

面向计算思维培养的中职 Python 课程教学设计研究

李玉婷¹ 曹振新^{2*} 林祝亮² 胡礼广²

1 浙江师范大学 2 浙江师范大学行知学院

DOI:10.12238/mef.v8i3.11065

[摘要] 培养计算思维已成为一项重要教学目标,本文主要通过深入剖析计算思维核心理念,结合 Python 语言所展现的独特优势以及两者之间的关联性,探究如何将计算思维融入学生的学习状况评估、教学目标设定及教学流程规划中。基于此,文章结合实际相关案例,创设特定情境以计算思维的创造力、算法思维、问题解决能力、批判性思维、协作学习五个维度作为计算思维培养目标。围绕计算思维的分解、算法、抽象、评估和概括作为培养要素融入到教学设计的六个环节当中展开详细论述。案例教学表明学生能快速掌握解决问题的方法,提高学生的计算思维能力。

[关键词] 计算思维; 教学设计; Python

中图分类号: G40 **文献标识码:** A

Research on the Teaching Design of Python Course in Vocational Schools for the Cultivation of Computational Thinking

Yuting Li¹ Zhenxin Cao^{2*} Zhuliang Lin² Liguang Hu²

1 Zhejiang Normal University 2 Xingzhi College, Zhejiang Normal University

[Abstract] Cultivating computational thinking has become an important teaching goal. Through in-depth analysis of the core concepts of computational thinking, combined with the unique advantages of Python language and the correlation between the two, this paper explores how to integrate computational thinking into students' learning assessment, teaching goal setting, and teaching process planning. This article creates specific contexts based on practical problems to cultivate computational thinking in five dimensions: creativity, algorithmic thinking, problem-solving ability, critical thinking, and collaborative learning. Elaborate on the integration of decomposition, algorithms, abstraction, evaluation, and summarization of computational thinking as training elements into the six stages of instructional design. Case studies have shown that students can quickly master problem-solving methods and improve their computational thinking abilities.

[Key words] computational thinking; Instructional design; Python

在信息时代,随着科技的发展和社会的持续变革,教育领域正面临着重大挑战。计算思维作为一种解决问题强有力的武器,其为这一变革提供了重要的契机。具备计算思维的人才,能够更好地应对未来社会技术快速变革与发展带来的各种挑战。2018年4月,教育部印发了《教育信息化2.0行动计划》,该计划将增强学生的信息素养置于核心位置,要求全面提升并强化学生在信息技术领域的课内外知识掌握、技能习得及应用能力,同时注重学生信息意识的觉醒与信息伦理的塑造^[1]。随后,在2020年1月,教育部进一步颁布了《中等职业学校信息技术课程标准》,其中明确将计算思维确立为中职信息技术课程核心素养的重要组成部分,并将其视为中职学生的关键能力之一^[2]。因此,计算思维不仅是社会发展必备的能力,也是信息时代人才培养的迫

切需求。

Python 语言程序设计是中等职业学校计算机专业的重要基础课程,然而由于该课程的教学难度较高,学生的接受程度并不理想,教学效果亟待提高。为了应对这一教学难题,基于学生的现有知识基础和计算思维的培养需求力求将计算思维的培养融入到课堂教学的各个环节,以此来激发学生对 Python 编程的兴趣,并从本质上提升他们对知识的掌握、实际操作能力和问题解决能力^[3]。

1 计算思维概述

“计算思维”一词的率先提出应归功于麻省理工学院的杰出学者西摩·帕尔特教授,而该概念的首次明确界定则是由美国卡内基·梅隆大学的周以真教授在其著作《Computational

