

基于案例的高中信息技术探究式教学设计 ——以“迭代法”为例

李佳音, 张 成, 徐恩芹

聊城大学传媒技术学院, 山东 聊城

收稿日期: 2023年9月21日; 录用日期: 2023年10月19日; 发布日期: 2023年10月27日

摘 要

探究式教学法作为普通高中信息技术课程标准提倡的教学方法, 有利于发挥学生的主体性, 培养学生的学科核心素养。为落实学生核心素养的培育, 更好的帮助学生理解较为抽象的迭代法, 本文采用了基于案例的探究式教学法, 以实际案例为依托, 问题探究为引线, 步步引导学生思维的转变, 帮助学生深入学习并应用迭代法。

关键词

迭代法, 探究式教学, 高中信息技术, 教学设计

Case-Based Inquiry-Based Instructional Design of High School Information Technology

—Taking the “Iterative Approach” as an Example

Jiayin Li, Cheng Zhang, Enqin Xu

School of Media Technology, Liaocheng University, Liaocheng Shandong

Received: Sep. 21st, 2023; accepted: Oct. 19th, 2023; published: Oct. 27th, 2023

Abstract

As a teaching method advocated by the information technology curriculum standards of ordinary high schools, inquiry-based teaching method is conducive to giving play to students' subjectivity and cultivating students' core literacy. In order to implement the cultivation of students' core lite-

racy and better help students understand the more abstract iterative method, this paper adopts a case-based inquiry-based teaching method, relying on actual cases and problem exploration as the lead, guiding students' thinking change step by step, helping students learn deeply and apply the iterative method.

Keywords

Iterative Approach, Inquiry-Based Teaching, High School Information Technology, Instructional Design

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新课程改革的不断深入,如何培养学生的核心素养已经成为国内教育研究的热点。高中信息技术教师能否将核心素养嵌入日常的教学环节,是衡量其学科教学水平高低的关键。在《普通高中信息技术课程标准(2017年版 2020年修订)》中倡导从“学会操作”的课堂价值取向转向“形成学科核心素养”的价值诉求以及重构课堂教学组织方式,加强学生探究性学习[1]。迭代法作为算法教学的重要内容,具有较为抽象的特点,结合课程标准的要求,教师在迭代法的教学中应该深度加工教学过程,依据真实可靠的学习情境将抽象的知识具体化,减少直接呈现概念,循循善诱学生从被动的接收知识转变为主动地探索知识。基于以上情况,本研究采用了基于案例的探究式教学方法,引导学生成为学习的主体,有效的提高学生主动思考和探究问题的能力,使学生学会在真实世界中使用信息技术知识与手段解决复杂问题,从而实现学科核心素养的培养与提升[2]。

2. 教材分析

迭代法在人教版高中《信息技术选择性必修1(数据与数据结构)》中属于第四单元第二节。迭代法的内容包括概念理解和算法应用两个部分。针对较为抽象的迭代法的概念,教材从背单词的实例出发,通过分析背诵规律与填写流程图,十分有效的让学生体验了迭代法的内涵,感受了确定迭代变量、建立迭代关系式、确立迭代终止条件的过程。在算法应用部分,教材通过扩展三角形和最大公因数的问题考察学生对于迭代法的应用,其中求解最大公因数的算法属于迭代法中的辗转相除法与背单词案例中采用的方法存在区别,可以促进学生对迭代法的深度理解。总之,教材内容逻辑清晰、案例丰富,适合学生探究,在教学设计时,可以依托案例开展教学,引导学生探究迭代法的相关知识。

3. 学情分析

高中二年级的学生,他们思维活跃、抽象逻辑思维能力较强、乐于合作探究。经过高一的学习,学生已经对算法有了初步的认识,并掌握了“Python”语言的基础知识。在学习程序设计的各种结构时,积累了运用计算机编程解决实际问题的经验,但面对迭代算法这样较为抽象难以理解的知识点,学生普遍存在编程思路不清晰,无法独立解决实际问题的情况。学生数学思维到计算机思维的转变还需要教师的引导。

