

面向计算思维的大单元问题链教学设计——以“设计智慧之家”单元为例

游福旭

聊城大学传媒技术学院 现代教育技术, 中国·山东 聊城 252000

摘要: 随着《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》的发布,培养学生的计算思维能力成为信息科技教师的研究重点,如何在教学中系统融入计算思维成为关键课题。本研究以初中信息科技“物联网实践与探索”模块为例,围绕“设计智慧之家”真实情境,开展面向计算思维的大单元问题链教学设计。该设计遵循“目标—评估—活动”逆向设计逻辑,构建“目标—问题—思维”三位一体的教学框架,通过层层递进的主干问题链引导学生经历“发现问题—分析问题—解决问题—迁移应用”完整流程。通过系统设计评估任务,实现计算思维的外显化与可评估。实践表明,该设计能有效激发学生探究动机,促进其对物联网系统结构与工作流程的深入理解,并在真实的实践中提升学生算法设计、硬件整合与系统调试能力,为在信息科技课程中落实计算思维培养提供了可操作的路径参考。

关键词: 计算思维;大单元;问题链

Problem-Chain Teaching Design for Large-Scale Units Oriented to Computational Thinking—Taking the Unit "Designing a Smart Home" as an Example

You Fuxu

School of Media Technology, Liaocheng University, Modern Educational Technology, China Shandong Liaocheng 252000

Abstract: With the release of the Compulsory Education Information Technology Curriculum Standards (2022 Edition), cultivating students' computational thinking ability has become a research focus for information technology teachers, and how to systematically integrate computational thinking into teaching has emerged as a key issue. Taking the "Internet of Things (IoT) Practice and Exploration" module of junior high school information technology as an example, this study conducts problem-chain teaching design for large-scale units oriented to computational thinking around the real scenario of "Designing a Smart Home". Following the reverse design logic of "objective—assessment—activity", the design constructs a trinity teaching framework of "objective—problem—thinking". Through a progressive main problem chain, it guides students to experience the complete process of "identifying problems—analyzing problems—solving problems—transferring and applying". By systematically designing assessment tasks, the externalization and assessability of computational thinking are realized. Practice shows that this design can effectively stimulate students' inquiry motivation, promote their in-depth understanding of the structure and workflow of IoT systems, and enhance their abilities in algorithm design, hardware integration, and system debugging in real practice. It provides an operable path reference for implementing computational thinking cultivation in information technology courses.

Keywords: Computational thinking; Large-scale unit; Problem chain

0 引言

在数字化转型与智能技术蓬勃发展的时代,计算思维已成为个体适应未来社会的基础素养。《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》明确提出将计算思维作为信息科技学科核心素养之一,倡导通过真实问题解决与项目实践,培养学生利用信息科技进行抽象、分解、建模、算法设计与系统优化的能力。然而,在当前中小学信息科技教

学中,计算思维的培养仍面临诸多挑战:一方面,教师往往侧重于工具操作与知识点传授,缺乏对思维过程的结构化设计^[1];另一方面,计算思维具有内隐性,其培养需要依托连贯的学习情境与递进的任务序列,但现有教学设计常呈现碎片化,未能形成贯穿单元的系统化思维训练路径^[2]。目前已有学者在大单元视域下探索问题链应用于教学过程的实践路径^[3]。基于以上分析,研究以大单元教学为依托,

以问题链为主线,开展面向计算思维的教学设计探索。研究选取“物联网实践与探索”模块相关内容,以真实生活情境为载体,围绕“如何针对‘智慧之家’需求设计并搭建简易物联系统”这一问题,构建融合目标、问题与思维发展的教学设计框架。通过提炼学科大概念、设计逻辑递进的主干问题链、嵌入表现性评估与可视化学习工具,引导学生在角色代入中经历完整的工程设计与问题解决流程,从而在知识习得的同时,实现计算思维的系统训练与素养提升。

