

计算思维视角下的《Python 语言程序设计》教学模式研究

吴春华

(湖南省交通工程学院, 湖南 衡阳 421200)

摘要: 随着大数据、人工智能技术的发展, 计算思维成为当代学生适应人工智能社会的关键能力。本项目从培养学生计算思维的视角入手, 以《Python 语言程序设计》为例, 简述计算思维的内涵与 Python 语言的特点, 提出了课前、课中、课后三个阶段线上线下结合, 以及课堂中分析案例、分解简化案例、提出求解方案、评估方案、归纳概括五个环节的教学模式, 培养学生计算思维、解决问题的能力以及激发学生学习兴趣, 启发创新创造思维, 为同行提供参考。

关键词: 计算思维; Python 语言程序设计; 教学模式

伴随人工智能、大数据、云计算等技术发展, 社会生产工作模式和人类的思维方式出现新变化。作为智能时代的产物, 无处不在的计算思维正逐步渗透到教育的方方面面, 成为人们认识与解决问题的能力之一, 也成为所有大学生应具备的素质与能力。《Python 语言程序设计》是一门实践性较强的计算机类课程, 该课程重在让学生学会运用信息化技术, 解决实际生产问题, 养成适应社会发展需求的信息素养, 成为适应数字经济时代发展需求的复合型人才。但从我校开展的公共基础课程来看, 大部分学生没有接受过程序设计类的课程, 缺乏计算编程思维, 学生较难从零基础状态进入独立自主的编程状态, 甚至导致挫败感; 教师在教学过程中不更新、沿用传统课堂教学组织形式, 选择零散的编程知识不重视教学内容的组织, 教学手段与评价方式单一等, 难以真正培养学生计算思维能力与信息素养, 更无法使其适应大数据和数字化发展需求。本项目将从计算思维视角切入, 探讨《Python 语言程序设计》课程的教学模式, 以期对 Python 语言课程教学有所启示。

一、计算思维与《Python 语言程序设计》

计算思维是当今计算机领域较为关注的一个重要概念。2006年, 美国卡内基·梅隆大学周以真教授在《Communications of the ACM》刊物上, 首次提出了计算思维的概念, 认为“计算思维是运用计算机科学的基础概念去求解问题、设计系统和理解人类的行为”, 它涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动, 可以更好地加深人们对计算本质以及计算机求解的理解, 且能克服“知识鸿沟”, 以便计算机科学家与其他领域专家的交流。随着计算机技术的发展, 计算思维成为所有人应具备的、且必不可少的一种思维方式, 用以提供一种问题求解方式。

计算思维的实质就是将整个问题, 拆分成多个部分, 寻找问题的相似之处, 在识别和简化信息后, 制定解决方案并以此来分析和解决实际生活中的复杂问题。这种问题解决模式涉及计算机科学的基础概念, 分层思想、抽象化、自动化、搜索、推理、启发等, 主要包含抽象、分解、概括、算法、评估五个要素。其中①抽象是计算思维的本质特征, 可以看作一个简化事件的过程, 以忽略不必要的信息为前提, 更轻松的理解系统或问题, 并从中获得处理复杂问题和扩展问题的能力。②分解是将复杂性的问题拆分成多个便于管理的部分, 可继续借助其他计算思维元素, 应对复杂挑战, 再搜集和组合各个小问题解决方案, 形成综合性的问题解决办法, 达到解决原始问题的目的。③概括就是按照特定判定和分类条件, 找到解决相同种类问题的通用性办法, 在得出实际问题解决方案后, 制定新问题的解决方案。通常在计算机科

学中, 问题解决方案往往具有多样性, 这些答案都属于算法。④算法在计算机科学技术与计算思维中占据着核心地位, 也就是处理任务、解决问题的一个个明确的步骤。譬如在实际运用中, 人们可以借助一个算法, 定位地图上两个位置之间最短线路。⑤评估则是判断现有的问题解决思路和方案中, 哪种解决方案可行性最强, 省时省力, 这些方案在哪些情况下会生效或无效, 后续有哪些值得改进之处。在评判解决方案的可行性时, 需要综合考虑多方面因素, 如此方案在解决问题上是否可靠, 是否会在特定情况下出现其他执行方式, 是否具备扩展性、过程性的算法求解问题需要多久等。

