

基于计算思维培养的高中信息技术教学研究

——以 Python 语言程序设计教学为例

余世娟

(广州市第八十六中学 广东 广州 510000)

[摘要] 2017 版高中信息技术课程标准提出了信息技术的核心素养,并将计算思维作为其中的一项重要内容。在新课标的背景下,本文依托高中的程序设计教学,探索了基于计算思维培养的高中信息技术的教学设计和教学策略,培养学生的计算思维和问题解决能力。

[关键词] 计算思维;信息技术;程序设计

一、研究的背景

程序设计是高中信息技术的一项重要教学内容。在 2003 版教材中,不仅在必修模块有专门的章节,还设置了专门的选修模块《算法与程序设计》。而在 2017 版课标中,在必修模块《数据与计算》里面,“算法与程序设计”成为了三大内容之一,并在选修课里,也有相应的课程。可见,算法和程序设计内容板块的重要性又上了一个台阶。而笔者在教学和同行交流中了解到,目前的高中程序设计教学存在以下几点问题。

1. 重语法轻结构。一节课的时间有限,学生把大部分的时间放在了程序语言的语句书写和调试上面,比如 VB 语言,python 语言等。一旦在程序的调试上花费太多时间,学生将不能有足够的时来做思维训练。

2. 学生的学习动机不足。程序语言相对枯燥,尽管现在有一些模块化的编程语言出现,但是依然不能让学生长期保持学习兴趣。因为学习对象是高中学生,程序教学的内容主要还是围绕一些简单的程序结构,比如顺序结构、循环结构等,学生很难产生强大的学习动机。

3. 有课标没教材。2017 课标出版之后,信息技术科的老师们都在认真学习,但是新的配套教材还没有出版,所以只能沿用旧教材,新课标和旧教材的使用对老师备课造成了一定的困难。

二、什么是计算思维

2006 年 3 月,美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真教授在美国计算机权威期刊《Communications of the ACM》杂志上给出,并定义的计算思维(Computational Thinking)。周教授认为:计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计、以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

2017 年制定的高中信息技术普通课程标准中将计算思维引入到高中信息技术核心素养里面,并认为,具备计算思维的学生,在信息活动中能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征、建立结构模型,运用合理的算法形成解决问题的方案,总结计算机处理问题的过程和方法,并迁移到与之相关的其他问题中。

从相关的概念我们可以看出:1. 在高中信息技术课课程中,计算思维培养非常重要,是高中生必须具备的核心素养,是学生以后的学习和生活的思维基础。2. 信息技术课的计算思维培养立足于计算机科学,教师需要在教学中渗透计算机科学的一些原理和基础知识,才有可能培养计算思维。3. 计算思维的培养指向问题解决。要求学生能在熟悉相关计算机学科的基础概念的基础上,运用算法去解决问题并迁移。

三、高中信息技术课程中计算思维的培养策略

1. 夯实学科基础。

学生要用计算机可以处理的方式来解决,首先得清楚计算机可以处理的方式是什么,也就是说,对学科的基础知识的掌握必须达到一定的熟练程度。

在利用 python 语言进行程序教学的过程中,学生首先要掌握

这节课的知识点或者关键编程语句,这是学生后续解决问题的基础。比如 for 循环结构,以在屏幕上输出 100 个“*”符号为例,可以用简单的 for 语句代码就能快速执行大量重复的工作,从而解决之前的顺序结构不能解决的问题。从而让学生体会循环结构,建立对 for 语句的初步认识;然后,再对 for 语句进行详细解析,每个参数是什么意思;但是,要让学生达到能应用 for 语句解决稍微复杂问题的水平,还需要再进行进一步的巩固和应用。此时,可以设置几个 for 语句的题让学生去理解,可以借助一些课堂辅助教学系统了解学生的掌握情况,经过这些理解练习,学生对知识的理解更加准确。这样一个学习过程之后,学生对 for 循环结构才有了比较深刻的理解,为后面的问题解决打下基础。

2. 创设问题情境。

同一个知识点,可以应用的案例非常多,教师应该从几个方面进行选择。第一是趣味性。有趣的案例能激发孩子的学习兴趣和探究的欲望。第二是实践性。最好是贴近学生生活实际的,学生能够学以致用,解决生活中的问题或者解释生活中的现象。第三是难度要适中。要结合课时、课标、学生水平等相关因素,选择难度适中的案例。考虑到学生的水平差异,也可以为学有余力的同学提供拓展任务。

在 for 循环结构课程中,我选择了经典的“百鸡问题”,一方面是这个案例有一定的趣味性。另一方面,学生很容易从他们已有的数学知识出发去解决这个问题,然后会遇到一定的难度,再让他们从计算机学科循环结构编程的角度去思考这个问题,他们会形成深刻的对比,对两个学科的不同之处有一定的了解,也对计算机解决问题的方式方法有更深刻的认识,有助于计算思维的培养。另外,在学生思考解决问题的方案时,我一般会提供几个问题支架,首先让他们发现用常规思维解决问题会遇到困难,再引导他们联系所学的学科知识去尝试解决问题,在这个过程中,学生的思维方式会发生变化,从常规思维走向了计算思维。

3. 重视算法描述。

高中的信息技术课程选取的案例难度都不会太大,一般几行语句就可以编程解决,所以很多老师和学生容易忽视对一些简单问题的算法描述,会导致学生的学习重点放在了对程序语言的语法调试上面,这样的方式不利用学生计算思维的培养。所以,在学习过程中,学生需要先描述算法,形成分析问题、解决问题的步骤。算法描述有很多方式,在课堂上常用的有自然语言描述和流程图描述。如果时间充足的话,可以考虑用流程图的形式,更清晰明了。但是如果课堂时间比较紧张,画流程图会相对耗时,也可以采用自然语言描述,但是教师要自然语言进行提炼,尽量简洁明了,方便学生理解,形成对问题解决的整体思路。

