

在小学思维可视化教学中 发展学生计算思维

刘蜜 江苏省南京市赤壁路小学

摘要: 本文针对小学生的思维特点和年龄特点,提出在进行思维可视化教学时,教师必须紧密结合教学实例,引导学生将思维过程图像化、数据化、模型化和项目化,由浅入深,让学生“看见”思维,“习得”思维,并在此基础上加强理解和训练,切实提升学生解决问题的能力,发展计算思维。

关键词: 新课标;计算思维;思维可视化;教学设计

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2023) 02-0057-04

7~12岁儿童的思维正处于从具体运算阶段过渡到形式运算阶段的关键时期,在分类、数字处理、时间和空间概念上有了很大的进步,能够运用符号进行有逻辑的思考活动,但其抽象思维的发展还不稳定、不完善。在小学信息科技教学中,这种思维特点就表现为学生学习思考过程中的各种困难:学生的思维看不见摸不着也说不出,无法分享或学习;学生能仿制一些信息技术作品,但不能自觉地调节、控制自己的思维过程;学生缺乏分析能力,面对复杂问题找不到头绪无从下手等。这也成为培养学生计算思维能力的难点。针对上述问题,信息加工理论提出了新的思路,可以将人脑与计算机进行类比,对信息进行选择、接收、编码、归纳和组织,使用恰当

的方法建立学生思维的可视化模型,并加以利用,作出决策和指导自己的行为。而思维可视化能运用一系列技术方法把本来不可见的思维过程呈现出来,有利于思维过程被学生理解、记忆、优化和应用,进而提高信息加工、传递、处理的效能,对提升学生计算思维能力作用显著。^[1]

● 思维图像化,生活案例的概括抽象

说起思维图像化,常常让人想起用特定图形表示程序中操作顺序的程序流程图。其实思维图像化并不专用于编程思路的可视化,还有数据流程图、系统流程图、系统资源图、思维导图等各种类型,其本质上是以特定的图形符号加上说明来表示算法关系的工具,可运用于各种信息关系、问题解决流程的

表达。在课堂上,思维图像化常常用于生活实例的抽象归纳,让学生回忆概括流程主线,用图文形式表达出来。

例如,在《猜猜它是谁:图像识别》一课中,教师给学生发了许多教具图片,有眼睛、大脑、嘴巴、摄像头、显示屏、数据库等,要求大家回想人类识别动物的过程和人工智能识别动物的过程,用图片拼贴出识别线索,并用语言加以说明。学生通过拼贴描述生成思维导图,成功搭建出自我理解的人类识别图像模型和人工智能识别图像模型,初步尝试了对生活现象的原理抽象,在思维图像化的过程中实现了对计算思维的建构。紧接着,在教师的引导下学生再次观察对比人的识别过程和人工智能的识别过程,补充了人工智能图像识别的知识结

