

初中信息技术课程中算法思维培养的渐进式策略研究

何晓丽

海原县第二中学 宁夏 中卫 755000

摘要:在人工智能与大数据时代,计算思维是公民核心素养,算法思维作为其核心,对学生能力影响深远。初中是抽象思维发展关键期,也是算法思维启蒙奠基的重要阶段。但当前初中信息技术课程在算法思维培养上存在目标模糊、内容碎片化、方法单一等问题,无法有效支撑学生思维能力发展。本文基于皮亚杰认知发展理论等,剖析算法思维内涵与要素,结合初中生认知特点,提出“具象感知—抽象建模—结构内化—迁移创新”四阶渐进式培养策略。该策略通过生活化情境导入、可视化工具辅助、项目式任务驱动、跨学科融合等多元路径,构建螺旋上升的算法思维培养体系,为教师提供可操作教学框架,推动信息技术课程从知识传授向素养培育转型。

关键词:初中信息技术;算法思维;渐进式策略;计算思维;核心素养

引言

随着《义务教育信息技术课程标准(2022年版)》实施,信息技术成国家课程,明确“数据、算法”等六大逻辑主线贯穿义务教育。“算法”连接现实与数字世界,是程序设计基础,更是培养学生思维的关键,算法思维成为新时代人才核心素养。初中学生处于具体运算向形式运算思维过渡期,抽象、逻辑等能力快速发展却未成熟。这决定了初中算法教学既不能简单体验,也不宜复杂推导。设计科学系统的算法思维培养路径,是信息技术教育亟待解决的核心问题。但当前初中信息技术课堂算法教学有两大困境:内容上,部分教师将算法等同编程语法,重代码记忆忽视思想精髓;方法上,多采用线性模式,缺乏真实情境与高阶思维引导,学生难迁移应用知识。构建契合初中生认知规律的渐进式培养策略,对破解困境、提升课程育人实效意义重大。

1 算法思维的核心内涵

算法思维并非局限于编写计算机程序的能力,而是一种具有普适性的结构化思维方式,其核心内涵由五个相互关联的维度共同构成完整闭环。问题分解作为算法设计第一步,以化繁为简的智慧将复杂问题拆解为更小、更易管理的子问题;模式识别能在子问题或数据中找出重复模式、规律与相似性,为抽象泛化打基础;抽象建模则剥离无关细节,抓住本质特征与关键变量,用简洁模型表征问题及方案;算法设计基于前述分析,设计出清晰有序、无歧义且可执行的步骤以解决问题,要求步骤具备有穷性、确定性与可行性;评估与优化对算法测试、调试、反思,评估其正确性、效率与鲁棒性,探寻更优解。这五个维度相互交织,共同作用于问题解决全过程。

2 初中生算法思维培养的现状与挑战

当前算法思维培养主要面临以下挑战:(1)学段衔接不畅:小学阶段的算法启蒙多停留在“按指令行事”的层面(如机器人走迷宫),而初中则直接跳跃到Python等文本编程语言的语法学习,中间缺乏必要的过渡环节,导致学生感到陡峭的学习曲线。(2)思维过程被遮蔽:教学过于关注最终的代码实现,而忽略了算法构思、设计、调试这一充满试错与迭代的动态思维过程。学生看到的只是一个“成品”,无法体会算法背后的思考逻辑^[1]。(3)评价方式单一:评价往往以程序能否运行出正确结果为唯一标准,忽视了对学生问题分解、模式识别、方案设计等高阶思维过程的考查,难以全面反映其算法思维水平。(4)脱离生活情境:许多算法案例(如排序、查找)被剥离了其应用场景,变成了纯粹的逻辑游戏,学生难以理解其现实意义,学习动机不足。这些挑战共同指向一个核心诉求:我们需要一个能够弥合认知鸿沟、显性化思维过程、连接真实世界的系统性教学策略。

3 “四阶渐进式”算法思维培养策略构建

针对上述问题,本文提出“具象感知—抽象建模—结构内化—迁移创新”的四阶渐进式培养策略。该策略遵循“从具体到抽象,从模仿到创造”的认知规律,旨在为学生搭建一个稳固的思维阶梯。

3.1 第一阶段:具象感知——在生活情境中唤醒算法意识

此阶段的核心目标在于让学生意识到算法并非遥不可及的计算机专属概念,而是深深植根于日常生活的普遍现象,并能初步识别出其中蕴含的“步骤序列”逻辑。教学的关键在于将抽象的算法概念巧妙地锚定在学

