

信息技术 教学设计

五年级下册

本书编写组 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本套教学设计依据《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》（后文简称《课程标准》）编写，与《安徽省义务教育信息科技教学指南》完全配套，旨在帮助一线教师有效组织和实施教学，更好地培养学生的信息素养、创新思维和实践能力。五年级下册有4个单元，共14个项目，围绕这14个项目，设计、编写了28个教学设计，每个单元先对单元结构设计进行分析，包括单元核心素养、单元内容分析、单元学习目标、单元内容结构，然后进行课时学习设计，每个项目占1课时，每个课时设计2种教学设计，分别为教师的教和学生的学提供方案。

本套教学设计案例不仅提供了全面的指导方案，还通过一系列特色设计，增强教学的互动性和有效性，致力于成为信息科技教师的得力助手，帮助教师深入理解《课程标准》，高效地设计教学活动，助力教师提高信息科技教学质量。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

责任编辑：刘芳

印刷：

装订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开本：787×1092 1/16 印张： 字数： 千字

版次：2025年 月第1版

印次：2025年 月第1次印刷

定价： 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：010-88254507，liufang@phei.com.cn。

《信息技术教学设计》

编写组

主编：方其桂

编委：李东亚 陈文武 方其桂 孙志辉

高婷婷 方守荣 彭仕春 王冰宵

陈 杨 姬静峰 王 番 张彬彬

朱云磊

前言

一、背景介绍

2022年4月，教育部颁布了新修订的义务教育课程方案，特别强调了信息科技学科的重要性，并首次明确了其在义务教育阶段的学科地位和教学内容。

《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》（以下简称《课程标准》）以立德树人为教育核心，致力于培养学生的科学精神和科技伦理价值理念，全面提升学生的数字素养。

《课程标准》为1~9年级学生设定了全面的核心素养目标，通过4个学段、9个内容模块和17个跨学科主题的设置，确保学生能够在不同年级获得连贯和深入的信息科技教育。

从信息技术到信息科技，学科教学的理念、目标、内容和方法都发生了较大的变化，给教师带来了新的挑战。对于一线教师来说，依据《课程标准》设计项目与实验，制订高质量的教学设计方案并非易事。因此，安徽省教育厅组织编写了3~9年级的《信息科技教学指南》，旨在为教师提供清晰的教学指导和丰富的教学资源。基于教学指南，不仅编写了“信息科技学生学习手册”和“实验活动手册”，还编写了本套教学设计，建立了中小学信息科技课程学习平台，提供了配套的课件、微课等资源，以支持教师的教和学生的学。通过这些努力，我们期望广大信息科技一线教师能顺利、从容地开展教学。

二、编写理念

《课程标准》要求以落实立德树人根本任务为导向，以培养学生数字素养与技能为目标，这最终需要落实到课堂教学中，所以信息科技教学面临前所未有的挑战。因此，本套教学设计旨在帮助信息科技教师以学科核心素养为导向，利用项目学习的方法，设计适合的项目和实验，引导学生开展学习和实践活动，提升数字素养，为学生终身学习奠定基础。

1. 项目学习理念贯穿始终

本套教学设计以项目线为明线，以素养线为暗线，将素养提升与项目实施有机地结合在一起，将项目学习贯穿始终。通过精心设计项目学习活动，鼓励学生在项目学习活动中积极运用数字化学习工具开展自主学习、协同学习与知识分享。本套教学设计提供了丰富的项目制作、学科实验等实践活动，以培养学生的动手能力和创新能力，让学生在项目实践、学科实验中理解知识、掌握原理，以提升学生的知识迁移能力和学科思维水平。

2. 实验教学凸显科学属性

信息科技是义务教育阶段的基础课程，转变传统的以技术工具为主的基于软件应用

和任务驱动的教学模式，引入实验教学是凸显其科学属性的重要举措。本套教学设计中包含大量假设验证、原理探究、仿真模拟等类型的实验，能帮助教师做好演示实验、组织好学生实验，开好实验课，从而凸显信息科技的科学属性。

3. 以素养为导向的活动设计

本套教学设计关注义务教育课程改革的最新变化，着力提升学生的信息科技核心素养。每一篇教学设计都紧扣学科逻辑主线制定素养目标；项目活动突出“科”与“技”并重，注重学生的生活体验、应用体验，能帮助学生形成多元的理解能力，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，项目活动从根本上改变了“技术本位”“学科本位”的思想，追求课程的文化内涵与教育内涵的发掘与实现，以提升学生的核心素养。

4. 以学生为主体的学习方式

本套教学设计突出以学生为主体的学习方式，学生要参与到从规划、实施到评价的整个项目过程之中。项目情境贴近学生生活实际，以现实生活中的真实问题作为学习的切入点，充分考虑跨学科融合，激发学生开放、合作的学习意识，培养学生解决实际问题的能力，同时注重培养学生的主体性、主动性和创造性。这些都是学生未来适应社会的关键能力。

三、图书结构

本套教学设计按照《课程标准》的模块编排，注重知识的逻辑顺序、学生的认知规律和学生素养形成与发展的顺序，遴选学生熟悉的及与未来发展相关的若干主题，每个主题对应一个单元，再根据主题设计项目，每个项目占一个课时，最终形成特色鲜明的体系结构。

1. 单元结构设计

本套教学设计中的单元是从《课程标准》中的模块分解出来的若干主题，根据每个主题的素养目标和学业要求，构建单元情境、设计单元项目，帮助教师从整体上把握单元的内容、目标和主要活动。单元结构如下：

◇ **单元核心素养：**依据《课程标准》，细化每个单元的核心素养，确立教学内容和学业要求，为教学提供明确指导。

◇ **单元内容分析：**深入剖析单元内容，揭示核心思想和关键点，助力教师精准把握教学要点。

◇ **单元学习目标：**设定清晰的学习目标，指引教师制订教学计划和预期教学成果。

◇ **单元内容结构：**依据学习目标，策划系列教学活动，确保学生全面、深入地掌握知识。

2. 课时教学设计结构

每个单元项目既可以是主题式的，需要分解为若干子主题；也可以是项目式的，能够分解为多个微项目。为方便一线教师组织教学，本套教学设计每个课时对应一个微项目。课时教学设计主要结构如下，不同教学设计根据实际需要略有调整。

◇ **内容分析：**深入挖掘教学内容的内涵，明确教学的重点与难点，辅助教师有的放矢。

◇ **学情分析：**评估学生的学习基础和需求，为教师提供定制化的教学参考。

- ◇ **教学策略：**推荐创新的教学策略，助力教师高效实现教学目标。
- ◇ **学习目标：**根据学生学情，设定学习目标，确保教学活动与学生实际相结合。
- ◇ **设计思路：**精心设计学习流程，确保学生能够按照合理的顺序系统地学习。
- ◇ **评价建议：**提供多元化的评价工具和方法，帮助教师全面评估学生的学习成效。
- ◇ **学习活动过程：**细致阐述教学实施的每个环节，从课堂导入到知识讲解，再到练习巩固和课堂总结。
- ◇ **板书设计：**提供创意性的板书设计，辅助教师清晰地展示教学要点。
- ◇ **教学反思：**鼓励教师进行课后反思，以积累经验，不断优化教学实践。

四、图书特色

本套教学设计致力于成为信息科技教师的得力助手，帮助教师深入理解《课程标准》，高效地设计教学活动。本套教学设计不仅提供了全面的指导方案，还通过一系列特色设计，增强教学的互动性和有效性，具体如下：

◇ **素养导向：**本套书基于《课程标准》构建了素养体系，梳理了素养目标，将素养提升与项目实施紧密结合。每个项目均有素养目标和项目目标，指引学生在完成项目任务的过程中构建学科知识，提升学科核心素养。

◇ **项目学习：**本套书以系列真实的项目组织内容，将学科知识体系融入项目学习。所有项目均由学科专家和一线教师共同打磨，经过课堂教学检验，既有理论高度，又非常接地气。

◇ **实用性强：**编者针对每个项目设计了项目式和实验式两种类型的教学设计，对每个教学环节都给出了明确的范例。每个项目相对独立，每节课实施一个项目，方便教学活动的组织。同时本套书还是教师的资源宝库，提供了每个教学设计丰富的配套数字资源，如课件、微课、程序、图片、文本等，以满足教师的多样化教学需求。

五、图书作者

本套教学设计的编写团队由资深的省级教研员和经验丰富的一线信息科技教师组成。团队中包括 7 位正高级教师和 4 位特级教师，他们不仅在信息科技教学领域有着深厚的研究背景，而且在教学实践中积累了丰富的经验。此外，其他作者也都曾获得过省级乃至全国的优质课评选奖项，他们的专业素养和教学成果得到了广泛认可。

虽然编写团队拥有二十多年编写信息技术教材的经验，涵盖小学到大学的各个教育阶段，并且在图书的构思、验证、审核和修改过程中投入了很多精力，以力求完美，但任何作品都存在不足之处，图书的真正价值在于能够经得起广大读者的检验和评价。

因此，我们在此诚挚地邀请各位读者，对本套书提出宝贵的意见和建议。我们期待听到您的声音，无论是对教学方法的改进建议，还是对某些内容科学性和实用性的质疑，我们都将虚心接受并认真考虑。我们相信，通过与读者的互动，本套书将不断优化，更好地服务于信息科技教学的发展。

方其桂

CONTENTS

目 录

第 1 单元 美丽花园巧绘制——算法设计	1
第 1 课 分析花朵找花瓣——问题分解	2
教学设计 1	2
教学设计 2	9
第 2 课 画正多边形花瓣——问题抽象	14
教学设计 1	14
教学设计 2	22
第 3 课 旋转花瓣成花朵——模型建构	30
教学设计 1	30
教学设计 2	36
第 4 课 千变万化绘花园——算法实现	41
教学设计 1	41
教学设计 2	46
第 2 单元 社团活动解趣题——算法应用	52
第 5 课 折出最大的纸盒——解决计算类问题	53
教学设计 1	53
教学设计 2	57
第 4 课 巧猜老师的年龄——解决查找类问题	63
教学设计 1	63
教学设计 2	67
第 7 课 估算树叶的面积——解决估算类问题	73
教学设计 1	73
教学设计 2	77
第 3 单元 志愿服务提效率——算法效率	84
第 8 课 垃圾投放算积分——认识算法效率	85
教学设计 1	85
教学设计 2	91
第 9 课 准备礼品送温暖——缩小范围提效率	97
教学设计 1	97
教学设计 2	103

第 10 课 挑选鲜花敬老人——减少算次提效率·····	109
教学设计 1·····	109
教学设计 2·····	115
第 4 单元 数字生活话安全——算法与数字社会 ·····	124
第 11 课 保障我的密码安全——算法与个人隐私·····	125
教学设计 1·····	125
教学设计 2·····	131
第 12 课 探寻刷脸开门奥秘——算法与数字生活·····	135
教学设计 1·····	135
教学设计 2·····	142
第 13 课 设计图书防伪编码——算法与知识产权·····	146
教学设计 1·····	146
教学设计 2·····	151
第 14 课 规划路线高效出行——算法与交通出行·····	156
教学设计 1·····	156
教学设计 2·····	163

1

第1单元 美丽花园巧绘制

——算法设计

一、单元核心素养

1. 内容要求

了解利用算法求解简单问题的基本方式，培养学生初步运用算法思维的习惯，并通过实践形成分析与设计简单算法的能力。理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题，在解决小问题的过程中，逐步形成构建一般问题模型的能力，并尝试设计程序来解决这一类问题。

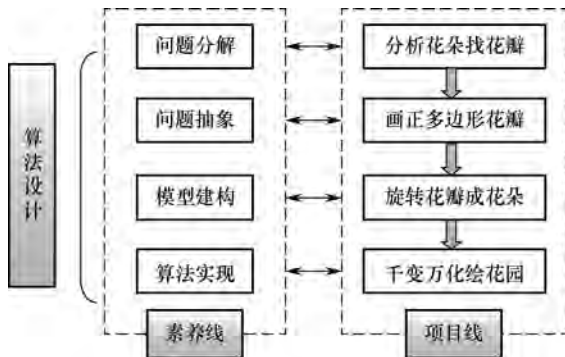
2. 学业要求

能用符号和编码表示问题求解的对象，采用自然语言、流程图等方式，单独运用或综合运用三种基本控制结构，正确进行问题求解的算法描述。能基于对算法的理解，设置和调整参数，观察相应程序的执行。

二、单元内容分析

本单元通过绘制各种各样的花朵，组成美丽花园，从而让学生理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题。让学生在解决问题的过程中，逐步形成构建问题模型的能力，并尝试设计程序来解决一类问题。

本单元通过展开“绘制美丽花园”项目，带领学生尝试用计算机解决问题。帮助学生经历算法设计的一般过程，即问题分解、问题抽象、模型建构、算法实现。单元项目体系如图所示。



三、单元学习目标

- (1) 能对简单问题进行抽象，能将问题抽象为计算机可执行的问题。
- (2) 能对简单问题进行分解。
- (3) 能对问题进行建模，形成计算机可解决的方案。
- (4) 能通过编程实现算法的验证过程。

第1课 分析花朵找花瓣

——问题分解

教学设计 1

一、课标内容

理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题，在解决小问题的过程中，逐步形成构建一般问题模型的能力。

二、内容分析

本课是绘制美丽花园的第一步——分析花朵的组成，也是算法设计的第一步——分解问题。通过观察花朵的组成，分析花瓣的片数与形状，确定找花瓣的步骤后，描出花瓣，实现花朵的分解。日常生活中的类似问题都可以通过将复杂的大问题分解成简单的小问题，从而实现问题的解决。

三、学情分析

上学期学生经历了“描述算法”“算法的控制结构”和“算法执行”的学习，对用算法解决问题的一般过程有了一定的基础。在此基础上，本学期在用算法解决问题时，学生先要能够精确描述要解决的问题，并尝试把复杂的大问题分解成若干个便于解决的小问题，同时能在这些小问题中确定解决该问题的关键子问题。

四、学习目标

1. 素养目标

理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题。

2. 项目目标

找各种花朵的花瓣，分析花瓣的个数、形状。

五、活动准备

1. 教学环境

配备多媒体设备的教室。

2. 资源准备

教师提供学习课件及演示描绘花朵花瓣、分解花朵过程的动画。为每组学生准备一套印有不同花朵图形的任务单（用于观察及实操）。

学生准备绘图纸笔。

六、教学重难点

1. 教学重点

通过观察花朵的组成，分析花瓣的个数与形状，确定找花瓣的步骤后，描出花瓣，实现花朵的分解。

2. 教学难点

理解在解决复杂问题时，将复杂的大问题分解成简单的小问题，以此助力问题的解决。

七、设计思路

1. 教学整体思路

本课秉承“实践探索，分解问题，创新思维”的活动理念，鼓励学生通过观察、分析和实践，掌握问题分解的方法，培养逻辑思维和创新能力。针对本项目的学习，先带领学生“观察花朵的组成”，鼓励学生积极参与问题的解决过程。让学生先观察后填一填，尝试独立对花瓣进行分类。通过讨论分解关键问题，找到各种花朵的共同点，并表述自己的想法，梳理出找花瓣的步骤。课堂上继续强化对花朵的分解，参照三瓣花的描绘方式，尝试从中心点出发，沿着花边，描出每朵花中的一个花瓣。随着描出的花瓣，也就实现了从五瓣花花朵中分解出5个正方形花瓣。生活中，有许多图形看似复杂，也都可以分解成简单的基本图形。本节课让学生明确：在求解复杂问题时，可以将问题进行分解，有利于问题的解决。

2. 学习流程框架



八、实施流程

1. 创设情境，引出问题

教师：通过大屏展示美术社团关于花园的画作，讲述：“同学们，瞧这梦幻花园，花朵纷繁复杂，其中藏着神秘规律，李徽和小伙伴准备探秘这些花朵的绘制，咱们先揭开花的朵组成秘密，开启奇妙之旅！”引出课题，激发学生的兴趣。



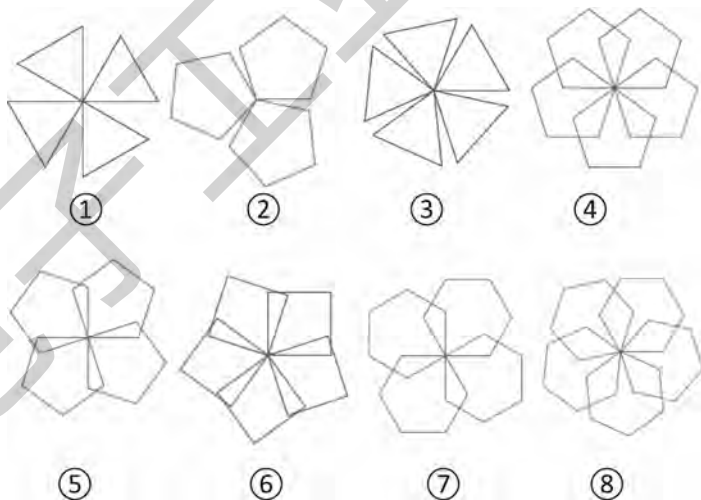
学生：欣赏图片，引发思考。

【设计意图：创设美术社团花园画作探秘的情境，抛出关于花朵规律的疑问，点燃学生的探索热情，引出课程主题。】

2. 分析问题，分解步骤

活动 1：观察花朵的组成

教师提问：这些花朵有哪些组成部分呢？可以试着将这些花朵按一定的标准进行分类。



学生：自主观察卡片上的花朵，分析各个花朵的花瓣特征，尝试对花朵进行分类。

教师：引导学生从花瓣的数量、形状方面进行观察和分类，请部分学生分享分类结果和分类依据。

学生 1：“我是按照花瓣的数量来分类的，三瓣的为的一类，四瓣的为的一类，五瓣的为的一类，六瓣的为的一类。”

学生 2：“我是按照花瓣的形状来分类的，三角形花瓣的是一类，四边形花瓣的是一类。”

类，五边形花瓣的是一类，六边形花瓣的是一类。”

【设计意图：通过观察和对花朵分类，培养学生的观察力和分类能力，让学生初步了解花朵的多样性和特征。】

活动2：分析花瓣个数与花瓣形状





教师：组织学生进行小组讨论，讨论内容围绕以下3个问题：

每朵花的花瓣数量和形状分别是什么？

各个花朵有什么共同点？

找花瓣的步骤是什么？

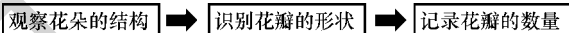
学生：分组讨论，每组推选一名组员填写表格，再推选一名组员进行汇报。

				
花瓣数量	3	4	5	5
花瓣形状	五边形	六边形	五边形	四边形
共同点	组成一花朵的各花瓣的形状是相同的			

【设计意图：通过小组讨论，培养学生的团队协作能力和交流表达能力，让学生在讨论中深入理解花朵的特征，掌握找花瓣的方法，提高学生分析问题和解决问题的能力。】

活动3：梳理找花瓣的步骤

教师：引导学生梳理并总结“分析花朵找花瓣”的一般步骤。

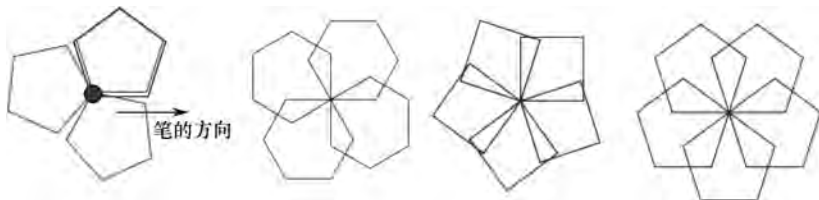


3. 实践操作，验证方法

活动4：描绘花瓣

教师：示范如何从中心点出发，沿着花边，描出一朵花中的一个花瓣，并强调画笔的起始方向。

学生：尝试描出每朵花中的一个花瓣。

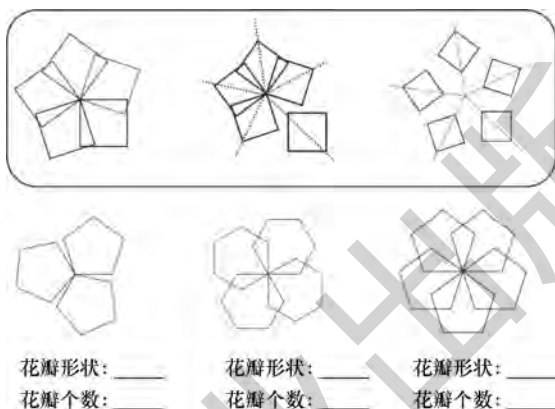


教师：巡视检查学生的操作过程，并提供个别指导和帮助。引导完成的学生思考其他花瓣的位置和形状有什么规律。

【设计意图：通过动手实践，让学生亲身体验描绘花瓣的过程，掌握描绘花瓣的技巧和方法，培养动手操作能力和空间想象能力。同时，让学生在实践中进一步理解花朵的结构和规律。】

活动 5：分解花朵

学生：根据描出的花瓣，将花朵分解为基本图形。



【设计意图：通过将花朵分解成基本图形，进一步加深学生对花朵结构的理解。理解在求解复杂的大问题时，一般先将其分解为简单的小问题，再从解决简单的小问题入手。】

4. 归纳总结、拓展运用

教师：绘制五瓣花是一个比较复杂的问题，但通过观察分析后发现：五瓣花是由相同形状的基本图形，如正方形或等腰三角形等拼接而成，所以绘制花朵时先绘制基本图形，可以实现将复杂问题分解。

学生：分享自己在本节课中的收获和体会。

教师：对学生的分享进行点评和总结，拓展问题解决的一般方法。

课堂小总结：在求解复杂的大问题时，一般先将其分解为简单的小问题，再从解决关键的小问题或基本部分开始。

学生：说一说生活中问题分解的方法。

案例 1：比如要组装一个大型的乐高模型，模型看起来很复杂，但是我们可以把它分解成几个小的部件，分部件依次完成组装任务，如先组装底座部分，再组装主体结构，最后添加装饰部件等。

案例 2：在搭建一个多层的书架时，我们可以按照先搭建框架、接着安装隔板、再进行表面处理或装饰等步骤来完成。通过这样的分解，原本复杂的书架搭建任务就变得更容易理解和操作。

布置课后作业：

- (1) 观察生活中的其他图形，思考如何将它们分解成基本图形，并记录下来。
- (2) 观察下图，说一说每朵花的花瓣分别是什么形状的？数一数每朵花分别有几个花瓣？描一描每朵花的一个花瓣。



【设计意图：通过课堂总结和拓展延伸，帮助学生巩固所学知识，培养学生的总结归纳能力和思维拓展能力。同时，让学生将所学知识应用到实际生活中，提高学生的学习兴趣和学以致用的能力。】

九、评价设计

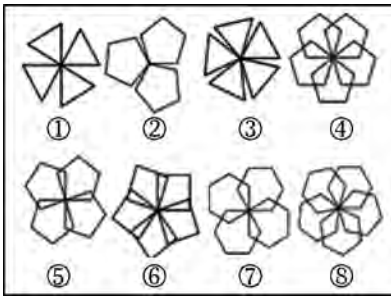













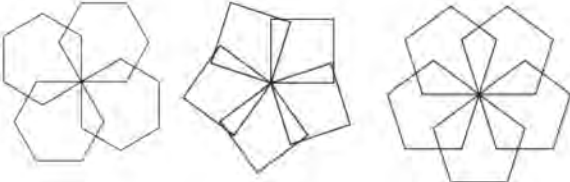

本课评价方式主要包括观察、口头提问和实践操作等。可参考下图，在课堂学习活动的环节中实施过程性评价。



附：学习任务单

第1课“分析花朵找花瓣”学习任务单	
活动1： 观察花朵的组成	1. 这些花朵有哪些组成部分呢？试着将它们按一定的标准进行分类。

(续表)

<p>活动 1: 观察花朵的组成</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>按花瓣数分: _____</p> <p>按花瓣形状分: _____</p> <p>我的分类方法: _____</p> </div> </div>																				
<p>活动 2 分析花瓣个数与花瓣形状</p>	<p>2. 观察表格中的每朵花, 思考下面的问题并填写表格。</p> <p>每朵花的花瓣数量和形状分别是什么?</p> <p>花朵有什么共同点?</p> <p>找花瓣的步骤是什么?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">花瓣数量</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">花瓣形状</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">共同点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						花瓣数量					花瓣形状					共同点				
																					
花瓣数量																					
花瓣形状																					
共同点																					
<p>活动 3 梳理找花瓣的步骤</p>	<p>3. 小组讨论并总结“分析花朵找花瓣”的一般步骤, 补充下图。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">观察花朵的结构</div> ➡ <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; display: inline-block; margin: 0 10px;"></div> ➡ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">记录花瓣的数量</div> </div>																				
<p>活动 4 描绘花瓣</p>	<p>4. 参考第一朵花花瓣的描绘方法, 描绘其他花朵的一个花瓣。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">   </div>																				
<p>活动 5 分解花朵</p>	<p>5. 请参照五瓣花的分解过程, 尝试将下面花朵中的花瓣分离出来, 将你的分析结果填写在对应的横线上。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>花瓣形状: _____</p> <p>花瓣个数: _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>花瓣形状: _____</p> <p>花瓣个数: _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>花瓣形状: _____</p> <p>花瓣个数: _____</p> </div> </div>																				

(合肥市习友路小学 叶东燕)

教学设计2

一、学习内容

算法设计的一般过程为问题求解、问题抽象、模型建构、算法实现。本单元的学习内容按照算法设计的一般过程依次进行，本节课的主要学习内容是学会找出复杂花朵的花瓣，通过观察花朵的组成，分析花朵中花瓣的个数与形状，梳理出找花瓣的一般步骤。再结合找花瓣的步骤，先描一描花瓣，从整体到部分，对花朵进行分解，从而知道大问题可以分解成小问题。

二、学习基础

通过五年级上学期对算法知识的学习，学生已经初步形成了用算法思想解决实际问题的意识，但是在解决具体问题时还需要不断给予支持和帮助，以巩固和加强对算法的应用。例如在本课“分析花朵找花瓣”的过程中，学生需要达成的学习目标是能独立找出花朵的花瓣。他们对一些基本几何图形有一定的了解，所以简单的花朵图案，通过观察法就可以找出，但是对于复杂的花朵图案，要寻找其中的花瓣就会有些难度，因此可以通过分解法，将复杂的大问题分解成简单的小问题，来引导学生完成本课学习目标。

三、问题梳理

1. 项目问题

- 花瓣的分类标准有哪些？
- 寻找花朵花瓣的步骤是什么？
- 怎样找出一朵花的花瓣？

2. 素养问题

- 为什么要将问题分解？
- 怎样分解问题？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 项目目标

找出各种花朵的花瓣。

(2) 素养目标

理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

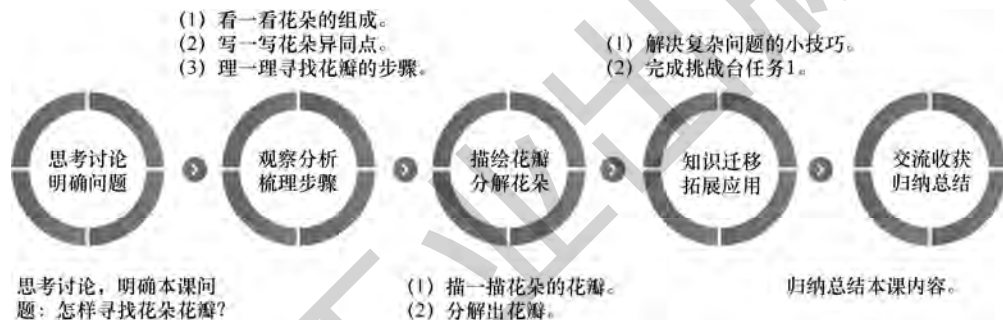
能分析出花朵的花瓣，通过描一描花瓣，能将花朵分解出来。

(2) 学习难点

理解在解决复杂的大问题时，将复杂的大问题分解成简单的小问题，以此助力问题的解决。

五、学习规划

本课的项目主题是分析花朵找花瓣，通过欣赏五彩缤纷的花园引导学生关注花园中形态各异的花朵进一步探索花朵绘制的规律，明确本课的学习目标。再通过看一看花朵、写一写异同点、理一理步骤、描一描花瓣，达到分解花朵找出花瓣的目标。具体学习活动的开展环节如下。



六、环境与资源

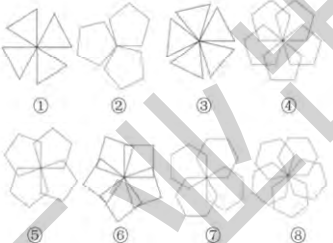

1. 教学环境：安装白板的计算机教室。
2. 教学资源：教师提供学习课件、学习任务单、五瓣花分解动画。

七、学习评价

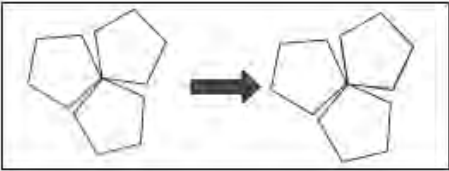
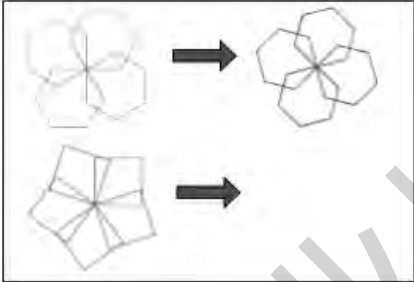


本课的评价可以采用观察、提问、成果展示等方式进行。着重考察学生能否梳理出寻找花瓣的步骤，并能够分解出花朵的花瓣，关注学生能否举一反三，能否分解形态各异的花朵。本课学习评价表如下。