2016年教育部颁布的《大学计算机基础课程教学基本要求》指出计算思维能力的培养将成为今后大学计算机基础教学的新常态, 提出构建“宽专融”课程体系, 同时建议 Python 作为程序设计基础课程的备选程序设计语言。在计算技术领域 Python 语言, 程序设计可用的编程语言种类不少, 在高校常设的课程, 有 C、C++、C#、Java、Python 等, 不同的语言有各自不同的特点。而 Python 语言具有免费开源、优雅易上手、强大可扩展等特点, 且注重解决问题的算法实现, 轻实现过程的语法规则, 在教学过程中引导学生理解并掌握计算思维, 培养学生计算思维的意识和方法, 有助于他们合理选择并使用工具来发现、分析和解决问题。

二、计算思维视角下的《Python 语言程序设计》教学模式

随着科技的进步与教育理念的创新, 为帮助学生更好地学习和理解教学内容与提高学习效率, 各种教学模式不断涌现。《Python 语言程序设计》课程教学在计算思维视角下, 学生不仅要掌握知识, 更重要的是积极主动地构建认知结构, 从而培养学生解决问题的能力; 同样, 案例教学让学生在真实的问题情境里, 自主或与他人合作对案例的分析、简化, 提出求解方案并加以评价与归纳等学习流程, 培养自主学习、协作探究能力, 从而逐步实现计算思维的培养, 达到问题解决的目的。因此, 项目依据计算思维的五大要素, 针对性地设置五个教学环节, 结合课程知识和项目案例, 学习 Python 语言知识, 分析解决问题, 锻炼计算思维, 重构 Python 语言程序设计课程教学模式。

具体而言, 项目从课程目标出发, 围绕学生计算思维能力培养目标, 构建三位一体的双层理论模式。在模式内层, 将案例学习、Python 课程内容与计算思维三者有机结合; 在模式外层, 教师坚持学生主体性原则, 发挥引导者作用, 采用线上线下混合式教学方式, 将内层融合起来, 为后续教学活动设计提供导向, 调动学生参与学习积极性, 让学习真正发生在课内外。依此教师以学生为中心, 选择基于课程知识与真实的、具有探究性的案例, 结合

自主性与合作性学习方式,按课前、课中与课后三个阶段组织教学活动,将计算思维的核心元素融入每个阶段,将案例学习分为分析案例、分解简化案例、提出求解方案、评估方案、归纳概括五个环节实施,构建三阶段五环节的教学模式,让学生在案例学习驱动下,参与混合式学习活动,在学习中发展并提高计算思维能力。

三、计算思维视角下的《Python 语言程序设计》教学活动设计与组织

在计算思维视角下,教师改变传统课程组织形式,从语法为教学主线,转变到以问题解决为导向,案例为载体的教学模式,重新组合教学内容,将章节知识点与综合性项目案例要点相对应,让学生在分析项目过程中,学到知识点。为保证学生学习效果,提高其学习能力,教师结合问题驱动法,设计线上线下教学流程,主要包含课前准备、课堂活动和课后提升三个阶段,有序地组织教学内容,向学生提供丰富学习资源和机会,激发其学习动力和热情,使其充分掌握课程知识和技能。

(一) 课前准备

在课程教学前,教师开展学情分析工作,了解学生学习基础、需求和状态,开发线上预习资源,利用学习通等线上教学平台,上传知识导图、项目案例、课前练习资源,以及其他拓展性资源,满足学生自学需求,使其能够在课前导学资料的帮助下,记录困惑,为课堂学习做好准备。为调动学生预习积极性,教师设置了预习导学和检测环节,为学生提供学习指南与学习目标,让学生了解课上要学内容做好准备;同时设置了具有概括性、思考性和探究性的测试题,问题难度相对较低,让学生以独立解答的方式,检验预习效果和知识理解水平。通过课前线上预习,学生认真领悟章节目标,浏览知识导图,记录学习困惑,完成自主测试。对于易混淆或不理解的知识,学生可利用线上论坛,与同学讨论,向教师求助,让后续课堂学习活动更具针对性。教师则可根据学生资料下载、观看和自测情况,教师可合理监控学生课前预习动态,适当地加快教学进度,调整教学难度,提高课堂教学的合理性与针对性。

