

OBE 背景下启发式教学在 Python 教学中的实践

李舒琴

(杭州电子科技大学信息工程学院计算机分院, 浙江 杭州 311305)

摘要: 随着 IT 人工智能技术在各行各业中的不断发展, Python 编程技术得到了广泛的认同和发展, 现在 Python 实践课程已经成为高校工科教育中除了计算机相关专业以外, 其他工科专业的热门课程。本论文为推进本科 Python 教学体系的改革向纵深发展, 以 OBE (成果导向教育) 理念为指导, 遵循“以人为本, 立德树人”的教育观念, 探索将启发式教学理论运用于具体的 Python 课程教学的实践。论文从分析传统 Python 教育模式的现状与存在的问题入手, 提出了关于基于启发式教学理念的解决方案, 并为其他课程教学提供一定的参照价值。

关键词: 启发式教学; Python 课程; OBE

Python 语言具有简洁性、易读性和可扩展性等特点, 它在网络爬虫、数据分析、机器学习、web 开发、金融、运维和测试等多个领域广泛的应用, 业界认为, 已经超越 C#, 与 Java、C、C++ 一起成为全球四大流行语言, 目前 Python 已经成为计算机等工科学科中最基础、最重要的一门课程, 以编译原理、计算机组成原理和高等数学为先导课程, 后续课程包括人工智能、数据结构等, 在计算机和软件理论体系中具有“承上启下”的作用。Python 兼备了面向过程和面向对象属性特点, 能将抽象算法问题用形象的严密的逻辑编程语言进行表述, 成为工程与数学逻辑推理连接桥梁的一门学科, 在工科学科中占有重要的地位。现在 Python 语言发展迅速, 其第三方库, 象 Pytorch、TensorFlow、Pandas 等层出不穷, 它们兼具时代性和发展性。对计算机等相关专业学生来说, 在校期间学到的知识是相对有限的, 课程多, 任务重, 要学好专业知识, 需要具备扎实的学科基础和优秀的计算思维能力, 还要保持持续的学习热情与学习状态, 以及较好的自我管理能力和自我发展能力。

本论文的启发式教学实践是以 OBE (成果导向教育) 理念为指导, 遵循“以人为本, 立德树人”的教育观念, 基于未来需求, 通过启发式教学设计, 培养学生 Python 编程技术的实践能力和未来应变能力, 同时培养学生的家国情怀、责任担当和创新品质。

一、OBE 教学理念下 Python 教学中目标的实现

OBE (Outcome Based Education) 理念也称为成果导向教育, 是一种基于学习成果或者结果为导向的教育理念, 即以学习成果驱动整个课程教学体系并对学生学习作评价的先进教学理念。这种理念中, 以学生期望通过启发式教学, 获得的学习成果以及学校毕业要求为导向, 反向设计计算机专业人才培养方案和课程内容。在教学过程中, 坚持以学生为中心, 优化教学评价方式, 根据学生毕业要求达成情况持续改进教学体系、修正 python 课程目标, 形成闭环的理念模型。

基于学生毕业 5 年左右在社会与专业领域预期能取得的成就, 反向设计 Python 课程教学大纲, 强调服务社会、服务国家、重在应用的教學要求, Python 课程教学目标让学生深入掌握 Python 程序设计基础知识, Python 的应用领域, 掌握程序设计的方法和技巧, 加强学生的项目实践能力的培养, 加强学生的数学计算思维、

责任意识、创新能力和未来应对能力的培优, 努力让学生成为高素质的新时代专业人才。能力上能深入掌握 Python 语言基础语法; 掌握程序设计的方法和技巧; 熟悉 Python 常用的标准库; 熟悉 Python 在办公自动化、爬虫、数据分析、WEB 等领域常用的第三方库能在应用程序开发、办公自动化、爬虫、数据分析等领域编写项目程序, 能够根据工程项目任务要求, 选择合适的库与算法解决复杂的工程问题。思政目标达到在程序设计中, 遵守国家法律, 遵守社会道德规范, 爱岗敬业, 具备团队合作精神和国际视野、强烈的科学探索欲望和大国工匠精神, 具备积极健康、乐观向上的人生态度以及爱国主义精神。