环 节	评 价 标 准	评 价 结 果
看一看花朵	能给花朵进行分类、能分析出花朵的异同点	☆☆☆☆
理一理步骤	能梳理出寻找花朵中花瓣的步骤	☆☆☆☆
描一描花瓣	能描出各朵花中的一个花瓣	☆☆☆☆
分一分花朵	能分解形态各异的花朵	☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)				
思考讨论 明确问题	1. 欣赏美术社团绘制的美丽小花园，关注形态各异的花朵。 2. 思考：这些形态各异的花朵，有什么绘制的规律和奥秘？ 3. 讨论：发表个人看法和见解。 4. 明确学习目标：分析花朵找花瓣。	1. 教师提供美术社团绘制好的小花园，引导学生关注花园中形态各异的花朵。 2. 组织学生讨论这些看似复杂的花朵有哪些规律和奥秘。 (设计意图：通过欣赏、思考、讨论等活动明确本课学习目标。)				
观察分析 梳理步骤	<p>活动1：看一看花朵组成</p> <p>1. 仔细观察下面的花朵，请你和同桌讨论：如果根据花瓣分类，该怎么分？</p>  <p>2. 分别按下面的分类方法给花朵分类，将结果填写在学习任务单上：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 按花瓣个数分：_____ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 按花瓣形状分：_____ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 我的分类方法：_____ </div> <p>活动2：写一写花朵的异同点</p> <p>1. 分析花瓣的片数与形状。 针对下面的每朵花，说出花瓣的形状与个数。</p>  <p>2. 分析并总结花朵，将花朵的异同点填写在学习任务单上。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">不同点</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">共同点</td> <td></td> </tr> </table> <p>活动3：理一理寻找花瓣的步骤</p> <p>请你根据对花朵的分析情况，厘清找花朵花瓣的步骤： 先观察花朵的（组成）→再明确花瓣的（ ）和（ ）→最后找出所有花瓣。</p>	不同点		共同点		<p>1. 组织学生填写花朵分类方法，邀请学生说一说自己的分类方法。 (设计意图：让学生先写一写花朵的分类方法，再说一说是否有其他分类方法，引导学生仔细观察花朵。)</p> <p>1. 引导学生说出每朵花的花瓣个数和花瓣形状。 2. 出示学习任务单，请学生填写花朵的异同点。 3. 展示学生的填写结果，师生共同总结花朵的异同点。</p> <p>组织学生回顾活动1和活动2，梳理找出花朵花瓣的一般步骤，并将结果填写在学习任务单上。</p>
不同点						
共同点						

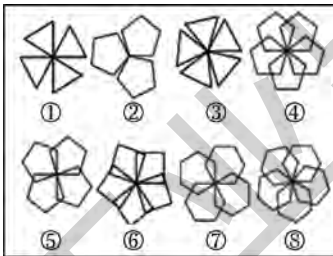

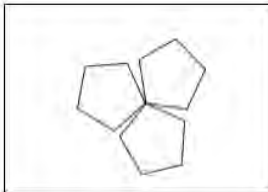
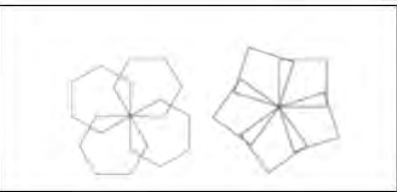
(续表)

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)
<p>描绘花瓣 分解花朵</p>	<p>活动 1: 描一描花瓣</p> <p>1. 请你在学习任务单上描出三瓣花的一个花瓣。 (温馨提示: 按照绘制习惯, 画笔的初始方向为水平向右)</p>  <p>2. 请你尝试在学习任务单上用不同颜色描出四瓣花、五瓣花的全部花瓣。</p>  <p>活动 2: 分解花朵</p> <p>1. 观看五瓣花分解过程的演示动画。</p> <p>2. 请参照五瓣花的分解过程, 尝试将下面花朵中的花瓣分离, 将你的分析结果填写在下面的横线上。</p>  <p>花瓣形状: _____ 花瓣形状: _____ 花瓣形状: _____ 花瓣个数: _____ 花瓣个数: _____ 花瓣个数: _____</p>	<p>1. 在学习任务单上直接描出三瓣花的一个花瓣。</p> <p>2. 在学习任务单上用不同颜色的笔描出四瓣花、五瓣花的全部花瓣。 (设计意图: 由描三瓣花的一朵花瓣到描四瓣花、五瓣花的全部花瓣, 让学生依次完成从简单到复杂的任务, 加深对花朵从局部到整体的认识, 为后面分解花朵做好准备。)</p> <p>1. 教师提供五瓣花分解过程的演示动画。</p> <p>2. 组织学生对其他花朵进行分解。</p>
<p>知识迁移 拓展应用</p>	<p>活动 1: 分解五瓣花的过程总结</p> <p>通过分解五瓣花, 可以发现, 五瓣花是由 () 个 () 边形组合而成, 所以要绘制五瓣花可以先绘制一个四边形。同理, 在求解复杂的大问题时, 一般先将其分解为多个简单的小问题, 从解决 () 入手。</p> <p>活动 2: 拓展应用</p> <p>仔细观察下图, 说一说它的花瓣是什么形状, 数一数共有几个花瓣, 描一描其中一个花瓣。</p> 	<p>引导学生对分解五瓣花的过程进行总结, 发现寻找各种花朵的花瓣的规律, 知道复杂的大问题可以分解成简单的小问题。 (设计意图: 拓展应用于较复杂的图形, 综合考察本课所学内容, 是评价本课学习效果的有效方式。)</p>




(续表)

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)
交流收获 归纳总结	<p>1. 请你运用本节课所学知识,说一说如何解决生活中的复杂问题,例如让你收拾一个很乱的房间,该从何处入手?</p> <p>学生讨论、交流、回答:将收拾房间分解成几个小问题,如先收拾床铺、再整理书桌、最后清理地面……这样把收拾房间的大任务,分解成几个小任务,就容易完成了。</p> <p>2. 教师引导归纳:的确,在解决复杂的大问题时可以将将其分解为多个简单的小问题,从解决小问题入手。</p>	<p>学生通过总结本节课的学习收获,归纳分解组合图形的一般过程。在此基础上再拓展延伸,让学生知道解决复杂的大问题时可以将其分解为简单的小问题,从小问题入手。</p>

九、学习任务单

第1课“分析花朵找花瓣”学习任务单					
观察分析 梳理步骤	<p>1. 看一看花朵的组成,给下面的花朵分类。</p> <div data-bbox="480 842 1113 1098" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p style="margin-left: 200px;">按花瓣个数分: _____ 按花瓣形状分: _____ 我的分类方法: _____</p> </div> <p>2. 写一写花瓣的个数与形状,填写花朵的异同点。</p> <div data-bbox="349 1179 1244 1421" style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">不同点</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">共同点</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table> </div> <p>3. 理一理寻找花瓣的步骤。 首先观察花朵的(组成)→再明确花瓣的()和()→最后找出所有花瓣。</p>	不同点		共同点	
	不同点				
共同点					
描绘花瓣 分解花朵	<p>1. 请描出三瓣花的一个花瓣。</p> <div data-bbox="349 1562 618 1753" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div> <p>2. 请用不同颜色的笔描出四瓣花、五瓣花的全部花瓣。</p> <div data-bbox="735 1562 1135 1753" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div>				

(续表)

描绘花瓣 分解花朵	3. 请参照五瓣花的分解过程, 尝试将下面花朵的花瓣分离出来, 将你的分析结果填写在下面的横线上。		
			
	花瓣形状: _____ 花瓣个数: _____	花瓣形状: _____ 花瓣个数: _____	花瓣形状: _____ 花瓣个数: _____
4. 总结分解五瓣花的过程。 通过分解五瓣花, 可以发现, 五瓣花是由 () 个 () 边形组合而成, 所以绘制时可以先绘制一个四边形。同理, 在求解复杂的大问题时, 一般先将其分解为多个小简单的问题, 从解决 () 入手。			

(合肥市习友路小学 魏晓荟)

第2课 画正多边形花瓣

——问题抽象

教学设计 1

一、课标内容

理解复杂的大问题可以分解为简单的小问题, 在解决小问题的过程中, 逐步形成解决一般问题的建模能力, 并尝试设计程序来解决这一类问题。

二、内容分析

本课在上一节课的基础上, 学生能够将花朵进行分解, 发现花朵是由一个个花瓣组成的。将花瓣抽象为正多边形, 分析花瓣画法后, 先确定正多边形边的画法, 通过计算画笔的转角, 重复绘制各边后, 形成正多边形花瓣。

三、学情分析

学生上节课了解了花朵由正多边形花瓣组成, 知道绘制花朵需先绘制花瓣, 具备了一定的认知基础和思考能力。在分析花瓣画法时, 学生能意识到需确定起点以及通过转角绘制第二条边, 但在转角计算上存在困难, 需要教师提供引导与协助。在编写程序进行验证的环节, 学生能够编写程序绘制正方形、正五边形, 显示出一定的实践操作能力, 但是思考深度方面有所欠缺。教师需在此过程中积极引导, 帮助学生通过尝试与验证, 总结转角的计算公式, 进一步归纳正多边形花瓣的绘制步骤, 提升学生将具体问题抽象为一般性问题的能力, 从而更好地掌握绘制正多边形的方法, 为后续深入学习相关知识奠定坚实基础。

四、学习目标

1. 素养目标

会将待解决的具体问题抽象为一般问题。

2. 项目目标

绘制正多边形花瓣。

五、活动准备

1. 教学环境

安装有图形化编程软件的计算机教室。

2. 资源准备

教师提供学生学习手册、学习课件、学习任务单。

六、教学重难点

1. 教学重点

掌握绘制正多边形花瓣的具体步骤和方法，包括确定起点、计算转角、重复绘制边等操作，能够成功绘制出正多边形花瓣，完成项目目标。

2. 教学难点

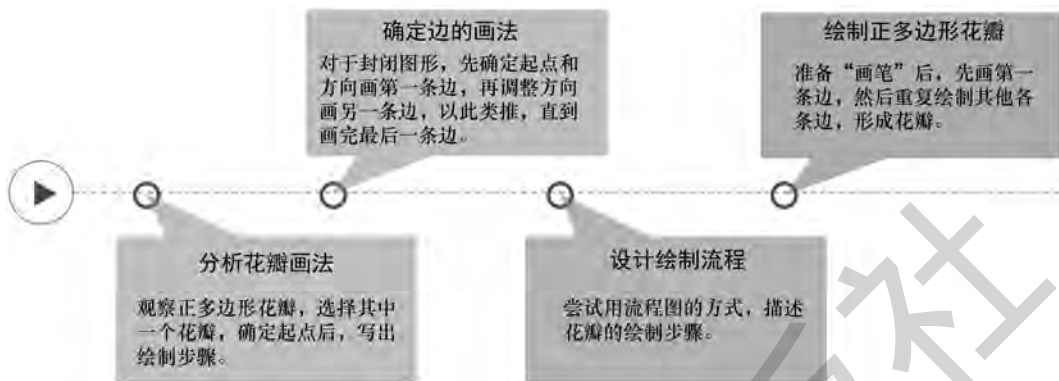
学会将绘制正多边形花瓣的具体问题进行抽象概括，形成一般性的问题解决思维模式，提升将待解决的具体问题抽象为一般问题的能力。

七、设计思路

1. 教学整体思路

前面的学习已经蕴含了抽象的概念，本节课学生通过探究正多边形花瓣的绘制，初步形成对抽象的认知。抽象是建立模型的前提条件，是解决问题的思维基础，从问题的描述中抽取本质属性，用以反映规律。抽象要从事物的共同特征入手。本课第一个环节，在上节课分解花瓣的基础上，先观察正多边形花瓣，选择其中一个花瓣，描述绘制步骤，实现对花瓣画法的分析。第二个环节，引导学生明确，对于封闭图形，可以先确定起点和方向，画第一条边，再调整方向画另一条边，以此类推，直到画完最后一条边。接着梳理出绘制花瓣的流程，完成花瓣的绘制步骤描述。最后通过程序验证绘制流程，使用循环控制结构完成花瓣的绘制。整节课侧重从实践中初步体会用算法解决问题的抽象方法，引导学生抓住关键特征，抽象出明确的、计算机可执行的规则。

2. 学习流程框架



八、实施流程

1. 作业点评, 引出问题

教师: 出示上节课课后作业, 说一说各朵花的花瓣分别是什么形状的? 数一数每朵花分别有几个花瓣? 描一描每朵花的一个花瓣。



花瓣形状: 正八边形
花瓣个数: 8个



花瓣形状: 正三角形
花瓣个数: 8个



花瓣形状: 正方形
花瓣个数: 12个

学生: 分享展示自己的课后作业。

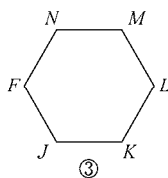
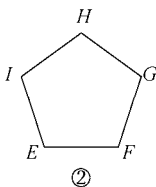
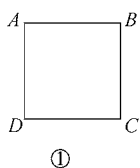
教师: 点评作业并提出问题, 如何快速绘制正多边形花瓣? 引出课题: 画正多边形花瓣。

【设计意图: 通过点评上节课的作业, 进行知识的回忆与巩固, 引出本节课的学习主题。**】**

2. 分析问题, 分解步骤

活动 1: 分析花瓣画法

学生: 观察下图所示的正多边形花瓣, 选择其中一个花瓣, 确定一个起始点, 说一说绘制步骤和遇到的问题。



教师：进行点评与总结，并提出问题：正多边形有哪些特征？

学生：根据已有数学知识回答问题，正多边形各边相对，各角也相等。

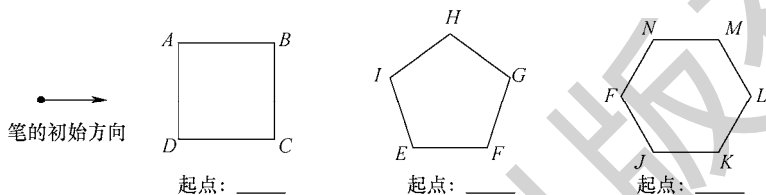
教师：引导学生迁移运用，绘制正多边形花瓣需要确定的因素是边长和转角。

【设计意图：通过实践练习引导学生初步了解绘制正多边形花瓣的方法，再通过知识迁移运用明确绘制关键因素，以提升学生的思维能力。】

活动2：确定边的画法

(1) 确定起点

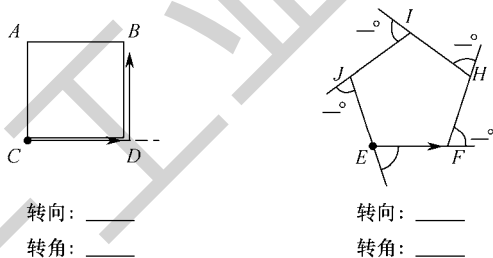
教师：画笔默认方向为水平向右，你认为下面图形选择哪个点作为起点最合适？



学生：完成选择起点，并说明理由。

(2) 确定转角

教师：画出第一条边后，需要调整画笔的方向，再画下一条边。观察下面的图形，算一算绘制下一条边时，画笔的转向与转角。



学生：模拟绘制每条边后的转向和转角，填写任务单。

教师：引导学生发现每次转角的度数都相同。

(3) 总结转角的计算公式

学生：尝试填写下表，并和小组同学讨论计算转角的公式。

花朵形状	边数	转角(度)	边数×转角的积
正三角形	3	120	360
正四边形	4	90	360
正五边形	5	72	360
正六边形	6	60	360
我的发现	我发现正多边形的边数与转角的乘积都是 <u>360</u> ， 如果一个正多边形的边数是 N ，那么可以用公式： $(360 \quad) \div (N)$ 计算转角		

【设计意图：通过正方形花瓣、正五边形花瓣的转角计算过程，发现常见多边形的边与转角的关系，以此类推，归纳总结出绘制正 N 边形的转角计算公式，培养学生从具体问题抽象为一般问题的思维。】

活动 3：设计绘制步骤

学生：按照下图笔的初始方向，绘制边长为 100 的正方形，阅读使用自然语言描述的绘制步骤，尝试用流程图优化描述绘制步骤。

正四边形花瓣	使用自然语言描述绘制步骤	使用流程图优化绘制步骤
 <p>边长 100</p>	移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度	

教师：引导学生发现使用自然语言描述的绘制步骤中重复的步骤及重复的次数，用循环结构简化描述。

【设计意图：引导学生发现使用自然语言描述的重复步骤及重复次数并利用循环结构进行简化，旨在帮助学生理解如何用流程图优化算法，为后续编程实现做好铺垫。培养学生从复杂任务中提炼规律、简化流程的计算思维与问题解决能力。】

3. 实践操作，验证方法

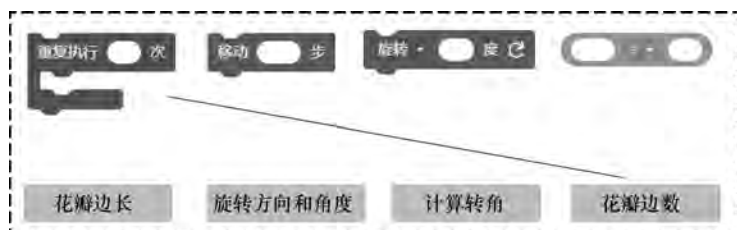
活动 4：绘制正多边形花瓣

教师：打开图形化编程软件，选择需要的指令，完成绘图时的“画笔”准备。

学生：完成准备画笔任务。



学生：观察下面四种不同的代码块，将其与对应的功能步骤连线。



教师：参考流程图，选择合适的代码块并修改参数，组合代码，画出花朵，如有困难可参考任务单中的代码。



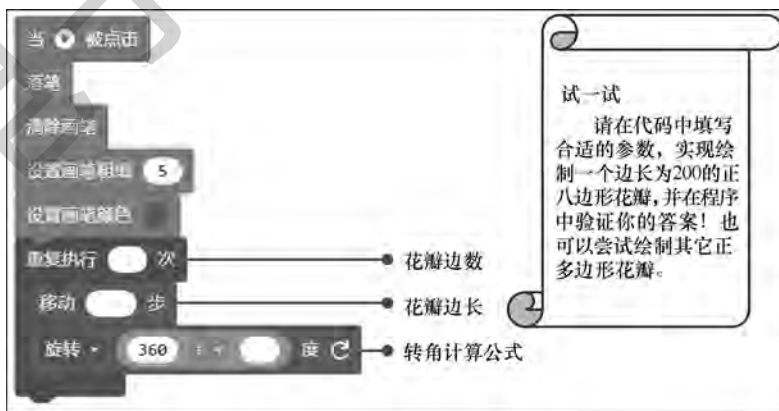
学生：找到合适的代码，修改参数，完成花朵的绘制。运行程序，查看运行结果，调试并修改程序。

教师：展示部分学生作品，总结程序中的关键指令。

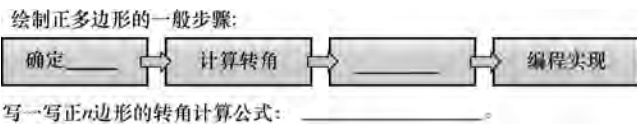
【设计意图】通过使用图形化编程软件绘制正方形花瓣的实践操作，引导学生自主将算法流程图用编程实现，在代码组合、参数修改、程序调试及作品展示评价等环节中，培养学生的逻辑思维与计算思维，增强其动手实践与解决问题的综合素养。

4. 归纳总结，问题抽象

学生：尝试修改代码中的参数，实现画各种各样的正多边形花瓣。



学生：根据前面的学习活动进行归纳，总结绘制正多边形的一般步骤。



教师: 引导学生进行课堂小总结, 由绘制正多边形花瓣的方法理解解决复杂问题时为什么要将问题抽象? 以及问题抽象的具体方法。

课堂小总结: 问题抽象就像是从小很多不同的东西里, 找出最重要的部分, 然后用简单的方法来表示它, 这样就可以用这个简单的办法去解决很多类似的问题啦。

教师: 在制订旅游攻略时, 要考虑哪些问题?

学生: 选择交通路线和交通工具, 预订酒店, 选择景点, 确定游玩路线。

教师: 不论我们到哪里旅行, 都要考虑交通工具、预订酒店、选择景点、规划路线等, 这就是运用问题抽象的办法解决制定旅游攻略问题。

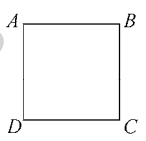
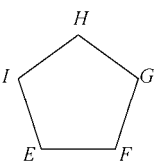
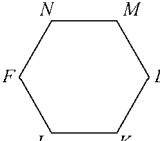
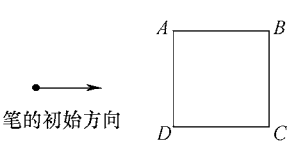
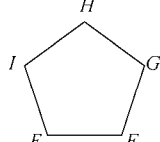
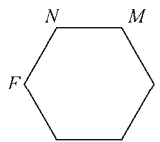
学生: 完成如下所示选择题。

问题抽象的作用是 ()

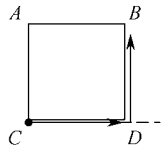
- A. 让我们专注于每个具体问题的独特解法
- B. 从复杂的具体情况中找规律, 构建通用的解决办法
- C. 使问题变得更加复杂, 更难以解决

【设计意图: 通过迁移运用, 实践操作及课堂小总结, 帮助学生巩固所学知识, 引导学生理解复杂问题抽象的意义与方法, 培养学生的总结归纳能力和拓展思维能力。】

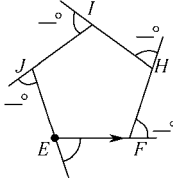
附: 学生学习任务单

第2课“画正多边形花瓣”学习任务单	
活动1: 分析花瓣画法	1. 观察下图所示的正多边形花瓣, 选择其中一个花瓣, 确定一个起始点, 说一说你的绘制步骤和遇到的问题。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ① </div> <div style="text-align: center;">  ② </div> <div style="text-align: center;">  ③ </div> </div>
活动2 确定边的画法	2. 画笔默认方向为水平向右, 你认为下面图形分别选择哪个点作为起点最合适? <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  笔的初始方向 起点: _____ </div> <div style="text-align: center;">  起点: _____ </div> <div style="text-align: center;">  起点: _____ </div> </div> 3. 画出第一条边后, 需要调整画笔的方向再画下条一边。观察下面的图形, 算一算绘制下一条边时, 画笔的转向与转角。

(续表)



转向: _____
转角: _____

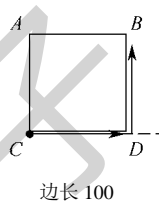
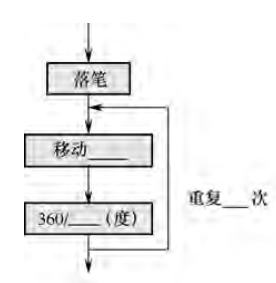


转向: _____
转角: _____

3. 尝试填写下表, 并和小组同学讨论转角的计算公式。

花朵形状	边数	转角 (度)	边数×转角的积
正三角形	3	120	360
正四边形	4	90	360
正五边形	5	72	360
正六边形	6	60	360
我的发现	正多边形的边数与转角的乘积都是 <u>360</u> , 如果一个正多边形的边数是 N , 那么计算转角可以用公式: $(360) \div (N)$		

4. 按照下图中笔的初始方向, 绘制边长为 100 的正方形, 阅读使用自然语言描述的绘制步骤, 尝试用流程图优化绘制步骤的描述。

正四边形花瓣	使用自然语言描述绘制步骤	使用流程图优化绘制步骤
 <p>边长 100</p>	移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度 移动 100 左转 90 度	

5. 观察下面四种不同的代码块, 与对应实现绘制花瓣的步骤连一连。

重复执行 次

移动 步

旋转 度 ↺

=

花瓣边长


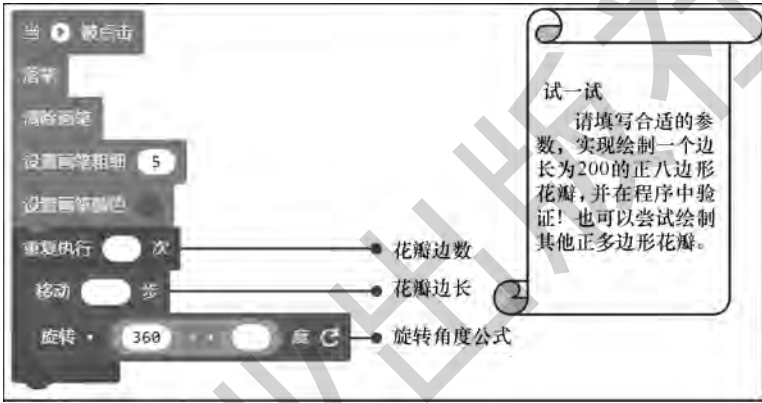
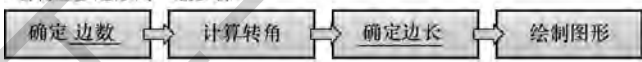
旋转方向和角度

计算转角

花瓣边数

6. 参考流程图, 选择合适的代码块并修改参数, 拼接代码, 画出花朵, 如有困难可参考任务单中的代码。

(续表)

<p>活动 4 绘制正多边形 花瓣</p>	
<p>归纳总结 问题抽象</p>	<p>7. 尝试修改代码中的参数, 实现画各种各样的正多边形花瓣。</p>  <p>试一试 请填写合适的参数, 实现绘制一个边长为200的正八边形花瓣, 并在程序中验证! 也可以尝试绘制其他正多边形花瓣。</p> <p>8. 根据前面的学习活动归纳并总结绘制正多边形的一般步骤。</p> <p>绘制正多边形的一般步骤:</p>  <p>写一写正n边形的转角计算公式: $360 \div n$</p>

(合肥市习友路小学 叶东燕)

教学设计 2

一、学习内容

通过上节课的学习, 学生能将花朵进行分解, 并知道花朵是由一个个正多边形花瓣组成的。本节课开始引导学生着手画花瓣, 先让学生分析花瓣的画法, 梳理绘制过程中需要解决的问题, 再引导学生总结绘制正多边形花瓣每条边转角的计算公式, 归纳出绘制正多边形花瓣的一般步骤。在此基础上, 学生通过编写、调试绘制正多边形花瓣的程序, 分析并总结绘制正 n 边形的程序, 由具体到一般, 逐步引导学生将待解决的具体问题抽象为一般性问题。

二、学习基础

经过上节课的学习, 学生已经知道花朵花瓣是由一个个正多边形组成的, 知道要绘制

花朵，需从绘制花瓣开始。学生有一定的思考能力，会分析花瓣画法，能发现绘制时要确定起点，画笔转过一定的转角才可以绘制下一条边，但是对于转角的计算，则需要给予引导和帮助。让学生能通过不断地尝试、验证，总结出计算转角的公式，从而能进一步总结出绘制正 n 边形的一般步骤。在程序编写验证阶段，学生能编写出绘制正五边形、正七边形的程序代码，但是思考问题的深度还不够，教师可以及时引导学生总结绘制正 n 边形的方法，不断提升学生将待解决的具体问题抽象为一般问题的思维能力。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 什么是抽象？
- 抽象有什么作用？
- 抽象的一般过程是什么？

2. 项目问题

- 绘制正五边形花瓣时，画笔的转角如何计算？
- 如何描述任意正多边形花瓣的绘制过程？
- 如何编写正 n 边形花瓣的绘制程序？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

能将待解决的具体问题抽象为一般问题。

(2) 项目目标

掌握绘制正多边形花瓣的方法。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

能抓住花瓣的关键特征，抽象出绘制花瓣的明确程序。

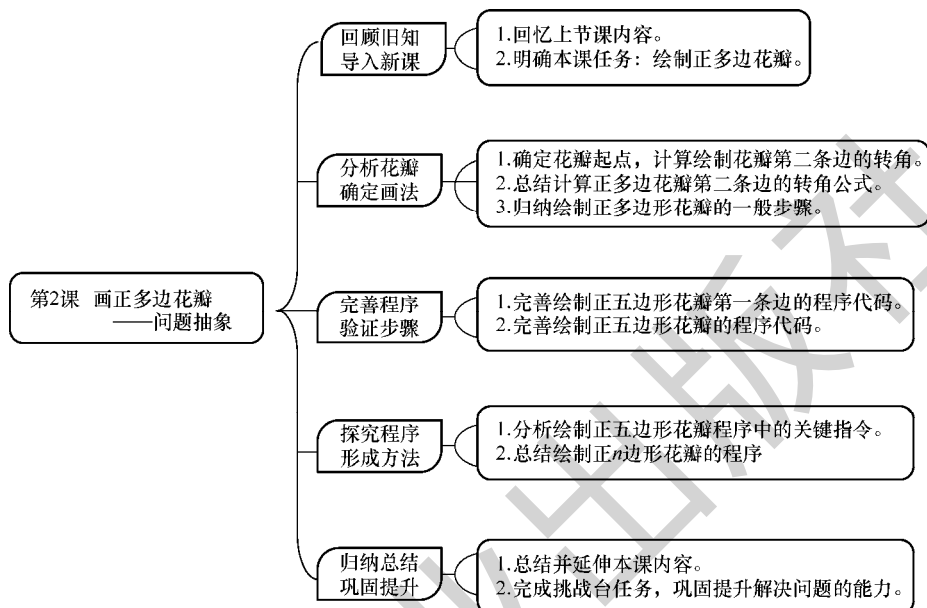
(2) 学习难点

学会将绘制正多边形花瓣的具体问题进行概括与抽象，能将待解决的具体问题抽象为一般问题。

五、学习规划

本课开始绘制花朵的花瓣，第一环节学生先观察花瓣，自己动手画一画，然后写一写绘制顺序，说一说绘制时要注意的问题，由此明确绘制花瓣时要确定起点，计算好转角，教师适时引导学生总结转角计算公式、归纳正多边形花瓣绘制的一般步骤，实现对花瓣画法的分析。第二环节学生编写程序，验证绘制步骤，先完成第一条边的绘制，在此基础上

利用循环结构完成一朵花瓣的绘制。第三环节拓展延伸，引导学生思考：修改程序中的部分参数就可以绘制正 n 边形的花朵，让学生理解掌握类似问题的一般解决方法，具体流程如下。



六、环境与资源

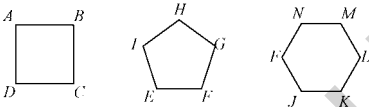


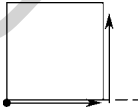
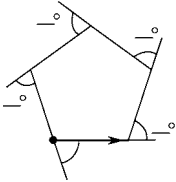
1. 教学环境：安装有编程软件的计算机教室。
2. 教学资源：教师提供学习课件、学习任务单。

