

计算思维培养视角下高中Python课程教学与实施对策探析

张建梅

(张掖市第二中学 甘肃 张掖 734000)

【摘要】 计算思维是具有创造意识的思维模式，适应了我国实行创新驱动发展战略和培育创新型人才的要求。培育创新型人才的一项主要内容便是要潜移默化的训练学生的计算逻辑思维，不管什么领域，具备优秀的数学逻辑思维都会是未来时代拔尖创新型人才不可或缺的素养

【关键词】 计算思维；高中；Python；教学对策

【基金项目】 本文系甘肃省“十三五”规划课题——数字化创新与多元化教学手段在高中化学教学中的应用与研究【课题号GS[2019]GHB0749】阶段性研究成果

【中图分类号】 G633.67

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-9574(2022)07-000133-03

近年来，由于对计算思维的研究被关注程度日益提高，更多的学者积极投身到对计算思维的有关研究中。计算思维已经成为了具有创造性思维的一门重要思考方法，也适应了我国落实创新驱动发展战略和培育创新型人才的需要。同时针对计算思维培育的迫切需要，网络与信息课程也担当起了中小学生学习思维训练的基本任务，《普通高中信息技术课程标准》也把计算思维定义为学科核心素质的四大核心要求之一。与此同时，重算法轻语言易入门的Python程序语言也进入了高中课堂，被赋予了中小学生学习思维训练的重任。怎样在高校Python课程教育中进行学生的计算思维训练，将成为本研究的出发点。

一、Python课程有助于培育学生计算思维

在以往的现代信息技术课程程序教育中，总是比较机械的强调编程语言的实际应用，而缺乏在强调对设计过程和科学思维方面的认识[1]。目前存在的实际状况分析结果是，学生能够跟着教师完成所教课程的编写，但只是在他们自己完成处理设计问题的整体思考后，却常常举步无措，在程序语言的实际运用与实施方面，无法真正做到。在程序语言的理论知识获得方面，使他们减弱了对“计算”的记忆，提高对“编程”的理解，才是真正适合他们需要、有助于他们理解掌握的。但其实，在设计的过程中，科学数学思维已经充分展示了对现实问题的正确定义、对问题加以抽象分析、并采用适当的程序语言进行解决的层面。是对解决复杂程序问题思维训练的过程，也是求解思维不断形成、解决水平不断提高的过程。

程序设计人员可以使用的程序设计语句类型也有许多，目前常用的设计项目中比较多的是C、C++、C、JAVA、Python等，但是不同的程序设计语句都有着各自的优势。Python编程语言相比于任何编程语言，既有结构简单、代码开放、类库丰富、支持中文、易于入门等优点，但同时也比较重视对问题的计算实现，轻实现程序的语言规范，更便于学生少花对语法错误纠正的功夫，在实现程序的实践中可以把重心放到对问题处

理的分析 and 培养计算思维的实现上[2]。

二、高中阶段培育学生计算思维的重要性

(一) 不同学段学生计算思维的差异性

随着信息时代迅速发展，科学技术被广泛用于人们生活，不仅对人们的生活方式产生影响，还会对学生的思维产生影响。当前信息化时代带动下，计算机能力不再是社会人才的基本技能，而是学生需掌握的基础能力。同时，思维能力作为学生发展过程中时刻存在的思维，培育学生的计算思维，提高学生的计算思维能力以及品质，是当前的教学目标之一，也是保证学生长久稳定发展的关键。

