

主题研究式Python语言程序设计教学改革探索与实践

杨小红

中国地质大学(武汉)计算机学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年11月13日; 录用日期: 2023年12月20日; 发布日期: 2023年12月27日

摘要

本文针对现有计算机编程语言教学中语法繁琐、理论与实践脱节等问题, 分析Python语言的特点及其教学开展现状, 提出了一种主题研究式教学创新模式, 设计并构建面向多个不同专业的教学案例库, 研发了基于“课堂-上机-课后”三位一体的主题式计算机语言教学模式, 并总结教学改革效果和经验。实践表明, 在主题研究式教学模式指导下的Python语言程序设计课程显著提高了学生的程序设计兴趣及运用计算思维解决专业问题的能力, 取得了良好的教学效果。

关键词

主题式教学, Python语言, 程序设计, 非计算机专业

Exploration and Practice of Theme-Based Python Program Design Teaching Reform

Xiaohong Yang

School of Computer Science, China University of Geosciences, Wuhan Hubei

Received: Nov. 13th, 2023; accepted: Dec. 20th, 2023; published: Dec. 27th, 2023

Abstract

Aiming at the problems such as complicated grammar and disconnection between theory and practice in the teaching of computer programming language, this paper analyzes the features of Python language and the present situation of its teaching, and puts forward an innovative teaching mode of theme-based research. In this study, the teaching case base for many different majors is designed and constructed, the theme-based computer language teaching model based on the trinity of “classroom-computer-after class” is developed, and the teaching reform effect and experience

are summarized. The practice shows that the program design course of Python under the guidance of the theme-based teaching mode has greatly improved the interest of students in program design and their ability to solve professional problems by using computational thinking; good teaching results have been achieved.

Keywords

Theme-Based Teaching, Python, Program Design, Non-Computer Major

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

计算机高级语言程序设计类课程旨在培养学生运用编程语言解决实际问题的能力，在过去近二十年的高级语言程序设计课程中，C 语言一直作为主要讲授对象。虽然，C 语言具有代码简洁紧凑、执行效率高、贴近硬件、可移植性好等优点。但是，由于 C 语言语法过于灵活，所需掌握的细节概念非常庞杂，不利于非计算机专业和初学者学习[1]。而且，C 语言在人工智能、计算科学等方面已表现出极大的不足。因此，我们需要一种简单易学且能解决更实际问题的语言，Python 语言恰好能弥补 C 语言的不足。与 C 语言相比，Python 具有语法简单、开发效率高、可扩展性强等优势，该语言行业覆盖面广，在 AI 编程、科学计算领域都处于领先地位。

目前，越来越多的大学将 Python 语言程序设计作为高级语言程序设计的基础课程。美国综合排名前 100 的大学有超过 70 所在近三年开设了 Python 语言类课程[2]。与国外相比，我国高校在 Python 课程建设上尚且存在较明显的不足。截至 2015 年，全国开设了 Python 课程的高校仅不到 10 所。南京大学、北京理工大学和哈尔滨工程大学等著名高校先后设立了 Python 课程，但大多数以小班尝试为主。2016 年，教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会发布了《大学计算机基础课程教学基本要求》，首次建议将 Python 语言作为首门程序设计课程的教学语言[3]。在其推动下，国内高校逐步开设了 Python 语言程序设计课程，并成为教学改革热点。

然而，由于 Python 课程的教学开展时间很短，相关教材、参考书、实验案例库都十分有限，师资和参考教学体系也很欠缺，授课方式仍然沿用传统的编程语言授课方式，即主要讲授基础理论知识，用一些经典案例讲授基础算法和一些单纯数学问题的求解[4]。在这种教学模式下，知识与应用脱节，学生无法将程序设计课程内容与具体的应用结合起来，学习目标不明确，难以培养浓厚的学习兴趣，学习动力不足，最后导致“课堂老师满堂灌，考试学生整书背”的局面。

因此，在教育理念上，如何激发学生学习的主动性、选择性、独立性和创造性；在知识传授上，如何培养学生的解决问题的能力，从开放式的问题中探索寻求多种解决方法，从而激发学生继续学习的兴趣；在教学规划上，如何建立分层分类的教学模式，都是目前作为基础计算机语言类课程需要解决的问题，更是开课时间不长的《Python 语言程序设计》所面临的重点和难点问题。

综上所述，深入了解计算机技术发展的新阶段对程序设计语言教学的要求，迎接新时代、新技术环境下高校计算机基础课程所面临的挑战，探索建立面向非计算机专业的 Python 语言程序设计课程体系和教学模式是一项十分紧迫而又意义重大的任务。

2. Python 语言程序设计课程的教学现状与分析

2.1. Python 语言的特点

Python 语言是最接近自然语言的计算机编程语言[5]，具有简洁、生态、开发效率高和可移植性及扩展性好等特点。

1) 简洁：Python 的语法较为简单、易读，初学者很容易入门[6]。该语言能够进行语句级、面向过程和面向对象的程序开发，灵活性高，能更好地表达算法和程序逻辑。