4. 课标分析

高中信息技术学科核心素养由信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任四个核心要素组成，计算思维的培养主要集中在算法部分。依据高中信息技术课程标准要求，学生应该理解利用算法进行问题求解的基本思想、方法和过程，掌握算法设计的一般方法；能描述算法，分析算法的有效性和效率，利用程序设计语言编写程序实现算法；在解决问题的过程中能自觉运用常见的几种算法。

5. 目标确立

本研究结合高中信息技术课程标准和教材内容特点确定迭代法的教学目标如下。① 能够在分析案例中，深入理解迭代算法的概念；② 能够在合作探究中，掌握迭代算法分析问题的一般方法和过程，提高探究和归纳总结能力；③ 能够通过流程图对迭代算法解题过程进行描述，发展计算思维；④ 能够运用 Python 软件实现迭代算法，提高编程能力。

6. 教学过程

丰富的教学内容和灵活的教学素材都离不开教材的支撑，教材既为学生的学习提供了重要的参考，又为教师的教学提供了进度的参照，所以教师一定要深刻地剖析教材，细致研究教材每个环节的设置以及每个章节的布局，这样才能够使信息技术教学有章可循[3]。教学任务的设定要和教学的目标紧紧地联系在一起，对教学计划进行严格的执行，并对教学目标中的知识点进行学习[4]。

迭代算法的教学包括概念剖析和编程实现两大部分，考虑高二年级学生对实际问题探究意愿强，且乐于合作的特点，本研究采用了基于案例的探究式教学方法。引导学生以学习目标为导向，在多媒体网络教室进行以小组合作探究为主，教师指导为辅的教学活动。具体分为情景导入、案例探究、编程实现、归纳总结和拓展迁移五个教学环节，详情如下。

(一) 情景导入

将教学知识与学生的实际生活相联系，能够调动学生学习的积极性，活跃课堂气氛。基于此，从学生的现实生活出发，通过在电子白板上呈现记英语单词的学习文本案例创设教学情景。

案例内容：高一年级一班的小明同学制订了背单词计划，第 1 天背 1 个单词，第 2 天背 2 个单词，第 3 天背 3 个单词……即每天都比前一天多背 1 个单词。现在一百天过后，小明同学想计算出他总共背了多少单词。但是由于平时学习压力大，时间紧迫小明同学希望找到一种快速的计算方法。

学生阅读案例，思考怎样为小明同学设计出一个能够快速得到结果的程序并帮助他统计 100 天后一共背了多少单词呢？

(二) 案例探究

在案例探究环节，教师首先需要按照分组名单进行分组，通过小组合作探究弥补学生案例探究能力的不足，并在探究活动中充分发挥引导作用，保证学生的探究效果，防止学生的思考脱离主题。因此，将案例探究分为剖析案例和归纳规律两部分。

1) 剖析案例

学生在这个环节主要是通过阅读和分析案例，从案例中发现天数与单词增长之间的关系。为了帮助学生深度剖析案例，教师通过向学生提问发起探究活动，在探究过程中进行指导、点评及时纠正学生的思路，降低学生继续学习的难度。具体的教师活动和学生活动如表 1 所示。

2) 归纳规律

为了帮助学生更好的归纳案例中隐藏的规律，教师采用与学生相互提问与回答的方式，在问答中渗

透迭代算法的内涵，引导学生进行思考归纳，提高学生归纳总结的能力。具体的教师活动和学生活动如表 2 所示。

Table 1. Analysis of specific activities of teachers and students in the case link

