

高中信息技术教学中学生计算思维的培养策略

董爱君

浙江省苍南中学

摘要: 计算思维是高中信息技术学科核心素养的重要组成部分。在高中信息技术教学中培养学生的计算思维,对学生创新能力、问题解决能力、算法编辑能力起到了一定的促进作用,促使学生以自身为主导,从计算机科学理论视角出发面对问题、分析问题,探索解决问题的思维模式,使学生从更广阔的思维视野出发面对学习、工作、生活中出现的问题,助力学生成长。基于此,本文阐述了在高中信息技术教学中培养学生计算思维素养的意义,提出从情境出发建立抽象模型,分层设计梯度任务,从结果出发探索算法优化方案等策略,以期为核心素养为目标的高中信息技术教学模式的构建提供一定的可用参考。

关键词: 高中信息技术; 计算思维; 策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.05.136

引言

伴随着新课改的实施和推广,培养学科核心素养成为教师的共识。计算思维是信息技术学科独有的思维方式,是运用计算机科学剖析问题解决问题的能力,对学生的社会性发展具有积极的促进作用。为培养学生的计算思维素养,让学生掌握运用基本算法和编程知识解决实际问题的能力,教师有必要改变现有的信息技术教学设计理念,强化信息技术教学的实用性和实践性,将现实生活需求融入信息技术教学中,通过头脑风暴、流程图等方式编辑算法、优化算法,编程实现算法,运用计算机程序解决生活化问题,学思用深度融合为发展学生的计算思维提供有力支持。

一、高中信息技术教学中培养学生计算思维的意义

(一) 计算思维是新时代学习者必备的思维方式

计算思维是运用计算机科学的基本概念求解问题、系统设计等一系列思维活动。随着互联网的普及,信息技术在人们日常生活和学习中占据的地位越发重要。计算思维不仅帮助学生解决问题,更强调培养学生解决问题的能力,鼓励学生从全新的视角出发分析学习、生活、工作中的问题,深化学生对计算能力的理解,提高学生的竞争力和创造力,使学生掌握最优化解决问题的能力,成长为信息化时代的优秀人才^[1]。

(二) 促使学生成为计算思维的实施主体

计算思维的发展离不开计算程序的辅助,培养计算思维强化了学生在课堂上的主体地位,让学生认识到信息技术与日常生活思维理论上的互通性和一致性,在参与任务互动和技术分享的过程中使学生认识到计算程序是人类创造力的成果,鼓励学生在面对问题时运用计算机思维分析问题,挖掘解题思路,自发地设计并完善

算法,解决问题,使学生掌握运用计算机科学技术解决问题的能力,助力学生发展。

(三) 帮助学生挖掘多种科学解题策略

计算思维是运用计算机科学理论分析问题,探索解决问题方法,并从中筛选得出最优问题解决方案,运用科学算法解决实际问题的能力。不同于传统解决问题的方式,学生在教师的引导下吸收计算机科学理论思想,用算法推导解决问题的思路,让学生摆脱传统思维框架,从全新视角出发分析问题,创新解题方式和思维模式,真正做到多角度科学解题,并构筑解题方案,促进学生思维能力发展^[2]。

二、高中信息技术教学中学生计算思维的培养策略

(一) 创设情境导入问题,建立抽象模型

伴随着信息技术的高速发展,信息技术的功能逐渐增加,在人们的学习和生活中扮演的角色越发重要,为培养学生的计算思维,使学生养成运用计算机科学解决问题的良好学习习惯,教师强化计算机知识与现实生活之间的联系,有意识地引导学生利用所学知识分析问题、解决实际问题,学用结合激发学生的探索兴趣,培养学生的计算思维。计算思维属于核心素养的重要组成部分,核心素养的发展离不开学生的积极参与,为调动学生的参与热情,建立以学生为主体的探究式信息技术课堂,教师在教学中引入创设情境教学法,结合现实生活需求设计现实且生动的问题,引导学生结合原有知识经验思考问题,运用新的计算机科学理论分析问题,让计算机知识服务于现实生活,使全新的知识经验在已有知识基础上生成,助力学生发展。

运用计算思维分析问题,离不开算法和程序设计环节,程序设计较为枯燥,学生在课堂上容易出现走神情

况，抽象的算法和复杂的程序编辑进一步增加了活动难度，为让学生全身心投入到教学活动中，教师应结合学生的兴趣爱好创设教学情境，将算法和程序设计环节纳入情境之中，配合激励性评价构建多重支持型信息技术课堂，使学生积极面对问题，围绕抽象问题的特征建立抽象模型，展示思维过程，为后续学生运用算法和程序设计知识探索问题的解决方法做准备，为计算思维的发展奠定坚实基础^[3]。