Thinking》中提到的^[4]。引的文献计算思维是一种利用计算机科学的基本原理来进行问题求解、系统构建和理解人类行为方式等,能让人们能够透过表面现象看到问题的本质,加强对问题的深层次理解,促进问题解决^[5]。陈志兴作为我国这一方面的权威学者,他认为对国内外计算思维的解读大致可以分为两类:一类是将计算思维视作一种思维技能^[6]。2015年,美国的ISTE协会解读计算思维是算法思维、创造力、协作学习、批判性思维、问题解决能力的共同体现^[7]。另一类则将计算思维视作一种思维过程,2013年南安普敦大学的辛西娅·塞尔比(Cynthia Selby)博士和约翰·伍拉德(John Woollard)博士从思维过程的角度出发提出计算思维包括概括、分解、抽象、算法和评估思维五个要素,并提出从这五个方面进行计算思维的过程化培养^[8]。而后新课标中对计算思维的阐述和两位博士对计算思维的界定高度一致,社会认同度也最高,之后便被许多学者、一线教师应用于信息技术教学及研究。

随着各国对计算思维研究的深入发展,许多学者对计算思维概念的解读存在多样化的观点。但都认为计算思维是一种思维活动,是一种问题解决的过程。因此,本研究以美国国际教育技术协会(ISTE)的解读作为计算思维培养目标,围绕南安普顿大学两位博士提出的观点,将计算思维的算法、抽象、分解、概括和评估思维作为培养要素展开理论研究和教学设计,从而提高中职学生的计算思维和问题解决能力。

2 Python语言程序设计与计算思维的关联性

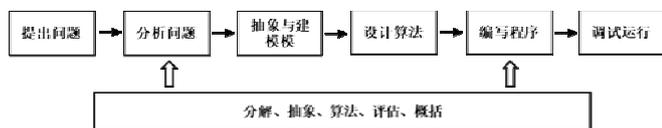


图1 程序设计与计算思维的关系

Python语言因其语法简洁,简单易学的特点,可以有效规避在程序编写过程中的语法规则错误便于学生理解和编写,也为学生提供了一个以问题求解为核心的学习平台。这与计算思维解决问题的特性高度一致;其次学习Python语言的核心在于引导学生实现思维的转型,这一过程不仅在于掌握编程技能,更深刻地体现在培养学生分析问题、探索解决方案,并最终将现实世界的问题转化为计算机可执行指令的能力上。这种转化实践,自然而然地强化了学生在计算思维方面的核心要素。如程序设计课程中,学生可以通过将复杂问题分解成多个小问题、明确问题后运用抽象思维将解决问题的条件转换成计算机能够理解的语言、通过设计算法将程序执行步骤进行描述、编写程序解决问题后对算法进行评估优化、概括和迁移等多个步骤,实现计算思维的转换。因此,Python教学成为了培育计算思维的一个宝贵契机。计算思维通过Python编程实践得以具体实现,而Python程序则充当了计算思维的生动载体。两者相辅相成,共同促进学

生的全面发展^[10]。两者间的关系如图1所示:

3 计算思维培养下中职Python语言程序设计课堂教学设计

本文聚焦于Python语言教学中选择结构及其嵌套结构的应用,通过设计“商品折扣计算”这一贴近生活的实例作为教学案例,将教学内容分化到具体问题中,旨在将计算思维的核心要素——如抽象、分解、算法、评估、概括等融入Python程序设计的每一个教学环节之中,启发引导学生进行问题的分解,循序渐进的进行学习,增强学习兴趣激发学习者的思考与讨论。以此来培养学生的问题解决能力,提高学生的计算思维水平。教学过程设计如图:

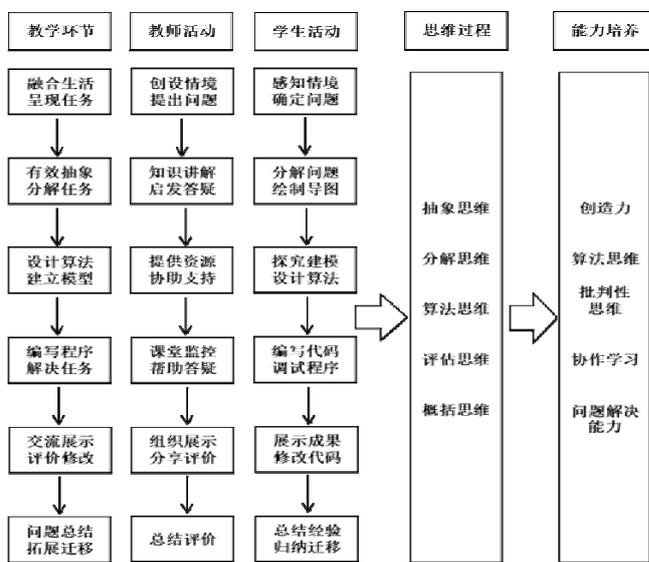


图2 教学过程设计

3.1 融合生活,呈现任务

教师通过描述为学生提供更好的图书阅览环境,学校特为学生购进一批书籍,教师现需要进行采购,书店现有活动优惠:购买100本以下不打折,100本以上200本以下打八折,200本以上打七折,请同学们一起用编程设计解决购买物资的问题。教师通过根据教学目标、既定的教学内容以及充分参考学习者的知识储备和理解水平,设计合适的问题情境,使学生能够在适当的挑战下发挥自己的潜力,不仅能调动自己所学的知识,还能联系生活场景调动生活中的知识从而实现有效的学习。

3.2 有效抽象,分解任务

学生自身先对教师提出的现实问题进行分析思考,实现对任务的分解,根据题目的需求和已知条件,联系所学的知识想解决问题所对应的程序知识,并将分析问题的结果与对应解决的知识点写在任务单上发现学生分解存在困难的地方进行启发引导,这个环节当中可借助思维可视工具即思维导图将学生头脑中隐形的分解过程直观形象的展现出来,不仅可以让学生对复

杂问题进行分解降低问题解决的难度,还能够让学生联系所学形成知识导图加强知识间的联系,课中听讲也更会有目的性提高课堂效率^[9]。

3.3 设计算法, 建立模型

学生们通过对自己分解的小任务进行思考,教师对所涉及的新的知识点进行详细的讲解。然后推动学生进行探究建模、设计算法。在这个环节当中,采用自然语言和流程图结合、自主探究和合作探究相结合的方式。学生可以自己首先思考如何设计算法,形成初步方案之后,组内成员再共同探讨,沟通交流之后确定最终问题解决方案,并形成问题解决结构模型。小组派代表进行分享然后再完善自己的流程图。教师在这个过程中始终都是辅助者和推进者,给学生提供即时的资源支持和技术支持。通过流程图的绘制,可以了解问题解决的思路,教师和学生也都可以根据解题思路进行修改和优化,整个解决问题的思路也会得到重新塑造,有利于促进学生算法思维的形成。

3.4 编写程序, 解决任务

学生们自主学习和小组合作学习经沟通交流后确定的最终问题解决方案所建立的解决结构模型进行代码的编写和调试程序。在试错中综合利用本节课所学知识评估问题解决方案是否合适,在判断、分析的实践中找到问题的最优解。在这个过程中一方面教师应让学生边编写边调试,每写好一个子问题的程序就点击运行测试,而不是写完一个完整的程序进行测试,这样可以及时发现问题纠正错误;另一方面教师应该在平时的教学中引导学生认识常见的错误提示语能够根据提示语进行修改。教师在此过程中监控课堂为学生提供各种指导和学习资源,让小组成员记录在编写程序的过程中出现的问题以及如何解决的。也要为进度慢的学生整理思路、捋清脉络,让学生之间互相答疑解惑,确保每位学生都能够在师生帮助下获得新知、解决问题。自主学习与协作学习相辅相成,从而使学生在问题解决能力上得到深入的发展从而能更好的培养学生的计算思维。

3.5 交流展示, 评价修改

学生完成某个学习活动后要养成总结概括的思维习惯,包括对知识点的总结、对优缺点的总结、对问题解决方案的总结,然后将提炼出来的内化知识结构迁移到其他问题中去、进行思维活动以解决新的问题。学生在这个环节中以小组的形式向同学们展示学习成果,采用自评和互评相结合的方式进行^[10]。在自评时详细讲述如何将抽象问题具体化、复杂问题简单化,是否觉得自己找到了问题解决的最优解;这样学生对问题解决过程进行了再次梳理、总结和提炼,学生在互评时更是对思维能力的一种迁移提升,学生要用更高的标准去解读同伴的作品,发现同伴作品的优缺点提出改进创新的建议,在这一过程中训练了学生的概括迁移思维能力,也会激发小组