二、现阶段 Python 教学中的不足分析

Python 程序课程贯彻了 OBE 理念下课程思政 + 互联网 + 教育改革新思想, 其内容主要包括: Python 语言的基础语法、常用算法以及 python 语言在各领域的应用。具体分为入门、提高和实战篇。入门包括 Python 基础知识, 判断和循环, 字符串的使用, 列表和元组, 字典和集合等内容。

课程思政教育和创新性培养存在着或多或少的问题, 没有将文化育人和实践育人相结合, 没有做到课政融合、同向同行, 对学生的引导性还不够强, 没有处理好“教书”和“育人”之间的辩证关系, 没有将知识技能学习与思政教育完美的结合, 激发学生的进取精神、协作精神和爱国热情。一味地向学生灌输知识, 却忽视了学生职业素养、担当意识和安全意识、质量意识和服务意识的培养等等。

三、Python 教学中启发式教学法

启发式教学法在 Python 编程的教学中可以极大地提高学生的积极性和深入理解编程概念的能力。这种方法强调通过引导学生自主探索和解决问题来学习, 而不是仅仅跟随教师的指导。启发式教学是一种以激发学生的思维能力和创造力为主要目的的教学方法。它强调教师引导学生通过自我探索和发现来获取知识, 培养学生的自主性、创新性和终身学习的能力, 而不是仅仅依靠记忆和重复。主要特点:

学生为中心: 启发式教学把学生放在教学活动的中心, 鼓励他们主动学习和思考。

问题引导: 教师通过提出问题, 激发学生的好奇心和探索欲望,

引导他们自己寻找答案。

鼓励探索：启发式教学鼓励学生进行独立思考和探索，使学生能够在解决复杂问题的过程中不断地成长。

重视过程：强调学习过程的重要性，而不仅仅是结果。它鼓励学生理解概念背后的原理，而不只是记住事实。

发展批判性思维：启发式教学旨在培养学生的批判性思维能力，使他们能够分析和评估原理的正确性，最终形成自己的见解。

适应性教学：教师根据学生的需求和兴趣调整教学方法和内容，以满足不同学生的学习需求。

互动和讨论：课堂上鼓励开放性讨论和小组合作，以促进学生之间的思想交流。

反馈和反思：教师提供及时的反馈，帮助学生理解他们的强项和需要改进的地方。同时，鼓励学生反思他们的学习过程。

笔者在 Python 编程的启发式教学过程中，遵循循序渐进的原则。

（一）变量和数据类型的教学

在学生刚刚接触这门课程时，对变量和数据类型没有概念，需要对问题进行具体引导。

首先设计引导问题：用于计数（如用户数量、商品数量）或作为索引来访问数组和集合中的元素。在循环和条件语句中作为计数器或标记，控制程序的流程。用于执行精确的数学运算，特别是那些不需要小数部分的运算，自主探索阶段，让学生回答这些运算是用什么类型的数据，显而易见，同学们经过思考，回答的是整数型数据。

在需要高精度的科学和工程计算中使用，如物理模拟、天体运算。用于处理货币和财务数据，尽管在实际应用中可能需要更精确的数据类型（如十进制）来避免精度误差。在图形渲染、动画和游戏开发中用于处理位置、速度和其他连续变量。自主探索阶段，让学生回答这些运算是用什么类型的数据，显而易见，同学们经过思考，会是浮点型数据。

用于存储和处理文本数据，如用户姓名、地址、邮件内容等。以及在应用程序的用户界面中显示和组织文本信息。和在从文件、网络资源或其他输入源读取数据时，用于解析和转换数据。用于代码中的标签、错误消息、日志记录等。自主探索阶段，让学生回答这些是用什么类型的数据，显而易见，同学们经过思考，会是字符串型数据。