七、学习评价

本课的评价以过程性评价为主，注重考察学生解决问题的思维过程，在教学各环节中，以观察、提问、实践操作等方式来了解学生的学习效果，各环节评价标准参考下表。

环 节	评 价 标 准	评 价 结 果
分析花瓣 确定画法	1. 能规划绘制正多边形花瓣的步骤。	☆☆☆☆
	2. 能确定绘制正多边形花瓣的起点。	☆☆☆☆
	3. 理解绘制正多边形花瓣各条边的转角计算公式。	☆☆☆☆
编写程序 验证步骤	1. 能完善绘制正五边形花瓣第一条边的程序代码。	☆☆☆☆
	2. 能利用循环结构写出正五边形花瓣的程序代码。	☆☆☆☆
探究程序 形成方法	1. 能理解绘制正五边形花瓣的程序。	☆☆☆☆
	2. 能抽象出绘制正 n 边形花瓣的程序代码。	☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)
回顾旧知 导入新课	1. 回忆上节课内容：花朵的花瓣都是由一个个正多边形组成的。 2. 明确本课问题：画好花瓣是绘制花朵的基础，本课学习绘制正多边形花瓣。	引导学生回忆上节课学习内容，从知识衔接方面自然过渡。
分析花瓣 确定画法	<p>活动1：分析花瓣画法</p> <p>请仔细观察下面的花瓣，选择其中一个花瓣，先在任务单上画一画，再写一写你的绘制顺序，说一说绘制时要注意哪些问题。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>我绘制的花瓣是：_____</p> <p>我绘制的顺序是：_____</p> <p>需要注意的问题：_____</p> <p>活动总结：绘制正多边形花瓣时，要确定好起点，计算好画笔的转角。</p> <p>活动2：确定画法</p> <p>1. 确定起点：画笔默认方向为水平向右，你认为下面图形选择哪个点作为起点最合适？理由是什么？在学习任务单上写写你的想法。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>我选择的起点是：_____</p> <p>理由是：_____</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>我选择的起点是：_____</p> <p>理由是：_____</p> </div> </div> <p>2. 计算转角：画出第一条边后，需要调整画笔的方向，再画下一条边，请算算绘制正方形花瓣、正五边形花瓣时画笔的转角。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>绘制正方形花瓣时，每个转角都是____度，一共需要转____次，转角的和是____度</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>绘制正五边形花瓣时，已知转角的和是 360 度，一共需要转____次，则每个转角是____度。</p> </div> </div>	<p>让学生先任选一个花瓣进行绘制，有了实践基础，再梳理绘制顺序，说一说绘制时遇到的问题，教师及时引导学生进行总结。</p> <p>绘制正多边形花瓣，首先要确定起点，任何图形都可以选择任意一点作为起点，通过填写学习任务单，引导学生思考：在默认画笔方向为水平向右时，起点如何确定？</p> <p>计算转角，先从计算正方形花瓣的转角开始，总结出计算方法后，再尝试计算正五边形花瓣的转角。</p> <p>通过正方形花瓣、正五边形花瓣的转角计算过程，总结出绘制正 n 边形的转角计算公式，由具体问题抽象为一般问题。</p>

(续表)

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)															
<p>分析花瓣 确定画法</p>	<p>3. 总结转角计算公式：根据前面的计算过程，填写下表。</p> <table border="1" data-bbox="368 405 1045 602"> <thead> <tr> <th>正多边形</th> <th>边数</th> <th>转角度数/度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>正方形</td> <td>4</td> <td>360/4</td> </tr> <tr> <td>正五边形</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>正七边形</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>正 n 边形</td> <td>n</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>活动 3：设计绘制步骤</p> <p>1. 请你结合活动 1 和活动 2 的学习内容，尝试用学习过的流程图形式来完善边长为 80 的正五边形花瓣的绘制步骤。</p>  <p>2. 总结绘制正 n 边形花瓣的一般步骤。</p> 	正多边形	边数	转角度数/度	正方形	4	360/4	正五边形	5		正七边形	7		正 n 边形	n		<p>知识迁移，五年级上学学习过用流程图形式来表述算法，学生通过完善正五边形的绘制步骤，为后面程序编写打下基础。</p> <p>引导学生总结绘制正 n 边形的一般步骤，从具体到一般，培养学生的抽象思维能力。</p>
正多边形	边数	转角度数/度															
正方形	4	360/4															
正五边形	5																
正七边形	7																
正 n 边形	n																
<p>完善程序 验证步骤</p>	<p>活动：程序编写</p> <p>1. 选择“画笔”指令块：打开编程软件，完成绘图时“画笔”的准备。</p>  <p>2. 请完善绘制正五边形花瓣第一条边的程序代码。</p> 	<p>介绍画笔指令模块，完成绘图时“画笔”的准备。</p> <p>引导学生完善绘制正五边形第一条边的程序代码。</p>															

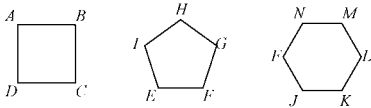
(续表)

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)
完善程序 验证步骤	<p>3. 请完善绘制正五边形花瓣的程序代码。</p> 	<p>指导学生利用循环结构完善正五边形花瓣的绘制。</p>
探究程序 形成方法	<p>活动：分析程序</p> <p>1. 分析绘制正五边形花瓣程序中的关键指令。</p>  <p>2. 修改参数, 得到绘制正 n 边形花瓣的程序, 并进行验证。</p> 	<p>和学生一起分析正五边形花瓣的绘制程序, 引导学生思考: 如果要绘制正 n 边形的花瓣, 程序中的哪些参数需要修改?</p> <p>指导学生在绘制正五边形花瓣程序的基础上修改相关参数, 得到绘制正 n 边形的程序, 并请学生动手验证程序。</p>

(续表)

学习环节	学习内容	学习支持 (设计意图)
归纳总结 巩固提升	<p>1. 在本课我们通过抽象的方法提炼出计算正 n 边形花瓣的转角计算公式、绘制正 n 边形花瓣的程序,想一想,在其他学科中有没有用过抽象的方法解决问题呢?</p> <p>2. 学生交流、讨论并汇报:语文课写作文时,老师通过许多案例作文告诉我们,写记叙文有五要素,即时间、地点、人物、事情的起因、事情的经过和结果,按照五要素法就可以写出一篇完整的记叙文;做菜时,炒菜的基本流程一般都是起锅烧油、放入菜品、放入调味品、炒(或焖煮)……</p> <p>3. 教师再次总结提升:像通过观察、比较、概括等方法从事物中提炼出共同的、本质的特征来解决问题的过程就是抽象。</p> <p>4. 你认为抽象在解决问题的过程中有什么作用呢?</p> <p>5. 学生思考、讨论:在学习和生活中只要提炼出解决问题的关键点,就可以简化问题,还可以重复使用此种方法来解决类似的问题,如只要掌握了写记叙文的五要素,就可以比较轻松的进行写作了,这就是抽象的作用。</p> <p>6. 结合你所了解到的有关抽象的知识,想一想抽象的一般过程是:通过<u>观察</u>、<u> </u>、<u> </u>出问题的<u> </u>,从而提炼出解决问题的关键点,形成一般的解决方法。</p> <p>7. 课后作业:完成挑战台作业2。</p> <div data-bbox="423 1010 988 1257" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>作业2.假设边长固定为50,请修改边数,绘制不同边数的正多边形,观察所绘效果,尝试编写程序。</p>  </div>	<p>教师结合本课知识进行总结,介绍抽象的概念、抽象的作用、抽象的过程等内容,加深学生对抽象的理解,并能在学习和生活中使用抽象的方法将待解决的复杂问题抽象为一般问题。</p>

九、学习任务单

第2课“画正多边形花瓣”学习任务单	
分析花瓣 确定画法	<p>活动1:分析花瓣画法</p> <p>请仔细观察下面的花瓣,选择其中一个花瓣,先在任务单上画一画,再写一写你的绘制顺序,说一说绘制时要注意哪些问题。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>我绘制的花瓣是:_____</p> <p>我绘制的顺序是:_____</p> <p>需要注意的问题:_____</p> <p>活动总结:绘制正多边形花瓣时,要确定好(),计算好画笔的()。</p>

(续表)

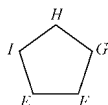
活动 2: 确定画法

1. 确定起点: 画笔默认方向为水平向右, 你认为下面图形选择哪个点作为起点最合适? 理由是什么? 在学习任务单上写写你的想法。



我选择的起点是: _____

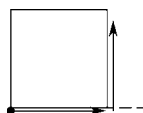
理由是: _____



我选择的起点是: _____

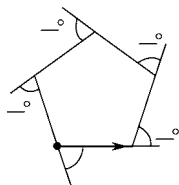
理由是: _____

2. 计算转角: 画出第一条边后, 需要调整画笔的方向, 再画下一条边, 请算算绘制正方形花瓣、正五边形花瓣时画笔的转角。



绘制正方形花瓣时, 每个转角都是 _____ 度,

一共需要转 _____ 次, 转角的和是 _____ 度



绘制正五边形花瓣时, 已知转角的和是 360 度, 一

共需要转 _____ 次, 则每个转角是 _____ 度。

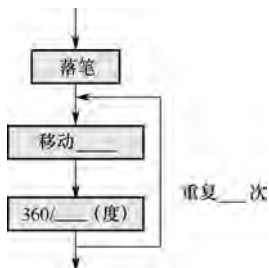
分析花瓣
确定画法

3. 总结转角计算公式: 根据前面的计算过程, 填写下表。

正多边形	边数	转角度数/度
正方形	4	360/4
正五边形	5	
正七边形	7	
正 n 边形	n	

活动 3: 设计绘制步骤

1. 请你结合活动 1 和活动 2 的学习内容, 尝试用学习过的流程图形式来完善边长为 80 的正五边形花瓣的绘制步骤。



(续表)

<p>分析花瓣 确定画法</p>	<p>2. 总结绘制正 n 边形花瓣的一般步骤。</p> 
<p>完善程序 验证步骤</p>	<p>活动：程序编写</p> <p>1. 请完善绘制正五边形花瓣第一条边的程序代码。</p>  <p>2. 请完善绘制正五边形花瓣的程序代码。</p> 

(合肥市习友路小学 魏晓荟)

第3课 旋转花瓣成花朵

——模型建构

教学设计 1

一、课标内容

1. 在解决问题的过程中，能对问题进行分解、抽象、建模，并设计算法形成解决方案。
2. 能基于对算法的理解，设置和调整参数，观察相应程序的执行。

二、内容分析

用计算机解决问题时，通常可以在提炼问题共同属性的基础上，通过建模来抓住问题的本质。本课以五瓣花为例，通过分析花瓣与花朵的关系，先确定五瓣花的绘制步骤，设计算法后，先完成花瓣的绘制，再完成花朵的绘制，为绘制各种花朵建立模型。建模的关键是分析花瓣与花朵的关系。通过观察，发现花瓣围绕花朵的中心点对称旋转排列的规律。整个建模过程：在上一节课抽象的基础上，利用绘制五瓣花的方法，构建绘制花朵的模型，并将其运用到下节课中。让学生明白模型是可以重复利用的，利用模型可以快速解决相同或者相似的问题，这也是建模的作用。

三、学情分析

学生通过前两课的学习，能够分析花朵，实现花朵的分解，并能将花瓣抽象为正多边形。能分析花瓣的画法，绘制出正多边形花瓣。对于使用计算机解决问题时，通过建模可以解决相同或者相似的问题，学生没有相关的意识和经验。

四、学习目标

1. 素养目标

能对问题进行建模，形成可用计算机解决的通用方案。

2. 项目目标

绘制各种五瓣花。

五、教学准备

1. 教师准备

学习课件、演示旋转花瓣绘制花朵过程的动画。为每组学生准备任务单。

2. 学生准备

绘图纸笔。

六、教学重难点

1. 教学重点

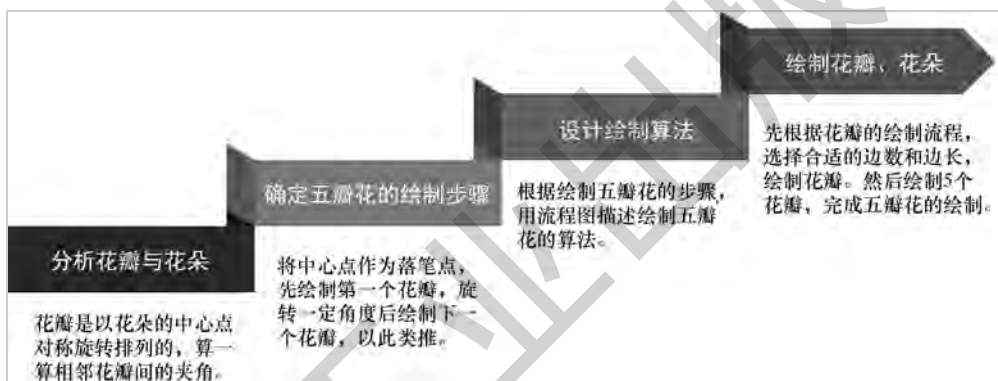
绘制不同花瓣的五瓣花。

2. 教学难点

分析花瓣与花朵的关系，为绘制各种花朵建立模型。

七、设计思路

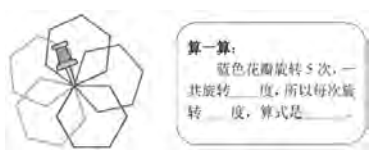
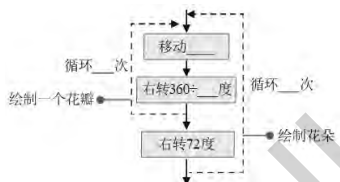
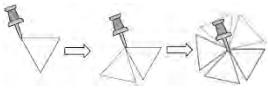
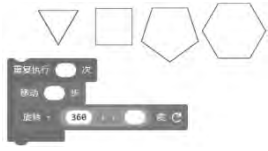
本课的基础是学生掌握绘制花瓣的方法，重点是分析花瓣与花朵的关系，这也是建模的基础。计算相邻两个花瓣之间的旋转角度，对学生来说较难理解，可以采用动画的形式呈现旋转的过程。明确了花瓣与花朵的关系，再确定五瓣花的绘制步骤就相对容易了。通过补充流程图中的参数，分析算法的执行，为后面使用程序验证算法做铺垫。让学生理解使用公式计算旋转角度的好处，也为他们下节课的学习打下基础。在程序验证环节，可以让学生结合流程图，在程序中添加参数，尝试分析程序的执行过程，然后运行程序，验证算法，并尝试修改参数，绘制不同的花朵。本节课的重点在于指导学生在处理现实生活中的具体问题时，构建适合通过计算机算法处理的数学模型，并能将该模型有效地应用于类似问题的求解。




八、学习活动设计

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
情境引入 提出问题	观察思考：如何绘制不同花瓣的五瓣花？ 明确目标：绘制五瓣花。	通过课件展示多边形花瓣组成的花朵。 引导学生观察如图所示的作品：各种多边形花瓣组成的花朵。布置任务：李徽也想绘制出不同花瓣的五瓣花，一起帮助李徽完成五瓣花的绘制吧！	通过与上节课内容进行衔接，有利于学生更有针对性地提出本节课所要解决的问题。 通过观察与分析多个多边形花朵，开展讨论，为建构模型解决同一类问题埋下伏笔。
分析问题 设计算法	活动一：分析花瓣与花朵 观察思考：体验正三角形花瓣的五瓣花的绘制过程后，分析花瓣与花朵。 算一算：相邻花瓣之间的夹角	通过动画展示：正三角形花瓣的五瓣花的绘制过程。	建构模型的关键是找到花瓣和花朵的关系，这也是本项目的重点所在。

(续表)

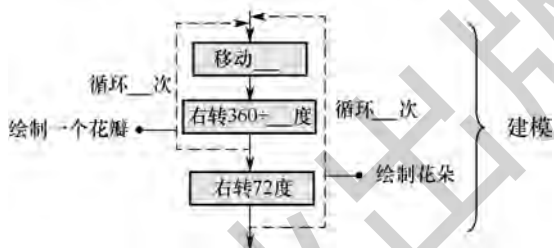
教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
分析问题 设计算法	填一填: (学习任务单)  <p>算一算: 蓝色花瓣旋转5次,一共旋转____度,所以每次旋转____度,算式是_____。</p> <p>说一说:花瓣与花朵的关系是什么? 活动二:确定五瓣花的绘制步骤 议一议:五瓣花的绘制步骤。 写一写:在任务单上写出五瓣花的绘制步骤。 活动三:设计绘制算法 观察并填空:</p>  <p>(学习任务单)</p>	 <p>展示学生成果。</p> <p>展示学生成果。 引导学生对比两次的计算结果,发现规律。</p> <p>引导学生梳理五瓣花的绘制步骤。</p> <p>展示学生成果。</p>	确定了绘制五瓣花的步骤后,再通过填空形式补充流程图,减低难度的同时,使学生专注于设计算法。
解决问题 验证算法	<p>活动四:绘制花瓣、花朵</p> <p>【绘制花瓣】 观察并完善程序:根据上节课所学内容,选择一种花瓣,尝试完善程序,验证结果。 验证结果:运行程序,观察是否绘制出所选花瓣。</p> <p>【绘制花朵】 试一试:小组根据流程图,完成绘制花朵的程序。 测试验证:分组测试,尝试修改程序中的参数,运行程序,验证结果。</p>	<p>展示不同花瓣,让学生自主选择后,完善程序的编写。</p>  <p>展示各小组绘制的五瓣花。集中点评。</p>	<p>基于上节课完成花瓣的绘制,进一步提升学生设计算法与验证算法的能力。</p> <p>强化流程图,提醒学生要结合设计的算法来编写程序,验证方案。</p>
总结提升 算法拓展	<p>填一填:绘制正六边形花瓣的五瓣花,可以用内循环绘制(),用外循环绘制()。</p> <p>讨论分享:观察绘制不同花瓣的五瓣花的流程图和程序,你发现了什么? 验证猜想:根据所构建的模型,分析程序并验证。</p>	<p>引导学生就绘制正六边形花瓣的五瓣花相关内容填空。</p> <p>引导学生进行汇报与交流。</p> <p>提出问题,引导学生开展小组讨论,并分享讨论结果。</p> <p>梳理总结:在解决诸如此类稍复杂的问题时,可以根据问题形成解决此类问题的一般框架,即通过建构模型来解决同一类问题。</p>	<p>引导学生梳理出绘制五瓣花的方法,即构建绘制五瓣花的模型,再通过拓展进一步强化构建模型的优势,形成相关意识,提升核心素养。</p>

(续表)

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
总结提升 算法拓展	 <p>想一想：内层循环所绘制的图形是什么？</p>		

九、板书设计

第3课 旋转花瓣成花朵——模型建构



十、活动评价

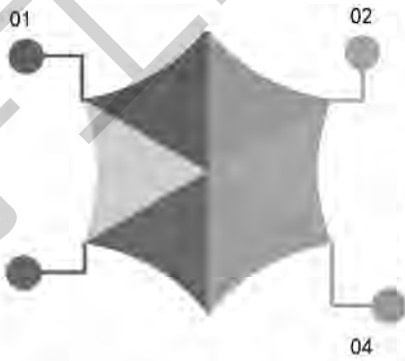
评价过程中，要着重评价学生解决问题的思维过程，体现过程性评价。

01 分析花瓣与花朵

这是本节课必须要突破的点，也是判断学生能否完成本节课项目的关键点。既是绘制花朵的前提，也是完成整单元项目的前提。

设计绘制算法

学生若能够正确补充流程图中的参数，说明学生初步理解了算法。



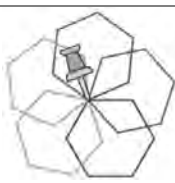
02 确定五瓣花的绘制步骤

本环节为用后面使计算机解决问题打基础。明确步骤，有利于分析算法的执行过程。

绘制花瓣、花朵

根据流程图，在程序中添加参数，完成五瓣花的绘制是本节课的基础要求。学生要能修改程序中的参数，实现其他类型花朵的绘制，从而进一步体验建模的作用，形成解决同类问题的能力。

附：学习任务单

第3课“旋转花瓣成花朵”学习任务单	
活动一： 分析花瓣与花朵	 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>算一算： 蓝色花瓣旋转5次，一共旋转_____度，所以每次旋转_____度，算式是_____。</p> </div>

教学设计 2

一、学习内容

本课是第五单元“美丽花园巧绘制”的第3课时，主要探索通过旋转花瓣形成花朵的算法设计，并运用这一算法原理来构建绘制花朵的模型。这包括深入分析花瓣与花朵，选定恰当的花瓣旋转策略，规划“花瓣定义”“转角计算”“整体绘制”等流程，明确花朵绘制的逻辑并编写程序。本节课要求学生不仅能掌握绘制花朵图形的技巧，更重要的是培养其将复杂图形进行分解，并构建解决特定问题的算法模型的能力。这一能力对于后续探索更高级的图形设计和创作复杂系统至关重要。

二、学习基础

1. 已具备的基础

五年级学生已经积累了一定的生活常识，这有助于他们理解课程中的实际问题 and 应用场景。同时，他们在信息科技课程的学习中，已经掌握了图形化编程软件的基本操作，对循环结构等概念有了初步的认识。

2. 存在的不足

尽管学生已经掌握了一定的编程基础，但在将实际问题抽象为数学模型方面仍存在困难。他们可能难以从复杂的现实问题中总结、归纳出可计算的问题解决数学模型，从而影响后续算法设计和程序编写的准确性。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 在建模过程中，可以构建哪些类型的模型
- 如何逐步进行模型的建构？
- 如何利用构建的模型解决问题？

2. 项目问题

- 如何将花瓣组合成花朵？
- 画好第一个花瓣后，如何绘制下一个花瓣？
- 如何旋转花瓣形成五瓣花？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

能对问题进行建模，合理规划与设计模型，形成通过计算机可解决的方案。

(2) 项目目标

绘制各种五瓣花。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

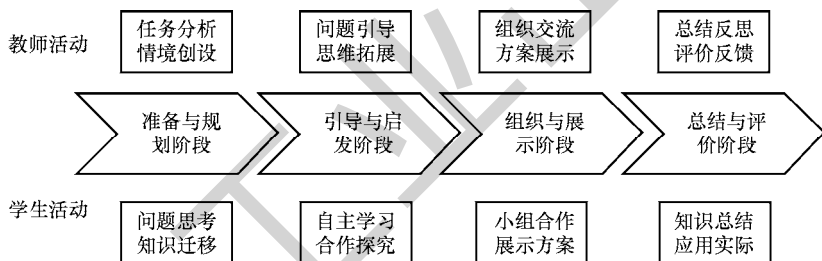
分析绘制五瓣花的具体步骤和算法流程，绘制不同花瓣的五瓣花。

(2) 学习难点

分析花瓣以花朵中心点对称旋转排列的规律，建构绘制不同花瓣五瓣花的模型。

五、学习策略

建立模型就是利用数学语言描述抽象出的规律，从而用同一个方法解决相同或者相似的问题。本课建模的关键是分析花瓣与花朵，学生通过观察，发现花瓣围绕花朵中心点对称旋转排列的规律。接着以五瓣花为例，计算出相邻两个花瓣的夹角，梳理出算式，再确定五瓣花的绘制步骤，使用流程图梳理绘制五瓣花的算法，最后修改程序参数，运行程序，验证结果。帮助学生理解模型是可以重复利用的，利用模型可以解决相同或者相似的问题。



六、环境与资源

环境：机房

资源：计算机、微课、学习任务单、真实花朵标本或花朵高清图片等。

七、学习评价

评价维度	评价标准	学生自评	小组互评
素养目标	能够根据实际需求，设计并绘制出具有创意的花朵作品。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
	能够运用所学知识，解决实际问题，表现出较强的学习能力和创新能力。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
项目目标	能够完成花朵的绘制任务，掌握绘制花朵的基本方法和技巧。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
	能够理解并应用循环嵌套结构，编写绘制花朵的程序代码。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
方案展示	能够以小组为单位展示设计方案，描述项目观点准确，表达清晰。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
	作品实用性强，具有一定的观赏性和艺术性。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

八、学习过程

（一）情境导入，观察花朵的特征与规律

教师利用多媒体设备展示玫瑰、郁金香、向日葵等多种花朵的高清图片或视频，让学生对这些花朵有感性的认识。

学生观察不同花朵花瓣的形状、数量和排列方式，试图从中发现花朵花瓣的特征与规律。

学生观察与讨论：分组观察花朵图片，讨论花瓣的特征，并尝试用自然语言描述。

【设计意图】通过情境导入，激发他们发现特征与规律及建构模型的兴趣。

（二）项目准备，观察花朵的结构

教师提供真实花朵或高清图片作为观察材料，引导学生深入观察花瓣的各种特征。

学生观察：尝试用笔记本记录花瓣的形状、颜色、纹理等特征。这种观察活动是模型建构过程中的关键。

教师巡视：巡视各小组，引导学生注意花瓣的排列方式和花朵的整体结构。

动手实践：小组用纸张尝试剪出五瓣花的花瓣并组合成花朵，以此进一步了解花朵的结构，并体验对称美。

教师讲解：适时讲解花朵的基本结构，帮助学生更好地理解花朵的组成。

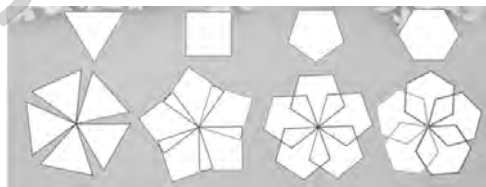
学生根据教师的指导和建议，深入思考花朵的绘制方法。

【设计意图】通过观察花瓣，帮助学生理解花朵的结构特征，为后续建模提供基础。通过动手实践，加深学生对花朵结构的理解，培养学生的动手能力和合作意识。

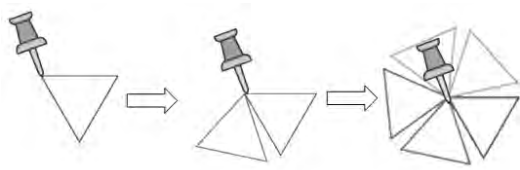
（三）实践操作，花朵绘制过程建模

1. 学生分组讨论绘制花朵的步骤和工具选择。

（1）步骤讨论：首先观察不同花朵花瓣的形状、数量和排列方式，然后分析花朵的组成，将花瓣抽象化为模型的组成部分。



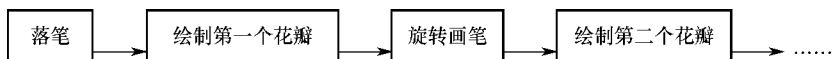
（2）分析花瓣与花朵：各花瓣基于花朵的中心点呈对称旋转排列。算一算相邻花瓣之间的夹角。



算一算：

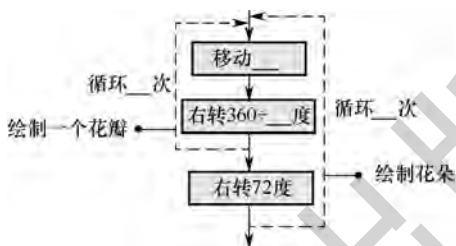
蓝色花瓣旋转 5 次，一共旋转____度，所以每次旋转____度，算式是_____。

(3) 确定五瓣花的绘制步骤：将中心点作为落笔点，先绘制第一个花瓣，再旋转一定的角度，绘制下一个花瓣，最后梳理五瓣花的绘制步骤。



2. 设计绘制花朵的算法流程图，明确每个步骤的输入、处理和输出。

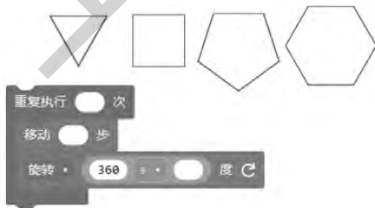
根据绘制五瓣花的步骤描述，完成绘制算法流程图。



【设计意图：通过设计算法流程图，帮助学生将绘制花朵的过程抽象化、结构化，培养学生的逻辑思维能力和建模能力。通过在小组内进行分享和讨论，培养学生的沟通能力和合作意识。**】**

(四) 验证模型，编程实现花朵绘制**1. 编程实现阶段**

(1) 绘制花瓣：输入花瓣的边数、边长和花瓣数。

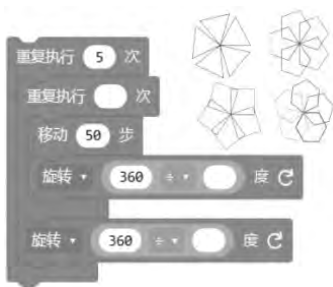


(2) 旋转画笔：计算画笔的旋转角度，将画笔旋转到绘制下一个花瓣的起始位置。

(3) 绘制花朵：通过外层循环重复绘制花瓣，组成花朵。



(4) 测试验证：选择自己喜欢的花朵，修改程序的参数，尝试运行程序，进行验证。



2. 作品展示与经验分享阶段

(1) 展示作品：将绘制的花朵作品进行展示，分享编程经验和创作心得。

(2) 分享心得：分享在编程过程中遇到的问题、解决方法和收获的经验教训。

讨论如何优化代码结构、提高程序效率和增强花朵的视觉效果等，交流相关经验和技巧。

【设计意图】通过编程实现花朵的绘制，验证算法流程图的正确性，培养学生的编程能力和解决问题的能力。通过展示作品和分享经验，培养学生的表达能力和自信心。

(五) 总结与反思，提升素养

1. 总结通过建模解决问题的思路和特点。

循环嵌套结构：当一个循环结构内部包含另一个完整的循环结构时，就形成了循环嵌套，使用这种循环嵌套结构可以处理相对较复杂的问题。如绘制正六边形花瓣的五瓣花，可以用内循环绘制_____（花朵、花瓣），用外循环绘制_____（花朵、花瓣），从而完成完整花朵的绘制。

解决问题的一般通用框架：一般而言，要解决做科学实验等复杂问题时，要准备数据，做好规划，设计算法，按步骤实施，验证算法，从而形成解决此类问题的一般通用框架。由此可见，建立解决问题的一般通用框架的目的是：建构模型_____。

交流与分享学习收获。构建模型在生活中的应用非常广泛，引导学生发散思维，例举其他通过构建模型解决问题的应用。

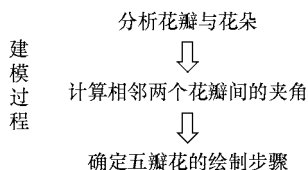
【设计意图】小结本课的收获，进行拓展应用，培养学生的知识迁移能力与实践应用能力。