以浙教版《高一信息技术必修1数据与计算》第三章《用计算机编程解决问题的一般过程》为例，本节课主要学习用计算机编程解决问题的一般过程，以及运用Python语言进行程序设计，用程序实现简单算法的能力。

在开始阶段，教师结合学生的以往学习经历简单讲述用计算机科学解决问题的过程，为后续理解程序设计、计算机编程解决问题、抽象与建模等专有名词的含义做准备。教师演示WORD排版文字稿件，Excel计算、统计数据的过程，让学生认识到计算机程序对解决现实问题的意义，为后续建立抽象模型和计算思维的发展奠定基础。

其次教师结合现实生活需求创设教学情境，引导学生思考问题解决方案。教师导入情境：学校计划在校园内外建造一批花坛，初步打算将花坛设计为正多边形，花坛分布各处，大小不一，包括五边形、六边形数量多达上百，怎样才能提高设计效率，尽可能在最短时间内完成设计图的制作呢？学生结合已有知识经验分析问题，认定解决现实问题的关键在于如何在最短时间内根据教学需求绘制正多边形图案，明确建立抽象模型的方向。

最后，教师结合情境内容设置问题，引导学生完成抽象建模过程。教师结合情境内容提出问题：“如果我们想要计算机帮我们完成绘制正多边形的工作，都需要做哪些准备呢？”学生结合情境分析正多边形绘制流程，认识到绘制正多边形的过程实质上就是弯折直线的过程，即“一条直线向外延伸，到达一定距离后，旋转角度，再继续向外延伸”的过程，教师继续提问：“那么我们如何知道直线的延伸距离和旋转角度呢？”学生结合情境要求动手实践，模拟正六边形绘制过程，发现直线延伸的长度=正多边形边长，而旋转的角度则是正多边形的内角度数，结合数学中正多边形边长与边长数

规律公式推导图形内角度数计算方法。至此情境问题被抽象为数字模型，学生则通过解决情境问题的方式理解运用计算思维建立抽象问题模型的方法，为计算思维素养的形成与发展奠定坚实基础。

（二）分层设置梯度任务，适时引导助力成长

程序设计、编写算法相关知识学习理解难度较大，不同学生的智力水平和学习能力又存在差异，导致不同学生之间的学习进度存在差异，当部分学生的认知尚停留在理解问题的层面时，其他学生已经开始探索解题思路，建立抽象模型，考虑到学生之间的认知差异，教师在把握学生差异的基础上引入分层教育理念，从程序设计和算法编写的难点处入手设置阶梯式学习任务，循序渐进，由浅入深深化学生对问题的理解，为学生计算思维的形成与发展提供有力支持^[4]。

梯度任务设计是否合理会直接影响学生计算思维的发展水平，通常梯度任务设计可分为两类，第一类是将已有的任务分解为多个任务，循序渐进帮助学生了解任务内容，理解问题内涵，为算法设计和程序编写做准备。第二类则是在任务设计阶段设置分层任务目标，不同学生根据个人成长情况选择相应任务，降低任务难度的同时，保证学生能够通过自主探究完成任务。教师在信息技术教学设计中应根据实际情况变换梯度任务设计思路，使教学设计契合学生的真实学习能力和发展需求，促进计算思维发展。

以浙教版《高二信息技术选择性必修3数据管理与分析》第四章《数据分析应用实例》为例，本节课主要培养学生运用数据分析方法撰写报告的能力，基于此，首先教师设计编撰“家乡空气质量情况研究报告”活动，按照活动计划教师先与学生一同分析影响空气污染程度的相关因素，确定空气质量指数计算方法，查询并提取数据，根据预设条件读取数据、对数据分组、批量计算数据，筛除无用数据，以天为单位取平均值，绘制全年空气污染图。为培养学生的计算思维，教师引导学生分析活动过程，分析哪些环节可用编程算法知识简化问题，为设置梯度任务做准备。

最后，教师与学生交流后，选定空气质量指数计算环节和数据处理环节用于培养学生的计算思维。空气质量指数计算环节将各类空气污染物情况代入公式计算处理后相加即可求得空气质量指数，根据数值大小分类确定空气质量等级，处理过程相对简单。数据处理环节要