2) 生态：Python 具有全球最大的单一程序语言计算生态，是一门计算生态语言[5]。截至 2022 年 11 月，Python 语言已经拥有 15 万余个第三方库，覆盖领域广，有效避免了程序员的重复工作，极大地提高了编程效率。

3) 高效：Python 代码编写效率高，相同功能的程序，C 语言的代码量大约是 Python 的代码量的 10 倍。代码量的减少能很好地节省代码调试时间，提高编程效率，缩短开发周期。

4) 高扩展性：Python 语言又称胶水语言，可以集成到 C、C++、Java 等语言中，可以在任何安装解释器的计算机环境中执行[7]，能够不经修改地实现跨平台运行。

基于以上语言特点和优势，Python 在统计、科学计算和 AI 编程等领域均处于领先地位。2004 年以后，Python 语言的使用率呈线性增长，2016 年排名第三的 Python 被评为世界上最受欢迎的语言。

2.2. 教学开展及存在的问题

近年来，Python 语言程序设计课程已成为国内外高校的计算机类基础课，在计算机和非计算机专业展开了广泛的教学活动。然而，现有的教学模式和方法还存在一些问题，主要表现如下：

一方面，现有的教学方法和教学手段陈旧且单一，不利于学生计算思维和动手能力的培养。目前，Python 语言程序设计的教学仍采用传统的计算机语言教授方法，主要讲一些基础理论和语法知识，语法细节过于繁琐，缺乏对问题的抽象、分解和自动化等编程思维解决问题的引导和渗透，导致学生面对实际问题仍无从下手，无法将实际问题转换成计算机语言。

另一方面，现有的教学实验案例缺乏针对性。Python 语言程序设计作为一门面向多个专业的计算机公共课程，其授课对象一般是全校理工类的学生。但 Python 程序设计讲授案例或上机作业大多是统一布置的[8]，在专业差异化方面考虑欠缺，使得计算机课程与学生所在专业严重脱节，导致课程结束后，学生仍无法使用所学的计算机知识解决本专业领域的问题。

3. 主题研究式 Python 语言程序设计教学模式的提出与实施

作为一门面向多个专业开课的计算机基础课程，Python 语言程序设计旨在帮助不同专业的学生建立计算思维，用编程技术解决本专业领域所面临的问题。可以说非计算机专业的 Python 语言程序设计课程是一门交叉学科课程，适合采用主题式教学模式，根据授课专业不同，探讨不同主题对象的计算机抽象与表达方式，将主题式教学贯穿于各个阶段的教学过程中，每一堂课、每一个教学环节、每一次教学活动都应体现学生的主体性与教学的研究性，也可以概括为“一个中心，两个环节”，即以主题式研究教学为中心，突出课堂开放性习题和课后探索性训练两个环节，最终形成课堂、上机、课后三位一体的本科研究性教学网络，培养学生的创作和科研能力。

3.1. 教学设计基本原则

Python 课程主题教学设计遵从启发性、针对性、实践性、互补性四个原则。具体阐释如下：

第一，启发性：引导学生以问题为导向，从解决问题入手设计并编写程序，采用逆向思维引导学生

学习 Python 语言，在写程序解决问题的过程中巩固基础语法知识和库函数。

第二，针对性：Python 课程主题式教学的授课对象是多个不同的非计算机或计算机专业的学生。因此，其教学案例设计要具有针对性和多样性，案例库要尽量丰富，满足多个专业需求。

第三，实践性：计算机语言类课程是实践性很强的课程，尤其在主题式教学模式下，要将对实际案例的分析贯穿到理论课堂和上机实践的不同环节。在课堂上引导学生剖析案例，运用计算思维分解问题；在课后或上机环节，指导学生将实际问题转成计算机语言，运用计算机技术解决问题。

第四，互补性：主题式教研模式将计算机与不同专业交叉融合，对专业的发展和 Python 的教学具有双向作用，形成互补互利优势：一方面，在主题式教研过程中，考虑与不同院系不同专业合作，构建相关需求专业 Python 语言案例库，有利于提高非计算机专业的数据处理水平；另一方面，将专业典型案例融合于 Python 教学中，有助于行业交叉，反向优化计算机语言教学，提高学生的综合能力和老师的教学质量。

3.2. 教学专题设计思路

根据我校有 Python 语言程序设计课程开课需求的学院和专业，构建面向资源环境、经济管理、数理类、地质工程类和测绘遥感类等不同专业的主题实验案例库，将具有主题对象的课程资源、习题引入课堂及上机实践环节，以场景化的学习过程，激发学生的学习热情和实践动力。