2. 活动评价

填写评价表，完成项目评价，对探究学习情况进行评价并给出反馈。

九、板书设计

第3课 旋转花瓣成花朵



（淮北市相山区合众小学 刘伟）

第4课 千变万化绘花园

——算法实现

教学设计 1

一、课标内容

1. 在问题解决的过程中，能对问题进行分解、抽象、建模，并通过设计算法形成解决方案。
2. 能基于对算法的理解，设置和调整参数，观察相应程序的执行。

二、内容分析

本课通过分析花朵的特征，确定花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数决定的，然后确定绘制花园中各种花朵的算法，再通过修改参数，绘制不同花朵，组成美丽的花园。在前三节课对问题进行分解、抽象、建模的基础之上，本课着重于设计算法，使绘制花园这个问题得到解决。第一个环节，学生从花瓣开始，分析花朵的特征，通过观察花瓣和花朵，讨论花瓣数、花瓣边长和花瓣边数对花朵形状的影响。第二个环节，学生结合具体花朵进行观察，找出花瓣边长、边数和花瓣数这几个值。明确了这几个参数，再引导学生设置参数，调整参数值，最终绘制不同的花朵，组成美丽的花园。本课主要内容是算法实现，包括确定输入与输出、设计算法，验证算法。让学生根据程序设计语言的相关规则推演算法的执行过程，辨析算法的正确性，最后通过程序验证算法，了解合理应用算法的重要性。

三、学情分析

经过前面3课的学习，学生能够通过对问题进行分解、抽象和建模，绘制出如正五边形花瓣的花朵。在绘制花朵的过程中，能用程序验证算法的执行结果。对于本节课的算法实现，通过前面内容的学习，学生有了一定的认识和体验。能够设计算法，通过完善半成品程序或者编写程序来验证算法。本节课的学习，主要帮助学生形成对问题分解、抽象、建模和算法实现的整体认识。

四、学习目标

1. 素养目标

进一步优化建模，落实对解决一般问题的算法实现。

2. 项目目标

绘制各种花朵，组成花园。

五、教学准备

1. 教师准备

学习课件，学习任务单（用于观察与实操）。

2. 学生准备

绘图纸笔。

六、教学重难点

1. 教学重点

- (1) 明确决定花瓣大小、形状的因素。
- (2) 实现多个花朵的绘制，形成花园。

2. 教学难点


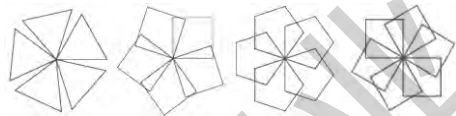
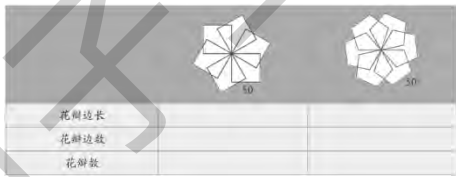
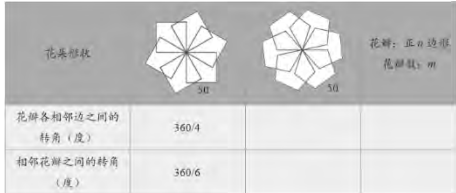
通过变量来优化程序，实现对一般问题的算法实现。

七、设计思路

本课项目活动可以视作对第 3 课项目的梳理和延续。建构了绘制花朵的模型后，为了更方便地用计算机解决问题，要先分析出花朵的特征，找出不同花瓣和花朵之间的异同，也就是要明确花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数决定的。此环节也可以视为强化模型的构建。明确了关键参数，再梳理出绘制各种花朵的一般流程，设计出实现绘制美丽花园的算法。验证算法环节，要明确定义花朵绘制变量的好处，通过编程验证算法，加深刻体会利用算法解决问题的过程与方法，提升计算思维能力。



八、学习活动设计

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
提出问题	观察：班级美术展作品。 讨论：能否利用上节课建构的模型完成花园中花朵的绘制呢？	展示班级美术展作品。 提问：李徽要完成花园中这么多花朵的绘制，有快捷的方法吗？	结合前面所学内容，用“快捷”一词来激发学生思考。
分析问题	活动一：分析花朵的特征 1. 观察花瓣 填一填：绘制正多边形花瓣，需要确定什么条件？  2. 观察花朵 观察花朵，想一想，花瓣数、花瓣边长和花瓣边数对花朵的形状有什么影响？ 	引导学生观察花瓣，完成学习任务单。 组织学生汇报与交流。 引导学生观察花朵，完成学习任务单。 组织学生进行汇报与交流。	通过对花瓣和花朵进行分析，发现花瓣边长、花瓣边数、花瓣数影响花朵的形状。
设计算法	活动二：确定花朵形状 1. 确定花朵的相关量 填一填：根据表中花朵，写出花瓣边长、花瓣边数和花瓣数的值。  2. 确定花瓣旋转角度 想一想：绘制花朵时有几种旋转角度？观察表中的花朵，填写对应的旋转角度。  活动三：总结归纳绘制各种花朵的一般流程 (1) 议一议：如何便捷地修改花瓣边长、花瓣数和花瓣边数呢？	引导学生结合学习任务单，分析花朵，确定花朵的相关量。 组织学生汇报与交流。 引导学生根据已知信息，确定相邻花瓣相邻边和花瓣的旋转角度。 组织学生汇报与交流。 提问，引导学生思考，提醒学生可以通过微课认识变量。 带领学生总结绘制花朵的一般流程。	先引导学生确定花朵的相关量，为后续设置变量打下基础。 学生在第3课已有一定的经验，此环节用公式表示旋转角度，有利于花朵绘制模型的创建。 通过讨论、自学微课等形式，尝试用变量优化程序，总结归纳绘制花朵的一般流程。

(续表)

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
设计算法	(2) 认识变量(微课)。 (3) 确定绘制花朵的一般流程。 		
验证算法	活动四: 绘制不同花朵 1. 绘制花朵, 定义变量 试一试: 结合微课所学, 自主尝试定义变量。 想一想: 定义变量后, 初始的默认值为 0, 可以怎么重新设置变量的值呢?  2. 修改程序 试一试: 参照五瓣花的算法结构, 完成任意花朵的绘制算法结构搭建, 通过变量修改绘制花朵的程序。 3. 绘制不同花朵 试一试: 通过鼠标移动画笔位置, 尝试设置不同的参数, 绘制花朵。 	引导学生学习微课, 尝试定义变量。 提问, 引导学生思考。 演示如何设置变量的值。 提醒学生: 变量命名要准确易懂、简洁明了, 便于阅读和修改。 带领学生分析程序, 引导学生自主修改程序。 演示如何绘制花朵, 引导学生尝试设置不同的参数, 绘制不同的花朵。	引导学生尝试讨论、自主探究等形式, 探索定义变量、设置变量的方法。通过“提醒”进一步提升学生规范变量命名的意识。 可通过实现拖动画笔位置, 多次运行程序, 绘制出不同花朵, 形成“花园”。
算法拓展	1. 填一填  2. 优化算法 结合“询问”指令, 尝试优化算法, 进一步强调变量的使用, 知道算法可以用来解决同一类问题。	结合程序, 让学生说一说变量的作用。 引导学生填空并组织汇报与交流。 演示如何结合“询问”指令优化算法。	引导学生通过填空及添加“询问”指令进一步优化算法, 从而实现解决一类问题的目的。





九、板书设计

第4课 千变万化绘花园——算法实现


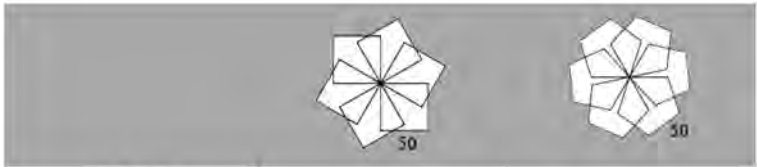
变量 ⇨ 调整参数 ⇨ 算法实现
(优化模型)

十、活动评价表

在学习评价中，进行同伴互评需要有一定的抓手，建议教师设计合理的评价量表、记录单等作为辅助工具，保障过程性评价的有效落实。可采用多种评价方法，如实际操作、项目展示及过程性评价等，以实现更全面的评价。

	1. 分析花朵特征 此环节的重点是学生能否独立找出不同花瓣和不同花朵之间的异同。
	2. 确定花朵形状 通过对花朵特征进行分析，确定花朵相关量和花瓣旋转角度，注意观察学生能否快速确定这些关键值，这些关键值是编写程序验证算法的必备条件。
	3. 确定绘制流程 确定关键要素，判断学生能否利用这些关键要素优化程序，形成绘制各种花朵的算法。
	4. 绘制不同花朵 定义变量是灵活绘制不同花朵，形成美丽花园的前提，观察学生能否正确修改绘制花朵的程序，通过鼠标移动画笔位置，绘制不同的花朵，实现项目目标。

附：学习任务单

第4课“千变万化绘花园”学习任务单										
活动一： 分析花朵的特征	<div style="text-align: center;">  </div> <p>我发现变化的量有：(1) _____ (2) _____</p> <p>决定花瓣形状的因素有：_____</p>									
活动二： 确定花朵形状	<p>1. 确定花朵的相关量</p> <p>填一填：根据表中花朵，写出花瓣边长、花瓣边数和花瓣数的值。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>花瓣边长</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>花瓣边数(条)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>花瓣数(个)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2. 确定花瓣旋转角度</p> <p>想一想：绘制花朵时有几种旋转角度？观察表中的花朵，填写对应的旋转角度。</p>	花瓣边长			花瓣边数(条)			花瓣数(个)		
花瓣边长										
花瓣边数(条)										
花瓣数(个)										

(续表)

<p>活动二： 确定花朵形状</p>			
	<p>花瓣各相邻边之间的 转角(度)</p>	<p>$360/4$</p>	
	<p>相邻花瓣之间的转角 (度)</p>	<p>$360/6$</p>	
<p>活动三： 总结归纳绘制各种 花朵的一般流程</p>	<p>确定绘制花朵的一般流程：</p>		
<p>算法拓展</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>1.可以在程序执行过程中动态地_____数据。</p> <p>2.使用变量可以使程序_____，可以根据不同 情况的需求改变变量的值。</p> </div>		

(淮北市杜集区袁庄实验学校 张小龙)

教学设计 2

一、学习内容

本课是第 5 单元“美丽花园巧绘制”的第 4 课时，在前三节课对问题进行分解、抽象、建模的基础上，本课着重于设计算法，使绘制花园这个问题得到解决。通过分析花朵的特征，确定花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数决定的，设计绘制花朵的算法，再通过修改参数，绘制不同的花朵，最后组成美丽的花园。本课的主要内容是算法实现，包括确定输入与输出、设计算法，验证算法。根据程序设计的相关规则推演算法的执行过程，辨析算法的正确性，最后通过程序验证算法，了解合理应用算法的重要性。

二、学习基础

五年级学生已经具备了一定的生活经验和信息技术基础，他们对图形化编程工具的基本操作和循环逻辑有了初步的了解。且能够理解基础系统的工作机制，并展现出一定的观察力与思维能力。这为他们在进一步的系统构建和编程实践中打下了良好的基础。尽管学生们在基础层面有所准备，但在深入的系统构建和编程实践方面，仍存在一些短板。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法实现的过程是什么？

- 验证算法实现结果的方法有哪些？
- 算法实现有哪些方法？

2. 项目问题

- 决定花瓣大小的因素有哪些？
- 决定花瓣形状的因素有哪些？
- 如何实现多个花朵的绘制？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

进一步优化建模，落实解决一般问题的算法实现。

(2) 项目目标

绘制各种花朵，组成花园。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

明确绘制花朵的3个关键因素：花瓣边数、花瓣边长和花瓣数。

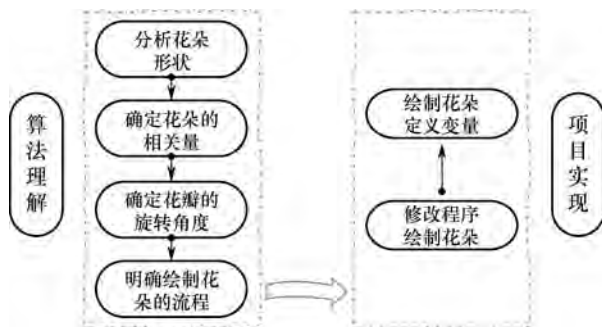
能够绘制多个花朵，组成花园。

(2) 学习难点

通过变量优化算法，落实解决一般问题的算法实现。

五、学习策略

本课以绘制千变万化的花园为项目主线，首先，引导学生深入剖析花朵的结构特征，包括花瓣的形态、排列和旋转规律，为算法设计打下坚实基础。随后，学生分小组一起构建算法模型，绘制详细的流程图，明确每一步的逻辑关系和参数设置。在这一过程中，教师将提供必要的指导和资源，鼓励学生自主探索、合作、讨论，不断优化算法设计。通过编程实践，学生亲身体验算法实现的乐趣，同时培养编程技能、逻辑思维和团队协作能力。最终，学生展示千姿百态的花朵作品，分享算法设计的心得与编程实践的感悟，实现知识、技能与素养的全面提升。



六、环境与资源

常规机房或智慧课堂环境，安装图形化编程软件或在线图形化编程平台，半成品程序、微课视频、学习任务单。

七、学习评价

采用过程性评价和总结性评价相结合的方式，学生通过逐一系列解决计算问题，结合“学习活动评价表”进行评价。

学习活动评价表

维度	评价标准	学生自评	小组互评
任务完成情况	成功完成花朵绘制任务，作品符合设计要求。		
	基本完成花朵绘制任务，但有个别不足之处。		
技能掌握	熟练掌握绘制花朵的算法和编程技巧，能灵活运用。		
	基本掌握绘制花朵的技能，但运用不够熟练。		
循环嵌套应用	能将循环嵌套结构等应用于实际编程中，实现花朵的多样化绘制。		
	基本能应用循环嵌套结构，但绘制的花朵样式较为单一。		
方案展示	展示清晰、有条理，能有效体现设计思路和编程实现过程。		
	展示较为清晰，但部分细节表达不够准确。		

八、学习过程

（一）情境导入，观察花瓣规律

教师展示多种花朵图片，并提出问题：“观察这些花瓣的排列有什么规律，能否通过编程来实现花瓣的精确旋转，从而绘制美丽的花朵呢？”

学生仔细观察图片，分小组讨论。每组分享观察结果，提出对花瓣排列规律的初步理解。

【设计意图：激发学生的兴趣，为后续学习花瓣旋转的数学知识和编程实现奠定基础。】

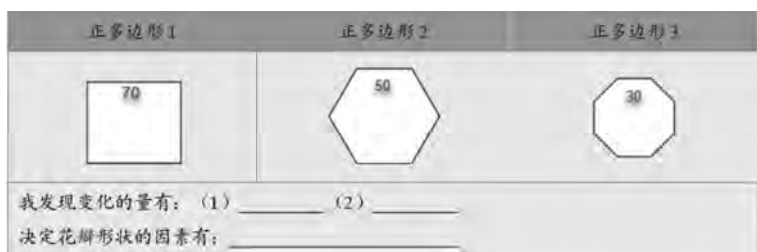
（二）项目准备，规划花朵的绘制流程

分析花朵的特征，找出不同花瓣和不同花朵之间的异同。

教师展示花瓣旋转形成花朵的动画。

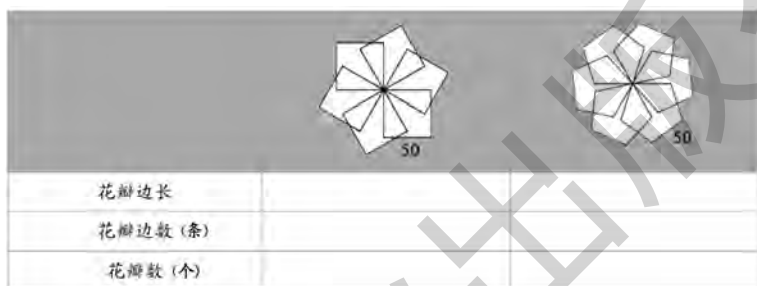
思考：绘制正多边形花瓣时，需要先确定什么条件？

学生分小组观察图形并开展讨论，记录观察结果。

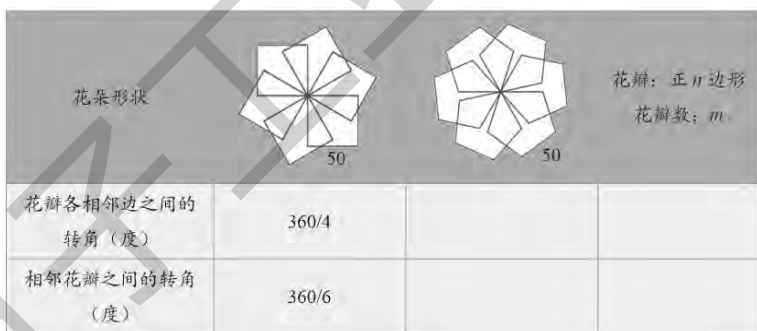


花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数决定的，确定好这些因素后，就可以确定花朵的形状。

学生观察不同的花朵，根据图形实际情况填写各因素的数值。



学生思考：绘制花朵时有几种旋转角度？填写花瓣各相邻边之间的转角度数及相邻花瓣之间的转角度数。



师生总结：分析花朵的特征，确定花朵的关键因素后，梳理绘制各种花朵的一般流程。**【定义相关变量→用变量优化程序→程序验证、优化程序】**

【设计意图】引导学生掌握花瓣旋转的数学知识及绘制花朵的一般流程，为后续编程实现提供理论支撑。

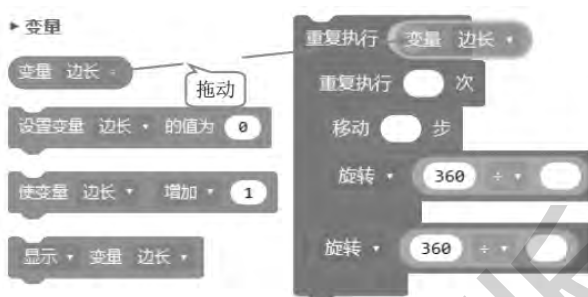
(三) 实践操作，编程绘制美丽花园

根据前面的分析，绘制花朵需要明确花瓣边长、花瓣边数和花瓣数这三个关键因素。可以通过定义三个变量分别表示这三个关键因素。

教师强调：在图形化编程中，变量的命名没有统一标准，但命名要准确易懂、简洁明了，便于阅读和修改。



学生应学会修改花瓣的参数（如形状、数量、颜色）以生成多样化的花朵。通过尝试不同的参数组合，绘制多种不同的花朵样式。



通过鼠标移动画笔位置，尝试设置不同的参数，绘制不同的花朵，完成美丽花园的绘制。



教师强调：给不同的变量赋值后，会有不同的运行结果，赋值前一定要明确变量在程序中的运行过程。

教师：观察学生的操作情况，及时给予指导和帮助。

【设计意图】 让学生通过编程实践掌握花瓣旋转的设置方法，培养其编程能力和问题解决能力。

（四）成果展示，程序优化与算法实现

各小组展示绘制成果，以促进小组间的交流和学习。

观看其他小组展示的作品，听取建议和反馈，思考如何进一步优化自己的作品。

尝试进行花瓣形状设置、颜色搭配及排列组合的创新实践，绘制独一无二的花朵。

【设计意图】 培养学生的算法设计能力和创新思维，让学生学会将所学知识应用于实际问题解决。

（五）总结与反思，提升素养

教师讲解变量的作用：在程序执行过程中，有些数据会不断变化，如在绘制花园中不同的花朵时，花瓣数和花瓣边数等数值会根据需要变化。

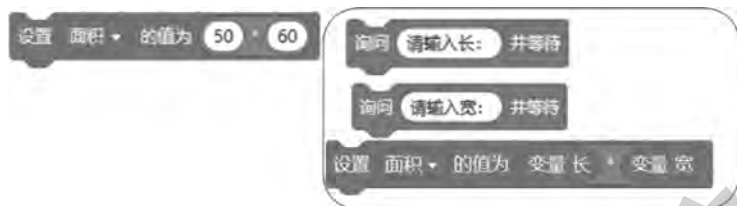
思考：在程序运行时，如何方便地存储和修改这些数据呢？

学生回忆所学内容，完善下面的方法。

（1）可以在程序执行过程中动态地_____数据。

(2) 使用变量可以使程序_____，可以根据不同需求情况改变变量的值。

通过实例感受用变量优化算法的过程：基于计算长和宽分别为 50 和 60 的长方形面积的程序，增加“长”和“宽”2 个变量，就可以求各种长和宽的长方形的面积。



优化前代码

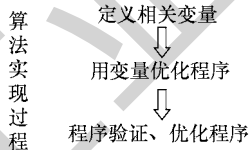
优化后的代码

师生总结：使用变量后，算法得到优化，可以用来解决同类问题。

【设计意图】总结与反思环节旨在通过知识回顾，巩固学生对花瓣旋转等数学知识的理解；通过编程语言与工具选择的探讨，提升学生的信息素养；通过算法复杂度分析与输入输出设计，培养学生的算法思维和问题解决能力；通过算法调试与优化实践，锻炼学生的编程能力。】

九、板书设计

第4课 千变万化绘花园



(淮北市相山区合众小学 刘伟)

2

第2单元 社团活动解趣题

——算法应用

一、单元核心素养

1. 内容要求

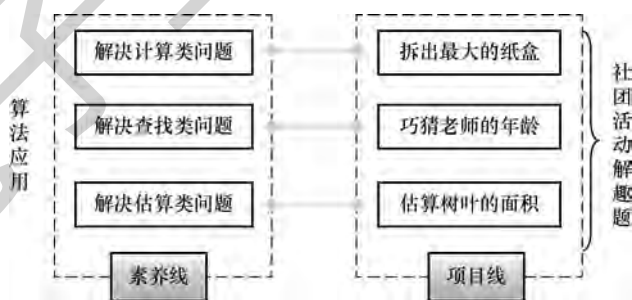
针对简单问题，尝试设计求解算法，并通过编程进行验证。

2. 学业要求

能正确进行问题求解的算法描述；能基于对算法的理解，设置和调整参数，观察相应程序的执行。

二、单元内容分析

本单元将以生活、学习中普遍存在的三类问题为切入点，引导学生深入剖析实际问题，并尝试运用几种常见算法来解决问题，进一步提升学生解决实际问题的能力。在这一过程中，学生还将初步接触到算法的效率及其实际应用价值，为后续的深入学习奠定认知基础。



三、单元学习目标

- (1) 从计算思维角度出发，初步形成对问题进行分析与分解的能力。
- (2) 接触并体验几种常见算法，感知它们在不同问题中和应用场合的适用性。
- (3) 通过实践将算法应用于具体问题的解决，从而加深对算法的深刻理解。

第5课 折出最大的纸盒

——解决计算类问题

教学设计 1

一、课标内容

针对简单问题，尝试设计求解算法，并通过编程进行验证。

二、内容分析

本课程以用 A4 纸折出最大无盖纸盒为项目主题，聚焦枚举算法的应用与实践。通过引导学生探究纸盒的折叠方法、剖析影响纸盒体积的因素、运用枚举算法寻找最大体积纸盒方案，深度融合数学知识与编程实践，提升学生的逻辑思维、创新能力及算法运用水平，培养其计算思维与解决实际问题的能力，在环保情境中增强学生的环保意识与资源利用观念。

三、学情分析

五年级学生已掌握长方体体积计算等基础数学知识，具备一定动手操作能力与逻辑思维，但对算法概念及应用处于初步认知阶段。学生对新鲜事物好奇、动手热情高，但面对复杂的算法逻辑与编程实践时易产生困难情绪与挫折感，学习的耐心与专注力有待提升，在将实际问题抽象为算法模型及优化算法效率方面需教师给予指引。个体差异在理解编程逻辑、运用数学知识于实践的速度与深度上有所体现。

四、学习目标

1. 素养目标

理解枚举算法思想，能从生活中的计算类问题中提炼关键要素，构建相关的数学计算模型。

2. 项目目标

能依据 A4 纸规格确定纸盒高度的取值范围，编写程序实现枚举算法，计算纸盒体积，找出最大体积的纸盒折制方案。

五、教学准备

设施：常规机房或智慧教室，安装图形化编程软件或提供在线图形化编程平台。

资源：折纸盒的演示视频、步骤示意图等素材；编写含关键词句填空的半成品程序。

六、教学重难点

1. 教学重点

结合纸盒问题理解枚举算法的思想和作用。

2. 教学难点

将实际纸盒折叠问题解决转化为抽象算法模型构建。

七、设计思路

1. 教学整体思路

创设环保情境，引出课题，激发学生的探究热情。经手工折纸、测量计算、算法探究、编程实践、交流反思等环节，引导学生由浅入深理解枚举算法的作用及思想。

2. 学习流程框架


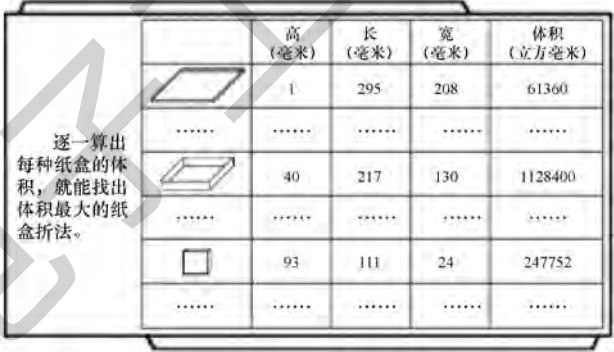
课程从情境导入开始，通过 A4 纸浪费的问题，激发学生思考废物利用。在问题分析环节，学生通过折纸、测量和记录纸盒尺寸，探究体积差异，关注关键要素，为后续算法探究打基础，在这个过程中提升了实践能力和分析能力。在算法探究阶段，理解如何通过列举纸盒尺寸求最大体积，如何避免遗漏，初步了解枚举算法的原理。小组根据 A4 纸规格讨论纸盒高度的取值范围和枚举步长的合理性，从纸张特性考虑高度的最值和递增幅度对算法的影响，加强对算法关键要素的掌握和团队协作能力。在算法实现阶段，考虑到纸盒方案计算复杂故而使用程序辅助，理解编程关键词句的作用，填写关键词句以补全程序，计算体积，确定高度的初始值、循环次数和递增步长，增强编程能力、算法应用能力及计算思维。在算法感悟环节，运行程序后交流结果，分享使用枚举算法的经验，深入理解算法的思想与价值。





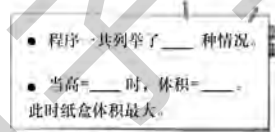

八、学习活动设计

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
情境导入	小组讨论： 围绕“可怎样废物利用 A4 纸，将其变成实用物品”展开讨论，分享想法。	播放课件（被浪费的 A4 纸）。 提问：看到如此多的 A4 纸被浪费，怎样让它们变废为宝呢？	引导学生从生活实际出发，构思纸盒的用途，顺利导入课题。

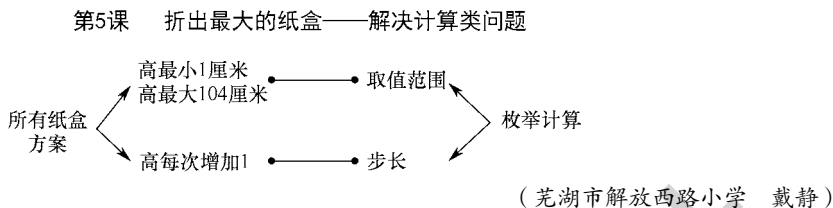
(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
分析问题	<p>折纸实践: 尝试动手折纸盒。</p> <p>测量计算: 测量纸盒的长、宽、高, 准确计算纸盒的体积并记录。</p> <p>对比思考: 对比同学记录的数据, 讨论不同折法导致体积变化的关键因素, 探究纸盒的长、宽、高与体积的关联。</p>	<p>播放演示纸盒折制过程的相关视频。</p> <p>提问: (1) 怎样用 A4 纸折出体积最大的无盖纸盒?</p> <p>(2) 观察这些纸盒, 猜猜在长、宽、高三个量中, 哪个是影响纸盒体积的关键量?</p>	<p>引导学生分析纸盒长、宽、高对体积的影响, 为后续分析奠定基础。通过实践、交流、计算, 提升动手能力与分析能力, 深化对纸盒结构及体积计算的理解。</p>
			
算法探究	<p>算法初悟: 联系纸盒问题, 思考如何列举纸盒的所有尺寸情况及其对应的体积, 求最大体积。</p>	<p>如果能列举每种情况下纸盒的体积大小, 就可以找出体积最大的纸盒折制方案。</p> <p>提问: 在确定纸盒体积最大方案时, 怎样确保不遗漏任何可能的情况?</p>	<p>初步理解枚举算法的原理, 学会确定取值范围, 掌握枚举策略, 提升逻辑思维与协作能力。</p>
	 <p>逐一算出每种纸盒的体积, 就能找出体积最大的纸盒折法。</p>		
	<p>小组研讨: 分组探究 A4 纸折的叠可行性, 分析高的取值范围。交流枚举步长的设置, 如 1 毫米递增的合理性。</p>	<p>引导学生深入理解枚举纸盒体积大小的关键要素。</p> <p>提问: 依据 A4 纸长 297 毫米、宽 210 毫米, 纸盒高度最小值可能是多少? 最大值呢?</p> <p>提问: 枚举时, 高度每次增加多少合适?</p>	

(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
<p>算法探究</p>	 <p>210毫米</p> <p>297毫米</p> <p>高</p> <p>高</p> <p>若以毫米为最小整数单位,高最小可能是1毫米,最大可能是104毫米:纸盒一共可能有()种折法。</p>		
<p>算法实现</p>	<p>确定方案: 104种方案的体积计算,工作量很大,可以借助程序来帮忙。</p> <p>编程调试: 填写关键语句,补全程序,实现体积计算。</p> 	<p>体积的计算方法都相同,重复的工作可以考虑通过编写程序来实现。</p> <p>引导学生理解程序中的关键语句。</p> <p>提问:如果从最小的高开始计算,高的初始值应设置为多少?如果从最大的高开始计算,高的初始值应设置为多少?</p> <p>提问:依据高的取值范围,这段程序需要循环计算多少次?</p> <p>当高的初始值为1时,每次高应该增加多少?如果初始值为10呢?</p>	<p>提升编程技能与问题解决能力,强化算法理解与应用,培养计算思维。</p>
<p>算法感悟</p>	<p>交流成果: 运行程序,交流执行结果。</p>  <p>分享收获: 分享在使用枚举算法解决计算类问题时的体验。</p>	<p>组织学生交流以下问题:</p> <p>(1) 借助枚举思想编写的程序,能否帮助你找出最大纸盒的折制方案?</p> <p>(2) 你认为使用逐一列举的方法能解决问题吗?</p> <p>(3) 使用枚举算法解决大量计算的问题时,你有什么感受?</p>	<p>帮助学生结合项目实施的体验,加深理解枚举算法的思想和作用。</p>
 <p>有效</p> <p>计算次数多</p> <p>枚举算法虽然____,但是____。</p>			