生熟悉且亲切的生活经验之中，以此消除其神秘感和距离感，激发内在的学习兴趣。教师可以精心设计一系列生活化的情境导入活动，例如引导学生共同梳理“制作一杯奶茶的完整步骤”或规划“从家到学校的最优出行路线”，通过集体讨论，使学生自然而然地领悟到，任何拥有明确起止点、遵循特定顺序的过程，本质上都是一种算法。在此基础上，辅以无需依赖计算机的“人体算法”游戏，如“指令盲行”（一人蒙眼，另一人仅凭精确的口头指令引导其绕过障碍物），能让学生在亲身体验中深刻感受到指令的精确性、顺序性和完备性对于达成目标的决定性作用^[2]。同时，引入流程图这一最为直观的算法描述工具，鼓励学生用简单的图形符号去绘制上述生活场景的执行流程，从而在感性认识与初步的符号化表达之间建立起最初的联系。总而言之，这一阶段重在“感知”而非苛求精确定义，其成功与否直接关系到学生后续学习的意愿与信心。

3.2 第二阶段：抽象建模——在可视化工具中提炼算法结构

当学生对算法有了初步的感性认识后，教学便需顺势而为，引导他们从纷繁的具体情境中抽离出来，聚焦并提炼出通用的、普适的算法结构。这一阶段的目标是帮助学生掌握顺序、分支（选择）、循环这三大基本控制结构，并能够熟练运用伪代码或流程图等规范化的工具对其进行清晰表达。为了实现这一目标，教学应着力于强化可视化工具作为认知“脚手架”的功能，帮助学生平稳地跨越从具体经验到抽象符号操作的认知鸿沟。教师可以通过对比分析不同性质的生活或学习案例，引导学生自主归纳出三种基本结构的典型特征：例如，“做一份三明治”的线性过程完美诠释了顺序结构；“出门前依据天气预报决定是否携带雨伞”则生动展现了分支结构的决策逻辑；而“逐一清点班级作业本”则清晰地体现了循环结构的重复执行特性。在此过程中，应大力推广流程图与伪代码的使用，因为它们有效屏蔽了具体编程语言的语法细节，使学生的注意力能够完全集中于算法逻辑本身的设计与构建^[3]。例如，在设计“猜数字游戏”的算法时，先借助流程图理清“初始化-输入猜测-判断大小-循环直至猜中”的整体脉络，再将其转化为通俗易懂的伪代码，这一过程本身就是一次深刻的抽象建模训练。此外，引入Scratch、Mind+等图形化编程环境作为实践平台，让学生通过拖拽可视化的代码积木来组合程序，不仅能获得即时的反馈，更能让他们在近乎零语法负担的状态下，专注于逻辑关系的拼接与验证，从而为后续的文本编程学习奠定坚实的思维基础。

3.3 第三阶段：结构内化——在项目实践中深化算法理解

进入第三阶段，教学重心应从单一知识点的掌握转向综合能力的内化。此阶段的目标是让学生在解决具有一定复杂度的微型项目问题的过程中，不仅能够熟练、灵活地运用三大基本算法结构，更能将其内化为自身思维的一部分，并初步掌握常见算法（如枚举、简单排序）的设计思想，同时具备基本的调试与优化意识。实现这一目标的最佳路径无疑是项目式学习（PBL），它能够将零散的知识点有机整合到一个富有意义的真实任务中，从而促进知识的深度理解和结构化。教师需要精心设计兼具真实性、挑战性与趣味性的微型项目，例如开发一个“班级运动会成绩统计与排名系统”，该项目天然地融合了循环结构（遍历所有参赛者）、数组（存储成绩数据）以及排序算法（确定名次）等核心内容。在项目实施过程中，必须特别强调“迭代”与“调试”的价值，将其视为学习不可或缺的环节。教师应鼓励学生大胆尝试、允许犯错，并引导他们将遇到的错误视为宝贵的探究契机，通过分析错误现象、添加调试信息、分段测试等策略，主动定位并修复逻辑漏洞。这个充满试错与反思的过程，正是算法思维中“评估与优化”能力得以锤炼的关键所在。当学生基本掌握了常规算法后，教师还可适时引入效率意识，抛出诸如“如果数据量激增，当前的方法是否依然高效？”之类的问题，引导他们初步思考算法的时间与空间开销，为未来更高阶的学习埋下伏笔。通过这一系列沉浸式的项目实践，学生将不再仅仅是算法的被动使用者，而逐渐成长为能够独立思考、自主设计的初级问题解决者。