小学、初中以及高中阶段的学生，因认知、思维形式、环境以及学习内容不同，故对学生进行教学以及培育的目标也存在差异。小学阶段学生的思维正处于萌芽时期，其生活阅历以及经验比较少，其适合接触计算机环境，学习一些基础的信息技术，并采用各种软件操作、可视化控制程序中的相关问题，以此培育学生的计算思维，让其初步形成计算思维。初中阶段的学生，其思维能力有所提升。随着学生生活经验以及学习能力的提高，学生的主观思维也随之提高，课程内的学习内容较为广泛，且逐渐深入。处于这一阶段下，教师可以锻炼学生掌握信息技术的同时，还需重视培育学生的思维能力，不仅需要让学生掌握信息技术，提高学生的知识素养，还需让学生逐渐将抽象概念以及算法思维结合到上世纪内，以此提升学生计算思维能力。高中阶段学生的思维逐渐成熟，学生具有强烈的主管判断能力，再加上学习课程的难度显著怎能更加，故对学生思维能力低于奥数显著增加。此时，教师需锻炼学生使用数字化软件工具的能力，重视学生提取问题、思考问题、设计方法、解决问题以及表达评价能力，以此提高学生的计算思维。

(二) 计算思维培育高中生思维发展的需求

高中阶段作为基础教育的最后时期，其也是学生接受基础教育的关键，是保证学生未来发展、开启高等教育的关键阶段。高中学生的关键认为是学习，其不仅需要完成学习目标，

还需提升自身的学习能力、思维能力，便于后续迎接更好的大学生活。高中阶段的学生，其理解、分析、综合思维显著提升，故培育学生计算思维符合发展需求。

高中学生的综合思维显著提升，再加上学生掌握的知识内容、经验较为丰富，其会逐渐具备算法、抽象、归纳、分解以及评价等个人的理解能力，可以实现高阶思维内的逻辑、推理、判断等，并独立完成算法、抽象、归纳、分解以及评价等题目，其具有较强的灵活性。学生综合思维能力显著提升，对知识内容进行深入的了解，不仅需要具备基础的计算思维能力，还是高中学生需形成的管家你是为能力，其是学生发展的必然需求。

三、计算思维培养视角下高中 Python 课程教学原则

（一）以掌握 Python 程序语言为基础

计算思维技能的提高，是要以对 Python 程序语言知识的了解为前提条件的，所以要借助 Python 教学可以完成学生对计算逻辑思维技能的提高，而对 Python 程序语言的了解也自然应该是本模式的教学基石。而为了达到学生对 Python 程序语言知识的全面了解，为了保证在教学过程中教师更加注重于对学生的算法思考训练，本模式中教师在课前班后对学生提供了课前指导，以比如自主学习任务列表、教学资料等多种形式，并要求学生在课前班后利用自主学习任务完成了对 Python 程序语言句法、结构和函数等方面知识的了解掌握，使学生建立 Python 课程中的知识架构系统。在教学中，教师通过对 Python 课堂知识中的重难点以及学生在上课前练习过程中形成的困惑问题加以针对性讲授，有助于学生理解掌握上课前无法把握的重要知识点，学生在 Python 课堂的学习中，掌握 Python

程序语言的广泛使用，实现了对 Python 课程中知识目标的全面掌握，为计算思维的训练打下了知识基础^[3]。

（二）以培养学生计算思维为目标

对学生计算思维的训练是本模式的主要目标，Python 语言是提高学生计算思维的主要工具，而 Python 课堂教材则是学生提高计算思维水平的主要手段。在本模式中，学生对 Python 课程知识的了解是为其计算思维培养目标的实现奠定基石的。在本模式中，学生计算思维主要由抽象、计算、综合、分析、评价这五大层面来表达与完成。在教学中，教师通过问题情景的设计，对学生思路进行分阶段递进式指导，使学生在独立讨论、合作探究等多种形式的教学中，根据教师所创造的问题情景进行分析、设计、编程、报告、评价，从而让学生在整個的教学流程中实现了抽象、计算、综合、分析、评估等能力的提高，从而实现了计算思维能力提升的总体目标^[4]。