表 1. 剖析案例环节教师与学生的具体活动

教师活动	学生活动
<p>1) 提出问题 教师给予学生探究的第一个问题，同学们你们觉得背单词的天数与单词增长之间存在什么关系？请将发现的关系用表格呈现出来。</p> <p>2) 巡视指导 教师在教室穿梭，适时指导学生案例信息的提取与表格的绘制。</p> <p>3) 纠正思路 教师挑选 2~3 个小组汇报成果并进行点评，指出学生只分析背诵日期与该日期背诵的单词数，而不分析前后天数之间单词增加的规律和每日累计背诵的单词数目。</p>	<p>1) 阅读案例 学生阅读背单词的案例，提取案例中背单词的天数与单词增长的相关信息。</p> <p>2) 思考讨论 小组内将抽取的信息进行讨论、轮流发言交换意见，需要时寻求教师指导。</p> <p>3) 整理汇报 小组成员整理答案、制作表格，进行成果汇报。</p> <p>4) 小组反思 小组成员根据教师的点评，查漏补缺，再次深入剖析案例提取信息，完善表格。</p> <p>5) 上传共享 小组将完善好的答案上传到共享平台。</p>

Table 2. Specific activities of teachers and students in the induction rule link

表 2. 归纳规律环节教师与学生的具体活动

教师活动	学生活动
<p>1) 问答引导 教师观看学生共享平台的答案，基于学生的分析情况，教师对学生进行提问。 问题 1，请同学们根据表格，写出第一天至第 n 天累计背诵的单词总数。 问题 2，经过前面的分析，我发现同学们都可以列出 $1 + 2 + 3 + \dots + n$ 的计算式计算背诵的单词总数，那么请问同学们，背单词计数问题的本质是什么问题？</p> <p>2) 挖掘规律 同学生进行交流，通过问答帮助学生完善并深挖表格蕴含的规律。</p>	<p>1) 问题思索 小组成员根据制作的表格，思考第一天至第 n 天累计背诵的单词数。</p> <p>2) 交流讨论 各小组的学生进行交流讨论，写出第一天至第 n 天累计背诵的单词总数。$1 + 2 + 3 + \dots + n$。</p> <p>3) 深度探讨 小组成员根据问题 2，开展小组讨论，进一步深挖规律，并向教师提问，解决疑惑。</p> <p>4) 汇报总结 学生归纳答案，进行汇报，并与教师的答案进行比对，最后完善答案。 ① 累计背单词的过程就是用旧值递推新值的过程。 ② 背单词计数问题的本质是连续自然数求和。</p>

(三) 编程实现

编程实现环节的主要任务是教师引导学生从数学思维转变到计算思维，实现编程代码的编写。因此，本环节分为思维转变和编程实现与纠错两个部分。

1) 思维转变

新课标中强调计算思维，为了引导学生从数学思维转向计算思维，教师的主要任务是通过适当的提问，帮助学生在数学规律与计算机语言之间构建知识的脚手架。学生的主要任务是依据教师提问，小组内梳理思路，通过填写流程图将脑海中模糊的编程思路具象化，把数学思维转化为计算思维。具体的教师活动和学生活动如表 3 所示。

Table 3. Specific activities of teachers and students in the thinking transformation phase
表 3. 思维转变环节教师与学生的具体活动

教师活动	学生活动
<p>1) 提出问题 同学们通过上面的分析,我想你们已经有了一些解题的思路,那该如何将脑海中的思路转化为计算机语言?请同学们认真思考并填写我提供的背单词计数算法流程图。</p> <p>2) 巡视指导 教师在教室穿梭,适时指导学生流程图的填写。</p>	<p>1) 问题思索 学生根据教师的提问,思索如何将总结的规律转化为计算机语言。</p> <p>2) 交流讨论 小组成员之间交换想法,需要时寻求教师指导,确定填写思路为,① 确定变量;② 根据规律找到关系式;③ 确定终止条件。</p> <p>3) 探寻关系 小组成员以归纳规律环节的结论为依据,开展小组讨论与教师辅导相结合的活动,确定迭代变量为 sum,循环变量为 i、关系式为 $sum = sum + i$、终止条件为 $i > n$。</p> <p>4) 填写流程图 学生分析流程图的框架结构,通过小组讨论,填写流程图,需要时寻求教师指导。</p> <p>5) 上传共享 学生将填写的流程图上传到共享平台。</p>