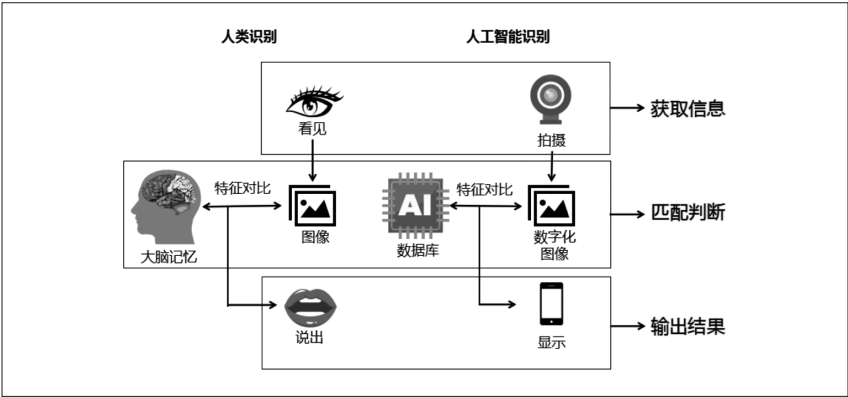


图1

构, 又进一步将人工智能的识别过程归纳为以下思路——获取信息→匹配判断→输出结果, 这也是在思维图像化的基础上达成的, 如图1所示。

● 思维数据化, 数据规律的科学推导

思维数据化是根据数据来量化思考的思维模式, 也是计算机科学中最典型的思维模式。通过对数据进行采集、存储、处理, 以及从中发掘有效信息的过程, 常常能够帮助学生抓住事物的本质特征和变化规律, 让他们全面了解数据与计算的重要意义, 从而提升信息素养。^[2]数据化思维为问题的解决提供了更清晰、更科学的思路。

例如, 在《数据的表达》一课中, 教师请学生预测2023年什么时候买空调最便宜。学生先凭经验进行猜测, 都觉得应该是寒冷的一二月份最便宜。后来选择了某型号空调近三年的价格数据进行表格化、图表化, 并分析比较, 寻找数据变化的规律, 发现六月才处于年内价格最低点。然而通过整理数据、分

析数据解决问题的思维可视化方法并不是天生具有的, 需要相当的信息意识和数据工具应用能力支持, 在课堂上引导学生进行反复认知和应用才能获得, 这是信息科技重要的工具技能之一。

● 思维模型化, 思维模块的灵活演绎

在思维图像化和数据化的学习中形成的流程、思路、方法, 都可以确定为某种思维模型, 并作为工具进行灵活运用, 举一反三, 解决更多的问题。

例如, 在《听指挥的聪明车: 红外线遥控》一课中, 学生先通过实例抽象画出思维流程, 如图2所示。

红外遥控器能发出12种不同的数字信号, 机器人小车也有各种行动方式, 如前进、后退、左转、右转、停止等。教师引导大家进行讨论设想: 一边是遥控器的各种信号, 一边是机器人的不同动作, 有没

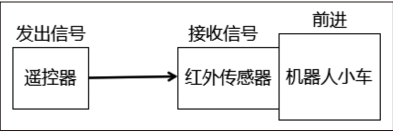


图2

有什么方法能把两者连接起来, 让机器人根据信号来行动呢? 学生很快得到了这样一个条件关系式, 并发现该关系式可以套用所有信号的遥控功能:

如果传感器接收到信号 那么小车就

这样, 传感器与小车的联动关系就固定成为一个最简单的思维模型, 并可以以填空的形式交给学生自主变化, 完成遥控小车的各种功能, 如:

如果传感器接收到信号 那么小车就
如果传感器接收到信号 那么小车就

根据这个关系式来编写脚本, 思路清晰, 便于理解, 还能继续拓展功能, 如给机器人安装LED灯, 并实现:

如果传感器接收到信号 那么小车就

在这个教学片段中, 条件关系式实质上是一种算法的归纳和应用, 学生每完成一种组合, 都是对算法的平行演绎, 通过反复运用对条件关系加深了理解。

又如, 在《图形化编程画正多边形》一课中, 用程序流程图(如下页图3)的形式来实现学生的思维可视化。

程序流程图的对比让学生很快找出了经典循环结构的共同点, 采用变量替代的方式, 顺理成章地归纳出画正多边形的思维模型, 如下页图4所示。

在这个模型中, X控制正多边

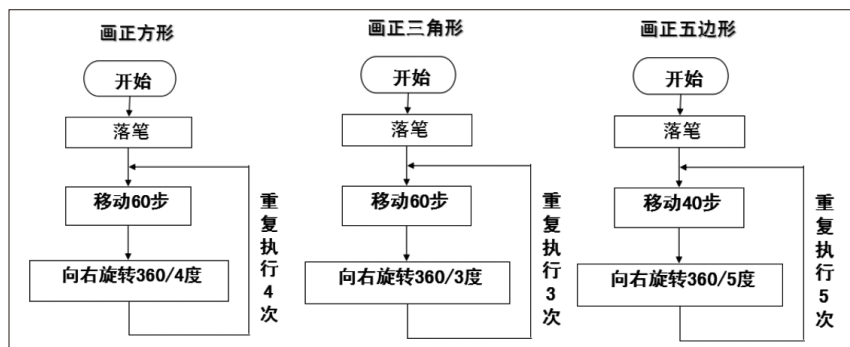


图3

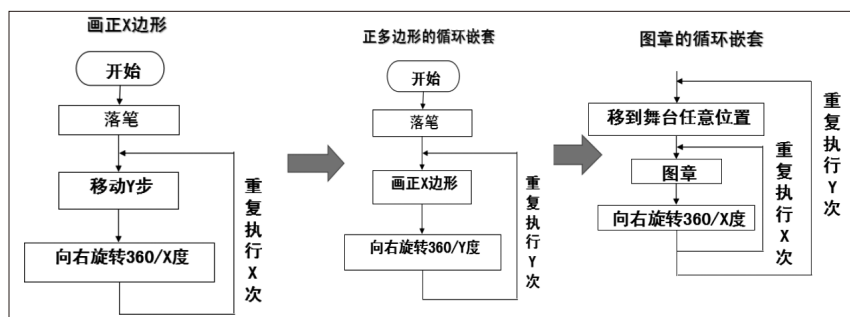


图4

形的边数, Y控制正多边形的大小, 思维模型的搭建为变量概念设置了伏笔。模仿书本和教师的编程示范, 学生只能学会少数几个图形的程序编写, 还有可能知其然不知其所以然。掌握了思维模型, 学生就可以画出无数个正多边形, 还可以继续精简变形, 直观地比较不同的算法流程, 初步形成迭代优化的算法思维。

编程课程通常以制作一个有趣的小作品作为课堂教学内容, 实际上是在通过作品的制作教学程序的基本结构。一课有一得, 但各种程序结构的关系并不是分散割裂的。以模块化的思维去看, 每一个程序模型都可以看作是模块积木, 每一次编程都是在之前学习的所有程序的基础上进行的新演绎,

学生在学习中收集各种可视化程序模块, 再迁移到对其他案例或事物的学习及问题的解决中, 训练了思维, 有利于自身的可持续发展。

● 思维项目化, 探究方案的多元分析

新课标倡导真实性学习, 而项目式教学就是一种以学习者为中心, 以真实问题为导向, 由学生围绕问题自主学习, 解决问题的学习方式。项目式教学是培养能力的利器, 但也常常因为项目的复杂让学习者望而却步, 思维可视化作为复杂项目的落地找到了思路。

项目主题有多种类型, 如解决一个问题、设计一款产品、调查一种现象等。每一类主题的项目化学习过程都可以分为确立项目、制订方案、协作实行、检查反馈、完善优

化、展示评估六个环节。从思维可视化的角度来看, 项目是某种基于系统模拟的复杂问题, 如果在每个环节都有问题串适当引导, 就可以让学生通过问答形式对自己现有的资源、需要达到的目标和下一步应该采取的行动有一个全面的了解, 将复杂的项目以可视化的结构关系梳理清楚。例如, 设计一款产品, 就可以以下页图5所示的表单进行引导。

项目可视化通过以下几个方面发挥作用:

(1) 化整为零, 将复杂问题进行分解。例如, 图5表单中的每一条子提纲, 都可以为学生搭建难度适中、层次分级的思维脚手架, 引导学生亲历分析、实践、测试、交流等探究活动, 先分解再整合, 完成项目全程。不同的主题和不同的项目类型在具体表单项上可以进行微调调整。

(2) 项目可视化倡导各种可视化工具、各种算法模块、数据思维的综合应用, 要求学生在原有思维框架上尝试整合创新, 使其能够系统性地考虑问题, 明确问题并准确描述, 规划周全, 合理使用资源和工具达成目标。这不是基于某种简单的方式或脱离情境对学生零碎知识与技能的应用, 而是要在一个或多个新情境下, 对学生的设计应用能力进行训练, 提高每一个学生项目化思维的参与度和综合水平。

