



Python 程序设计语言实验教学模式探讨

曾新¹, 王梅良², 李高权², 李毅¹, 张晓玲^{1*}

(1. 大理大学 数学与计算机学院, 大理 671003; 2. 大理州教育体育局 教科所, 大理 671000)

摘要: 该文针对传统实验教学模式存在的实验教学方法陈旧、学生主观能动性不足、实验报告浮于形式、期末考核体系简单和没有突出 Python 程序设计实践性等弊端, 探讨符合学生实际且行之有效的 Python 程序设计语言实验教学模式。Python 程序设计语言实验教学模式以视频模仿+任务驱动为实验教学方法, 要求学生做到实验任务“堂堂清”和定期大作业展示, 并将所有学习任务纳入期末考核体系, 全方位激励学生动手编写 Python 程序。同时, 针对 Python 程序设计语言实验教学模式实施过程中遇到的问题, 该文在教学优化中给出了组长轮流制、助教辅助制等建议, 进一步对 Python 程序设计语言实验教学的顺畅衔接进行了完善, 最终基于机器学习课程以难度层层递增的实验任务, 推动 Python 程序设计语言在人工智能领域的应用。

关键词: Python 程序设计语言; 实验教学模式; 实践性课程; 机器学习; 教学优化

中图分类号: G642

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20230027

Discussion on the Experimental Teaching Mode of Python Programming Language

ZENG Xin¹, WANG Meiliang², LI Gaoquan², LI Yi¹, ZHANG Xiaoling^{1*}

(1. College of Mathematics and Computer Science, Dali University, Dali 671003, China;

2. Teaching Institute, Education and Sports Bureau of Dali State, Dali 671000, China)

Abstract: In view of the disadvantages of the traditional experimental teaching mode, such as outdated experimental teaching methods, insufficient subjective initiative of students, floating experimental report in form, simple final examination system and not highlighting the practicality of Python programming language, this paper discusses the practical and effective experimental teaching mode of Python programming language that is in line with students' reality. The experimental teaching mode of Python programming language takes video simulation + task driven as the experimental teaching method, requiring students to achieve "clear" experimental tasks and regular large assignments, and incorporate all learning tasks into the final examination system, so as to fully encourage students to write Python programs. At the same time, in view of the problems encountered in the implementation of the experimental teaching mode of the Python programming language, this paper gives some suggestions on the teaching self-examination, such as the team leader rotation system and the assistant teaching system, which further improves the smooth connection of the experimental teaching of Python programming language. Finally, based on the increasing difficulty of experimental tasks in the course of Machine Learning, the application of Python programming language in the field of artificial intelligence will be promoted.

Key words: Python programming language; experimental teaching mode; practical courses; machine learning; teaching optimization

随着人工智能、机器学习、大数据和科学计算的兴起, 在处理和析大数据方面有着巨大优

势的 Python 程序设计语言也逐渐受到各大高校的关注^[1-3]。目前, Python 程序设计语言已被多所高

收稿日期: 2023-01-12; 修回日期: 2023-06-13

基金项目: 云南省高等学校计算机基础教学指导委员会和计算机教学研究会教学研究项目(云高计教 202239, 云高计教 202205); 云南省研究生优质课程建设项目——《机器学习》《数据结构》云南省首批省级一流课程(SJ-YLK-2020-14)。

作者简介: 曾新(1986-), 男, 硕士, 副教授, 主要从事机器学习、空间数据挖掘方面的研究。

*通信作者: 张晓玲(1974-), 女, 硕士, 副教授, 主要从事高等教育计算机课程教学方法的研究。E-mail: flyplay@163.com

校选为各个专业的程序设计入门语言,同时也为国家纳入计算机等级考试科目,对培养学生编程起着重要作用^[4-5]。

Python 程序设计语言具有免费开源、语法简单、上手快、强大的第三方扩展库和移植性强等特点^[6-7],但是,它是一门实践性较强的语言,对于刚刚进入大学的新生而言,没有接触到计算机的核心课程,对计算机编程的认识也不足,往往无法完成从传统思维模式向计算机编程思维模式的转变,时间一长就会丧失对计算机编程的兴趣^[8]。