九、板书设计



教学设计 2

一、学习内容

本课是第2单元“社团活动解趣题——算法应用”的第1课时，主要引导学生在解决计算类问题的过程中，设计相应算法，了解使用程序解决计算类问题的优势，形成使用算法解决计算类问题的能力。

本课的项目主题是通过使用一张A4纸，经过折叠制作一个无盖纸盒，并使其体积达到最大，深入体验枚举算法的思想。在解决问题的过程中，引导学生逐一尝试各种可能的长、宽、高组合，并通过编写程序计算每种尺寸组合下的纸盒体积。运用逐一列举的方法，遍历所有可能的方案，找出最大体积的无盖纸盒折叠的方案。学生通过动手操作和编程实践，加深对逐一列举方法的理解和应用，从而在探索和解决问题的过程中，提升逻辑思维能力和创新能力。

二、学习基础

学生在学习本单元内容之前，已经掌握了长方体体积计算的相关数学知识，且熟悉解决问题的一般途径和方法，有一定的分解问题和用编程验证算法的能力，但运用算法解决实际问题的能力还需要进一步强化。

三、问题梳理

1. 素养问题

- (1) 如何在确定的范围内逐一列举所有可能的计算方案？
- (2) 使用逐一列举的方法解决计算类问题有哪些特点？
- (3) 生活中还有哪些计算类问题可以使用逐一列举的方法来解决？

2. 项目问题

- (1) 怎样用A4纸折无盖纸盒？
- (2) 影响纸盒体积的关键因素是什么？
- (3) 如果用 h 表示高，长、宽和体积可以怎样表示，体积如何计算？

- (4) 高的最小值可能是多少？高的最大值可能是多少？
 (6) 如何用逐一增加的方法控制高的变化？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

尝试通过“逐一列举”解决计算类问题。

(2) 项目目标

找出用 A4 纸折体积最大无盖纸盒的方案。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

能根据计算方案逐一列举出不同高所对应的体积。

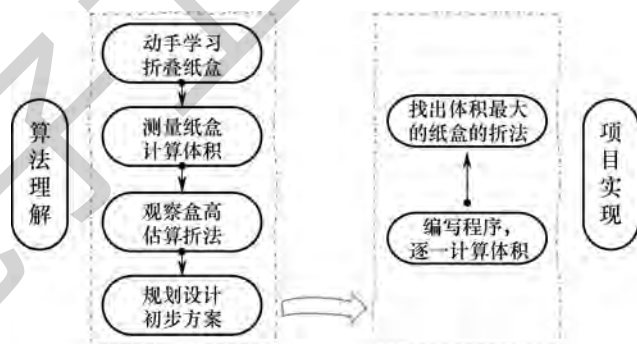
了解使用程序解决计算类问题的作用和优势。

(2) 学习难点

理解利用逐一列举的方法解决实际计算类问题。

五、学习策略

以实际问题为目标的学习导向，从问题本身出发，引导学生探讨纸盒高度的最大值和最小值，从而确定纸盒高度的变化范围，规划逐一列举的方案，编写程序，实现逐一计算纸盒的体积，最终找出体积最大的纸盒的折叠方法。



六、环境与资源

1. 教师准备

常规机房或智慧课堂环境，安装图形化编程软件或在线图形化编程平台，纸盒折叠步骤示意图，半成品程序。

2. 学生准备

长方体体积计算的相关数学知识。

七、学习评价

采用过程性评价和结果性评价相结合的方式，学生利用逐一列举的方法解决计算类问题，找出体积最大纸盒的折叠方案，结合“学习活动评价表”进行评价。

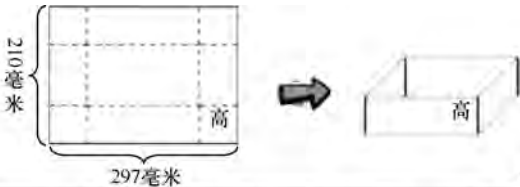









学习活动评价表

维 度	学习活动评价内容	评 价 星 级
我能合作	积极参与，主动思考，相互合作，按要求完成任务	☆☆☆☆☆
我会操作	能用 A4 纸折出无盖纸盒； 能明白纸盒的高影响纸盒体积，能计算纸盒的体积； 能用程序验证，通过控制高的变化从而找出最大体积的纸盒	☆☆☆☆☆
我有收获	能找出利用 A4 纸折出体积最大无盖纸盒的方案； 能利用逐一列举的方法解决实际计算问题； 明白程序在解决计算类问题中的作用和优势	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容	设计意图
项目情境 提出问题	1. 聚焦本课项目问题 交流：使用一张 A4 纸如何折出内部空间最大的纸盒？ 2. 动手学习折叠纸盒 观看：纸盒折叠步骤示意图。 分组使用 A4 纸按步骤折叠纸盒。 分享：折叠纸盒的方法和技巧。	联系实际，激发学生的求知欲望，分组实践折叠纸盒，初步体验纸盒的高度影响纸盒体积大小。
项目准备 规划方案	1. 测量纸盒，计算体积 测量：小组成页分工合作，测量本组纸盒的高度，并计算纸盒的长和宽，填写活动记录单。  计算：纸盒的体积如何计算？填写活动记录单。  思考：使用不同折法折出的纸盒体积相同吗？ 讨论：影响纸盒体积的关键因素是什么？	通过分析，明确折起的部分就是纸盒的高度，而高度影响纸盒的长度和宽度，决定纸盒的体积。 从问题本身出发，逐步分解问题，找出关键因素，培养学生的计算思维。

(续表)

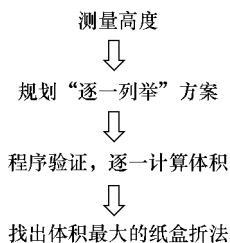
学习环节	学习内容	设计意图																																			
项目准备 规划方案	<p>2. 观察盒高，估算折法</p> <p>思考：小组成员分工合作，展开纸盒，根据 A4 纸的尺寸，通过改变纸盒的高度，一共可以折出多少种不同体积的纸盒？填写活动记录单。</p>  <p>210毫米</p> <p>297毫米</p> <p>高</p> <p>高</p> <p>若以毫米为最小整数单位，高最小可能是（ ）毫米，最大可能是（ ）毫米；纸盒一共可能有（ ）种折法。</p> <p>交流：各组分享估算出的不同体积纸盒折法的数量。</p> <p>3. 规划设计初步方案</p> <p>思考：高度不同，纸盒的体积也不同，如何找出体积最大的纸盒折法呢？</p> <p>分析：观察“列举各种纸盒方案”表格，这种逐一列举纸盒高度来计算体积的方法，是否可行？</p> <table border="1" data-bbox="364 997 968 1401"> <thead> <tr> <th></th> <th>高 (毫米)</th> <th>长 (毫米)</th> <th>宽 (毫米)</th> <th>体积 (立方毫米)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>295</td> <td>208</td> <td>61360</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>40</td> <td>217</td> <td>130</td> <td>1128400</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>93</td> <td>111</td> <td>24</td> <td>247752</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table> <p>小组讨论，分析交流。</p> <p>总结：逐一列举纸盒高度，依次计算对应的纸盒的体积，能够找出最大体积纸盒的折法。</p> <p>确定计算方案：一百多种纸盒折叠方案，计算量非常大，使用编程计算会更快更准确。</p>		高 (毫米)	长 (毫米)	宽 (毫米)	体积 (立方毫米)		1	295	208	61360		40	217	130	1128400		93	111	24	247752	<p>引导学生探讨纸盒高度的变化范围，根据 A4 纸的规格，确定纸盒高度的最大值和最小值，帮助学生了解枚举算法中的取值范围。</p>
	高 (毫米)	长 (毫米)	宽 (毫米)	体积 (立方毫米)																																	
	1	295	208	61360																																	
.....																																	
	40	217	130	1128400																																	
.....																																	
	93	111	24	247752																																	
.....																																	
项目实施 验证算法	<p>1. 编写程序，计算体积</p> <p>分组合作，将程序补充完整，并思考为什么这样填写。</p>																																				

(续表)

学习环节	学习内容	设计意图
项目实施 验证算法	 <p>交流：各组分享完整程序，并介绍程序运行过程。</p> <p>2. 找出体积最大纸盒的折法</p> <p>分组执行程序，观察“计算结果”列表和程序的结果，找出最大体积纸盒的折法，填写活动记录单。</p> 	<p>通过程序验证算法，落实学习目标，突破重难点，提供程序等资源，辅助学生开展自主学习，锻炼学生的观察与分析能力。通过分组合作，可培养学生的团队意识，达成学习目标。</p>
项目展示 归纳总结	<p>1. 汇报执行结果</p> <p>汇报本组关于找出最大体积纸盒的折法，并展示程序的执行结果。</p> <p>2. 归纳总结</p> <p>总结：使用“逐一列举”的方法解决计算类问题的思路和特点。</p> <p>逐一列举，就是有条理地一个一个列举所有可能的计算情况，直到找到问题答案为止，也称为枚举算法。</p> <p>枚举算法虽然_____（有效、无效），但是计算次数（多、少）。</p> <p>交流分享学习收获。枚举算法在生活中应用非常广泛，发散思维，举出其他计算类问题的应用。</p>	<p>通过描述使用逐一列举的方法解决计算类问题的思路和特点，形成方法。</p>
项目延伸 拓展应用	<p>1. 实践应用</p> <p>挑战：公元前五世纪，我国古代数学家张丘建在《张丘建算经》一书中提出了“百鸡问题”：“鸡翁一值钱五，鸡母一值钱三，鸡雏三值钱一。百钱买百鸡，问鸡翁、鸡母、鸡雏各几何？”请说一说具体的验证过程和算法思想。</p> <p>思考：生活中还有哪些问题，可以用逐一列举的方法来解决？</p> <p>2. 活动评价</p> <p>填写评价表，完成项目评价，对探究学习情况进行反馈。</p>	<p>小结本课的收获，拓展应用，培养学生的知识迁移能力及实践应用能力。</p>

九、板书设计

第5课 折出体积最大的纸盒



十、附件：学习任务单

第5课“折出体积最大的纸盒——解决计算问题”学习任务单	
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____
项目准备	1. 请测量本组纸盒的高度，并计算纸盒的长和宽。 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{纸盒长} = 297 - (\quad) \times 2 = (\quad) \text{ 毫米}$ $\text{纸盒高} = (\quad) \text{ 毫米}$ $\text{纸盒宽} = 210 - (\quad) \times 2 = (\quad) \text{ 毫米}$ </div> 2. 请根据长方体体积计算公式，计算本组所折纸盒的体积。 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{纸盒长} = 297 - (\quad) \times 2 = (\quad) \text{ 毫米}$ $\text{纸盒高} = (\quad) \text{ 毫米}$ $\text{纸盒宽} = 210 - (\quad) \times 2 = (\quad) \text{ 毫米}$ $\text{纸盒体积} = (\quad) \times (\quad) \times (\quad) = (\quad) \text{ 立方毫米}$ </div>
规划方案	3 使用不同折法折出的纸盒体积_____（相同、不同），影响纸盒体积的关键因素是纸盒的_____（长、宽、高）。 4. 请展开纸盒，根据 A4 纸的尺寸，通过改变纸盒的高度，若以毫米为最小整数单位，一共可以折出多少种不同体积的纸盒？ <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 若以毫米为最小整数单位，高最小可能是（ ）毫米，最大可能是（ ）毫米；纸盒一共可能有（ ）种折法。 </div>

(续表)

项目 实施 验证 算法	<p>1. 执行程序, 观察“计算结果”列表和程序的结果, 找出最大体积纸盒的折法。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> ● 程序一共列举了_____种情况; ● 当高=_____时, 体积=_____, 此时纸盒体积最大。 </div> <p>2. 使用“逐一列举”方法解决计算类问题的特点 “逐一列举”, 也称为枚举算法。枚举算法虽然_____ (有效、无效), 但是计算次数 (多、少)。</p>
----------------------	--

(淮北市杜集区朔里实验小学 邢萍)

第4课 巧猜老师的年龄

——解决查找类问题

教学设计 1

一、课标内容

针对简单问题, 尝试设计求解算法, 并通过程序进行验证。

二、内容分析

以“巧猜老师的年龄”为项目主题, 聚焦折半查找算法。借猜年龄游戏助学生理解算法思想, 探究其在解决查找类问题的应用流程, 提升学生的逻辑思维与问题解决能力, 培养学生运用算法优化查找策略的意识, 感受信息科技提高生活效率的魅力, 实现知识技能与思维素养协同发展。

三、学情分析

五年级学生逻辑思维逐渐增强, 对趣味游戏兴致高, 但对算法的理解多停留于表面, 折半查找算法的抽象性或容易使学生理解困难、应用不当。学生个体的逻辑推理、抽象概括及知识迁移能力差异显著, 学习进度与深度有别, 教师需分层指导、精准施策, 助学生突破难点、把握关键, 提升算法运用与问题解决能力。

四、学习目标

1. 素养目标

感受折半查找算法的内涵，体验使用折半查找算法解决问题的流程、步骤及优势，能运用该算法处理类似的查找类问题。

2. 项目目标

掌握折半查找算法的原理及其在猜年龄游戏中的应用策略，能根据反馈灵活调整猜测范围，以最少的次数精准猜出年龄。

五、教学准备

设施：多媒体网络教室，确保网络稳定、设备运行良好。

资源：“猜年龄”模拟猜数游戏程序。

六、教学重难点

1. 教学重点

使用折半查找算法解决查找类问题时的算法原理、流程与关键要素。

2. 教学难点

将猜年龄游戏抽象为数学模型，精确定义查找范围、中间值计算及范围调整规则，确保准确高效地运用算法求解问题。

七、设计思路

1. 教学整体思路

以趣味盎然的猜年龄游戏创设情境，激发学生的探索欲望，顺利引入课程。随后循序渐进地开展算法剖析、实践体验、编程实现、优化拓展及总结反思等环节。在算法剖析环节，引导学生深度理解折半查找算法的原理与策略；在实践体验环节，让学生亲身体验算法的运用；在编程实现环节，借助程序模拟强化实践能力；在优化拓展环节，提升算法效率与拓展应用；在总结反思环节，巩固知识、培养反思习惯与创新精神，为信息科技学习筑牢根基、培育素养。

2. 学习流程框架

以趣味猜年龄游戏开启学习之旅，组织学生分享猜数策略与次数，在互动中了解查找策略的关键意义，为算法学习巧妙暖场。在规则分析环节，学生依据多因素预估老师的年龄范围，列举所有可能年龄值以感知有序数列，进而根据老师的反馈洞察其对缩小查找范围的核心价值，逐步构建数学模型思维。在算法剖析环节，学生通过对比猜数方案探究根据反馈缩小范围的策略，初涉折半查找的高效思想，随后分组深入研讨中间数的计算与二次猜数范围的确定策略，深化理解能力与协作能力。在算法实践环节，学生运行程序模拟猜数、记录过程、求证结果。在算法感悟环节，学生围绕有序数列与反馈情况研讨折半查


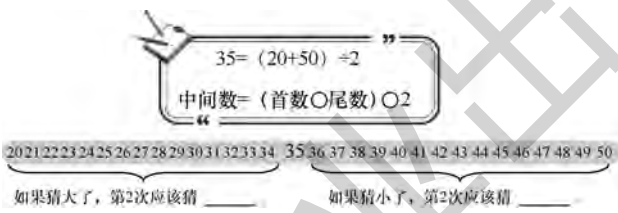
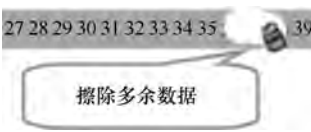
找的优势，与同学互玩猜年龄游戏，深化理解，并增强实践经验。在算法应用环节，针对快递站问题探讨折半查找的应用策略，进而归纳查找时优先排除部分数据的策略，拓展算法的应用视野、提升知识迁移能力，由此全面且深入地引领学生从游戏感知迈向算法应用，提升其思维与素养。




八、学习活动设计

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
情境导入	<p>参与猜数：加入猜年龄游戏。</p> <p>交流猜法：说一说自己是怎样猜的，猜了几次。</p>	讲解游戏规则，组织游戏，及时给出反馈，营造氛围。	通过游戏激发学生的兴趣，引入课题，让学生初步感受查找策略的关键作用，为理解算法原理奠基。
规则分析	<p>预估数据范围：分享猜测时的策略，如依据外貌情况、参考常见年龄范围等。</p> <p>感知有序数列：如何不遗漏地写出老师所有可能的年龄？</p>	<p>组织讨论：</p> <p>首轮猜测依据的是什么？</p> <p>判断老师年龄范围的条件是什么？</p> <p>老师可能的年龄数列排列有什么特点？</p>	借助数列帮助学生初步感受“猜年龄游戏”其实是在有序数列中查找，并初步感知老师的反馈对于缩小年龄范围的作用。
	<p>体验反馈作用：是否可以根据老师的反馈排除一部分数据？</p>	<p>启发思考：</p> <p>老师的反馈（猜大了，猜小了）有什么作用？</p>	
算法剖析	<p>探究算法原理：对比四人的猜数情况，思考怎样利用老师的反馈缩小猜数范围，若老师反馈：猜大了，下次应往的该数更小的范围猜，可猜中间值附近的数据。</p> <p>尝试总结规律：如每次反馈能排除一半左右的数据，快速逼近正确答案。</p>	<p>组织活动：</p> <p>无论在猜大或猜小的情况下，依据反馈猜哪个数能更高效地缩小范围？从而引出折半查找算法。</p> <p>是否有每次能大幅缩小猜数范围的通用策略？</p>	<p>初步建立与折半查找的联系，感受策略的重要性。</p> <p>通过比较与观察找出中间数，发现使用中间数可以缩小一半的数据范围，并结合数学知识，归纳中间数的计算方法，体验跨学科探究。</p>

(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图																		
算法剖析	 <table border="1" data-bbox="346 433 931 554"> <tr> <td>猜大了可排除的个数</td> <td>28</td> <td>23</td> <td>16</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>猜小了可排除的个数</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> </table>	猜大了可排除的个数	28	23	16	7	猜小了可排除的个数	4	9	16	25										
	猜大了可排除的个数	28	23	16	7																
猜小了可排除的个数	4	9	16	25																	
<p>讨论算法策略: 讨论交流中间数的计算方法。</p> <p>分组讨论: 依据老师的反馈情况, 下一次猜数的首数和尾数应该取多少?</p>	<p>组织讨论:</p> <p>35 这个数排在 20~50 这组数列中的什么位置? 如何计算出来呢?</p> <p>组织分组讨论(猜大组和猜小组)。</p> <p>如何根据老师的反馈情况计算下一次猜数的中间数?</p>																				
	 <p>如果猜大了, 第2次应该猜 _____</p> <p>如果猜小了, 第2次应该猜 _____</p>																				
算法实践	<p>运行程序: 运行“猜年龄”程序, 根据程序中“老师”的反馈情况模拟猜数过程。</p> <p>记录过程: 在表格中记录自己的猜数过程。</p> <table border="1" data-bbox="346 1260 623 1411"> <thead> <tr> <th>次数</th> <th>猜数</th> <th>结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> </tbody> </table> <p>验证结果: 向老师求证借助程序猜测出来的结果是否正确。</p>	次数	猜数	结果			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确	<p>介绍程序用法:</p> <p>使用橡皮工具, 擦除被排除掉的多余数据, 可以更清晰地呈现当前所剩数据。</p> 	<p>使用软件程序模拟真实的猜数过程, 帮助学生在实践中亲身体验算法执行流程与策略运用过程。</p>
次数	猜数	结果																			
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																			
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																			
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																			
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																			
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																			
算法感悟	<p>交流感悟: 有序数列和老师的反馈在查找问题过程中的作用。</p> <p>同桌游戏: 同桌同学互玩猜数游戏, 深入体验算法。</p>	<p>引导学生思考:</p> <p>将老师可能的年龄按照从小到大的顺序排列, 对于猜数有什么作用?</p> <p>如果同桌只反馈你是否才对, 而不反馈猜大或者猜小, 你还能使用折半算法吗?</p> <p>这个算法为什么叫作“折半查找”?</p>	<p>提供问题支架, 帮助学生逐步分析使用折半查找算法解决查找类问题的过程。</p>																		

(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
算法应用	<p>实际运用: 在 14:00 到 15:00 之间, 快递站货架上有一箱货物不见了, 你能通过监控视频, 快速找到拿错快递的人吗?</p> <p>尝试总结: 要解决查找类问题可优先考虑排除部分数据。</p>	<p>组织讨论:</p> <p>按照什么顺序排查? 能否用折半查找的方法, 来解决这个问题。</p> <p>在生活中遇到查找类问题时, 可以先考虑哪些问题, 来帮助我们解决查找类问题?</p>	<p>将数学问题延伸到实际生活中, 以深化对算法的感悟。</p>
	<p>解决查找类问题时, 需要优先考虑能否 _____ 一部分数据, _____ 查找范围, 从而提高查找 _____。</p> 		

(芜湖市解放西路小学 戴静)

教学设计 2

一、学习内容

本课是第2单元“社团活动解趣题——算法应用”的第2课时, 主要引导学生在解决查找类问题的过程中设计算法, 了解使用程序解决查找类问题的策略和方法, 提升使用算法解决查找类问题的能力。

本课的项目主题选取了折半查找算法, 将其与猜年龄游戏相结合, 引导学生感受算法中的分治思想在问题解决过程中的作用, 也为下一单元学习算法的效率提供认知基础。引导学生猜测教师的年龄, 在这个游戏中, 学生需要运用折半查找的方法, 通过一次次猜测和调整, 逐步缩小可能的年龄范围, 最终猜出老师的正确年龄。学生不仅能深入体验使用折半查找方法解决问题的过程, 更能直观地感受到这种算法的高效性和优势。

二、学习基础

五年级学生在学习本课内容之前, 已经对算法有了一定的了解, 对于计算类问题能设计出相应的算法, 且熟悉使用算法解决实际问题的一般途径和方法, 有一定的问题分解和用编程验证算法的能力, 但运用算法解决实际问题的能力还需要进一步加强。

三、问题梳理

1. 素养问题

- (1) 使用折半查找方法时是否需要确定查找的范围?
- (2) 如何根据提示确定每次查找的数值?

(3) 折半查找方法是如何提高查找效率的?

2. 项目问题

- (1) 老师的年龄范围是什么?
- (2) 老师的提示有什么用?
- (3) 如果猜大了, 下一次怎么猜?
- (4) 如果猜小了, 下一次怎么猜?

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

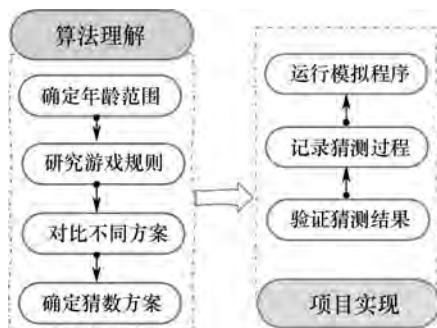
- (1) 素养目标
体会折半查找算法的思想及作用, 尝试利用此算法解决查找类问题。
- (2) 项目目标
能够使用折半查找算法, 快速猜出老师的年龄。

2. 学习重点和难点

- (1) 学习重点
体会折半查找的思想和作用。
能够使用折半查找的方法快速猜出老师的年龄。
- (2) 学习难点
理解利用折半查找算法解决实际查找类问题。

五、学习策略

本课以解决实际查找类问题为目标, 从问题本身出发, 引导学生探讨折半查找算法的原理和思想。在项目开始时关注“老师的年龄范围”, 确定数据的范围。接着挖掘猜数过程中的重要规则, 思考老师每次的反馈对猜测过程的影响, 引导学生理解折半查找算法的核心思想。最后思考: 如何根据反馈, 调整猜测的方向和范围, 从而决定下一步猜测的具体策略, 帮助学生理解折半查找算法的核心原理。



六、环境与资源

常规机房或智慧课堂环境，安装图形化编程软件或在线图形化编程平台，活动记录单，“猜年龄”程序。

七、学习评价

采用过程性评价和结果性评价相结合的方式，学生利用折半查找算法解决查找类问题，结合“学习活动评价表”进行评价。

学习活动评价表

维度	学习活动评价内容	评价星级
我能合作	积极参与，相互合作，主动思考，按要求完成任务	☆☆☆☆☆
我会操作	能完整记录猜数的过程，并能描述思考过程； 能展示逐步缩小猜数范围并确定答案的过程； 能用程序验证折半查找算法，从而猜出老师的年龄	☆☆☆☆☆
我有收获	能从记录中分析折半查找算法的执行流程 能利用折半查找算法解决实际查找类问题	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容	设计意图
项目情境 提出问题	<p>1. 聚焦本课项目问题 交流：如何才能快速地猜出老师的年龄呢？</p> <p>2. 确定年龄范围 老师的年龄范围：20~50，小组成员分工合作，按顺序在活动记录单上列出老师可能的年龄。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>老师最小年龄可能是__岁；最大年龄可能是__岁。</p> <p>老师的年龄： _____ _____</p> </div> <p>分享：展示本组所确定的老师年龄范围及可能的年龄。</p>	<p>联系实际，激发学生的求知欲望，分组实践，列出老师可能的年龄，初步体验老师可能的年龄范围。</p>
项目准备 规划方案	<p>1. 研究游戏规则 规则：针对每次猜测的年龄数据，老师会给出反馈，猜大了还是猜小了。 操作：根据老师的反馈，划去已排除的年龄数据。 思考：老师的反馈对猜年龄有什么作用？</p>	<p>通过分析游戏规则，尝试猜测老师的年龄。对比不同的猜测方案，探究排除数据的个数。分析问题，逐步分解，找出关键因素，培养学生的计算思维。</p>

(续表)

学习环节	学习内容	设计意图										
项目准备 规划方案	<p>2. 对比不同方案</p> <p>思考：观察 4 名同学第一次猜的年龄数据，在猜大或猜小的情况下，分别可以排除多少个？</p>  <table border="1" data-bbox="381 528 905 628"> <tr> <td>猜大了可排除数的个数</td> <td>28</td> <td>23</td> <td>16</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>猜小了可排除数的个数</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>各小组合作探究，填写活动任务单。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50</p> <p>“35”排在这串数的_____，无论猜大了还是猜小了，都能排除大约_____个数。</p> </div> <p>交流：各小组分享本组分析的排除的年龄数据个数，并说明排除数据的思路。</p> <p>3. 确定猜数方案</p> <p>思考：第 1 次猜“35”，如果老师反馈“猜大了”，第 2 次应该猜哪个数？如果老师反馈“猜小了”，那第 2 次又应该猜哪个数？</p> <p>观察年龄数据列，填写活动记录单。</p>  <p>如果猜大了，第2次应该猜_____ 如果猜小了，第2次应该猜_____</p> <p>小组讨论，分析交流。</p> <p>总结：查找数据时，在一串有序的数据中，每次找中间的数据，并与查找目标比较，可排除一半的数据，从而缩小查找范围，直到找到目标。</p>	猜大了可排除数的个数	28	23	16	7	猜小了可排除数的个数	4	9	16	25	<p>引导学生探讨猜数的方案，理解使用折半查找算法每次能排除一半的数据，缩小查找范围。</p>
猜大了可排除数的个数	28	23	16	7								
猜小了可排除数的个数	4	9	16	25								
项目实施 验证算法	<p>1. 运行模拟程序</p> <p>小组合作，运行“猜年龄”程序，根据程序中的提示，使用“排除数据”按钮，猜测老师的年龄。</p>  <p>数学社团 巧猜数——巧妙查找</p> <p>擦除多余数 第1次你猜多少? 输入猜数 35 确认</p>	<p>通过程序验证算法，落实学习目标，突破重难点，提供程序等资源辅助学生开展自主学习，锻炼学生的观察与分析能力。通过分组合作，可培养学生的团队意识，达成学习目标。</p>										

(续表)

学习环节	学习内容	设计意图																		
项目实施 验证算法	<p>2. 记录猜测过程</p> <p>分组执行程序，记录猜数的过程，组内交流猜测次数，填写活动记录单。</p> <div data-bbox="433 445 886 701" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">次数</th> <th style="text-align: left;">猜数</th> <th style="text-align: left;">结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了</td> <td><input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了</td> <td><input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了</td> <td><input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了</td> <td><input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了</td> <td><input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>交流：请猜测次数最少的同学说说猜数过程，并说明每次选择年龄数据的策略。</p> <p>3. 验证猜测结果</p> <p>分组执行程序，观察猜数过程和猜数的结果，并向老师验证结果是否正确。</p>	次数	猜数	结果		<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确		<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确		<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确		<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确		<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确	
次数	猜数	结果																		
	<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																		
	<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																		
	<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																		
	<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																		
	<input type="checkbox"/> 猜大了	<input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																		
项目展示 归纳总结	<p>1. 汇报执行结果</p> <p>汇报本组找出的老师可能的年龄，并展示猜数过程。</p> <p>总结：解决查找类问题时，需要先考虑哪些问题？</p> <p style="text-align: center;">解决查找类问题时，需要优先考虑能否_____一部分数据， _____查找范围，从而提高查找_____。</p> <div data-bbox="375 1137 933 1217" style="text-align: center;"> </div> <p>2. 归纳总结</p> <p>总结：使用折半查找算法解决查找类问题的思路。</p> <p>使用折半查找算法解决查找类问题时，需要在一串_____（有序、无序）的数据中，每次找_____（中间、首、尾）的数据，经过与查找目标比较，排除一半的数据，从而_____（扩大、缩小）查找范围，直到找到目标。</p> <p>交流分享学习收获，发散思维，举出其他查找类问题在生活中的应用。</p>	<p>总结使用折半查找算法解决查找类问题的思路和特点，形成方法。</p>																		
项目延伸 拓展应用	<p>1. 实践应用</p> <p>挑战：如图所示是找小球的游戏，请问在不看标签的情况下，可以用折半查找算法找到7号小球吗？如果不能实现，需要为这个游戏做哪些变化？</p> <div data-bbox="375 1715 943 1776" style="text-align: center;"> </div>	<p>小结本课的收获，拓展应用，培养学生的知识迁移能力及实践应用能力。</p>																		


(续表)

学习环节	学习内容	设计意图
项目延伸 拓展应用	思考：生活中还有哪些问题，可以用折半查找的方法来解决？ 2. 活动评价 填写评价表，完成项目评价，针对探究学习情况进行反馈。	