(二) 课堂活动

在课堂活动中,教师设计分组学习活动,结合项目案例,创设问题情境,引导学生分析案例、分解简化案例、提出求解方案、评估方案、归纳概括,使其构建知识框架,培养其计算思维能力。在选取案例时,教师从学生实际生活出发,设计真实的案例情境,坚持由浅入深、由易到难的原则,设计实践性、操作性、趣味性强的典型案例,并确保其中包含计算思维,如 Python 数据类型(回文数)、程序控制结构(百钱百鸡)以及递归函数(汉诺塔问题)。在课堂教学实施过程中,教师先结合学生课前预习情况,快速导入问题情境,结合章节重难点和学生预习情况,布置小组分析任务,让组内成员共同分析案例,交流问题。在案例分解和简化过程中,教师营造活跃的课堂氛围,根据各个小组表现,开展沟通和交流活动,并演示分解过程和方法,启发学生简化案例,集思广益,在思维碰撞中,得到求解方案。在后续方案评估环节,教师让学生以小组学习的方式,参与实践活动,在计算机上验证和评估方案可行性,总结方案的不足和优势,深入理解所学知识。最后,教师在当前项目案例基础上,开展成果展示和归纳总结活动,让学生使用所掌握的技术,总结出类似项目开发的流程,形成通用

的开发经验,培养其创新能力和计算能力。在成果展示环节,各小组展示讨论结果、问题解决过程与最终编写程序,并带领学生回顾课堂的各个环节,加深其对知识的印象,提升学生课堂学习参与度和学习效果。

(三) 课后提升

课后提升是教师设置的拓展性和延展性环节,目标是帮助学生巩固所掌握知识和技能,拓展新知识技能。教师依托学习通平台设置测验任务,开展课后交流反思活动,让学生思考方案优化方法,巩固所学知识,提高知识学习效果和掌握技术水平。在接收到学生线上测试反馈后,教师可全面地点评学生作业,公布课外测试结果,按照差异化的教学原则,给予不同学生指导,指出其在学习或测试中出现的问题,让学生有效掌握知识;在完成各个章节练习内容后,教师也可在教学辅助平台如 python123 布置一些拓展性练习项目,如爬取全国城市天气信息、分析股票交易数据、管理游戏角色等实例,让学习能力强的学生,自由下载项目资源,总结数据分析与项目开发流程。这样让不同兴趣爱好、基础水平的学生,都能参与到课外测试和学习中,强化计算思维能力。在课外巩固和测试的基础上,教师可利用 QQ 或 Wechat 群,发起线上提问、技能竞赛活动,让学生以课内外遇到的 Python 难题为例,有序地在群组中提出自己的疑问,在同学和教师帮助下,完成查漏补缺,也可鼓励学生利用新媒体、电子工具,记录学习心得、学习过程和收获,定期在群组中分享,引起更多学生参与,并反思其在问题处理和操作中的问题,明确改进方向,提高创新学习能力与计算思维能力。

四、结语

综上所述,立足计算思维视角,推动《Python 语言程序设计》课程教学模式创新,影响着学生学习态度、信息素养、计算思维发展。因此,教师应坚持以学生为中心的理念,结合教材内容特点,运用案例式、混合式模式取代传统教学方式,利用小组合作的方式,开展课堂教学活动,让学生在合作学习中,实现知识的自主学习和生成,让教学活动从教师一言堂,变成充满学生思考、质疑和探究的课堂,全面培养其自主学习能力、计算思维能力,从而提高课程教学质量。

参考文献:

- [1] 许朝侠.非计算机专业 Python 语言程序设计教学体系建设初探[J].软件导刊(教育技术),2019,18(02):48-50.
- [2] 范文翔,张一春,李艺.国内外计算思维研究与发展综述[J].远程教育杂志,2018,36(02):3-17.
- [3] 徐紫娟.面向计算思维培养的大学程序设计项目式教学模式研究[D].新乡:河南师范大学,2022.
- [4] 郭福洲.Python 程序设计课程中的计算思维教学分析[J].电子技术,2024,53(01):284-285.
- [5] 刘正余,刘宇,程振邦.基于计算思维驱动程序设计实践教学[J].皖西学院学报,2023,39(05):64-68+73.
- [6] 王宇.新工科背景下程序设计类课程混合式教学实践[J].计算机教育,2021(09):143-147.

项目信息:2023年湖南省普通高等学校教学改革研究项目:基于计算思维的《Python 语言程序设计》课程教学模式研究与实践(项目编号:hnjg-20231542)