Table 1. Examples of the case base

表 1. 专业案例库简介

序号	专业	针对性案例示例	输入数据	输出要求
1	资源环境类	城市空气中二氧化硫污染情况分析	近 5 年某城市空气污染数据表及字段说明	对原始数据进行数据“清洗” - 缺失值、异常值等处理，二氧化硫污染物时空变化分析及可视化展示
2	经济管理类	基于文本聚类的红楼梦词云分析及可视化展示	“红楼梦”小说 txt 文档	小说里的十大高频人物关系分析及关联关系图绘制
3	数理类	运用递归思维解决汉诺塔问题	盘子数量及底座个数	编写函数，根据盘子数量输出详细移动步骤
4	地质工程类	利用 Python 第三方库爬取地质报告，并对其进行分析	采用爬虫技术爬取地质报告作为输入数据	地质报告的关键词提取及相互关系图绘制，从而分析地质问题
5	测绘遥感类	利用 Python 图像处理函数以及深度学习库对遥感影像进行分类	遥感影像数据	对目标地物进行分类与变化监测分析

以上 5 类专业每个专业设计多个针对性案例库，表 1 是案例库示例，旨在利用 Python 语言强大的数据采集、数据处理、数据分析、数据挖掘、数据可视化等功能解决不同专业所面临的问题，在潜移默化中培养学生运用计算思维和计算机技术解决本专业生产实践问题的能力，提高学生科研兴趣，增强学生自主学习能力以及实践应用能力，为将来的科研和工作打下坚实基础。

根据以上教学设计过程，准备输入数据资料，安装 Python 编译环境及所需要的第三方库函数。在完成语法讲授的基础上，在课堂上引导学生分析问题，分解题目，引导学生进行程序设计，形成伪代码；安排上机课程，编写并调试代码，生成结果，完成输出要求；最后，对相关专业问题及所涉及的 Python 语法和库函数进行分析总结。形成“课堂 - 上机 - 课后”三位一体的主题式研究教学网络，培养学生的

编程和科研能力。学生自主学习成果和反馈提升成果将进一步完善教学案例库，从而形成面向不同专业的主题研究式 Python 语言程序设计教学模式。

3.3. 教学效果评价

主题研究式 Python 语言程序设计的教学模式实施后，通过对授课学生及所在专业的教师进行访谈调查，大多数学生和教师对这种新型的教学模式是认同的，认为是一种双赢的教学模式。这一模式，强化了学生对专业问题与计算机编程语言之间关联与转换，也增强了学生对 Python 语法和库函数的理解与运用能力。在解决专业问题方面的能力上，专业课老师对学过 Python 课程的学生给予了很高的评价。

相比传统的计算机语言教学模式，学生更喜欢主题研究式教学模式。基于本专业熟悉的实验案例库，使学习内容更加具体、真实，贴近专业本身，学生的积极主动性更高。通过与授课学生及所在专业的教师进行沟通，能进一步优化案例库。作为一种全新的计算机语言课程教学模式，将主题研究式教学融入课堂、上机和课后等教学全过程，对学生专业问题的解决及计算机思维的培养都有极大的帮助。随着人工智能和计算机技术的普及，主题研究式 Python 语言程序设计的教学模式的探索将具有更重要的意义和作用。

4. 结束语

针对 Python 语言程序设计面向多个专业授课的特点，本论文提出了一种主题研究式 Python 程序设计教学模式。在多专业教学案例不断完善的前提下，开展“课堂 - 上机 - 课后”三位一体的教学设计思路。结合我校专业设计特点，选择资源环境、经济管理、数理类、地质工程类和测绘遥感类等五个专题进行案例库设计，融入 Python 基础语法、程序设计及编码等多个理论与实践环节，形成跨专业的计算机语言教学模式。主题研究式教学模式是“大数据”背景下的重要教学改革路径，主动学习及运用计算思维解决本专业问题是本科生培养的关键目标，探索面向不同主题的计算机语言教学新模式，在实践中不断完善、优化主题研究式教学模式，为其他面向多专业的公共课提供教学范例。

基金项目

感谢中国地质大学(武汉) 2021 年度本科教学改革教学研究立项项目的支持，项目编号：2021A40，项目名称：《Python 语言程序设计》主题式研究教学改革的探索与实践。

参考文献

- [1] 车万翔, 苏小红, 袁永峰, 等. 计算机专业高级语言程序设计课程改革探索[J]. 计算机教育, 2014(13): 56-58.
- [2] 秦科, 刘贵松. 面向 Python 应用的大学教学改革初探[J]. 计算机教育, 2017(9): 21-25.
- [3] 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): 11-19.
- [4] 赵广辉, 李岫, 秦珀石, 等. 以赋能为目标的 Python 程序设计线下“金课”建设[J]. 计算机教育, 2019(11): 28-32.
- [5] 嵩天, 黄天羽, 礼欣. Python 语言: 程序设计课程教学改革理想选择[J]. 中国大学教学, 2016(2): 42-47.
- [6] 聂晶. Python 在大数据挖掘和分析中的应用优势[J]. 广西民族大学学报(自然科学版), 2018, 24(1): 76-79.
- [7] 葛动元, 靳龙, 王晨, 等. 面向人工智能的 Python 语言教学探索[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(3): 124-128.
- [8] 罗晓玲, 张晶晶, 郑斯文, 等. Python 语言程序设计教学模式改革研究[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(7): 138-139.