Python 程序设计语言课程的教学主要分为理论教学和实验教学两个部分。实验教学作为计算机编程课程的重要组成部分,它比理论教学更直观,能够帮助学生消化、吸收、巩固课程上所学的知识点^[9]。高效的实验教学能够有效激发学生对 Python 程序设计语言的浓厚兴趣,使学生逐步掌握编程方法和技术,积累编程经验,充分培养、发挥学生的主观能动性和创造性思维^[10-11]。

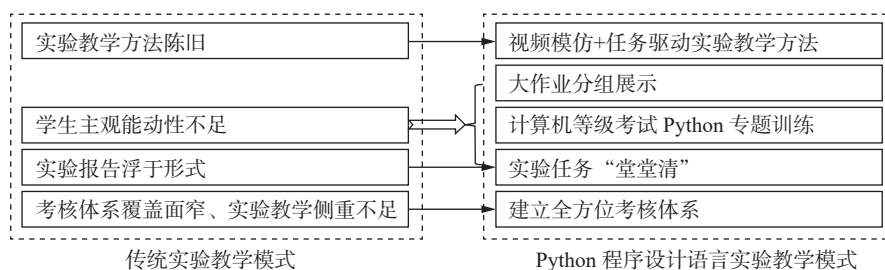


图1 Python 程序设计语言实验教学模式

1.2 实验报告浮于形式

Python 程序设计语言实验教学的作业一般为纸质或电子版实验报告,每次实验结束,授课教师会要求学生在规定的时间内提交实验报告。实验报告可以真实反映学生的学习情况,也是授课教师了解学生学习效果的重要依据。然而,在 Python 程序设计语言的实验教学中,学生撰写的实验报告基本以照搬教师演示的代码为主,更有甚者直接抄袭其他同学的实验报告,没有对自己实验过程中遇到的问题进行总结、分析,授课教师无法从批阅的实验报告中了解学生的真实学习情况,最终,实验报告也只是浮于

1 Python 程序设计语言实验教学现状

1.1 实验教学方法陈旧,学生主观能动性不足

传统 Python 程序设计语言实验教学仍以验证性实验为主,如在实验教学中,授课教师首先对实验题目进行分析,然后让学生自己动手,授课教师将根据学生做的情况适时进行编程演示。然而,这样的验证性实验教学方法,不仅没有给学生带来分析问题和解决问题的喜悦,而会导致课堂呈现两极分化的情况:基础好、动手能力强的学生能在规定的时间内完成实验任务;基础弱、动手能力稍差的学生不知从何开始,只能跟随教师的演示边做边等,最终将实验教学演变为“教师演示,学生照搬”的验证性实验,久而久之学生就会丧失独立编程的能力,而这部分学生占有比例还不小。因此,探讨 Python 程序设计语言实验教学模式不仅能够有效提升学生的编程经验和协同编程能力,激发学生的编程兴趣,而且符合当今大数据时代发展的趋势及新工科背景下各专业的培养导向,如图1所示。

形式。

1.3 考核体系覆盖面窄、实验教学侧重不足

Python 程序设计语言的考核内容主要包括期末闭卷考试(占60%)、考勤(占10%)和平时作业(占30%)3个部分。Python 程序设计语言是一门实践性较强的课程,期末闭卷考试主要考核学生对理论知识的掌握程度;考勤主要涉及学生是否迟到、早退和缺席的情况;平时作业主要分为理论作业和实验报告。实验教学仅以实验报告所占的比重在考核体系中体现,如表1所示,严重降低了实验教学在 Python 程序设计语言课程中的重要性。

表 1 Python 程序设计语言传统教学与实验教学考核模式对比

	考核项目	需完成次数	比重/%
传统 教学模式	期末闭卷考试	1	60
	平时作业	10	30
	考勤	8	10
Python 程序设计 语言实验教学模式	期末闭卷考试	1	30
	在线视频	8	16
	在线作业	8	10
	实验任务指导书	10	24
	大作业展示	4	12
	考勤	8	8