（三）以教师主导为学校主体的准则

在课堂教学中既要充分发挥教师的主导地位，又要保持学生的核心地位。尽管 Python 程式语句相比于任何程序设计语句

都具备轻结构重思维的特点，也比较简单便于导入，但由于 Python 终究是程序设计语句，又不同于任何课题，程式方法的产品设计和编码的实施都难于单纯的可视化编程软件。在 Python 教学的实际教学活动中，又需要充分发挥教师的主导地位，以提高教学的速度和有效性，并指导学生完成课程目标。在充分发挥教师的主导地位的同时，又要保持学生在课堂中的主体角色，在教学中如果过分依赖于教师的教而不能充分发挥学生的能力学，便难以实现学生认识目标和思维目标的实现。本模块将在发挥教师在问题解决引导分步递进和课堂目标逐步达成上的主导作用的同时，充分赋予了学生在学习过程中知识掌握和思维形成上的自主性。在整个课堂教学流程中，教师在发挥作用和角色掌控过程中不应该死板，而应该按照课堂任务的具体困难、重要程度，灵活把握课堂教学节奏^[5]。

（四）以问题解决的学习为方法

数学思维能力的重要体现是问题解决能力，问题解决的过程同时也是计算性思维产生的过程。本模块以问题解决的课程作为教师进行教学的主体手段，既是培养学生设计思路的需要，又是 Python 课堂教育的需要。教师采用分阶段递进式的问题解决方法指导，学生通过独立探索、参与研究进行问题解决。在整体教学进程中，学生经过提出问题、研究问题、提出方法、程序实现、形成结论等多个阶段，使学生在问题解决的教学环境中逐步完成了问题处理能力的提高。与此同时，他们在问题处理的教学中还增强了提出问题、数据应用、过程编写、团队协作和语言陈述的技能，从而综合完成对学生综合思维能力的培养。

（五）以独立研究与联合探究的途径

课堂教学过程中除教师的指导带领教学之外，灵活选择独立探索与协作研究将成为课程目标达成的主要方式。但在近年学者所设计的课题驱动教学方法以及在计算思维视野下的教学方法中，教师主要以学生进行协作研究为主，在课堂教学过程中往往过分单纯重视学生群体协作的重要意义，而忽略了教师独立探索对学生个体思维养成的重要意义。该研究还提出，基于 Python 教学的特点以及不同学生思维养成的阶段不同，在课堂教学中既要充分肯定学生积极投入到群体协作中以进行知识互补并共同取得进步，又应充分考虑不同学生在计算思维养成阶段的能力不同；既要充分给每个学生探索问题形成自主问题研究方式的机会，又要鼓励在每个学生完成独立思考的基石上展开分组互动式的研究。教师应灵活指导学生进行独立研究与互动式探讨。

四、计算思维培养视角下高中 Python 课程教学对策

（一）课前阶段

在本模块的课前阶段，教师最首要的教学任务就是引导并安排学生开展自主性探究练习，从而为课中阶段的教学打好基

础以成为课程目标完成的前提保障。教师在课前班后,需要借助教学平台、QQ群、微信群、微信公共账号等平台工具,以课程任务单、基础内容资料表等多种形式,把有关学生需要班前了解的基础知识内容及及时提示给有关学生,使学生在课前班后首先了解Python编程语言的基础语法、类型、结构和基本函数内容等基础知识。同时,教师也要把预设的问题情景呈现给学生,使学生在进行基本知识内容的了解以后,重新投入问题情景之中。问题情景的创设既要立足于Python程序语言的特性,又要贴合学生的生活与学习实践,使他们能够将思维积极的投身于对问题情景的探讨,并激发他们对难题解决的好奇心与主动性。在本研究中,所设定的问题情景并不一定都应该是以往研究中所强调的现实情景,但只要是接近学生实际学习生活的都是可采用的,包括了历史情景、案例情境等。学生在掌握了问题情景之后,则需要对问题情景进行问题的提炼,继而展开问题分析过程,在问题分析过程中,学生还能够对以往的学习生活知识与经历加以调用总结,在无形中也有助于自己建立分析问题的思路,然后再根据已经学会的Python编程知识,完成算法设计。在课前主动探索的过程中,学生可把在预习中所产生的问题和对所学掌握情况等信息反映给教师,以便于教师在课堂上加以解答。