(3) 下页图5中表单的“协作

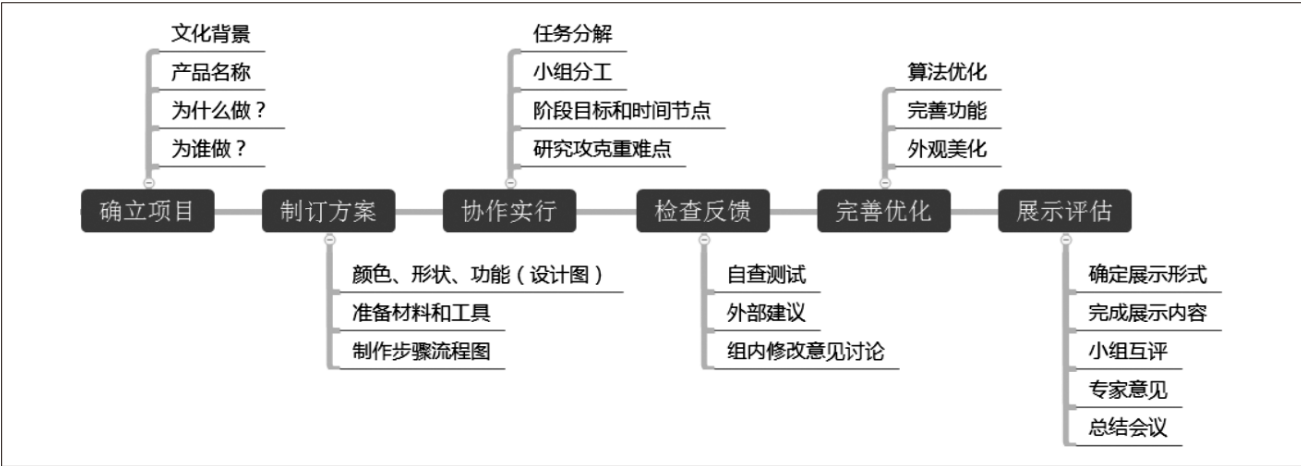


图5

实行→检查反馈→完善优化”环节,体现了算法优化迭代的思想,在真实课堂中不是线性的,而是一个反馈循环过程。将抽象的书本知识在实践中物化,发现不足并不断改进,直到达到既定目标,将抽象、静态的设计转变为直观、具体的制作过程,是项目可视化重要的一环,也是实现学生对系统深度理解的必经之路。^[3]

在展示评估阶段,教师不光要

让学生展示产品外形和功能,还应当将项目的全过程作为展示的重要内容。产品设计完成的全过程,体现的是现实系统设计与评估的一般工程思维方法,这对学生形成完整的项目化思维有积极的促进作用。

● 结束语

课堂实践证明,思维可视化是针对计算思维过程的科学有效的训练方法,在程序教学和非程序教

学的信息科技课堂中都有培养学生思维能力的积极作用。在信息科技课堂中进行思维可视化的探索,并不是简单地让学生看图看视频,而是通过各种手段、工具、活动试图让学生的思维过程“可视”“可控”“可发展”,增强学生对计算思维运用的自觉,从无意识的“灵光一现”到有意识的认识、控制、运用、创新,是计算思维能力提升的重要一步。

参考文献:

[1]巴军,马玉娟,刁文水.利用思维可视化工具培养学生设计思维——以高中信息技术学科课堂教学为例[J].中小学信息技术教育,2022(10):42—45.

[2]宋佳音,卜彩丽.以小见大,挖掘数据价值——《网络购物平台客户行为数据分析》项目学习案例[J].中国信息技术教育,2022(20):43—45.

[3]林兆星.“思维可视化”策略在科学教学中的应用——以“拧螺丝钉的学问”为例[J].福建基础教育研究,2020(06):115—117.e