2 Python 程序设计语言实验教学模式探讨

2.1 视频模仿+任务驱动实验教学方法

Python 程序设计语言课程理论教学结束后, 授课教师可利用在线教学平台发布本次课程所涉及的编程视频和作业, 以供学生课后学习并模仿教师的编程方式, 完成指定的在线作业, 达到掌握本次课程知识点的目的。教师在正式进行实验教学前, 可根据学生的学习进度, 适时提醒学生按时保质完成在线任务, 同时将在线任务作为期末考核体系的内容之一。教师在正式进行实验教学时, 首先根据学生的在线任务完成情况, 将所有学生进行分组(每 3~5 人一组), 并指定组长; 然后授课教师将一份满分为 100 分的实验指导任务书发给每组的组长, 同组学生在规定的实验时间内, 相互交流、相互协作完成既定的实验指导任务书, 教师根据完成情况, 给每组学生进行点评和打分。

2.2 实验任务“堂堂清”

每次实验课堂分发的 Python 程序设计语言实验指导任务书, 需在规定的实验时间内完成, 每组学生完成所有题目后, 不需要再撰写纸质或电子版实验报告, 只需将编写的程序和程序运行结果进行截图, 并将截图插入实验指导任务书即可。规定的实验时间结束后, 所有小组的组长需将完成的实验指导任务书在线通过学生端发至教师端。课后, 授课教师将对每组提交的实验指导任务书进行详细批阅, 同组学生具有相同的课堂实验任务分数, 该分数纳入期末考核体系。除此之外, 在完成所有小组的实验指导任务书的批阅后, 授课教师将录制微视频对每组的实验指导任务书进行点评, 要求学生课后进一步完善实验指

导任务书, 真正做到实验任务“堂堂清”。

2.3 大作业分组展示

Python 程序设计语言实验指导任务书是基于知识点进行综合归纳和融合应用的, 因此, 在完成实验指导任务书的基础上, 每个月末, 授课教师将安排一次大作业任务。每次的大作业都尽量包含前期所学的知识点, 让学生能够将所学的知识点融会贯通, 以解决实际问题, 最后要求学生完成后的的大作业分组展示。大作业的评分采用评委打分制, 授课教师邀请助教或者其他 Python 程序设计语言授课教师组成评委组, 对每组的展示现场点评和打分, 大作业的得分也将纳入期末考核体系。大作业的分组展示能激发学生的编程兴趣, 提高学生的编程能力和团队协作能力。

2.4 计算机等级考试 Python 专题训练

Python 程序设计语言已被列为国家计算机等级考试科目, 在课余时间, 授课教师可以引导非计算机专业的学生进入计算机等级考试 Python 题库进行专题训练。专题训练不仅可以提升学生的编程能力, 而且能够有效提升学生的计算机等级考试过级率, 对树立学生的编程信心有极大帮助。计算机等级考试 Python 专题训练并不纳入课程期末考核体系, 只作为引导学生考级考证, 增加就业砝码的自我提升训练。

2.5 建立全方位考核体系

课程考核体系是否全面直接关系到学生的学习效果和教师的教学质量。Python 程序设计语言作为一门实践性较强的课程, 更需建立全方位的考核体系以保证教学质量。如表 1 所述, 为了突出 Python 程序设计语言的实践性, 在期末考核体系中, 在线视频(8 次)占 16%, 在线作业(8 次)占 10%, 大作业展示(4 次)占 12%。全方位考核体系不仅能够从多个方面激励学生动手编写 Python 程序, 而且扩大了实验教学的比重, 突出了 Python 程序设计语言的实践性, 提升了学生的项目开发经验和协同编程能力。

3 Python 程序设计语言实验教学优化

Python 程序设计语言作为一门实践性较强的课程, 实验教学优化是必不可少的教学环节。本文提出的 Python 程序设计语言实验教学模式比传统的 Python 程序设计语言教学模式效果更好, 尤其是学生的编程经验和协同编程能力有了