1 创新整合点

该教学设计将计算思维培养作为核心目标,遵循“目标—评估—活动”的逆向设计逻辑,围绕学科大概念,设计具有逻辑关联的问题序列,将计算思维的核心要素有机融入,其创新整合点主要体现在以下四个方面^[4]。一是以大概念为统领,构建“目标—问题—思维”三位一体的教学框架。从课程标准与学科本质出发,基于计算思维培养确定大概念,生成大问题,设计主干问题链,实现概念理解、问题探究与思维发展的深度融合。二是以真实性情境与角色代入,激发学生内在探究动机。创设与学生生活经验紧密相连的复杂情境,驱动学生在角色代入中为解决真实问题而主动学习,实现从“学知识”到“做设计”的转变。三是以可视化工具与过程性证据,实现计算思维的可观、可评。针对计算思维内隐性的难点,系统设计系列化学习工具,将学生的思维过程外显化。依据评估证据集,构建多元评估网络,实现追踪与优化学习过程的评价。四是以“大单元统领、单课时落地”的结构,保障教学实施的系统性与有效性。在宏观上通过主干问题链的逻辑推进,保证思维训练的连续性与递进性。在微观上设计课时问题链,激发学生学习兴趣。

2 教学内容分析

本单元教学核心内容包括简易物联系统结构、物联系统的工作过程、物联系统功能分析、简易物联系统搭建。随着物联网技术的发展,智能家居走进千家万户,然而学生对其工作原理了解较少,因此本单元选择“设计智慧之家”为单元情境。本单元的教学重点为编写控制智能家居设备的代码,这不仅包括基础的编程技能,还涉及对传感器数据的理解、处理等内容。教学难点为能够理解问题解决的一般流程。

3 学习者分析

初中阶段的学生正处于抽象逻辑思维迅猛发展的关键期,已经具备较强的逻辑思维能力和探究意识,他们开始

能够处理抽象概念,但可能仍需依赖具体实例来理解复杂的概念。他们具有一定的团队协作能力和表达交流能力,乐于参与小组硬件搭建与调试。经过前面的学习,学生有能力完成简单的硬件连接和程序编写,但是“设计智慧之家”综合性较强,对学生计算思维核心素养有着较高要求,部分学生在学习过程中可能会遇到困难,需要教师加强引导。

4 面向计算思维培养的大单元问题链教学设计流程

4.1 设计大单元学习目标

首先确定大概念。通过分析课程标准与教材,运用提取大概念的相关方法获得大概念^[5]。其次构建单元驱动的大问题,明确大单元学习内容。开展学情诊断创设问题情境,紧扣情境和大概念设计大问题,将大概念层级结构进行拆解获得大单元的关键概念集,分析学生预期理解,明确大单元学习内容。最后设计主干问题链,撰写大单元学习目标。按照问题解决的一般流程,思考大问题解决需经历的核心计算思维活动并为之设计驱动性问题,将驱动性问题置于大单元情境之中,设计得到主干问题链,思考学生的经历、习得、表现,撰写大单元学习目标。

4.2 设计大单元学习评估

首先获得评估证据集。通过系统分析大单元学习目标达成学生外在行为表现与物化成果,获得单元评估证据集。其次设计评估任务。根据证据性质设计能够获得多元的评估任务,并且明确评价主体。最后设计标准与工具。设计明确具体、着重于计算思维核心要素的评价标准,开发量规,基于实际寻找合适的、可操作的工具。

4.3 设计大单元学习活动与课堂教学

首先设计大单元学习活动序列。为每个评估任务设计对应的学习活动,获得大单元学习活动序列。其次划分课时并制定课时目标。为大单元学习活动寻找多样化学习资源与工具,合理预估完成时间,完成课时划分,撰写课时学习目标。再次设计课堂教学。根据课时目标、主干问题等内容设计具有逻辑性、层次性、聚焦性、开放性与深入性,兼顾广度、难度与深度的课时问题链^[6]。最后采用教学设计模板,整合课时目标、课时问题链等内容,完成课时教学方案的撰写。

5 “设计智慧之家”大单元学习目标

基于面向计算思维的大单元问题链教学设计流程,确定大概念为系统的结构与功能相适应,大问题为“如何针对‘智慧之家’的具体需求,设计并搭建结构合理、运行

有效的简易物联系统? ”。设计的主干问题链如下所示。

Q1: “智慧之家”是如何感知环境并自动控制的?

