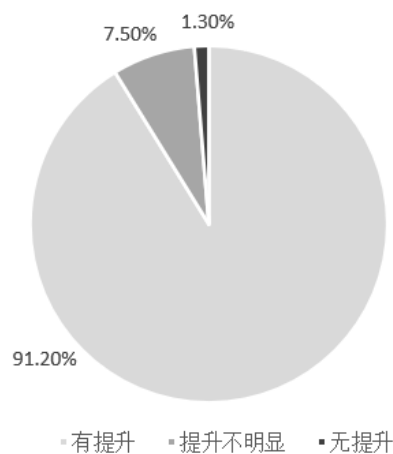


图 5 ChatGPT 在 Python 课程教学环节所起作用的问卷统计

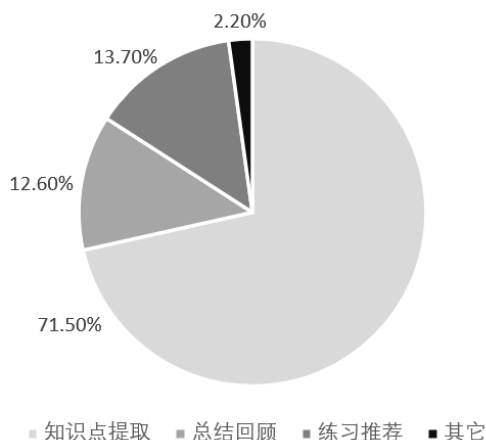


图6 生成式人工智能对辅助教学中的问卷调查汇总

4 挑战和措施

数据泄露问题, 教师在教学或者科研过程中, 如果过分依赖生成式人工智能来对金融、地理信息等数据进行处理, ChatGPT 等工具可能会收集该类型的数据并进行训练, 从而导致信息泄露等问题, 进而对国家或者关键行业的发展带来不利影响。而学生在学习过程中, 可能因为相关法律知识的淡漠, 导致随意上传私有数据集, 同样也会导致敏感数据的泄露。另外对于具有前瞻性的科研成果, 如果交由生成式人工智能来协助分析, 在其不能提供具体信息的情况下, 存在记录该次对话并提交给后台进行人工分析的风险, 从而也会导致创新成果的提前变样泄露。

知识侵权问题, 在使用生成式人工智能过程中所使用的大多是公开的数据集, 该类数据集的归属不一, 如果师生直接将基于该类数据集获得的信息进行公开展示或者提交, 则会导致知识侵权、学术剽窃或者实验、竞赛等环节存在不公平的现象^[6]。

同时需要注意到, 生成式人工智能目前还是基于自然语言处理技术, 其输出质量取决于现有的知识, 而目前处于知识爆炸的时代, 例如前文提到的“小米SU7”搜索示例, 所以对于生成式人工智能在获取信息滞后的情形下所产生的误导信息现象, 用户需要对该类信息进行甄别, 并结合实际情况进行重新提问以引导其生成最新的信息, 并对其进行验证。例如使用 ChatGPT 等工具所生成的 Python 代码, 用户需要在具体的开发环境中对该类代码进行验证。

教师在课堂上以实例形式演示生成式人工智能在助力 Python 学习的过程中, 需要同步向学生进行学术诚信教育, 遵守基本的学术道德规范, 遵守相关的信息保密协定和伦理准则, 引导学生将更多的时间放

在思考问题过程, 将生成式人工智能作为该过程中的一种辅助手段, 从而加强学生的信息甄别和质疑能力。此外教师在布置实验及练习的过程中, 要结合最新专业和科技动态, 将大类问题划分为若干小的问题, 并分组布置给感兴趣的学生, 从而启迪学生的探索和挑战未知领域的的能力, 增强团队合作意识。

5 结束语

Python 因其具有语法简单、类型数量少、库文件数量多等特点, 使其在世界范围内各行业中得到了广泛的应用。在教育领域, Python 已经成为了非常普及的编程语言, 尤其在高校教育中, 各专业都开设了相关的编程课程以适应新时代专业的发展。但是需要注意到编程语言只是一种人机交互的手段, 本质上需要用户对学科知识或者待解决的问题有清晰的思路和解决方案, 再通过 Python 等语言进行实现。在该过程中需要结合计算机编程和专业知识的融合, 往往对用户提出了更高的要求。

目前以 ChatGPT 和文心一言为代表的生成式人工智能正处以集中爆发的过程, 各种多模态大模型日益涌现, 极大方便了人类生活和工作。在高校中, 教学的最终目标仍然是传授知识和解决疑问。目前各种电子资源和在线课程已经极大丰富, 再加上生成式人工智能所特有的持续性对话功能, 可以将教师从繁重而重复的基础知识答疑中解放出来, 可以作为教师的实时在线助教。但需要注意的是生成式人工智能目前还无法超越人脑, 尤其缺乏多模态和跨模态信息获取和融合分析方面, 还需要进一步发展。但是有理由相信, 生成式人工智能在将来可以进一步助力 Python 课堂的教学和科研工作的发展, 为新质生产力的发展起到积极的推动作用。

参考文献

- [1] 孙丹, 朱城聪, 许作栋, 等. 基于生成式人工智能的大学生编程学习行为分析研究[J]. 电化教育研究, 2024(3):113-120.
- [2] 焦建利. ChatGPT 助推学校教育数字化转型: 人工智能时代学什么与怎么教[J]. 中国远程教育, 2023(4):16-23
- [3] 潘妍妍, 齐文艳, 王剑宇. 生成式人工智能在高校学生教育中的应用[J]. 互联网周刊, 2024(4):62-64
- [4] JOANNE L, REBECCA D. Schools Shouldn't Ban Access to ChatGPT [EB/OL]. <https://time.com/6246574/schools-shouldnt-ban-access-to-chatgpt/>.
- [5] 乔文豹, 李宁, 梁旭, 等. 开源运动和 ChatGPT 引起的高校跨专业计算机教育改革[J]. 计算机技术与教育学报, 2023(4):61-65.
- [6] 中华人民共和国国家互联网信息办公室. 生成式人工智能服务管理办法(征求意见稿) [EB/OL]. http://www.cac.gov.cn/2023-04/11/c_1682854275475410.htm.