质的飞跃。但本文提出的 Python 程序设计语言实验教学模式在实施过程中也遇到一些问题,下

面以教学优化的形式对问题进行呈现,如图2所示。

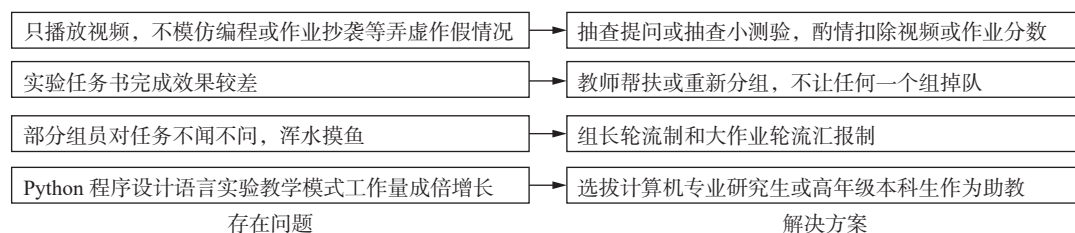


图2 教学优化中的问题及建议

1) 在线视频模仿编程和在线作业的质量难以保证,因为在实施过程中仍然存在只播放视频,不模仿编程和作业抄袭的情况。针对这种情况,教师可以在实验教学中,对每组学生采取抽查提问或抽查小测验的方式进行检验,若发现弄虚作假者,可视具体情况扣除本次在线视频模仿编程和在线作业的分。

2) 在实验任务“堂堂清”环节,部分小组会经常出现在规定的时间内无法完成实验指导任务书的情况,此时,授课教师需要提高关注度,并与助教一起针对性进行适当的帮扶,也可以与实验指导任务书完成较好的组进行重新组合,尽量做到不让一个小组掉队。

3) 分组完成既定任务是为了让所有学生同心协力、互帮互助,最终共同进步;但是分组也会带来部分学生不闻不问,浑水摸鱼的情况。在实验指导任务书和大作业分组展示过程中,会出现某些小组一直由固定的同学负责所有事务的情况。因此,授课教师可按照组长轮流制和大作业展示轮流制来尽量避免部分学生浑水摸鱼的情况发生。

4) 本文提出的 Python 程序设计语言实验教学模式的实施比传统教学模式更加复杂,授课教师的教学工作量也会比传统教学模式成倍增长,如何让授课教师能够顺畅衔接 Python 程序设计语言课程的每个教学模块,实质增强学生的编程能力是一个亟待解决的难题。这个难题较好的解决方法就是给授课教师配备助教,助教可以从计算机专业选拔研究生或者优秀的高年级本科生,帮助处理 Python 程序设计语言实验教学模式实施的相关事务。

4 Python 程序设计语言在机器学习课程实验教学中的应用

机器学习是一门从数据和环境交互中学习规则和知识、构建模型对新观测数据进行预测的学

科。在机器学习课程的实验教学中,Python 程序设计语言因具有易学、可移植性强和跨平台等优点,受到越来越多学生的青睐^[12]。接下来,我们以难度递进的方式阐述基于 Python 程序设计语言的机器学习课程的实验教学任务。

目前,机器学习课程主要授课对象为大学本科四年级和研究生一年级的学生,实验教学内容共 24 个学时,每次课 3 学时,分 8 次课完成。8 次课的具体实验任务有如下 8 个部分。

1) 数据预处理

直接基于 Python 语言编写程序对实验数据进行读取,确认数据的属性和标签,并对数据进行清洗和保存。

2) 线性回归一

理解实验任务和实验数据的属性及标签后,首先基于 Python 程序设计的 scikit-learn 库直接调用库中的线性模型,如一元线性回归、多元线性回归、岭回归和 LASSO 回归等;然后对模型进行训练;最后对模型进行预测和评估。

3) 线性回归二

在理解线性回归一的基础上,放弃调用 scikit-learn 库中现成的线性模型,基于 Python 程序设计语言实现典型的线性回归模型。让学生深入理解模型的运行过程,加深对模型和 Python 程序设计语言的理解及应用。

4) 特征提取与处理

前几次实验中采用的数据均为数值型数据,而机器学习问题需要研究的对象可能还包括分类变量、文字和图像等。本次实验基于 scikit-learn 库来实现分类变量的独热编码、文本特征的词库表示法和图像特征提取。

5) 决策树

基于 scikit-learn 库中的决策树实现广告屏蔽

程序, 预测网页上的图片是广告还是正常内容, 被确认是广告的图片通过调整 CSS 隐藏, 其中还涉及对非平衡数据的处理问题。同时, 在决策树的基础上, 完成对决策树的集成, 即随机森林的实现。