九、附件：活动记录单

第6课“巧猜老师的年龄——解决查找类问题”活动记录单																			
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____																		
项目准备	<p>1. 老师的年龄范围：20~50，请按顺序列出老师可能的年龄。 老师最小年龄可能是_____岁；最大年龄可能是_____岁。 老师的年龄：_____</p> <p>2. 请填写排除的年龄数据个数。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50</p> <p>“35”排在这串数的_____，无论猜大了还是猜小了， 都能排除大约_____个数。</p> </div>																		
规划方案	<p>3. 观察年龄数据列，第1次猜的是“35”，如果提示“猜大了”，第2次应该猜哪个数？如果提示“猜小了”，第2次应该猜哪个数？</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>发现 $35 = (20+50) \div 2$ 如果除不尽怎么办？</p> <p>中间数 = (首数○尾数) ○ 2</p> <p>20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50</p> <p>如果猜大了，第2次应该猜_____ 如果猜小了，第2次应该猜_____</p> </div>																		
项目实施 验证算法	<p>1. 请执行程序，记录猜数的过程。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>次数</th> <th>猜数</th> <th>结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/>猜大了 <input type="checkbox"/>猜小了 <input type="checkbox"/>正确</td> </tr> </tbody> </table>	次数	猜数	结果			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确			<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确
次数	猜数	结果																	
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																	
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																	
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																	
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																	
		<input type="checkbox"/> 猜大了 <input type="checkbox"/> 猜小了 <input type="checkbox"/> 正确																	

(续表)

项目 实施 验证 算 法	<p>2. 总结: 解决查找类问题时, 需要先考虑哪些问题?</p> <p>解决查找类问题时, 需要优先考虑能否_____一部分数据, _____查找范围, 从而提高查找_____。</p>  <p>3. 总结使用折半查找算法解决查找类问题的思路。</p> <p>使用折半查找算法解决查找类问题时, 需要在一串_____ (有序、无序) 的数据中, 每次找 (中间、首、尾) 的数据, 经过与查找目标比较, 排除一半的数据, 从而_____ (扩大、缩小) 查找范围, 直到找到目标。</p>
--------------------------	--

(淮北市杜集区朔里实验小学 邢萍)

第7课 估算树叶的面积

——解决估算类问题

教学设计1

一、课标内容

针对简单问题, 尝试设计求解算法, 并通过程序进行验证。

二、内容分析

本课围绕“估算树叶面积”展开, 将科学探究与数学概念“可能性”相结合, 借“撒豆法”及蒙特卡罗算法思想, 引领学生经实践操作与编程, 模拟估算树叶面积。帮助学生掌握估算技巧, 深化其对算法原理、概率思想的领悟, 提升其问题解决与实践创新能力。

三、学情分析

五年级学生好奇心强、动手积极, 但抽象思维与算法理解尚处于发展阶段。虽具基础数学知识与操作技能, 但面对将“撒豆法”转化为程序模拟及复杂数据关系的分析, 可能会遇到思维瓶颈与操作障碍。教师需提供更多问题支架和资源, 帮助学生思考与实践。

四、学习目标

1. 素养目标

体验“撒豆法”蕴含的概率估算原理，体悟“可能性”对于解决估算类问题的核心价值。

2. 项目目标

能使用程序验证“撒豆法”的思想，并尽可能准确地估算出树叶面积。

五、教学准备

设施：常规机房或智慧教室，配备图形化编程软件及稳定的网络环境，保障教学流畅。

资源：“撒豆法”演示视频、实物展示素材；图形化编程半成品；实验数据记录表。

六、教学重难点

1. 教学重点

撒豆法的估算原理及逼近准确值的估算方法。

2. 教学难点

估算结果的趋势发展。

七、设计思路

1. 教学整体思路

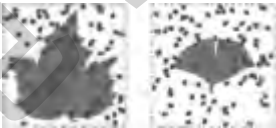
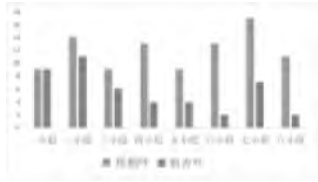
从趣味游戏和生活情境切入，激发学生的好奇心，引入“估算树叶面积”主题。按算法研习、问题洞察、算法实现、算法验证、算法感悟环节依次推进教学。在各环节，引导学生理解“撒豆法”、突破手工局限、编程实现算法、感知估算规律、深化算法理解，以提升问题解决与创新能力，培育计算思维与科学精神，实现知识技能与思维品质的发展。

2. 学习流程框架

先借“红豆落盘”游戏引出“撒豆法”。算法研习环节，学生观看演示、做实验、分析数据，掌握“撒豆法”原理及其与树叶面积关系。问题洞察环节，聚焦手工弊端，通过编程和数学知识寻找优化策略、确定估算公式。算法实现环节，学生解读程序、补全代码实现编程。算法验证环节，经多轮实验、记录并分析数据、绘制趋势图，明晰画点总数对精确度的影响。算法感悟环节，学生调试参数、交流心得、剖析原理与数学思想，实现知识升华与素养提升。



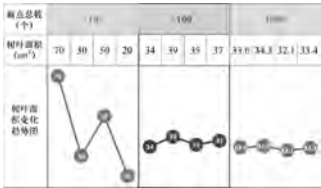

八、学习活动设计

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
情境导入	<p>参与游戏: 猜一猜, 红豆落在哪里?</p> <p>观察树叶外形: 仔细观察树叶, 描述其形状特点。</p> <p>回顾数学算法: 如数方格等。</p> <p>讨论: 使用这些方法能否精准地计算出树叶的面积?</p>	<p>组织游戏: 将 20 颗红豆随机洒落在盘子 (盘底红色区域远大于白色区域) 里, 猜一猜, 哪边的红豆数量会更多? 猜对者获胜。</p> <p>激趣讨论: 你们为什么都猜落在红色区域的红豆会更多?</p> <p>描述情境, 指导观察, 组织讨论: 树叶的形状规则吗?</p> <p>有哪些数学方法可以测量或计算不规则图形的面积?</p> <p>介绍:</p> <p>刚才游戏中用到的红豆就可以帮助我们估算树叶的面积。</p>	<p>通过游戏, 先初步感知可能性, 也趁机引入“撒豆法”, 再借情境激活思维, 感知估算需求。</p>
算法研习	<p>观察撒豆步骤: 观看“撒豆法”演示, 记录步骤。</p> <p>分组开展撒豆实验: 分工撒豆、计数、记录实验数据。</p>  <p>() 颗 () 颗</p> <p>分析撒豆现象: 分析实验数据, 尝试总结: 盘子面积相同的情况下, 树叶面接越大, 红豆落在树叶上的可能性就越大。</p>	<p>通过视频或实操演示撒豆法的具体过程。</p> <p>组织学生分组开展实验, 每组分别在不同方盘 (方盘内分别放入较大的梧桐叶和较小的银杏叶) 内撒 20 颗红豆。</p> <p>汇总全班数据: 枫叶和银杏叶, 哪种树叶上落落的红豆更多?</p>  <p>启发学生思考: 为什么会呈现出这样的结果?</p> <p>能否通过落在树叶上的豆子数估算树叶的面积?</p>	<p>掌握“撒豆法”的原理与操作, 在实践中深化理解, 培养协作探究能力。</p>

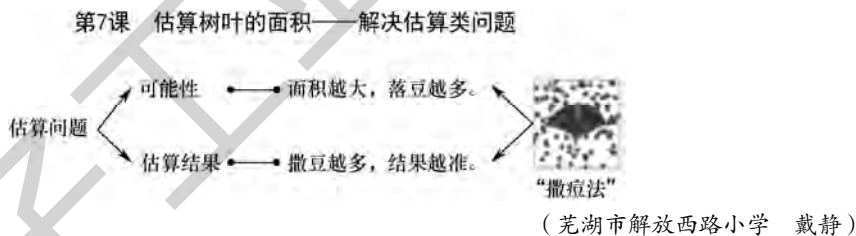
(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图								
问题洞察	<p>观察与发现“撒豆法”的不足: 观察手工撒豆后豆子分布不均、数豆易错、耗时等情况。</p> <p>构思改进策略: 结合已有的编程经验, 讨论使用随机法和颜色检测法来模拟撒豆和数豆过程。</p> <p>确定估算方案: 结合现有的数学知识, 讨论树叶面积的估算公式。</p> 	<p>引导学生观察:</p> <p>采用手工撒豆, 豆子分布是否均匀?</p> <p>人工数豆的效率怎么样?</p> <p>启发学生思考:</p> <p>能否考虑用计算机程序模拟“撒豆法”?</p> <p>如何模拟撒豆和数豆过程? 请在编程软件中找一找相应功能的积木。</p> <p>指导学生讨论:</p> <p>方盘的边长是 10 厘米, 面积是多少?</p> <p>如何根据方盘的面积来估算树叶面积?</p>	<p>培养学生的问题意识与创新能力, 突破手工撒豆的局限, 探索优化途径。</p>								
算法实现	<p>阅读程序: 尝试读懂程序, 能根据程序将算法用自然语言描述出来。</p> <p>补充程序: 填写代码片段、补全程序。</p> 	<p>启发学生思考:</p> <p>如果我想画 100 个点, 变量“画点总数”应该如何设置?</p> <p>程序中检测“点是否碰到绿色”的目的是什么?</p> <p>如果点碰到绿色, 表示什么? 与变量“落在树叶上的点数”有什么关系?</p>	<p>指导学生借助程序实现算法, 深化算法的理解。</p>								
算法验证	<p>个人实验, 获取数据: 运行程序, 开展多轮实验, 设置画点总数, 记录估算数据。</p> <table border="1" data-bbox="346 1473 969 1544"> <tr> <td>画点总数 (个)</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>树叶面积 (cm²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>小组对比, 分析数据: 依次将数据输入“树叶面积记录表”中, 观察估算面积和画点总数之间的变化趋势。</p> <p>尝试归纳: 画点总数越多, 估算值越趋于稳定, 结果也就越准确。</p>	画点总数 (个)	10	100	1000	树叶面积 (cm ²)				<p>指导学生开展实验, 组织获取数据。</p> <p>引导学生比较: 每位同学的估算结果都一样吗?</p> <p>指导学生填表, 并汇总数据。</p> <p>展示全班的汇总数据, 启发学生思考: 随着画点总数的增加, 面积的估算值有何规律?</p>	<p>通过实验, 帮助学生感知估算结果的变化规律。</p>
画点总数 (个)	10	100	1000								
树叶面积 (cm ²)											

(续表)

教学环节	学生学习	教师引导	设计意图
算法验证			
算法感悟	<p>深化算法：在 1000~5000 之间调试画点总数，获取树叶面积的估算结果。</p> <p>交流收获：尝试总结“撒豆法”的作用和使用算法原理。</p> 	<p>引导学生讨论：</p> <p>在课堂的有限时间内，画多少个点，能尽可能准确地估算出树叶的面积？</p> <p>使用“撒豆法”是否可以解决估算类问题？</p> <p>“撒豆法”是借助什么数学思想来解决面积估算问题的？</p> <p>使用算法思想说一说，课前的“猜红豆”游戏，为什么红色区域的红豆更多？</p>	<p>通过提问，驱动学生综合考虑画点总数与估算精度的关联、计算成本与时间效益并权衡，深化对蒙特卡罗算法精髓的领悟与实践运用。</p>

九、板书设计



教学设计 2

一、学习内容

本课是第2单元“社团活动解趣题——算法应用”的第3课时，将科学社团对树叶面积的探究活动与小学数学学科的“可能性”概念相结合，以此引领学生在运用“撒豆法”估算树叶面积的过程中，深入体会蒙特卡罗算法的魅力和乐趣。

项目主题是估算一片树叶的面积。学生将通过观察“撒豆法”的操作过程、设计“撒豆法”的计算机程序实现方案、调整程序参数并运行程序、分析实验数据等，逐步深化对问题的理解，并最终得出一个相对准确的树叶面积估值。

二、学习基础

五年级学生在学习本课内容之前，已经对算法有了一定的了解，对计算类问题和查找类问题能设计出相应的算法，且熟悉使用算法解决实际问题的一般途径和方法，有一定的问题分解和用编程验证算法的能力，但运用算法解决实际问题的能力还需要进一步强化。

三、问题梳理

1. 素养问题

- (1) 使用“撒豆法”时是怎样对树叶面积进行估算的？
- (2) 如何分布投点更合理？
- (3) 投点总数与估算的精确值有何关系？

2. 项目问题

- (1) 如何记录投点碰到树叶的相关数据？
- (2) 如何根据投点的记录数据来估算树叶占白纸面积的比例？
- (3) 如何根据白纸面积算出树叶面积？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

- (1) 素养目标
体会利用“可能性”知识估算树叶面积的方法。
- (2) 项目目标
能通过“撒豆法”估算出一片树叶的面积。

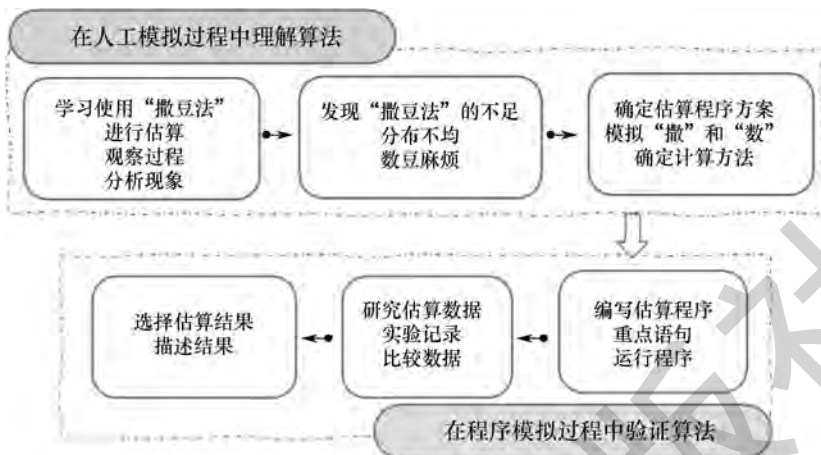
2. 学习重点和难点

- (1) 学习重点
能通过“撒豆法”估算出一片树叶的面积。
- (2) 学习难点
理解利用“可能性”知识估算树叶面积的方法。

五、学习策略

本课通过估算树叶面积的活动，引导学生体验“撒豆法”的魅力，并在学习过程中主动思考。首先，学生观察并感受用“撒豆法”估算树叶面积的实际过程，并建立初步的认识：叶面越大，落在其上的红豆可能越多。其次，关注如何将传统的手工撒豆方式转化为计算机程序模拟撒豆，提高估算的效率和准确性。最后，在使用程序估算面积时，鼓励学生采用不同的投点总数多次进行实验，并基于实验结果分析投点总数与面积估算精确度之间的关系。本项目引导学生在人工模拟的过程中感受算法，在程序模拟过程中验证算法，

从而形成对算法的初步理解。



六、环境与资源

常规机房或智慧教室环境，安装图形化编程软件或在线图形化编程平台，活动记录单，“撒豆法”演示视频、半成品程序。

七、学习评价

根据学生利用“撒豆法”解决估算类问题，估算出一片树叶的面积的表现，采用过程性评价和结果性评价相结合的方式，结合“学习活动评价表”进行评价。

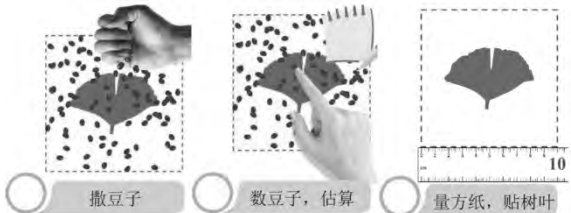
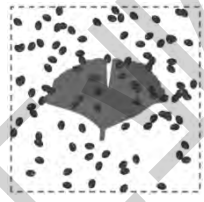

学习活动评价表

维度	学习活动评价内容	评价星级
我能合作	积极参与，相互合作，主动思考，按要求完成任务	☆☆☆☆☆
我会操作	能在手工撒豆的过程中发现不足； 能根据投点的记录数据估算树叶占白纸面积的比例； 能用程序验证“撒豆法”，估算出一片树叶的面积	☆☆☆☆☆
我有收获	能够从记录中分析出投点总数与估算的精确值的关系； 能够利用“撒豆法”解决实际的估算类问题	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容	设计意图
项目情境 提出问题	聚焦本课的项目问题 交流：一片树叶的面积大概有多大？ 借助 100 颗小豆子，就能估算出树叶面积。 思考：如何利用豆子估算树叶面积？	联系实际，激发学生的求知欲望，分组思考：如何利用豆子估算树叶的面积？初步感知解决估算类问题。

(续表)

学习环节	学习内容	设计意图
<p>项目准备 规划方案</p>	<p>1. 学习使用“撒豆法”进行估算</p> <p>观察：仔细观察“撒豆子”的过程，描述“撒豆法”的操作步骤，对操作步骤进行排序。</p>  <p>分析：观察多次撒豆的结果，思考：豆子落在树叶上的可能性和树叶面积有什么关系？</p> <p>总结：树叶面积越大，豆子落在树叶上的可能性就越大。通过落在树叶上的豆子数和豆子总数，可以推测出树叶面积占方纸面积的比例。</p> <p>2. 发现“撒豆法”的不足</p> <p>思考：观察豆子落在方纸上的分布情况，想一想：“撒豆法”有哪些不足之处？如何弥补这些不足？</p>  <p>小组成员合作探究，填写活动任务单。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>用手撒豆子，豆子分布不_____。</p> <p>如果撒更多豆子，数起来_____。</p> <p>能不能用计算机程序模拟“撒豆法”？</p> </div> <p>交流：各组分享本组分析的结果，并说明思路。</p> <p>3. 确定估算程序方案</p> <p>思考：用计算机程序模拟“撒豆法”时，需要解决哪些实际问题？如何在程序中模拟“撒豆子”和“数豆子”的过程？</p>  <p>小组内开展讨论，分析并交流。</p> <p>① 随机画点可以代替撒豆子。</p>	<p>观察“撒豆子”的结果，对比不同的情况，推测树叶面积的占比。从问题本身出发，逐步分解问题，找出关键因素，培养学生的计算思维。</p> <p>引导学生发现“撒豆法”的不足，明确使用计算机程序模拟“撒豆法”，确定估算公式。</p>

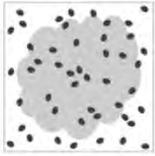
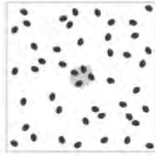
(续表)

学习环节	学习内容	设计意图								
项目准备 规划方案	 <p>② 累计碰到绿色的点的个数，可以代替撒豆子的过程。</p>  <p>完善程序：根据撒豆子的结果估算树叶的面积，分组填写计算公式中的运算符号。</p> <p>方纸边长是 10cm，面积就是 100cm²。</p> $\text{树叶面积} \approx \text{方纸面积} \times \frac{\text{落在树叶上的点数}}{\text{画点总数}}$ 									
项目实施 验证算法	<p>1. 编写估算程序</p> <p>小组成员分工合作，运行“估算树叶面积”程序，将程序补充完整。</p>  <p>2. 研究估算数据</p> <p>分组执行程序，调整变量“画点总数”，记录估算的面积数据，交流估算数据，填写活动记录单。</p> <p>思考：数据变化的规律。</p> <table border="1" data-bbox="355 1614 972 1683"> <tbody> <tr> <td>画点总数 (个)</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>树叶面积 (cm²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>思考：打开“树叶面积记录表.xlsx”文件，将组内所有成员的数据输入表中，观察画点总数和估算面积之间的变化趋势。</p>	画点总数 (个)	10	100	1000	树叶面积 (cm ²)				<p>通过程序验证算法，落实学习目标，突破重难点，提供程序等资源，辅助学生开展自主学习，锻炼学生的观察与分析能力。通过小组成员分工合作，可培养学生的团队意识，达成学习目标。</p>
画点总数 (个)	10	100	1000							
树叶面积 (cm ²)										

(续表)

学习环节	学习内容	设计意图																										
项目实施 验证算法	<table border="1" data-bbox="380 334 947 661"> <thead> <tr> <th>画点总数 (个)</th> <th colspan="4">10</th> <th colspan="4">100</th> <th colspan="4">1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>树叶面积 (cm²)</td> <td>70</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>20</td> <td>34</td> <td>39</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>33.6</td> <td>34.3</td> <td>32.1</td> <td>33.4</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="380 506 448 661">树叶面积变化趋势图</p> <p data-bbox="350 687 972 747">总结：当画点总数越多时，估算数据越趋于稳定，估算的树叶面积也就越准确。</p> <p data-bbox="372 762 525 788">3. 选择估算结果</p> <p data-bbox="350 802 972 862">分组对比3次估算结果，选择其中一个作为最终估算结果，并说一说理由。</p> <p data-bbox="372 876 797 903">豆子总数= () 时，树叶面积≈ () cm²</p>	画点总数 (个)	10				100				1000				树叶面积 (cm ²)	70	30	50	20	34	39	35	37	33.6	34.3	32.1	33.4	
画点总数 (个)	10				100				1000																			
树叶面积 (cm ²)	70	30	50	20	34	39	35	37	33.6	34.3	32.1	33.4																
项目展示 归纳总结	<p data-bbox="372 915 525 941">1. 汇报执行结果</p> <p data-bbox="350 955 972 1016">汇报本组估算的树叶面积，并说明本组模拟“撒豆法”估算面积的过程。</p> <p data-bbox="350 1030 972 1090">“撒豆法”也称为蒙特卡洛算法，基本思想是利用随机数或者随机模拟的方式，得出近似结果。</p> <p data-bbox="372 1104 484 1130">2. 归纳总结</p> <p data-bbox="350 1145 972 1278">总结：生活中有很多问题无法找到准确的答案，有些问题可以借助估算来解决。“撒豆法”就是解决估算类问题的一种方法，通过不同的“_____”（可能性、确定性）来估算，阴影面积越_____（大、小），豆子落在上面的可能性就越_____（大、小）。</p> <div data-bbox="448 1312 608 1473"> </div> <div data-bbox="725 1312 885 1473"> </div>	<p data-bbox="1001 1157 1263 1257">归纳“撒豆法”解决估算类问题的思路和特点，形成方法。</p>																										
项目延伸 拓展应用	<p data-bbox="372 1520 484 1546">1. 实践应用</p> <p data-bbox="350 1560 972 1661">挑战：“地球上海洋面积占七分，陆地面积占三分。”地球那么大，这种说法准确吗？请找一份世界地图，尝试用“撒豆法”来验证这一说法。</p> <p data-bbox="372 1675 484 1701">2. 活动评价</p> <p data-bbox="372 1715 860 1741">填写评价表，完成项目评价，对探究学习情况给予反馈。</p>	<p data-bbox="1001 1580 1263 1681">小结本课的收获，并拓展应用，培养学生的知识迁移能力及实践应用能力。</p>																										

九、附件：活动记录单

第7课“估算树叶的面积——解决估算类问题”活动记录单									
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____								
项目准备	<p>(1) 请观察豆子落在方纸上的分布情况，分析“撒豆法”的不足。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 用手撒豆子，豆子分布不_____。 如果撒更多豆子，数起来_____。 能不能用计算机程序模拟“撒豆法”？ </div>								
规划方案	<p>(2) 根据撒豆子的结果估算树叶的面积，填写计算公式中的运算符号。</p> <p style="text-align: center;">方纸边长是10cm，面积就是100cm²。</p> <p style="text-align: center;">树叶面积≈方纸面积○$\frac{\text{落在树叶上的点数}}{\text{画点总数}}$</p>								
项目实施	<p>(1) 请执行程序，调整变量“画点总数”，记录估算的面积数据。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>画点总数(个)</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>树叶面积(cm²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(2) 对比3次估算结果，选择其中一个作为最终估算结果。</p> <p style="text-align: center;">豆子总数=()时，树叶面积≈()平方厘米</p>	画点总数(个)	10	100	1000	树叶面积(cm ²)			
画点总数(个)	10	100	1000						
树叶面积(cm ²)									
验证算法	<p>(3) 归纳使用“撒豆法”解决估算类问题的特点</p> <p>生活中有很多问题无法找到准确的答案，有些问题可以借助估算来解决。“撒豆法”就是解决估算类问题的一种方法，通过不同的“_____”(可能性、确定性)来估算，阴影面积越_____ (大、小)，豆子落在上面的可能性就越_____ (大、小)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>								

(淮北市杜集区朔里实验小学 邢萍)

3

第3单元 志愿服务提效率

——算法效率

一、单元核心素养

1. 内容要求

- (1) 通过分析与学习生活中的真实案例，知道算法的执行次数与问题的规模有关。
- (2) 通过观察与体验，了解采用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别。

2. 学业要求

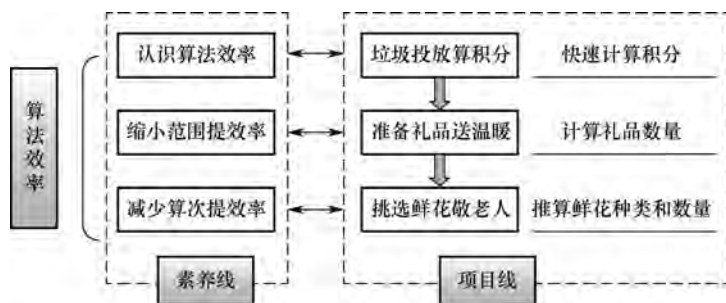
- (1) 基于给定的算法，能针对不同的输入数据规模，分别“数出”算法中某些步骤的执行次数。
- (2) 理解算法效率与执行次数和问题规模有关，能进一步判断解决同一问题的不同算法在时间效率上的高低。
- (3) 会从执行次数和问题规模等方面来提高算法的效率。

二、单元内容分析

本单元以“如何解决社区志愿服务活动中的问题”为切入点，一方面引导学生思考：解决问题有不同的方法，不同的方法效率也会不同；另一方面导入学生分析效率不同的原因和效率因素，进而优化解决问题的算法，提高效率。

大单元情境下的三个子情境都是围绕算法效率展开的，是螺旋推进，难度逐步提高。在“垃圾投放算积分”项目中，学生可在找出积分分布规律后，针对不同的积分段，采用不同的方法计算总积分，体会到使用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别；在“准备礼品送温暖”项目中，学生在列举出所有可能的数量关系的过程中，发现可以通过缩小列举范围来提高列举效率；在“挑选鲜花敬老人”项目中，学生在不能缩小列举范围的情况下，可通过组合使用算法的控制结构，如循环嵌套的变换，减少执行步数以提高效率。

本单元分为3个课时，每个课时完成1个子项目活动，如图所示。



三、单元学习目标

1. 通过体验身边的算法，认识算法的效率。
2. 能针对不同的输入数据规模，“数出”算法中某些步骤执行的次数，分析使用不同算法解决同一问题在时间效率上的高低。
3. 观察问题规模与时间效率的关系，尝试通过优化问题规模提高解决问题的效率。
4. 能观察执行次数与时间效率的关系，尝试减少算次提高效率。

第8课 垃圾投放算积分

——认识算法效率

教学设计 1

一、课标内容

能通过真实案例，知道算法的执行次数与问题的规模有关，观察并体验采用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别。

二、内容分析

本课是本单元的第1课，学习情境是解决垃圾分类活动中积分卡的积分计算问题。通过分析积分规则和积分的获得情况，厘清计算积分的基本过程，找出积分的分布规律，针对不同的积分段，采用不同的方法进行计算。通过积分不同计算方法的对比，认识到算法存在效率差异，理解提高算法效率的重要性。

三、学情分析

本单元在前面算法设计的基础上，进一步探讨算法的效率问题。经过近两个学期的算法学习，学生已经掌握了对简单问题进行算法求解的技巧，特别是通过上一单元“算法实

现”的学习，掌握了算法设计的一般过程和方法。本课涉及的“高斯求和”数学知识点，在以前的数学课程中已经有所接触，学习过程中可实现跨学科知识的迁移。

四、学习目标

1. 素养目标

理解不同算法存在效率差异，理解提高算法效率的重要性。

2. 项目目标

快速计算社区垃圾投放积分。

五、教学准备

1. 教师准备

项目导入环节的课件、算法实现的扣叮编程环境、活动记录单。

2. 学生准备

文具；扣叮编程平台；学生可提前阅读高斯求和相关故事，为算法实现做准备。

六、重难点

1. 教学重点

分析积分卡上的积分分布规律，结合数学知识，针对连续积分段，设计快速求和算法。通过对比不同的求和方法，总结不同算法的效率差异。

2. 教学难点

在分析不同算法效率差异的基础上，理解影响算法效率的因素。

七、设计思路

1. 教学整体思路

情境导入完成后，要先引导学生仔细观察印章的获取状况，依据积分规则，明确积分获取的方式，再结合印章的分布规律，标注每天的积分，并初步确立每段连续积分的计算公式。在项目实施阶段，要引导学生从计算机解决问题的角度分段计算积分。第2段积分计算是项目实施的关键，可以结合数学课上的高斯故事，引导学生使用高斯求和方法计算积分和。最后在算法实现和验证阶段，教师可以适当提供支架，如算法对应的程序框架等。

2. 教学流程框架

本课为计算垃圾投放积分卡上的积分和为项目主题，通过项目情境明确项目目标，分析问题，厘清项目实施思路，再通过小组合作，探究计算积分和的多种方法，最后设计快速计算积分的算法。具体学习活动的开展环节建议如下。



八、学习活动设计

学习环节	学生学习	教师活动	设计意图
创设情境，明确项目目标	<p>1. 观看垃圾分类投放相关小视频，开展讨论：说说你对垃圾分类的看法和做法。</p> <p>2. 观察李徽家的积分卡，并学习积分规则。</p>  <p>积分规则： 1. 当天按时规范投放垃圾可获得1枚印章。 2. 连续正确投放，首枚印章计1分，后面的印章依此在前面基础上加1分，累加连续印章。 3. 若中断投放，重新从1分开始累计。</p> <p>3. 明确项目目标：计算李徽家“百日攻坚”活动总积分。</p>	<p>1. 提供视频，引导学生回答问题。</p> <p>2. 出示课件，展示积分卡。</p>	情境的创设不仅渗透卫生环保等相关知识，还明确了项目的目标是计算积分和。
分析问题，厘清实施思路	<p>1. 观察积分卡的印章分布情况，根据积分规则，分析每个印章所对应的积分。回答活动记录单中的问题：观察积分卡数据，可以发现，整个投放过程中中断___天，共有___个积分数据，共有___段连续数据。</p> <p>2. 在活动记录单中填写每天对应的积分（以前20天为例）。小组内检查填写的情况，并说一说自己的发现。</p>  <p>第1天 第20天</p> <p>3. 小组讨论：计算“百日攻坚”活动总积分，如何列出计算式？</p> <p>4. 完成活动记录单：列出各段积分和的计算式。 第1段：_____；第2段：_____； 第3段：_____。</p>	<p>1. 引导学生对积分卡进行分析，得出需要分段计算积分的结论。</p> <p>2. 通过小组合作等方式列出各段连续积分和的计算式。</p> <p>3. 指导学生认真填写活动记录单，注意过程性评价。</p>	分析和发现问题是解决问题的第一步，旨在培养学生分析问题的能力。