Q2: “智慧之家”需要哪些智能化功能? 如何为其中一个功能设计详细方案?

Q3: 如何将设计方案变为现实, 动手搭建并调试智慧之家的子系统?

Q4: 要想使家变为“智慧之家”还需要设置更多的物联装置, 你们能结合生活中遇到的难题, 设计更多的简易物联系统, 使家更“智慧”吗?

Q5: “智慧之家”原型效果如何? 你们能向“客户”展示并优化你们的设计吗?

撰写的大单元学习目标如下所示。

通过案例研讨、小组讨论等过程, 经历简易物联系统层级结构与工作流程探究过程, 习得物联网系统的核心原理与分层结构, 能够清晰阐述数据从采集到反馈的完整流程。

通过实践, 探究感知层硬件、网络层协议与应用层逻辑的功能关联, 习得关键技术在物联系统中的协同作用, 并能根据需求选择适配的硬件与软件工具。

以小组协作形式解决实际生活中的问题, 经历“需求分析→功能设计→系统搭建→测试优化”的完整项目周期, 提高算法设计、代码调试、硬件整合能力。

通过拆解感知层、网络层、应用层的功能模块, 设计与搭建简易物联系统, 经历问题解决的一般流程, 强化算法思维与问题解决能力, 培养计算思维核心素养。

6 教学环境与准备

教学环境: 安装编程软件及物联网模拟平台且能够运行的电脑、图形化编程平台 Mixly、物联网云平台账号、思维导图工具 (XMind)、教室布局 (便于小组讨论与合作)。

教学准备: 学习材料 (视频、ppt、文档等)、项目手册 (含需求分析表、硬件清单等)、学习单、案例库、代码调试指南、分组安排表。

7 课时教学目标

本单元一共需要五个课时, 以第一课时为例, 课时的教学目标设计如下:

1. 通过分析智能家居案例, 能说出物联网的基本架构, 并简述各层级的核心功能。

2. 能描述一个智能家居需求如何跨越物联网的各个层级得以实现, 理解数据从感知到应用的完整流程。

3. 对物联网的系统性产生深刻印象, 激发深入探究和

设计“智慧之家”的兴趣。

8 教学过程

接下来以第一个课时为例详细阐述面向计算思维培养的大单元问题链教学的课堂教学过程。

8.1 发现并提出问题

师: 通过播放一段精心剪辑的“未来智慧之家”宣传片, 展示灯光自动调节、安防自动布防等场景, 在视频播放后提问: “同学们, 这个家仿佛拥有了‘生命’, 它似乎能‘看见’、‘感觉’甚至‘思考’。请大家说一说, 你们在视频中观察到了哪些让你觉得‘智慧’的?”, 引导学生回答。

生: 沉浸观看宣传片, 沉浸于“智慧之家”的未来感与便捷性中, 积极发言。

师: 根据学生的回答, 教师进行梳理和总结, 并利用PPT同步清晰地展示本课的问题 (“智慧之家”是如何做到自动感知和控制的? 如果让你来担任设计师, 你的“智慧之家”需要实现哪些智能化功能?)

生: 明确问题, 思考问题, 明确本课的学习任务。

设计意图: 通过震撼的视听效果创设真实情境, 激发兴趣。引导学生从现象中发现问题本质, 并明确提出本课要解决的问题, 使学习目标清晰化。

8.2 分析问题

师: 引导学生认识到一个完整的“智慧之家”物联网系统, 就像一个高效的企业。引导学生结合问题链 (它用什么来“感知”环境和人的存在? 感知到的数据通过什么“告诉”控制中心? 海量的数据存储在哪儿? 谁来分析我们设置的条件是否达到? 最终, 用户通过什么方式与这个系统打交道, 下达指令或查看状态?)。组织学生以小组形式, 结合教师提出的问题链进行讨论。