在“百鸡问题”求解过程中,学生先分析遇到的困难,再从 for 循环语句的角度出发尝试解决问题,最后用自然语言描述用 for 语句解决问题的思路,教师继而就可以总结了这种算法是利用了计算机计算能力强的特点,通过循环将符合的数据一个个找出来,在数据量大的情况下,人可以利用计算机来解决此类问题,

(下转第 330 页)

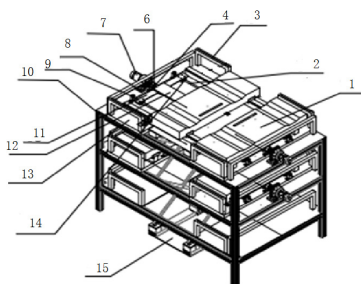


图1 整体结构示意图 □

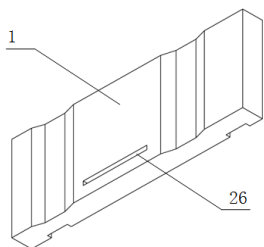


图2 为图1中停车板1结构示意图 □

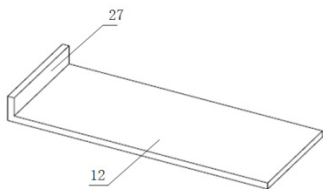


图3 为图1中勾车板示12结构示意图

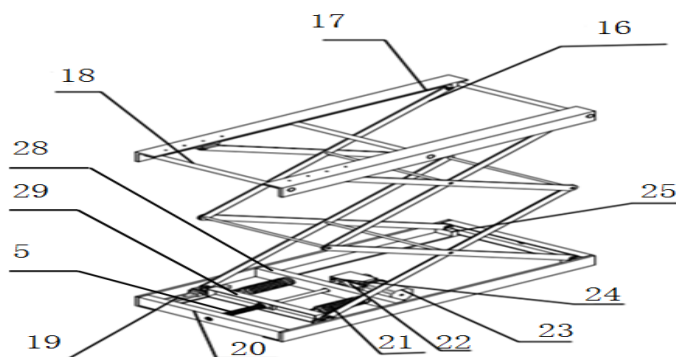


图4 为图1中升降机构15结构示意图

图中:1- 停车板, 2- 横移导轨, 3- 防护栏, 4- 横移丝杆, 5- 升降丝杆, 6- 横移丝杆支架, 7- 横移电机, 8- 横移电机支架, 9- 横移导轨支架, 10- 停车框架, 11- 固定板, 12- 勾车板, 13- 底板, 14- 横移导轨滑块, 15- 升降机构, 16- 升降枝条, 17- 工字钢, 18- 固定杆, 19- 升降导轨, 20- 底座, 21- 弹簧, 22- 联轴器, 23- 升降电机, 24- 减速机, 25- 铰支座, 26- 锁孔, 27- 突出部, 28- 横杆, 29- 升降滑块。

参考文献

于福华. 基于 PLC 技术的智能立体停车场控制系统的设计分析 [J]. 自动化与仪器仪表, 2019 (01): 80-82+86.

张芸. 景区生态立体停车场建筑设计研究 [J]. 智能城市, 2018, 4 (18): 38-39.

(上接第 331 页)

从而培养学生的计算思维。

4. 调整代码难度。

2017 版新课标在必修模块中提出的内容要求是：学生掌握一门程序设计语言的基本知识，使用程序设计语言实现简单算法；通过解决实际问题，体验程序设计的基本流程，感受算法效率，掌握程序调试和运行的方法。在程序设计教学中，代码是实现算法，最终解决问题的方式。也可以说，代码是人和计算机沟通的方式。我们需要遵循程序设计语言的语法规则，计算机才能执行相关指令。对高中生而言，首先需要识记一些基本的函数和语法，比如 Python 语言中的 print，这些函数相对简单，学生用两次就能掌握。还有一些相对复杂一些的语句，比如 for 语句，if elif 语句等，学生容易出错。个人认为，教师可以根据课堂情况，灵活运用一些策略来调整相应的代码书写的难度。

教师提供代码，但是一些关键的参数由学生来修改或填写。这种情况侧重于学生对于代码的理解，而降低很多语法难度，学生关注的重点会放在参数设置导致不同的运行结果上面。

教师提供相似代码，由学生仿写。这种策略相当于给学生提供了案例支架，也降低了难度。

学生自主写代码，教师只提供语法帮助文档，学生可以去查看。这种情况难度相对较高，老师可以组织小组合作，互相帮助，也可以由教师巡视，单独辅导。

四、研究小结

计算思维是高中信息技术核心素养培养的核心议题，通过有效的教学设计，采取恰当的教学策略，将计算思维贯穿于教育教学活动的全过程，将是广大信息技术教师进一步探讨的热点议题。

参考文献

[1] 张长水. 计算思维：高中信息技术学科中培育核心素养的中枢 [J]. 中国信息技术教育, 2018 (21): 50-53.

[2] 张立国, 王国华. 计算思维：信息技术学科核心素养培养的核心议题 [J]. 电化教育研究, 2018, 39 (05): 115-121.

[3] 赵志明. 加强信息技术教学，培养学生核心素养——浅析高中信息技术核心素养教学 [J]. 学周刊, 2018 (01): 154-155.