(续表)

学习环节	学生学习	教师活动	设计意图																								
<p>合作探究 实施项目过程</p>	<p>1. 计算积分卡中第1段印章对应的积分和。 针对算式“$1+2+3+4+5+6+7=?$”，你打算用什么方法计算？计算用了多少步？如果用同样的方法计算第2段积分和，要多少步完成？小组讨论后将答案写在学习任务单中。</p> <p>2. 计算积分卡中第2段印章对应的积分和。 活动1 小组讨论：针对算式“$1+2+3+\dots+21=?$”，如果采用一步步累加的方法，要计算20次，有更快的方法吗？ 活动2 阅读支架：倒写算式找规律。 原始算式：$1+2+3+\dots+19+20+21=?$ 李徽的算式：$21+20+19+\dots+3+2+1=?$ 观察上面2个算式，想一想：2个算式如果合在一起，如何快速求和？ 活动3 交流想法：观察两组数据，尝试将下图框线中的每对积分求和，在小组内交流你的发现。</p> <table border="1" data-bbox="355 836 851 947"> <tr> <td>S=</td> <td>1</td> <td>+</td> <td>2</td> <td>+</td> <td>3</td> <td>+</td> <td>...</td> <td>+</td> <td>20</td> <td>+</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td>21</td> <td>+</td> <td>20</td> <td>+</td> <td>19</td> <td>+</td> <td>...</td> <td>+</td> <td>2</td> <td>+</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>将小组讨论的结果写在活动记录单中。 新的求和算式：_____</p> <p>活动4 画算法流程图：请根据求和的算式，完善活动记录单中的算法流程图与算法执行的次数。</p>  <p>根据流程图，思考算法一共执行了多少次，与第1段的累加算法相比，少执行了多少次？</p> <p>活动5 编程验证：打开扣叮编程软件，根据流程图，尝试编写程序，分别用3和7等简单数字来验证结果是否正确。</p> <p>3. 计算3段积分总和。 根据第2段积分和的计算流程，完成计算3段积分总和的程序编写。</p>	S=	1	+	2	+	3	+	...	+	20	+	21	S=	21	+	20	+	19	+	...	+	2	+	1	<p>1. 教师适时提供相关支架，如高斯求和的故事。</p> <p>2. 针对“活动2”，利用课件或让学生开展小组讨论等，找出“首尾和相等”的规律，进而总结出使用“高斯求和”方法计算积分和的算式。</p> <p>3. 新算法（高斯求和）出现后，要注意数出算法的执行次数，并与累加求和的执行次数作对比，初步理解算法的效率与执行次数有关。</p> <p>4. 流程图是算法实现的关键，教师可以适当提供流程图框架，让学生补充完整。</p> <p>5. 让学生先用简单数字进行验证，如果结果不对，指导学生分小组讨论，或教师直接提供指导。</p>	<p>通过讨论、交流等学习活动，让学生在对比与实践提升计算思维能力。</p>
S=	1	+	2	+	3	+	...	+	20	+	21																
S=	21	+	20	+	19	+	...	+	2	+	1																

(续表)

学习环节	学生学习	教师活动	设计意图
展示汇报，交流项目成果	<ol style="list-style-type: none"> 先在小组内展示程序和计算结果。 说一说你的程序完成计算一共执行了多少步，和其他同学的程序比较一下。 根据与交流同学的交流情况完善和优化程序。 总结影响算法效率的相关因素，将你的答案写在活动记录单上。 	重点引导学生从算法的执行步数分析程序可以从哪几个方面优化，从而得出算法效率的影响因素。	通过交流成果，进一步促进对算法效率的理解。
项目评价与总结	<ol style="list-style-type: none"> 在项目的实施过程中，你用了____种方法解决积分求和的问题。在计算第2段积分和的过程中，你设计的算法一共执行____次，与计算第1段积分和采用累加的算法相比，哪种算法执行的效率更高？为什么？ 结合“收获园”总结本课的内容。 <ol style="list-style-type: none"> ①阅读程序，完成表格，说一说数据规模与执行时间的关系。 <div data-bbox="375 814 875 1130" data-label="Image"> </div> ②阅读程序，说一说算法的执行步数与效率的关系。 ③根据活动记录单及评价量规完成项目评价。 	<ol style="list-style-type: none"> 借助活动记录单落实过程性评价。 可以提供半成品程序，让学生体验计算过程。 	通过阅读程序，理解算法效率的影响因素，进一步提高学生的数字化学习能力，提升计算思维。

九、附件：活动记录单

第8课“垃圾投放算积分”活动记录单	
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____
分析与规划	<ol style="list-style-type: none"> 观察积分卡的印章分布情况，根据积分规填空：整个投放过程中断____天，共有____个积分数据，共有____段连续数据。 填写每天对应的积分（以前20天为例）。小组内检查填写的情况，并说一说你的发现。

	<div style="text-align: center;">第1天</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">投放印章</td> <td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td> </tr> <tr> <td>当天积分</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>投放印章</td> <td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td><td>😊</td> </tr> <tr> <td>当天积分</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <div style="text-align: right;">第20天</div> <p>3. 列出各段积分和的计算式。</p> <p>第1段: _____;</p> <p>第2段: _____;</p> <p>第3段: _____。</p> <p>本环节自评: ☆☆☆☆☆</p>	投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	当天积分											投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	当天积分										
投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊																																			
当天积分																																													
投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊																																			
当天积分																																													
探究与 实施	<p>1. 针对算式“$1+2+3+4+5+6+7=?$”，你的计算步数是：_____，使用同样的方法计算连续 21 天投放的积分和，计算的步数是：_____。</p> <p>2. 组内讨论第 2 段印章对应的积分和，将讨论结果写下来。 新的求和算式: _____</p> <p>3. 请根据新的求和算式，完善算法流程图与算法执行的次数。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([开始]) --> S1[S=1+21] S1 --> Loop[] subgraph LoopBox [] direction TB L1[S=S+1] L2[S=S+1] L3[S=S+1] end Loop --- LoopBox LoopBox --> Output[/输出S/] Output --> End([结束]) </pre> </div> <p>根据流程图，算法一共执行了_____次。</p> <p>4. 根据流程图，编程实现算法，分别输入 3 和 7 进行验证，结果分别是_____。</p> <p>本环节自评: ☆☆☆☆☆</p>																																												
总结与评价	<p>1. 成果展示及完善 完成自评: ☆☆☆☆☆</p> <p>2. 参考下面的表格评价表完成学习评价。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环 节</th> <th style="width: 45%;">评 价 标 准</th> <th style="width: 20%;">评 价 方 式</th> <th style="width: 20%;">评 价 结 果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>项目规划</td> <td>能分析积分卡，分段列出积分和的计算表达式</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>项目实施</td> <td>组内开展合作，设计第 2 段积分和的快速计算算法</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>成果展示</td> <td>以小组为单位，展示完整的积分和计算程序</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>一共获得了 几颗星</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>	环 节	评 价 标 准	评 价 方 式	评 价 结 果	项目规划	能分析积分卡，分段列出积分和的计算表达式	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	项目实施	组内开展合作，设计第 2 段积分和的快速计算算法	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	成果展示	以小组为单位，展示完整的积分和计算程序	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	一共获得了 几颗星																											
环 节	评 价 标 准	评 价 方 式	评 价 结 果																																										
项目规划	能分析积分卡，分段列出积分和的计算表达式	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																										
项目实施	组内开展合作，设计第 2 段积分和的快速计算算法	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																										
成果展示	以小组为单位，展示完整的积分和计算程序	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																										
一共获得了 几颗星																																													

(安庆市桐城市实验小学 何源)

教学设计 2

一、学习内容

本课是第3单元“志愿服务提效率——算法效率”的第1课时，主要引导学生在面对生活与学习中的各类问题时，能够运用合适的算法来解决问题，并认识到不同算法之间存在效率差异。

学生在垃圾分类“百日攻坚”活动中，根据积分卡和积分规则计算积分和。积分计算的复杂之处在于积分日期有中断，所以要分段统计积分和计算积分和。这就需要根据积分情况，分3段列算式，再分别求和。求和的数据规模不一样，计算的难度也不尽相同，学生要运用已掌握的数学知识和算法原理，优化计算方法，指挥计算机快速完成积分和的计算。

二、学习基础

在学习本单元内容之前，学生已经学习了高斯算法，熟悉解决问题的一般途径和方法，有一定的问题分解和抽象建模能力，但综合应用算法思维的能力还需要进一步强化。对算法有了一定的了解，也能应用算法解决生活中的简单问题，知道算法是有效率的，但对算法效率与算法执行步数之间的关系不甚了解，还需要进一步学习。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 什么是算法效率？
- 通过分析程序能算出执行次数吗？
- 算法执行快慢的影响因素有哪些？

2. 项目问题

- 求和的方法有哪些？
- 不同求和方法的差异是什么？
- 连续积分较多时，如何提高积分求和的效率？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

理解算法存在效率差异，了解提高算法效率的重要性。

(2) 项目目标

运用计算机快速计算出活动中的积分和。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

能根据数据规模选择合适的算法，指挥计算机高效地完成任任务。

(2) 学习难点

理解算法效率与执行步数的关系。

五、学习策略

在项目准备阶段，学生在教师的引导下，仔细观察印章的获取状况，依据积分规则，明确积分的计算方式。在此基础上，结合印章的分布规律，标注每天对应的积分，并初步确立每段积分和的计算公式。

在项目的实施阶段，需要从计算机解决问题的角度分段计算积分和。第一段积分比较简单，教师引导学生分析计算的步数；第二段积分的计算是项目实施的关键，需要在教师的引导下，结合数学学科的高斯求和公式，完成高斯算法的实现；第三段积分需在第二段积分计算算法的基础上，完成高效算法的设计。

在算法实现和验证阶段，需要教师适当地提供支架，如算法对应的程序框架等。



六、环境与资源

图形化编程软件、教师提供的微课、活动记录单等。

七、学习评价

学习活动评价内容	评价星级
1. 能认真观看教师提供的导入视频，分析积分卡，思考教师提出的问题。	☆☆☆☆☆
2. 能根据印章记录每天对应的积分，并推算出每段积分和的计算公式。	☆☆☆☆☆
3. 能用程序验证累加算法与高斯算法，对比两种算法的运行效率，从而了解算法执行次数与运行效率之间的关系。	☆☆☆☆☆
4. 会修改程序计算出积分总数。	☆☆☆☆☆

八、学习过程

(一) 导入情境，引出问题

1. 观看视频

观看教师播放的微视频《“小积分”激发“大能量”》，了解幸福社区开展垃圾分类“百日攻坚”活动，进入学习情境。

2. 引出问题

认真观看“‘垃圾分类、家园美丽’积分卡”中的“积分规则”，分析印章分布情况，对教师提出的问题进行思考：能否借助计算机运用算法帮助李徽快速计算积分和？

【学习支持】需要教师播放课前导入视频，以及展示积分卡，通过问题“如何运用算法让计算机快速计算积分和”引出课题。

【设计意图】通过视频，创设能让学生产生共鸣的生活情境，并通过富有探究性的“积分卡”，帮助学生快速聚焦学习问题。

(二) 列出积分计算算式

1. 分析特征

观察积分卡，分析积分计算规则，思考：整个投放过程中断了几次，共有几段连续积分？

2. 探寻规律

根据积分规则，在活动记录单上标出前 20 天的积分，再认真观察，发现积分的变化规律。

3. 确定算式

根据提示，思考各段积分和的计算公式，并填写在活动记录单上。

【学习支持】教师引导学生，用枚举的方法，标出前 20 天的积分，再根据积分分布规律，写出各段积分和的计算公式。

【设计意图】引导学生认真观察积分卡，发现积分的分布规律，再结合相应的数学知识，列出快速计算积分和的公式，培养学生运用跨学科知识解决问题的意识。

(三) 优化积分计算算法

1. 第 1 段积分计算

(1) 教师提供 2 个半成品程序，计算第 1 段积分和，观察程序的运行时间，并数一数程序的执行次数，将数据记录在活动记录单上。

(2) 学习微课《提高算法效率的意义》，思考：为什么 2 个程序的计算结果一样，但运行时间却不同？把猜想的原因记录在活动记录单上。

(3) 组内交流，对比 2 个程序，分别分析优缺点，各组互相交流分享。

(4) 认真倾听教师的点评, 思考: 什么是算法的效率? 提高算法的效率有什么好处?

【学习支持: 用于计算第 1 段积分和的第 2 段积分和的半成品程序。】

【设计意图: 通过修改与运行 2 个程序, 初步感知使用不同算法解决同一问题时时间效率是不同的, 激发学生探究时间效率不同的原因。】

2. 第 2 段积分计算

(1) 在第 1 段积分和计算程序的基础上进行修改, 用于计算第 2 段积分和。

(2) 运行程序进行验证, 并在活动记录单上记录数据。

(3) 交流、讨论、思考: 算法效率与哪些因素有关? 有没有更简便的计算方法可以减少算法执行次数?

(4) 优先想出来的小组向全班汇报计算方法(高斯算法), 并描述计算流程。

(5) 修改程序, 用新方法计算第 2 段积分和, 并记录相关数据。

【学习支持: 教师提供使用高斯算法计算积分和的分解步骤, 以及对应程序的半成品。】

【设计意图: 引导学生用跨学科知识(数学中的高斯算法)优化累加求和算法, 体会用跨学科知识解决问题的优势, 拓宽学生解决问题的方法及手段。】

3. 第 3 段积分计算

根据效率最高的算法, 修改程序, 用于计算第 3 段积分和, 并记录相关数据。

4. 效率对比, 优化算法

(1) 观察教师课件中的表格, 结合自己活动记录单中记录的数据, 思考算法执行次数与运行效率之间的关系。

(2) 各组依次汇报本组的思考情况, 并在教师的引导下, 得出算法的执行次数与运行效率之间的关系。

【学习支持: 课件中程序执行次数与运行时间的对比表格。】

【设计意图: 通过对表格与活动记录单中记录的数据进行对比, 让学生直观感受算法执行次数与运行效率之间的关系。】

(四) 算出积分总和, 汇报收获

1. 用优化的算法计算积分总和

利用教师提供的半成品程序, 修改其中的参数, 用高斯算法计算出积分总和。

2. 汇报收获

(1) 各组分享验证结果, 并围绕以下几个问题谈谈学习收获: 什么是算法效率? 算法效率与哪些因素有关? 学习算法效率的意义是什么?

(2) 认真倾听教师的点评, 并在活动记录单中记录: 解决同一个问题时, 不同算法的运行效率一般_____ (相同、不相同), 算法的_____会影响算法的运行效率。

(五) 巩固练习, 完成评价

1. 完成“挑战台”模块的第2题

小组交流, 完成“挑战台”模块的第2题, 集体订正。

【学习支持: 教师提供计算积分总和的半成品程序。】

【设计意图: 提供半成品程序, 帮助学生验证算法, 让学生直观地感受算法的执行次数与运算效率之间的关系。】

2. 完成自评

根据本节课的表现进行自我评价。

【设计意图: 通过学生的自评、互评, 以及教师的点评, 实现教、学、评的一致性。】

(六) 课后作业

回家后, 完成“挑战台”模块的第1题, 并在课余时间与同学交流作业完成情况。


【学习支持】需要教师提供“挑战台”模块的第1题的截图。

九、学后反思



1. 学完本课后, 你有哪些关于算法效率的知识可以与朋友们分享?

2. 请思考, “高斯算法”能提升运算效率的主要原因是什么? 你还了解哪些类似的算法?

十、附件: 活动记录单

第8课“垃圾投放算积分——认识算法效率”活动记录单	
基本信息	班级: _____ 姓名: _____ 所在小组: _____
分析 问题 初定 算 式	<p>1. 根据积分规则, 在下表中填写前20天对应的积分, 思考积分变化的规律。</p> 
	<p>2. 请根据积分规则, 分别写出3段积分和的计算公式。</p> <p>第1段: $1+2+3+4+\dots+7$ _____</p> <p>第2段: _____</p> <p>第3段: _____</p>

(续表)

优 化 算 法 对 比 效 率	<p>1. 第1段积分计算</p> <p>(1) 参考程序 1</p>  <p>程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>(2) 参考程序 2</p>  <p>程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>(3) 猜测一下上面 2 段程序计算结果相同, 但用时却不同的原因。你更喜欢哪种方法, 为什么?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. 第 2 段积分计算</p> <p>你选择参考程序 _____ 进行修改, 原因是: _____,</p> <p>是否计算出结果: _____, 程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>3. 第 3 段积分计算</p> <p>使用修改的程序能否计算出结果: _____, 程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>使用新方法计算的结果是否正确: _____, 程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>4. 效率对比</p> <p>使用不同算法解决同一个问题的运行效率一般 _____ (相同/不相同), 一般情况下算法的会影响算法的运行效率。</p>
自 我 评 价	<p>1. 总积分计算</p> <p>使用修改的程序能否计算出结果: _____, 程序执行时间: _____, 程序执行次数: _____。</p> <p>2. 学习评价</p> <p>(1) 能认真观看教师提供的导入视频, 分析积分卡, 思考教师提出的问题。☆☆☆☆</p> <p>(2) 能根据印章记录每天对应的积分, 并推算出每段积分和的计算公式。☆☆☆☆</p> <p>(3) 能用程序验证累加算法与高斯算法, 对比两种算法的运行效率, 从而了解算法执行次数与运行效率之间的关系。☆☆☆☆</p> <p>(4) 修改程序计算出积分总数。☆☆☆☆</p>

(芜湖市高安中心小学 叶俊)

第9课 准备礼品送温暖

——缩小范围提效率

教学设计 1

一、课标内容

通过真实案例，观察并体验采用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别。

二、内容分析

从项目情境来看，本课是上节课的延续，继续解决志愿者社区服务中的问题：用积分换礼品，为社区老人送温暖。要解决的问题是：两种礼品各兑换多少，即每人分得一件礼品、又正好花完积分。本项目需要学生具备一定的数学知识和算法思维。项目中的约束条件比较多，需要学生耐心分析，先完成列举的算法设计，再编写程序实现并验证算法。

三、学情分析

本课是了解算法效率的第二课时，学生已经对算法效率有了初步的理解，明白算法效率与执行次数和数据规模紧密相关。在本课中，学生将探讨如何通过降低数据规模来提升算法的执行效率。前面学生已经掌握了解决一般问题的算法思维，为本节课的开展奠定了坚实的基础。

四、学习目标

1. 素养目标

理解执行次数与时间效率的关系，会通过缩小对象的列举范围来提高效率。

2. 项目目标

兑换满足条件的各种礼品。

五、教学准备

1. 教师准备

机房或智慧教室环境，扣叮等图形化编程软件，提供教学支架，如求和算法流程图等；学生活动记录单（含评价表）；半成品程序。

2. 学生准备

笔和纸，学生可提前熟悉“鸡兔同笼”等经典算法。

六、教学重难点

1. 学习重点

用列举思想找出符合条件的礼品数量，并通过编程实现和验证；能分析算法执行次数与时间效率的关系。

2. 学习难点

通过缩小列举范围来提高算法效率。

七、设计思路

1. 教学整体思路

本项目涉及的数据比较多，需要涉及更多的数据处理相关知识，对问题进行分析和抽象，为设计算法解决问题做好铺垫。

项目准备阶段，在分析现有条件的基础上，明确各项数量之间的关系，即满足积分总和为 10000 及总人数为 180 的条件。要将项目中的数量关系抽象为数学模型，以便于通过计算机解决问题。在项目实施阶段，先以列表方式分析如何寻找符合条件的目标值，进而思考如何缩小搜索范围，以便更快地找到答案。在此基础上，可根据前述分析情况确定完整的算法，并编写程序进行验证。

2. 教学流程框架



八、学习活动设计

学习环节	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
创设情境，明确项目目标	<ol style="list-style-type: none"> 回顾上节课内容并阅读项目情境。 回答问题：了解本节课的项目情境后，你有什么想法？请思考本课项目目标，并将你的答案写在活动记录单上。 	引导学生回顾节课的内容，引出本节课的项目情境，并让学生明确项目目标。	认识项目情境，思考问题，明确项目目标，为下面的学习做好铺垫。

(续表)

学习环节	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图															
分析问题，厘清实施思路	<p>1. 分析兑换礼品的所有条件。</p> <p>阅读情境，分析信息，在活动记录单填写已知量和未知量。</p> <p>总人数：_____ 手套单价：_____ 口罩单价：_____</p> <p>未知量：_____</p> <p>2. 明确礼品的数量关系。</p> <p>根据前面对问题已知量和未知量的分析，找各个量之间的关系，并将关系表达式写下来。</p> <p>分析已知量和未知量，找出它们之间的关系，并将关系表达式写在活动记录单中。</p> <p>积分关系式：_____</p> <p>人数关系式：_____</p> <p>你有什么发现吗？</p>	<p>引导学生认真阅读项目情境，写出所有已知量，并分析未知量。</p> <p>此部分要求学生具备一定的数学分析列式能力，也是后面算法实现的关键，所以教师要利用课件等方式引导学生根据已知条件和隐含关系列出关系式。</p>	<p>通过分析项目情境中的已知量和未知量，厘清各个量之间的逻辑关系，实现数学知识向算法思维的迁移，培养学生的计算思维。</p>															
合作探究实施项目	<p>1. 列举可能的礼品数量。</p> <p>想一想：回顾前面学习列举方法解决问题的经历，如果要用列举法确定符合条件的礼品数量，你应该怎么做？</p> <p>试一试：组内合作，先假设口罩和手套的具体数量，再看所需积分和是否符合要求。请尝试完成活动记录单中的表格，了解列举的步骤。</p> <table border="1" data-bbox="317 1130 806 1251"> <tr> <td>口罩数量</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>.....</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>手套数量</td> <td>179</td> <td>178</td> <td>.....</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>所需积分总数</td> <td colspan="2">写表达式：_____</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> </table> <p>做一做：组内分工，试着算一算表格中的“所需积分总数”，并与“实际积分数”比较，判断是否符合要求。</p> <p>你找到了正确的结果吗？说一说你遇到的问题_____。</p> <p>2. 缩小范围，找出正确的礼品数量。</p> <p>想一想：分别计算每种可能的情况太麻烦，如何减少计算量呢？</p> <p>算一算：假设将 10000 积分平均分给 180 人，则每人可得多少积分？这个平均积分只能购买礼品：_____。</p> <p>说一说：通过上面的计算，可知：购买_____的数量比购买_____的数量要多。</p> <p>填一填：假设口罩数为 x，填写活动记录单中的表格（选填）。</p>	口罩数量	1	2	180	手套数量	179	178	0	所需积分总数	写表达式：_____		?	?	<p>引导学生回顾前面使用列举方法（枚举法）的经历，明确本节课还是用枚举法解决问题。</p> <p>正确的表达式是算法实现的基础，所以在完成表格数据时，要引导学生正确写出表达式。</p> <p>缩小枚举范围是本节课的难点，教师要充分利用表格来引导学生思考“如何减少列举范围，以提高列举的效率”。</p> <p>通过课件等方式展示表格，引导学生设置口罩的初始数量，以减少列举的次数，提高效率。</p>	<p>通过前面从数量 1 开始列举，发现问题，引导学生从更大的数开始列举，从而缩小列举范围，提高列举效率。</p> <p>通过“想一想”“算一算”等一系列活动，引导学生在在使用列举方法解决问题的过程中，理解列举（枚举）范围与算法效率之间的关系，从而达到突出重点和突破难点。</p>
口罩数量	1	2	180														
手套数量	179	178	0														
所需积分总数	写表达式：_____		?	?														

(续表)

学习环节	学生活动	教师活动	设计意图																		
合作探究 实施项目	<table border="1" data-bbox="313 332 808 493"> <tr> <td>口罩数量</td> <td>x</td> <td>$x+1$</td> <td>$x+2$</td> <td>.....</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>手套数量</td> <td>$180-x$</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>.....</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>所需积分总数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>.....</td> <td>—</td> </tr> </table> <p data-bbox="313 499 808 560">说一说：在列举表格中，第一次尝试的 x 值取多少合适？用平均值 90 试试，说说你的想法：_____。</p> <p data-bbox="313 570 808 711">3. 设计确定礼品数量的算法。 画一画：组内合作，根据前面列举过程的步骤，结合提示，完善活动记录单中的流程图（在空白处写出表达式）。</p> <div data-bbox="313 735 808 1118"> <pre> graph TD Start([开始]) --> Init[设置初始口罩数] Init --> LoopStart(()) LoopStart --> SetGloves[设置手套数量] SetGloves --> CheckPoints{判断积分是否为10000} CheckPoints -- 是 --> Output[输出结果] CheckPoints -- 否 --> SetMasks[设置新的口罩数量] SetMasks --> LoopStart </pre> </div> <p data-bbox="313 1124 808 1225">比一比：小组合作，分别用不同的口罩数量，算一算各要循环多少次，才能得到正确的输出结果？将你的发现填写在活动记录单中。</p> <p data-bbox="313 1235 808 1336">4. 编程验证。 编写代码：打开“第 9 课程序（半成品）”，根据流程图，尝试自主完成程序的编写。</p> <div data-bbox="313 1350 808 1602"> </div> <p data-bbox="313 1622 808 1798">尝试运行：尝试输入不同的参数，运行程序，并将结果填写在活动记录单中。 你设置的口罩数量是：___，重复执行___次。 验证结果：你的运行结果是：_____。组内分享结果，如果出现问题，可以在组内讨论或求助老师。</p>	口罩数量	x	$x+1$	$x+2$	180	手套数量	$180-x$	—	—	—	所需积分总数	—	—	—	—	<p data-bbox="837 631 1048 812">流程图是算法实现的前提，以活动记录单作为支架，让学生先在组内讨论，再在活动记录单中完成空白的部分。</p> <p data-bbox="837 1195 1048 1376">在编程实现环节，教师要提供一定的支架，（如程序半成品、注释脚本等）帮助学生完成验证。</p> <p data-bbox="837 1417 1048 1699">运行程序后，不是简单地看项目结果，教师要引导学生分别设置不同的口罩数量和重复执行次数，观察程序运行的步数，从而真正理解执行次数与数据规模之间的关系。</p>	<p data-bbox="1077 711 1271 993">通过组内合作，在活动记录单中完善流程图，降低难度。通过比较设置不同的口罩数量，改变循环次数，可以直观地理解不同的枚举范围对算法效率的影响。</p> <p data-bbox="1077 1155 1271 1407">通过一系列数据的实践，进一步理解算法执行时的数据规模与执行次数（时间）之间的关系，从而突破本课的难点，达成素养目标。</p>
	口罩数量	x	$x+1$	$x+2$	180															
手套数量	$180-x$	—	—	—																
所需积分总数	—	—	—	—																

(续表)

学习环节	学生活动	教师活动	设计意图
合作探究 实施项目	<p>组内分享：组内分享设置的口罩数和重复执行的次数，说一说你的发现。</p> <p>优化完善：组内讨论，当通过程序找出正确结果时，如果没有列举完所有可能的情况，程序还会继续执行下去吗？如何优化算法，提高运行效率？阅读“挑战台”模块的第1题，完成算法优化，说一说优化前后算法执行的效率差异。</p>		
展示成果，交流汇报	<p>1. 分享小组的程序及其他验证结果。</p> <p>分组展示交流程序运行情况，主要分享内容：初始的口罩数量，程序的执行步数，运行结果。</p> <p>2. 根据交流情况，优化自己的算法。</p> <p>通过交流，你有什么收获？自己的程序是否还有优化的空间？将结果写在活动记录单中。</p>	<p>在交流分享时，要引导学生通过修改列举范围、适时退出循环等方法来提高算法效率。</p>	<p>通过分享成果，可以认识自己的不足，便于做好算法的优化。</p>
项目总结 与评价	<p>1. 结合“收获园”模块总结本课的内容。</p> <p>(1) 请思考：如果用列举的方法找到“100以内所有3的倍数”，这个问题的数据规模是_____。在推算礼品数量的过程中，你的列举数据范围是_____。</p> <p>(2) 请观察下面的3种列举方法，哪种算法的效率最高？为什么？</p> <div style="text-align: center;"> <p>方法一：设置变量“口罩数量”的值为1，重复执行180次。</p> <p>方法二：设置变量“口罩数量”的值为90，重复执行90次。</p> <p>方法三：设置变量“口罩数量”的值为1，重复执行直到“变量：口罩数量”到“变量：口罩数量 + 1”180次。</p> </div> <p>2. 根据活动记录单及评价量规完成项目评价。</p>	<p>本节课的评价，教师不能只关注结果性评价，要更多地关注过程性评价。</p>	<p>结合活动记录单和评价量规，可以实现评价的多元性。</p>

九、附件：活动记录单

基本信息	<p>第9课 “准备礼品送温暖”活动记录单</p> <p>班级：_____姓名：_____所在小组：_____</p>
课中学习	<p>1. 熟悉背景，明确目标</p> <p>本项目的目标是： _____</p> <p>2. 分析问题，规划项目</p> <p>(1) 已知量：人数，_____；未知量：_____</p> <p>(2) 明确关系：</p>

(续表)

积分关系式: _____

人数关系式: _____

本环节你获得了☆☆☆☆

3. 合作探究, 实施项目

(1) 尝试填写列举过程中的总积分数。

口罩数量	1	2	.....	180
手套数量	179	178	.....	0
所需积分总数	$1 \times 55 + 179 \times 65 = 11690$	_____	.....	_____

本环节你获得了☆☆☆☆

(2) 缩小范围, 找出正确的礼品数量。

假设口罩数为 x , 填写活动记录单中的表格 (选填)。

口罩数量	x	$x+1$	$x+2$	.....	180
手套数量	$180-x$	_____	_____	.....	_____
所需积分总数	_____	_____	_____	.....	_____

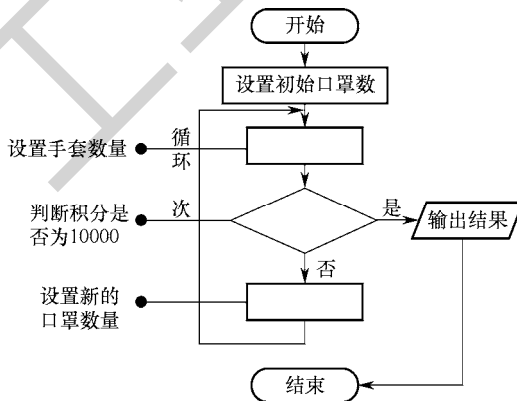
在列举表格中, 第一次尝试的 x 值取多少合适? 写出你的值: _____。

本环节你获得了☆☆☆☆

(3) 设计确定礼品数量的算法。

组内讨论后, 完善活动记录单中的流程图 (在空白处写出表达式)。

课中学习



小组合作, 分别用不同的口罩数量, 算一算各要循环多少次, 才能得到正确的输出结果? 你的发现: _____。

本环节你获得了☆☆☆☆

(4) 编程验证。

打开“第9课程序(半成品)”, 根据流程图, 尝试自主完成程序的编写。

尝试输入不同的参数, 运行程序, 并将你的结果写在下面的横线上。

你设置的口罩数量是: ____, 重复执行__次。

验证结果: 你的运行结果是: _____。

本环节你获得了☆☆☆☆

(续表)

交流总结	<p>(1) 通过交流,你有什么收获?程序是否还有优化的空间? 将自己的想法写在横线上: _____。</p> <p>(2) 围绕“数据规模”,总结本节课你学到的知识点,并写下来。 _____;</p> <p>_____。</p>																						
学习评价	<p>你在学习过程中,一共获得了__颗☆,再结合你的收获,为自己的最终表现打分。</p> <table border="1" data-bbox="372 536 1212 858"> <thead> <tr> <th colspan="2">评分标准及分值</th> <th colspan="2">得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>算法设计 (20分)</td> <td>能缩小范围,设计合理、高效的算法</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>算法流程图 (20分)</td> <td>能根据提示,完善算法流程图的关键步骤</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>程序设计 (30分)</td> <td>能在半成品的基础上完成程序,得出正确结果</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>过程表现 (30分)</td> <td>能完成活动记录单中的内容,参与度高</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			评分标准及分值		得分		算法设计 (20分)	能缩小范围,设计合理、高效的算法			算法流程图 (20分)	能根据提示,完善算法流程图的关键步骤			程序设计 (30分)	能在半成品的基础上完成程序,得出正确结果			过程表现 (30分)	能完成活动记录单中的内容,参与度高		
评分标准及分值		得分																					
算法设计 (20分)	能缩小范围,设计合理、高效的算法																						
算法流程图 (20分)	能根据提示,完善算法流程图的关键步骤																						
程序设计 (30分)	能在半成品的基础上完成程序,得出正确结果																						
过程表现 (30分)	能完成活动记录单中的内容,参与度高																						

(安庆市桐城市实验小学 何源)

教学设计 2

一、学习内容

本课继续围绕志愿者在社区服务过程中遇到的问题:用积分兑换礼品。该问题的约束条件比较多,与小学数学的“鸡兔同笼”问题类似,需要学生具备一定的数学知识和抽象能力,需要学生耐心分析,先明确算法思路,再使用计算机快速实现。

因本课涉及的数据较多,要注意引导学生更多地分析问题中的数据,对问题进行分析和抽象,为算法设计做好铺垫,以便通过计算机解决问题。在优化算法时,要先以列表方式分析符合条件的目标值,进而思考如何缩小搜索范围,以便更快地找到答案。

二、学习基础

通过前面的学习,学生已经了解算法是有效率的,不同算法的效率有所不同,也知道了算法的效率与执行次数之间的关系,但对于如何提高效率还是比较模糊的。另外,学生已经学习过“鸡兔同笼”问题,部分学生自学过“百钱百鸡”的相关知识,这也为本节课的学习打下了扎实的数学基础。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何将问题中蕴含的数学计算方法转化成算法?