2) 编程实现与纠错

学生的程序设计需要在实际问题的解决中来检验其合理性,因此在本环节小组填写流程图、完成程序设计后还需要编写代码,运用编程代码帮助小明计算 100 天后共背了多少单词。教师穿梭在教室对学生编程指导并要求每一位学生都进行代码的编写并上传到共享平台,使学生之间相互学习,防止学生对问题一知半解,无法独立完整的解决问题,以此提高学生解决实际问题的能力。最后,教师针对如终止条件判断错误、忘记在编程语句后加分号等典型的错误进行讲解,给出完整的背单词计数算法的流程图和程序代码,给予学生改正错误的时间,让每位同学都能学会此程序。

(四) 归纳总结

学生通过探究背单词的案例,在探究过程中学习了迭代法的概念,并应用迭代思想进行了编程。教师需要将学生在探究活动中学习的知识进行升华,搭建出完整的知识体系,清晰的向学生呈现迭代法的概念、特征和迭代法解决问题的一般方法和过程。

在这个环节,教师通过提问,评估学生掌握的情况,同时引领学生逐步总结本节的主要内容,具体包括:① 不断用变量的旧值递推新值的过程称为迭代法,也称辗转法,② 迭代法解决问题需要具备三个条件,分别为确定迭代变量、建立迭代关系式和确定迭代的终止条件,③ 迭代法解决问题主要分为三个步骤,第一步分析案例蕴含的信息,第二步确定变量、关系式和终止条件,第三步画出流程图,实现编程代码。

(五) 拓展迁移

在拓展迁移环节,为学生提供了切割纸板的新问题,针对该问题,学生需要利用最大公因数进行求解,使切割的正方形面积最大。

问题:一张长方形的纸板,长 75 厘米、宽 60 厘米,现在要把它切割成若干块小正方形,如果要使切割的正方形面积是最大的,共可以切成多少块?

求解最大公因数的算法属于迭代法的范畴,学生需要迁移运用迭代法解决问题的方法和步骤。在问题剖析环节,学生通过小组自主合作探究,探究题目蕴含的规律、关系式和终止条件。确定变量为 m , n ,

r ，其中 m 为纸板的长， n 为纸板的宽，关系式为 $r = m \% n$ ，终止条件为余数为 0。将学生对迭代法的理解拓展到了辗转相除，完善了知识结构，拓宽了学生的认知边界，完成了对迭代法的再认识。在编写代码环节，学生首先需要完成流程图的填写，理清编程思路，最终实现编程代码的编写。通过解决割纸板的问题，学生完整的体验了迭代法解决问题的一般过程和方法，进一步提高了学生解决问题的能力，发展了学生的计算思维和编程能力。

7. 教学反思

基于学科核心素养培养对高中信息技术教学进行优化设计，是突出课程育人价值、落实立德树人教育任务的必然要求[5]。通过基于案例的探究式教学，学生充分理解了迭代法的概念，掌握了迭代法解决问题的一般过程和方法，成功运用迭代法的思想实现知识迁移，完成求解最大公因数问题的编程代码，发展了学生分析总结能力、编程能力、与计算思维，较好的达成了教学目标。作为一名实习教师，首次开展探究式教学，尽管较好地提高了学生的课堂参与度，但是由于经验不足，在探究过程中教师引导作用的发挥、学习评价等方面还需要进一步改进，比如在评价方式上，虽然要求学生将每一个阶段的探究成果上传到共享平台，但是并未让学生之间进行互评，未来还需要通过得到的评价进行改进，继续优化基于案例的探究式教学。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中信息技术课程标准(2017年版) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [2] 王园一. 高中信息技术问题探究式教学模式的构建与实践[J]. 中国信息技术教育, 2022, 396(21): 51-53.
- [3] 赵军. 新课程背景下高中信息技术教学设计的研究与实践[J]. 新课程, 2022(25): 132-133.
- [4] 张涛. 新课程背景下的高中信息技术教学设计[J]. 教育, 2023(21): 56-57.
- [5] 汪小庆. 面向学科核心素养的高中信息技术教学设计策略[J]. 中国信息技术教育, 2023(10): 52-54.