6) K-Means 聚类

线性回归模型、决策树模型和随机森林模型都需要带标签的数据来解决回归和分类问题, 属于有监督学习。再基于 scikit-learn 库和 Python 程序设计语言分别实现无监督学习的 K-Means 聚类算法, 并比较两种不同实现方式的结果。

7) PCA 降维

降低数据样本的维度, 可以缓解维度灾难以及在压缩数据的同时让信息损失降至最低。首先理解 PCA 的降维过程; 然后利用 Python 程序设计语言实现对鸢尾花数据的降维; 最后直接调用 scikit-learn 库中的 PCA 实现对鸢尾花数据的降维, 并对比降维结果。

8) 感知器和多层感知器

详细了解感知器和多层感知器的工作过程, 基于 scikit-learn 实现多层感知器的输入层、隐藏层、输出层、激活层和传播过程等内容, 达到了解基本人工神经网络的整个过程, 为后续的深度学习课程奠定基础。

通过难度层层递进的实验任务, 采用 Python 程序设计语言详细编码和调用 scikit-learn 库相结合的方式, 实现对机器学习模型的简单应用。不仅能够让学生在动手中掌握好 Python 程序设计语言, 而且能够提高学生学习的主动性, 调动学生学习的积极性。

5 结束语

Python 程序设计语言作为人工智能、机器学习、大数据和科学计算等领域的首选编程语言, 目前已被各大高校选定为学生学习的第一门编程语言。然而, 传统的 Python 程序设计语言实验教学模式存在实验教学方法陈旧、学生主观能动性

不足、实验报告浮于形式等诸多弊端, 尤其没有突出 Python 程序设计语言的实践性。因此, 本文针对传统实验教学模式的不足, 探讨了符合实际和行之有效的 Python 程序设计语言实验教学模式。

Python 程序设计语言实验教学模式以视频模仿+任务驱动为实验教学方法, 要求学生做到实验任务“堂堂清”和定期大作业展示, 并将以上学习任务全部纳入期末考核体系, 全方位激励学生动手编写 Python 程序, 提升学生的编程经验和协同编程能力。除此之外, 对非计算机专业的学生辅以计算机等级考试 Python 专题训练, 提升计算机等级考试的过级率, 增加学生就业的砝码。

参考文献

- [1] 蔡晓丽, 刘芝怡, 孟祥莲. Python教学模式与方法的探索[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(31): 118-121.
- [2] 杨军, 张岳, 刘燕峰. 基于Python语言的数据挖掘课程的建设与研究[J]. 科技风, 2021(5): 80-82.
- [3] 刘永芬, 赖晓燕, 李盼盼. 人工智能时代背景下Python课程的案例教学研究[J]. 计算机时代, 2019(4): 89-92.
- [4] 隋莉莉, 丁蕾. Python程序设计语言混合式教学探究[J]. 计算机教育, 2022(11): 191-195.
- [5] 芦碧波, 孟祥龙, 袁婷婷, 等. Python语言程序设计课程的案例式实验教学[J]. 计算机教育, 2020(4): 80-83.
- [6] 丁毅涛. 基于线上线下的Python程序设计语言教学改革探索[J]. 电子信息, 2021(10): 114-116.
- [7] 秦春波. Python程序设计通识课程混合式教学改革研究[J]. 黑龙江工业学院学报, 2022, 22(9): 20-24.
- [8] 盛冠群, 赵美林, 刘忠途, 等. 人工智能背景下“Python语言程序设计”课程改革探索[J]. 科技风, 2022(30): 83-85.
- [9] 盛蒙蒙. Python程序设计课程综合实验案例分析[J]. 现代计算机, 2020, 20: 70-73.
- [10] 申炳昕. C语言程序设计实验教学方法与考核模式的改革探讨[J]. 电脑知识与技术, 2018, 14(30): 102-103.
- [11] 祖强, 刘加彬, 孙岳明, 等. 大学本科实验教学方法改革初析[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(3): 88-90.
- [12] 徐玉芳, 苏斌. Python语言特点及其机器学习中的应用[J]. 科技与信息, 2019(12): 142-142.

编辑 张俊