生: 认真聆听教师的类比, 将抽象的物联网系统与熟悉的“企业部门”建立联系。围绕教师的问题链, 调动先前所学的相关知识, 与小组成员进行积极讨论。

设计意图: 运用类比策略, 将复杂、抽象的物联网技术架构转化为学生易于理解的模型, 有效突破认知难点。通过问题链引导分析, 将计算思维中的分解与建模要素融入学习过程, 培养学生的系统分析能力。

8.3 解决问题

师: 提供学习支架引导学生画出“智慧之家”的“部门”分工图。邀请学生代表分享讨论结果, 教师在此基础上, 引导学生在学习单上总结完整的简易物联系统层级结构图, 填写各层级的名称与功能。

生：参与全班分享，在教师引导下共同构建出物联网系统的层级模型。完成简易物联系统层级结构的建构，思考各层级的具体作用，在学习单上绘制或记录架构图及其功能，构建系统的知识框架。

师：“我们已经破解了物联系统的‘部门架构’。现在，作为设计团队，你们小组想要设计的‘智慧之家’最需要什么智能化功能？”引导学生将注意力从结构分析转向功能设计。

学生活动：思考自己希望实现的智能功能，初步形成创意。

师：提问：“设计任何一个功能都需要一个清晰的方案。这个方案应该回答哪些问题？”引导学生思考设计方案框架。组织学生进行展示，之后以“智能照明”为例对学生的设计方案框架进行完善，形成一个简易的设计方案范本。

生：思考设计框架，理解完整设计方案应包含的要素。

师：组织学生在层级结构图上用箭头动态演示数据的流向，引导学生总结简易物联系统的工作流程。组织学生进行展示，之后教师进行总结。

生：与同伴讨论，总结指出物联网是一个双向、闭环的系统，而非单向指令，认识到物联系统层级结构不仅是分析工具，更是设计工具。

设计意图：此环节是实现知识应用与能力转化的关键，通过动态演示，将上一环节构建的静态结构知识转化为对系统工作流程的完整解答，搭建从理论到实践的桥梁。

8.4 迁移应用

师：发布迁移任务：“现在，请大家是‘智慧之家’的设计团队，请各小组合作，设想‘智慧之家’的功能，

运用所学，完成一份初步的《设计方案构想》。”引导学生完成内容的撰写。

学生活动：设计功能，运用本节课所学的层级结构和工作流程完成学习单上的《设计方案构想》。

师：进行课堂总结与展望，布置课后任务，请同学们课后继续完善《设计方案构想》。

生：回顾本课核心知识，明确自己的收获，对下一阶段的动手实践充满期待。

设计意图：本环节是学习效果的评估与延伸。通过独立完成设计构想，检验学生对本课核心内容，自然过渡到下一课时，保持了单元学习的连贯性和挑战性，持续激发学生的学习动力。

参考文献：

[1] 陈兴冶，张慧伦，杨伊. 国内外计算思维教育的研究脉络与实践比较[J]. 比较教育学报，2023,(01):148-161.

[2] 冯友梅，王昕怡，刘晓蕊等. 计算思维不是什么：论计算思维的边界及其何以成为信息技术学科的立足之本[J]. 电化教育研究，2023,44(01):84-90.DOI:10.13811/j.cnki.eer.2023.01.012.

[3] 兰颖. 大单元视域下的问题链设计探索——以高中信息技术为例[J]. 人民教育，2024,(11):71-74.

[4] 李保勤. 学习科学到教学实践变革的有效设计：UbD 新的使命[J]. 教育理论与实践，2021,41(31):59-64.

[5] 邵卓越，刘徽，徐亚萱. 罗盘定位：提取大概念的八条路径[J]. 上海教育科研，2022,(01):12-18+30.DOI:10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2022.01.003.

[6] 王建强. 课堂问题链的设计、实践与思考[J]. 上海教育科研，2015,(04):71-73.