3.4 第四阶段：迁移创新——在跨学科融合中拓展算法应用

第四阶段的目标是引导学生突破信息科技学科的境界，将已内化的算法思维迁移到数学、科学、人文乃至社会议题等更广阔的领域中，能够综合运用多种算法思想，针对开放性、综合性问题设计出具有创新性的解决方案。这一理念的核心在于打破传统学科壁垒，充分展现算法作为一种强大通用工具的跨领域价值，从而全面培养学生的综合素养与创新能力。教学上，应大力推动跨学科项目的深度融合。例如，在数学课上，可以引导学生运用迭代法或二分法等算法思想来求解方程或估算无理数；在科学探究中，利用算法模拟生态系统动态或处理实验传感器采集的海量数据；甚至在人文艺术领域，也可以探索用算法生成形艺术图案，或分析古典诗词中的韵律模式^[4]。更为重要的是，应设计一些没有标

准答案的开放性探究任务,如“如何设计一个兼顾公平与效率的校园选课系统?”或“如何优化城市共享单车的智能调度以缓解‘潮汐’难题?”。这类任务要求学生经历完整的需求分析、方案构思、原型设计与论证评估过程,极大地锻炼了其系统性思维和工程实践能力。同时,还应引导学生关注算法在社会中的伦理影响,组织讨论人脸识别技术的隐私边界、大数据杀熟现象的公平性等问题,这不仅能提升其数字时代的媒介素养,更能培养其作为未来数字公民的社会责任感与批判性思维。

4 教学实施保障与评价体系构建

为了确保“四阶渐进式”策略的有效落地,还需配套相应的教学保障措施和评价体系。

4.1 教学实施保障

策略的成功实施离不开坚实的教学保障。首先,必须高度重视信息科技教师的专业发展,通过系统化的培训与教研活动,帮助教师深刻把握算法思维的丰富内涵,熟练掌握可视化工具的应用技巧以及项目式教学的设计与组织方法,并鼓励教师积极开展行动研究,在实践中不断反思、迭代和优化自身的教学行为。其次,应着力加强与四阶策略相匹配的课程资源建设,开发包含丰富生活化案例、可视化工具操作指南、分层微型项目任务单以及跨学科融合教学方案在内的校本资源包,为一线教师提供强有力的支持。最后,学校需配备完善的技术支持环境,包括能够流畅运行图形化及文本编程软件的计算机教室,以及micro:bit、Arduino等开源硬件套件,为学生提供多样化、低门槛的实践与创造平台,让算法思维的培养真正扎根于动手实践的沃土之中。

4.2 多元化评价体系

针对算法思维这一高阶能力,评价体系应彻底摒弃唯结果论的单一模式,转而构建一个贯穿四个培养阶段、融合形成性与终结性评价的多元化体系,其核心焦点应始终放在学生的思维过程而非仅仅是程序的运行结果上。在过程性评价方面,教师可通过细致的课堂观察记录学生在小组协作、问题探讨和调试排错中的表现;通过建立电子或纸质的作品集,系统收集学生在不同阶

段产出的流程图、设计稿、源代码、调试日志和项目报告,形成一份动态的成长档案,清晰地追踪其思维发展的轨迹;还可以组织口头答辩环节,让学生现场阐释自己的算法设计思路与决策依据,这能有效检验其思维的逻辑性与清晰度。在终结性评价上,应更多采用表现性评价的方式,即设计真实或高度仿真的任务情境,要求学生现场分析问题并提出可行的算法解决方案。此外,积极引导开展基于明确评价量规(Rubric)的自评与互评活动,不仅能培养其元认知能力,促使其学会反思与自我监控,也能在同伴互鉴中提升其批判性思维品质,从而形成一个良性互动、共同成长的学习共同体。

5 结语

算法思维培养是长期复杂且需精心设计的过程。初中信息科技课程中,摒弃“唯代码论”、回归思维培养本质,是教育者的时代使命。本文提出的“具象感知—抽象建模—结构内化—迁移创新”四阶渐进式策略,旨在构建契合初中生认知规律、融通理论与实践、连接校内校外的算法思维培养生态。它并非僵化模板,而是动态开放的指导框架,一线教师可依学情、校情与教学内容灵活调整、创造性应用。未来研究可探索利用人工智能技术为不同思维水平学生提供个性化算法学习路径,以及更科学化评估其算法思维水平。持续探索实践,方能让算法思维种子在初中生心中扎根,为其在数字社会的终身学习与发展筑牢根基。

参考文献

- [1]孙蕾,朱玉全,朱峰,等.面向算法思维能力培养的递进式教学案例设计与实践[J].计算机教育,2024,(11):182-186.
- [2]徐斌.核心素养视域下义务教育信息科技算法思维培养的策略研究[J].教育传播与技术,2023,(05):4-12.
- [3]兰卓越.面向初中生算法思维培养的DBL教学模式构建与应用研究[D].贵州师范大学,2025.
- [4]彭文波.基于算法思维的课堂教学效果优化策略[J].新智慧,2025,(04):80-82.