学生尝试编写代码来处理不同类型的数据，如计算字符串长度，或将整数和浮点数相加。

以小组讨论形式，组织讨论和反思：讨论数据类型的选择如何影响程序的结果和性能。

（二）函数的教学

函数的使用在中学数学中已经建立了概念，教学中反映对函数的用于简化计算有所了解。

在 Python 中，函数是组织代码的一种重要方式，它允许你将代码块封装起来，以便重复使用和减少重复代码。笔者上课时除了介绍 Python 中函数的基本概念、创建和使用方法外，重点突出

了启发式教学方式。

首先对问题进行引导：代码中需要重复对某个问题进行计算时，或者进行某个操作的时候，用什么来进行简化，让学生回忆中学阶段学过的知识，显然是使用函数来简化代码和增加可重用性。

自主探索阶段，让学生尝试创建自己的函数来执行特定任务，笔者在课堂上让同学们计算平均数，以及均方根，还有检测数字是否为素数。

以小组的形式讨论和反思：讨论利用函数如何提高代码的可读性和维护性，以及编写函数的注意事项，例如：即使该函数不需要接收任何参数，也必须保留一对空的圆括号。括号后面的冒号不能省略。函数体相对于 def 关键字必须保持一定的空格缩进等。

（三）列表和循环结构的教学

Python 中，列表是一种非常灵活的数据结构，它可以存储不同类型的数据项，并且数据项的数量可以改变。循环结构则是一种控制流语句，用于重复执行一段代码直到满足特定的条件。列表和循环结构经常一起使用，以高效处理数据集合。列表可以通过方括号 [] 创建，元素由逗号分隔。通过索引访问列表中的元素，索引从 0 开始。可以添加、删除或更改列表中的元素。Python 提供了多种方法来操作列表，例如 append()，remove()，sort() 等。

```
my_list = [1, 2, 3] # 创建列表
my_list.append(4) # 添加元素
my_list[1] = 20 # 修改元素
del my_list[0] # 删除元素
```

图 1 列表创建

Python 提供了两种主要的循环结构：for 循环和 while 循环（图 2）。

for 循环：遍历序列（如列表、字符串、元组）中的每个元素。
range 函数：与 for 循环结合使用，生成一个数字序列。
while 循环：根据条件表达式的真假重复执行代码块。无限循环：当条件始终为真时，会形成无限循环，通常需要通过 break 语句来终止。

```
item my_list:
(item)

i ( ):
(i)
```

(a)

```
count = 0
while count < 5:
print(count)
count += 1
```

(b)

图 2: for 循环 (a) 和 while 循环 (b)

为了让学生很好地理解该内容,启发式教学中,注重下面几个问题。

问题引导:引导学生探索如何使用列表存储数据集合,并用循环来处理这些数据。

自主探索:学生尝试编写代码来排序列表、搜索特定元素或者计算列表中元素的总和。

讨论和反思:讨论不同的循环结构(如 for 循环和 while 循环)在处理数据时的优缺点。

(四) 错误处理和调试

程序运行过程中,由于程序本身设计问题或者外界环境改变而引发的错误(异常)。

笔者首先介绍异常的概念以及常见的异常类;然后重点介绍异常处理的几种结构;最后介绍抛出异常和用户自定义异常的方法。启发式教学中,笔者注重:

问题引导:让学生探索代码中常见的错误类型(如语法错误、运行时错误)和它们的原因,通过学生亲自检查代码中的错误,会得出引发异常的原因,如下标越界、文件不存在、网络异常、数据类型错误等。

自主探索:学生尝试识别和修正提供的错误代码段。

讨论和反思:讨论如何通过调试和异常处理提高代码的鲁棒性。

(五) 面向对象编程(OOP)