(二) 课中阶段

在课堂的解答环节中,由教师针对学生在上课前或者自主探究环节中所产生的问题进行针对性讲解,而对于学生普遍存在的共性问题或者知识中的重点难点则采用重难点精说的方法进行集中介绍或者组织学生开展探究。在教师组织与学生开展的合作研究环节中,教师首先要指导学生完成小组讨论,然后每个学生把自己在上课之前自主研究过程中所设想的算法拿过来与组员分享交流,在研讨过程中进行小组内修改并产生最终方案,然后再按照方案使用Python等编程软件完成代码的实现,最后完成内部调试生成结果。最后,当所有各组成果产生后,由教师引导学生完成各组的成果展示报告,在一个组演示报告的过程中,由其他各组学生认真观察聆听,并在演示完毕后做出总评价,当所有学生的评价完毕后,指导教师一方面对学生所进行的评价予以充分肯定或评价,另一方面对汇报组的成绩做出汇总评价并提出肯定或修改的意见。

在参与研究过程中,学生在充分调动自身兴趣和以个人独立思考问题研究方法的基础上,实现了组内思维的交流与整合,不但使学生的方法进行了完善,同时使他们的想法得以肯定、修改与整合。必须强调的是,教师对合作研究的每个环节都必须针对具体情况实行了个别的引导,并且也要对每个环节的时间加以把控,并对他们的基础研究、代码实现以及成果汇报等进行了技术和思维方面的指导,从而提高了合作研究的顺利进行。

在本阶段的算法讨论生成方法、程序完成生成结果以及展示报告的师生评价过程中,分别纳入了计算思维的算法维度、分析维度、抽象为度以及评价维度,让学生在探讨方法到程序完成再到报告评价的过程中,提高了计算能力、分析能力、抽象为能力以及评价能力。

(三) 课后阶段

在课后环节,主要包括对知识的修正归纳环节以及教师根据课题内容的递进过程。当书中教师评论完毕后,他们按照教师和其他同学提出的意见对其研究成果加以修正、改进与总结,形成最后结论。问题情景的设定并不同以往在科研中先设定较为繁杂的问题情景,之后再分解并细化为各个较小的提问来解决,在本研究中,问题情景的设定是由小见大、从单纯提问到重复提问、由基本问题到综合应用提问的逐步递进设定,使学生在问题处理中能够从小到大地、由单纯到重复、由基本问题到综合应用,进而一步一个地有助于学生进行问题处理的思维发展,进而培养计算思维才能。

结束语:

综上,在计算思维、程序设计教学模式等有关资料的基础上,参考了国内高中在程序设计教学中训练学生计算思维的教育实践,并根据国家有关规定,逐步建立适合训练高中生计算思维的Python课程教学方法。进一步充实了与计算思维相关研究的理论研究成果,进一步丰富了现代高中信息化的教育理论,同时还可以为现代高中Python课程教育奠定理论指导。

参考文献

- [1]丁巧荣. 计算思维培养视角下高中Python课程教学与实施[J]. 中国新通信,2022,24(04):153-155.
- [2]刘学玉. 基于计算思维培养的项目教学应用研究——以高中信息技术课程为例[J]. 中国新通信,2022,24(02):107-108.
- [3]张文婷. 以项目为载体的高中“Python语言程序设计”课程教学设计[J]. 汉字文化,2021,(07):150-151.
- [4]潘雪. 基于计算思维培养的高中信息技术课程教学设计研究[J]. 中国教育技术装备,2021,(05):60-62.
- [5]吴宛辰,刘奎. 面向计算思维培养的高中人工智能课程PBL教学模式研究[J]. 中国现代教育装备,2020,(10):33-35.