求学生按照既定条件从对应文件中读取数据，按照既定条件要求筛选数据，计算过程较为复杂，为此教师按照学生的理解能力划分学习小组，能力较弱的学生负责设计空气质量指数计算算法，能力较强的学生按照数据分析要求制作空气质量数据处理算法，确保任务难度符合学生的水平，保证教学质量。

（三）分析问题解决方案，鼓励自主优化算法，

人的认知发展过程表现出由实践到理论，由现象到本质的趋势，为提高计算思维的培养效率，教师同样应当尊重认知发展规律，按照由实践到理论的方式开展教学活动，在实践中深化学生对计算机科学理论的认识，促进计算思维发展。为此教师倒转教学过程，改变以往的由问题推导解题思路的教学方法，从成果出发，引导学生反推算法设计理念和程序编写思路，对问题的解决方案进行评估，分析解决方案的不足之处，以小组合作讨论形式优化算法，在思维碰撞中优化算法解决方案，推动学生计算思维发展^[5]。

学生的思维认知水平尚处于发展阶段，对算法设计和程序编写思路的理解有限，因此单靠学生独立思考难以实现活动目标，为此教师在活动中引入小组合作教学法，小组合作讨论代替独立思考，协力探索并制定算法的优化方案，在各小组之间建立良性竞争机制，在保证活动质量的前提下推动学生加快效率解决问题，在探究中转化思维，为学生计算思维的发展奠定坚实基础。

以浙教版《高一信息技术必修1数据与计算》第四章《常用表格数据的处理》为例，本节课主要培养学生整理数据、计算数据、分析数据的能力，为实现计算思维培养目标，教师在授课中设计“制作学生成绩统计管理系统”活动，在开始阶段教师向学生讲述李老师的烦恼，说明李老师在成绩整理方面的要求，如汇总成绩，统计各班各学科合格人数比例等，教师将已有的成绩统计管理系统程序和学生原始成绩数据发送给学生，并将学生分为多个活动小组，以小组为单位展开行动，分析程序功能和算法含义，为后续优化算法做准备。

其次，教师组织小组讨论活动，分析算法优化要点。教师对各小组提问：“李老师自己制作的成绩统计管理系统能否满足她所提出的数据统计要求呢？为什么？”在教师的安排下，学生轮流上台说明系统中程序设计存在的缺陷，如统计可选条件较少，且无法使用复数统计条件分析问题，成绩查询功能中筛查条件有限等，教师将学生指出的问题写在黑板上，组织比赛活

动：哪一小组如果能在规定时间内率先攻克黑板上的技术难题，可以获得相应奖励，用比赛唤醒学生的参与热情，为后续算法优化做准备。

最后，为避免无序讨论影响活动进程和学习效率，教师适时介入小组合作活动，明确讨论要点，为算法优化设计做准备。教师在活动中发现某小组的讨论较为混乱，小组成员的问题迟迟无法得到解决，教师参与小组活动，以提问形式引导学生思考问题：学生成绩管理系统需要具备哪些功能？系统由统计和管理两部分共同组成，应先优化管理部分还是统计部分的算法？为什么？借提问指明活动方向，使学生认识到必须按照先管理、后统计的方式分析优化算法问题。部分小组在优化学生成绩查询模块算法时对如何选取用于查询成绩数据的关键字符争执不下，教师及时介入，给予提示：“查询数据的关键在于数据本身的情况，原始成绩数据中哪些关键字符可用于划定数据范围呢？”适时介入为学生优化算法设计提供方向，保证小组合作学习质量，为学生计算思维的发展提供有力支持。

结语

综上所述，在高中信息技术教学中培养学生的计算思维，对学生的思维认知水平和计算机编程能力的发展具有重要意义，为此教师必须从学生的身心发展规律入手设计教学活动，通过创设现实情境，设置梯度任务，转换视角优化已有算法等方式构建以实用性和实践性为主的计算思维培养框架，促进学生成长。

参考文献

- [1] 韩小飞. 聚焦计算思维培养的高中信息技术教学设计[J]. 信息与电脑(理论版), 2023, 35(19): 227-229.
- [2] 吴远丽. 面向计算思维的高中信息技术任务驱动式教学模型探究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(27): 160-162.
- [3] 许露. 高中新课标下Python课程对学生计算思维的培养[J]. 科技风, 2023(06): 13-15.
- [4] 马莉. 基于计算思维的高中信息技术课堂教学设计与实践研究——以App Inventor为例[J]. 科学咨询(教育科研), 2022(07): 151-154.
- [5] 宋波. 借数字化教学创新, 培养学生计算思维——基于高中信息技术教学[J]. 西部素质教育, 2022, 8(08): 97-99.