面向对象程序设计(Object Oriented Programming, OOP)的思想主要针对大型软件设计而提出,它使得软件设计更加灵活,能够很好地支持代码复用和设计复用,并且使得代码具有更好的可读性和可扩展性。Python 完全采用了面向对象程序设计的思想,是真正面向对象的高级动态编程语言,完全支持面向对象的基本功能。因此,掌握面向对象程序设计思想至关重要。

笔者首先介绍面向对象程序设计基础,包括类的定义、实例的创建、方法的定义;然后介绍面向对象的三大特性——封装、继承和多态;最后在启发式教学中,利用典型案例,让学生进一步掌握面向对象程序设计的思路。

首先问题引导:引导学生探索面向对象编程的概念,如类、对象、继承和封装。例如:模拟学生选课,每选一门课程,将课程名加入到学生的所选课程中,同时将课程的学分累加到学生的总学分中。使用面向对象思路实现上述问题时,引导他们将“学生”和“课程”分别看作两类对象。

自主探索:学生尝试设计和实现自己的类,例如上述的两类对象中,学生类:其特征包括学号、姓名、总学分和所选课程,行为包括选课;课程类:其特征包括课程编号、课程名和学分。

讨论和反思:讨论 OOP 如何提高代码的模块化和可重用性。

感受面向对象程序设计是一种解决代码复用的编程方法。这种方法把软件系统中相似的操作逻辑、数据和状态以类的形式描述出来,以对象实例的形式在软件系统中复用,以达到提高软件开发效率的目的。

(六) 项目驱动学习

大多数同学都有玩游戏的经历,笔者利用游戏设计来驱动 python 编程学习。

问题引导:鼓励学生选择一个实际问题或兴趣点,并用 Python 来解决或表达这个问题。例如游戏设计。

自主探索:学生自行规划、设计和实现项目,如在 Python 中实现游戏开发,Python 中让学生选择 Pygame。学生通过学习,了解 Pygame 是一组功能强大且有趣的模块,可用于管理图形、图像、动画及声音等,使用户能够更轻松地开发复杂的游戏。让学生一步一步使用 pygame 模块进行游戏开发。

讨论和反思:在项目完成后,学生分享他们的作品,并讨论在项目过程中遇到的挑战、学到的知识和可能的改进方式。

在启发式教学中,教师作为指导者和促进者,提供必要的资源和支持,帮助学生在自我探索的过程中建立起对 Python 编程的深入理解和持续的兴趣。同时,启发式教学中,让学生注重国家的法律法规,不逾越红线,培养学生的团结协作的人文精神,以及爱国情操。

四、总结

本文以杭州电子科技大学信息工程学院计算机专业的 Python 编程课程改革为例,针对服务于国家及其浙江社会经济的发展要求,基于 OBE 教育理念,强调以学生为中心,在 OBE 理念的课程大纲、课程思政指导下,以及科学的教学环节、丰富的教学资源、实验平台的基础上,实施针对 Python 课程的启发式教学方法。教学实践表明:该课程培养学生在利用 Python 编程解决复杂工程技术问题,及技术创新方法等方面的基本工程素养,达成了新工科教育的目标,还培养了学生的团结协作的人文精神,以及爱国情操。该探索也为新工科其他课程体系的教学提供借鉴和参考。

参考文献:

- [1] 王赛娇. OBE 理念下计算机专业课程“课程思政”教学设计研究——以 Python 程序设计课程为例 [J]. 电脑与信息技术, 2023 (31): 117-120.
- [2] 房媛, 王美航, 赵秀岩, 等. 面向新文科的 Python 课程项目式学习教学研究 [J]. 软件导刊, 2023, 22 (6): 80-84.
- [3] 李博, 董付国, 冯烟利, 等. 面向软件工程专业 Python 课程建设 [J]. 计算机教育, 2019 (1): 5.
- [4] 郭艳燕. 计算机类专业课程思政实施路径探索与实践 [J]. 计算机教育, 2021 (1): 80-84.