的集体荣誉感。

3.6 问题总结, 拓展迁移

在这个环节中学生总结解决前一个问题的经验,再次借助学习工具(如思维导图等)归纳整理相关知识点,能够将知识迁移到新问题中。教师对学生的表现做出评价,指出问题解决中大家出现的问题,让学生记录归纳,同时在旧问题基础上提出新问题如解决生活中的个税查询问题,使学生进一步强化、巩固计算思维的解决问题的方法完成知识的拓展迁移提高问题解决能力和计算思维的发展^[11]。

4 总结与反思

由于Python简洁的语法、易于操作和快速掌握的特性,其在各中等职业学校中备受青睐,成为学生主要学习的编程语言。计算思维作为一种前卫的思维方式、作为一大未来竞争力,是每一位中职学生、每一位学生乃至未来每一个社会成员所必需的一种能力,更需重视其培养,作为地基的中职教育,则是更要看重学生计算思维能力的培养。

在今后的教学中,教师应该具备敏锐的洞察力,善于发现和提炼生活中具有程序特征的问题,通过引入生活中的实际问题,激发学生对问题解决的兴趣,让他们体验到解决问题后的成就感;其次,教师在课堂中要引导、鼓励学生大胆分析、勇于表述分享自己的观点,不断提高学生的自信心,应改变通过对习题一知识点一习题的循环巩固的传统教学模式,将所学知识之间进行整合,在教师引导基础案例后以自主探索和合作探索的方式来解答全新的高阶案例;最后,计算思维由五个方面构成,这也意味着教师在进行评价时应采用多样化的评价方式,这不仅使其对学生的计算思维水平能够更准确地进行评估,还可以鼓励学生在问题解决和实践中,能够不断地尝试使用新思路、新方法,多样化的评价方式对于促进学生的全面发展,落实核心素养的培养以及学生自身的各方面完善都具有重大意义。教授Python语言的计算思维教学过程中,教师需要根据实际情况不断探索和调整教学方法与策略。让每个学生都能够提高自己的计算思维能力符合时代的要求。

[参考文献]

[1]中华人民共和国教育部.关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL].(2018-04-18).http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.

[2]郑伟俊,詹瑾,陈丹妮.基于计算思维的中职《计算机应用基础》课程教学改革研究[J].中国教育信息化,2019,447(12):37-40.

[3]王茹,曹振新.核心素养下中职Python语言课程教学设计研究[J].职业教育,2023,22(20):68-70.

[4]Seymour Papert. Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas[M]. New York: Basic Books, 1980: 285-286.

[5]WingJM.ComputationalThinking[J].CommunicationsoftheACM,2006,49(3):33-35.

[6]陈兴治,张慧伦,杨伊.国内外计算思维教育的研究脉络与实践比较[J].比较教育学报,2023,(01):148-161.

[7]刘敏娜,张倩苇.国外计算思维教育研究进展[J].开放教育研究,2018,24(01):41-53.

[8]Selby,C,Woollard,J.ComputationalThinking:TheDevelopingDefinition[C].SpecialInterestGrouponComputerScienceEducation.2013.

[9]刘承林.计算思维培养视角下高中Python课程教学模式研究[D].山东师范大学,2019.

[10]袁敏容.初中Python教学中计算思维的培养策略研究[D].西南大学,2023.

[11]周延薇.面向计算思维的高中《信息技术》课程教学设计与实践研究[D].华东师范大学,2023.

作者简介:

李玉婷(1997--),汉族,河南林州人,研究生研究方向:职业技术教育。

林祝亮(1976--),男,汉族,浙江金华人,副教授,研究方向:职业技术教育课程改革。

胡礼广(1973--),男,汉族,浙江金华人,副教授研究方向:职业技术教育课程改革。

*通讯作者:

曹振新(1976--),男,汉族,浙江金华人,教授,研究方向:职业技术教育课程改革。