- 如何改进算法，提高算法的效率？
- 算法效率提高的原因是什么？

2. 项目问题

- 确定礼品兑换数量的已知条件有哪些？
- 数学课中是否有类似问题，你是如何解决的？
- 如何借助表格计算礼品的兑换数量？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

了解算法执行次数与时间效率的关系，能通过减小数据规模来提高效率。

(2) 项目目标

快速推算礼品的种类和数量。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

能通过减小数据规模来提高算法运行的时间效率。

(2) 学习难点

能理解算法执行次数与时间效率的关系。

五、学习规划

在项目的准备阶段，同学们要先认真分析兑换礼品时需用到的所有数据，包括环卫 2 人的人数、分别兑换两种礼品所需的积分、积分总数等。在此基础上，分析礼品数和人数、分别兑换两种礼品所需积分和总积分的数量关系，这两种数量关系是算法实现的前提，要求学生具备一定的逻辑分析能力。

在支架的帮助下，先从一个变量入手，使用表格的方式进行枚举。学生在填写表格时，逐渐体会并理解枚举的过程，同时认识到从“1”开始枚举的弊端，从而引发思考：如何缩小枚举范围？有了缩小枚举范围的想法后，需要进一步思考：枚举的口罩初始数为多大比较合适，为什么？通过一系列的引导，完成使用枚举法求礼品兑换数的算法流程。可以借助支架，选择合作学习的模式，完成算法流程与算法实现。

项目总结环节，以“收获园”模块内容为支架，结合素养目标进行总结：什么是数据规模？如何缩小枚举范围，以提高算法效率？在此环节，可以结合“收获园”模块的第 2 题，对比三种算法，验证各种算法的效率差异。



六、环境与资源

计算机教室环境、图形化编程软件、微课、活动记录单、算法流程图等。学生也可以提前了解“鸡兔同笼”等趣味数学问题的解题方法，为本项目的算法实现做准备。

七、学习评价

学习活动评价内容	评价星级
1. 能认真分析问题情境，思考教师提出的问题。	☆☆☆☆☆
2. 能根据提示，找出情境中已知的数量关系。	☆☆☆☆☆
3. 能设计出用枚举法寻找两种礼品正确数量的算法，并会通过程序验证算法。	☆☆☆☆☆
4. 会用缩小枚举范围的方法，减少算法的执行次数，进而提高程序的运行效率。	☆☆☆☆☆
5. 知道算法执行时，其数据规模与运行效率之间的关系。	☆☆☆☆☆

八、学习过程

（一）了解积分兑换细则，引出问题

1. 了解细则

观看教师播放的课件，了解用积分兑换手套与口罩的活动细则，引出课题。

2. 思考问题

倾听教师提出的问题，思考：如何用计算机程序准确又高效地计算出可兑换手套与口罩的数量？并在教师的引导下回顾用计算机程序解决问题的一般流程：分析问题——设计算法——编写程序——测试优化。

【学习支持：教师播放课件，给出情境及相关内容的介绍。】

【设计意图：通过教师创设的情境，快速了解积分兑换活动的细则，帮助学生快速切入主题，规划解决问题的方案，并通过一系列问题引导学生有意识地应用算法解决生活中的问题。】

(二) 分析问题，明确所有已知条件间的数量关系

1. 找出兑换礼品的所有已知量和未知量

重温情境，独立找出与兑换礼品相关的所有已知量和未知量，并记录在活动记录单上。

2. 明确已知条件间的数量关系

与小组成员合作与交流，找出已知条件间的数量关系，并记录在活动记录单上。

【学习支持：教师提供与本课相关的数学知识以及活动记录单，作为支架。**】**

【设计意图：跨学科运用数学知识，从已知条件中找出相关的数量关系，有效地降低了学习难度。**】**

(三) 设计算法，确定枚举礼品数量的方法

1. 用数学方法枚举可能的礼品数量

结合下面的表格，思考枚举礼品数量的数学方法。

口罩数量	1	2	3	.....	179
手套数量	179	178	177	.....	1
所需积分总数	$1 \times 55 + 179 \times 65 = 11690$				

组内交流讨论，找出用于判断正确结果的数学算式： $\text{手套数量} \times 65 + \text{口罩数量} \times 55 = 10000$ 。

2. 设计通过计算机程序枚举可能的礼品数量的算法

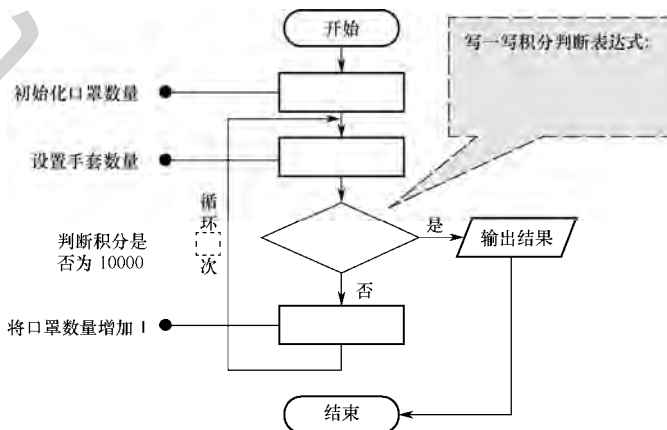
(1) 组内交流讨论，从输入、计算、输出三个方面思考，用计算机程序验证枚举可能的礼品数量的算法，小组有结论后，先在活动记录单中记录，再向全班同学汇报。

输入：_____

计算：_____

输出：_____

(2) 根据讨论的结果，在活动记录单上完善算法流程图。



【学习支持：教师提供枚举所需的表格以及留空的枚举算法流程图。】

【设计意图：从手动用数学方法枚举，迁移到用算法指挥计算机枚举，不仅降低了学生学习算法的难度，还帮助他们了解用算法解决问题的高效之处。】

（四）编写程序，枚举可能的礼品数量

组内开展合作，利用教师提供的半成品程序，完善并修改参数，运行程序，并在活动记录单上记录程序运行的相关数据。

【学习支持：教师提供半成品程序。】

【设计意图：培养学生使用科学的态度与方法，验证猜想的习惯。】

（五）测试优化，缩小范围，提升效率

1. 思考改进方案

同桌之间进行交流，根据教师提出的一系列问题，观看微课《数据规模与运行效率》，思考优化方案。

(1) 能否优化算法，提高效率，减少程序运行时间？

(2) 使用之前的算法枚举时，是否存在枚举的范围过大？

(3) 如果减少口罩数量枚举的范围，能否减少算法的执行次数？

(4) 在不影响结果的情况下，口罩数量枚举的范围设置为多少，可以有效地减少算法的执行次数？

2. 验证方案

根据组内交流的结果，修改程序中口罩数量的枚举数据范围，并在活动记录单上记录验证数据，各组之间汇报方案，交流、分享程序运行的相关数据。

3. 汇报收获

(1) 各组之间汇报验证的过程与结果，并重点说一说如何修改枚举的数据范围。

(2) 谈谈自己在本节课的收获，并着重说说是如何改进算法以提升运行效率的。

【学习支持：教师准备好微课，以及引导学生思考的一系列问题。】

【设计意图：引导学生优化算法，知道可以通过减小问题的数据规模来提高算法的运行效率，培养学生学会质疑、优化算法的意识。】

（六）巩固练习，完成自我评价

1. 完成挑战台的练习

独立完成“挑战台”模块的第1题，集体订正。

【设计意图：引导学生完成巩固练习，帮助学生强化所学，明白适当减小问题的数据规模，可以有效提高算法的运行效率。】

2. 完成自评

对本节课的表现进行自评。

【设计意图：通过学生的自评与互评，以及教师的点评，实现教、学、评的一致性。】

(七) 课后作业

回家后，完成“挑战台”模块的第2题，并在课余时间与同学交流自己的作业情况。

九、学后反思

1. 用缩小枚举范围的方法，能解决生活中其他类似问题吗？
2. 有没有快速找到问题中最大数据范围的方法？

十、附件：活动记录单

第9课“准备礼品送温暖——缩小范围提效率”活动记录单																			
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____																		
分 析 问 题	<p>1. 仔细阅读下面的情境，找出与积分兑换相关的所有已知量和未知量。</p> <p>幸福社区，有 180 位环卫工人辛苦工作在环卫一线。为了对他们的辛勤付出表示感谢，志愿团队汇集了 10000 个积分，打算兑换环保手套和防污口罩共 180 件，随机送给他们，每人 1 件，其中手套每副 65 积分，口罩每个 55 积分。两种礼品各兑多少件，正好把积分花完？请帮忙找出既准确又高效的计算方法。</p> <p>已知量：_____</p> <p>_____</p> <p>未知量：_____</p> <p>2. 请根据上面的分析，找出已知条件间的数量关系。</p> <p>关系 1（积分）：_____ 兑换手套所需积分+兑换口罩所需积分=10000</p> <p>关系 2（礼品个数）：_____</p> <p>其他数量关系：_____</p> <p>_____</p>																		
设 计 算 法	<p>1. 根据下面的表格，用枚举法列出可能的礼品数，总结分别计算所需积分总数。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">口罩数量</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">……</td> <td style="text-align: center;">179</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">手套数量</td> <td style="text-align: center;">179</td> <td style="text-align: center;">178</td> <td style="text-align: center;">177</td> <td style="text-align: center;">……</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">所需积分总数</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">1×55+179×65=11690</td> </tr> </table> <p>正确结果的数学计算公式：_____。</p> <p>2. 根据设计的算法，完善下面流程图。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([开始]) --> Init[初始化口罩数量] Init --> Set[设置手套数量] Set --> Judge{判断积分是否为 10000} Judge -- 是 --> Output[/输出结果/] Judge -- 否 --> Inc[将口罩数量增加 1] Inc --> Judge Output --> End([结束]) End --> End </pre> </div>	口罩数量	1	2	3	……	179	手套数量	179	178	177	……	1	所需积分总数	1×55+179×65=11690				
口罩数量	1	2	3	……	179														
手套数量	179	178	177	……	1														
所需积分总数	1×55+179×65=11690																		

(续表)

修改程序	1. 根据上面的算法流程图, 修改教师提供的半成品程序, 并将程序运行的相关数据记录下来。 是否成功找出符合条件的口罩数量与手套数量: (<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否) 口罩数量: _____ 手套数量: _____ 程序执行次数: _____ 运行时间: _____
优化改进	1. 修改程序, 提高运行效率, 并将程序运行的相关数据记录下来。 口罩的枚举范围是: _____ 初始数量为: _____ 判断条件的循环执行次数: _____ 口罩数量: _____ 手套数量: _____ 程序执行次数: _____ 运行时间: _____ 2. 小结收获。 解决问题的方法一定时, 适当 _____ 问题的数据规模, 不仅不影响结果, 而且还能 _____ 算法运行的时间效率。
自评	1. 能认真分析问题情境, 思考教师提出的问题。☆☆☆☆☆ 2. 能根据提示, 找出情境中已知的数量关系。☆☆☆☆☆ 3. 能设计出用枚举法寻找两种礼品正确数量的算法, 并用程序验证算法。☆☆☆☆☆ 4. 会用缩小枚举范围的方法, 减少算法执行次数, 进而提高程序运行效率。☆☆☆☆☆ 5. 知道算法执行时, 其数据规模与运行效率之间的关系。☆☆☆☆☆

(芜湖市高安中心小学 叶俊)

第10课 挑选鲜花敬老人

——减少算次提效率

教学设计 1

一、课标内容

通过真实案例, 观察并体验采用不同算法解决同一问题时时间效率的差别。

二、内容分析

本节课在上节课项目的基础上, 遇到新的问题, 需要设计算法进行解决。本节课的项目涉及的信息量较大, 如人数、费用、价格等, 还要确定三种鲜花的购买数量。在问题解决过程中, 需满足两个等量关系: 一是鲜花总数等于人数; 二是所花费的费用恰好为 1800 元。本项目继续采用枚举法, 但需同时对三种鲜花进行枚举, 因此更需要优化枚举策略, 以减少算法步骤的执行次数, 提高算法效率。

三、学情分析

通过前面的学习, 学生已认识算法的效率, 知道算法步骤的执行次数与问题的规模有关。通过前面 1 课的项目学习, 学生已经有意识地减少数据规模来提高算法的效率。本课

是算法效率单元的最后一课，采用与上节课相同的算法来解决问题，但本节课的数据比较多，由枚举一个对象变成枚举多个对象，难度有较大提升，所以本节课的算法实现对于学生来说有一定的难度。

四、学习目标

1. 素养目标

理解执行次数与时间效率的关系，尝试减少操作步骤来提高效率。

2. 项目目标

确定满足条件的各种鲜花的购买数量。

五、教学准备

1. 教师准备

用于导入环节的课件，用于算法实现的扣叮编程环境，活动记录单。

2. 学生准备

有条件的可以提前熟悉“百钱百鸡”等经典算法。

六、重难点

1. 教学重点

使用枚举法找出满足条件的各种鲜花的购买数量，同时在算法实现的过程中，理解通过减少循环次数（也就是算法步骤的执行次数）来提高枚举算法的效率。

2. 教学难点

理解循环结构的层数对算法步骤执行次数的影响。

七、设计思路

1. 整体思路

本课的整体思路与上节课相似，也是用枚举法来解决问题，但本课的信息量更多，数量关系较复杂，枚举对象从原有的 2 个增加至 3 个。在学习过程中，首先要明确购买鲜花的两个数量关系是解决问题的关键，再采用表格列举数据，分析数量关系；然后抽象出算法，即通过枚举方法找出可能的结果，最后借助编程手段实现并验证算法。

2. 教学流程框架



八、学习活动设计

学习环节	学生学习	教师引导	设计意图
创设情境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认识情境：观看课件，了解情境中的信息，说一说你的想法。 2. 回答问题：志愿者遇到了什么难题？ 3. 明确目标：三种鲜花各购买多少，正好把钱花完？ 	<p>通过课件展示幸福小区的敬老服务活动。</p> <p>引导学生思考情境中要解决的问题。</p>	<p>通过课件展示敬老爱老主题，弘扬民族传统。</p> <p>明确项目目标，可以让学生快速切入主题。</p>
问题分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析条件：基于费用、人数、价格分析所有已知条件，并算一算每种鲜花最多可以购买多少。将结果填写在活动记录单中。 2. 明确数量关系：根据列举的所有条件，分析它们之间的数量关系。数量关系：_____，费用关系：_____ 3. 组内合作探究后，将答案写在活动记录单中。 	<p>引导学生利用表单的形式分析情境中的已知条件，得到每种鲜花最多的购买数量，为确定列举范围作铺垫。</p> <p>两组关系是算法流程设计的关键，教师要做好引导。</p>	<p>学生通过表单分析问题，使分析问题的过程更清晰，以培养学生分析问题的能力。</p>
探究解决	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尝试列举 <ul style="list-style-type: none"> 列举向日葵购买数量的可能范围：根据活动记录单的提示，组内讨论后，确定小组选定的范围是_____，理由是：_____。 列举百合花购买数量的可能范围：用同样的方法列举百合花数量。组内讨论后，将列举范围和理由写在活动记录单中。 列举康乃馨数量可能范围：确定了两种鲜花的数量后，再列举第三种鲜花，如果采用相同的方法，你选择的列举范围是什么？ <p>想一想：当前面两种鲜花的购买数量确定后，你能确定康乃馨的购买数量吗？为什么？</p> 2. 设计流程图 <p>设计列举层级：根据前面列举的过程，结合提示，完成流程图的设计。</p> 	<p>引导学生从列举向日葵数量入手，讨论可能的数量范围，明确可选范围的区别。</p> <p>学生分别列举三种鲜花数量后，要注意引导第三种鲜花数量的特殊性，如果也从0开始列举，列举时间的结果怎样？最后要让学生用表达式确定康乃馨的数量。</p>	<p>组内合作探究，可以引出多种可能的结果，通过讨论激发学生的学习热情。</p>

(续表)

学习环节	学生学习	教师引导	设计意图
<p>探究解决</p>	<p>设计输出：组内讨论确定 3 种鲜花的数量后，如何判断是否符合所有条件？写出判断条件。</p> <p>想一想，结果是不是唯一的？如何存储这些结果？输出结果后是不是结束列举？输出后的流程图如何画？</p> <p>3. 编程实现</p> <p>用腾讯扣叮平台打开“挑选鲜花.cdc”文件，阅读待完成的程序，对照流程图，完成程序设计。</p> <p>要求：可以独立完成，也可以小组合作完成。</p> <p>4. 尝试运行</p> <p>尝试运行程序，查看运行结果，对于这些结果，你有什么想法？</p>	<p>设计流程图是本节课的重点，也是算法实现的基础。教师要提供足够的支架，帮助学生了解并完成循环结构的嵌套使用。</p> <p>将输出结果存入列表，教师要通过课件或微课形式对有需要的学生提供帮助。</p> <p>学生打开程序代码后，教师要组织学生先阅读程序，再根据对程序的理解，选择独立或合作完成。</p>	<p>通过流程图，帮助学生理解列举的双层循环结构，从而突破本课的重难点。</p> <p>通过层层设疑，让学生一直处于思维迭代状态。</p> <p>通过“想一想”“画一画”等活动，降低问题的难度，让学生养成自主学习、独立思考的习惯。</p> <p>让学生根据实际情况选择不同的学习方式，体现分层学习。</p>
<p>验证优化</p>	<p>1. 程序验证</p> <p>回答：你运行程序的时间是多少？共有多少个解决问题的可能方案？你还有什么发现？</p> <p>2. 优化算法</p> <p>组内讨论：如何避免鲜花数量小于 0，如何改进算法，避免结果中出现这种不常规的情况？</p>	<p>通过“运行时间比较多，结果有负数”等情况，引导学生思考如何优化算法。</p> <p>通过问题导向，优化程序，引导学生通过修改判断条件或“退出循环”等方式优化算法。</p>	<p>通过对结果进行分析，进一步优化算法，让学生对算法效率有更深入的理解。</p>
<p>归纳总结 评价拓展</p>	<p>1. 归纳总结</p> <p>阅读“收获园”模块中的“循环嵌套与执行次数”，观察循环结构流程图，分别数一数一层循环和二层循环的算法步骤各执行了几次。</p> <p>阅读“收获园”模块中的“减少执行次数，提高效率”，结合购买鲜花项目的算法优化过程，说一说，通过枚举法解决问题时，可以使用什么方法来减少执行次数以提高效率？</p> <p>2. 完成评价</p> <p>先完成活动记录单中的过程性评价，数一数一共获得了几颗星？再针对评价量规，针对本节课的表现作一个整体评价。</p>	<p>用枚举所有情况的方法来解决问题时，可以减少枚举次数，从而提高解决问题的效率。当需要枚举的对象有 2 个以上时，就要用循环嵌套结构来完成枚举，嵌套越多，执行的步数就越多。</p>	<p>结合项目结果，梳理本课的知识，提升学生的算法思维。</p>

九、附件：活动记录单

第10课 “挑选鲜花敬老人”活动记录单																	
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____																
分析与规划	<p>1. 用表格呈现数据。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>总费用</td> <td colspan="2">1800 元</td> </tr> <tr> <td>总人数</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">价格</td> <td>向日葵</td> <td>_____元/束</td> </tr> <tr> <td>百合花</td> <td>_____元/束</td> </tr> <tr> <td>康乃馨</td> <td>_____元/束</td> </tr> <tr> <td>问题</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> <p>算一算： 向日葵最多可买_____束； 百合花最多可买_____束； 康乃馨最多可买_____束。 你还发现：_____。</p> <p>2. 关系表达式。 问题1：一共要买多少束花？ 数量关系：_____</p> <p>问题2：一共花费多少钱？ 费用关系：_____</p> <p>本环节自评：☆☆☆☆☆</p>	总费用	1800 元		总人数			价格	向日葵	_____元/束	百合花	_____元/束	康乃馨	_____元/束	问题		
	总费用	1800 元															
总人数																	
价格	向日葵	_____元/束															
	百合花	_____元/束															
	康乃馨	_____元/束															
问题																	
探究与实施	<p>1. 尝试枚举 枚举向日葵数量得可能范围，完成下表。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>向日葵数量的可能范围</th> <th>是否可行</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>从1束到180束</td> <td><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</td> </tr> <tr> <td>从1束到150束</td> <td><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>小组讨论结果：_____，理由：_____。</p> <p>列举向日葵数量的可能范围，将讨论结果写下来。</p> <p>小组讨论结果：_____，理由：_____。</p> <p>列举康乃馨数量的可能范围：确定了两种鲜花的数量后，再列举第三种鲜花的数量，如果采用相同的方法，你选择的列举范围是：_____。</p> <p>2. 设计流程 根据进度完成下面的流程图。</p>	向日葵数量的可能范围	是否可行	从1束到180束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	从1束到150束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	_____									
向日葵数量的可能范围	是否可行																
从1束到180束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否																
从1束到150束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否																

(续表)

探究与实施	<pre> graph TD Start([开始]) --> Sunflower[向日葵数量= ___] Sunflower --> Lily[百合花数量= ___] Lily --> Carnation[设置康乃馨数量] Carnation --> Decision{ } Decision -- 是 --> Output[/输出结果/] Output --> End([结束]) Decision -- 否 --> LilyInc[百合花数量+1] LilyInc --> SunflowerInc[向日葵数量+1] SunflowerInc --> Carnation </pre>																				
	<p>本环节自评: ☆☆☆☆☆</p> <p>3. 验证优化 避免鲜花数量小于0, 改进算法, 结果完成情况: <input type="checkbox"/>没有完成 <input type="checkbox"/>基本完成 <input type="checkbox"/>完成</p> <p>本环节自评: ☆☆☆☆☆</p>																				
总结与评价	<p>1. 要点总结 总结循环嵌套与执行次数。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>一层循环</p> <p>一层循环执行次数: _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>二层循环</p> <p>二层循环执行次数: _____</p> </div> </div> <p>减少执行次数, 提高效率: 采用枚举所有情况的方法来解决时, 可以_____, 从而提高解决问题的效率。当需要枚举的对象有2个以上时, 就要用_____来完成枚举, 嵌套越多, 执行的步数就_____。</p> <p>本环节自评: ☆☆☆☆☆</p> <p>2. 根据下面的表格完成学习评价。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环 节</th> <th style="width: 45%;">评价标准</th> <th style="width: 20%;">评价方式</th> <th style="width: 20%;">评价结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>项目规划</td> <td>能独立完成2个数量关系表达式。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>项目实施</td> <td>能参与小组合作, 完成流程图的设计; 在半成品程序基础上实现算法。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>项目成果</td> <td>会根据结果对算法进行优化, 并展示完整的程序。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>你一共获得了几颗星</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>	环 节	评价标准	评价方式	评价结果	项目规划	能独立完成2个数量关系表达式。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	项目实施	能参与小组合作, 完成流程图的设计; 在半成品程序基础上实现算法。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	项目成果	会根据结果对算法进行优化, 并展示完整的程序。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	你一共获得了几颗星			
环 节	评价标准	评价方式	评价结果																		
项目规划	能独立完成2个数量关系表达式。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																		
项目实施	能参与小组合作, 完成流程图的设计; 在半成品程序基础上实现算法。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																		
项目成果	会根据结果对算法进行优化, 并展示完整的程序。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																		
你一共获得了几颗星																					

(安庆市桐城市实验小学 何源)

教学设计 2

一、学习内容

相较于上一个项目，本项目涉及的信息量更大，数据间的逻辑关系也更复杂，因此解决问题的难度相应提高。要解决该问题，需满足两个等量关系：一是所有鲜花的数量等于社区老人的总人数；二是所花费的费用恰好为 1800 元。但因为本项目需同时对三个对象进行枚举，因此通过减少枚举数据范围的方法不易实现，需要优化枚举策略，以减少枚举次数，才能提高算法效率，这需要一定的数学基础以及有关算法控制结构的相关知识。

二、学习基础

经过本单元前面几个子项目的学习，学生已经明白了在解决同一个问题时不同算法的时间效率是不同的，懂得通过减少数据规模提高算法的运行效率，也初步明白算法的执行次数与算法运行效率有一定的关系，但是对算法执行次数与时间效率之间究竟呈何种必然关系，还不甚明了，对其他提高算法运行效率的方法也不太清楚，需要在本节课进行深入的探讨。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何理解算法的执行次数与时间效率的关系？
- 如何减少算法的执行次数来提高时间效率？
- 提高算法执行效率的途径有哪些？

2. 项目问题

- 确定鲜花购买数量的已知条件有哪些？
- 如何改进计算方法，提高鲜花购买数量的计算效率？
- 数学课中是否有类似问题，你是如何解决的？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

理解执行次数与时间效率的关系，尝试通过减少执行次数来提高效率。

(2) 项目目标

确定满足条件的各种鲜花购买数量。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

会通过减少算法的执行次数来提高时间效率。

(2) 学习难点

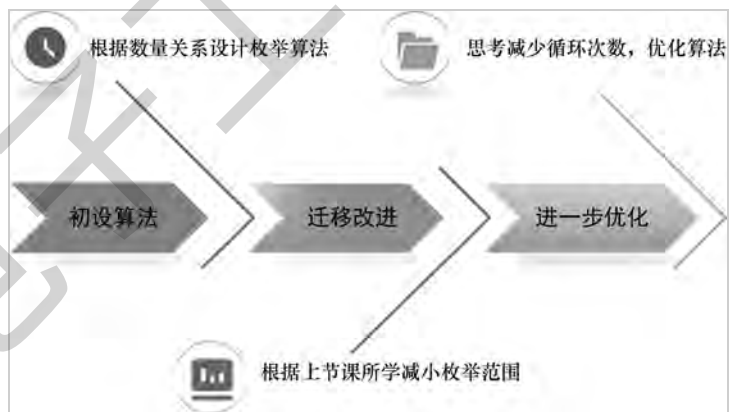
理解执行次数与时间效率之间的关系。

五、学习策略

本课继续围绕社区服务活动主题，讨论如何购买鲜花。在项目的学习过程中，要重点关注算法的运行效率提升的问题，强调对学生计算思维的培养。

因此在分析各种信息的基础上，应迅速聚焦问题，将项目中的数量关系转化为数学模型（等式），进而设计出枚举的算法。验证算法时，建议直接用数学方法计算出执行的步骤数，让学生感受到优化算法的必要性，以快速引导学生回顾上节课的枚举算法，设计出减小枚举数据规模的算法。

在计算出这一算法的执行次数后，追问学生：还能不能再提升算法的效率，进一步减少算法的执行次数？引导学生思考：确定两种鲜花的数量后，第三种鲜花的数量能不能确定下来？为什么？从而引发学生思考两种方法在效率上的差异。实际上，第三种鲜花的数量如果还用枚举的方法，枚举次数将呈几何级增加。也就是说，用表达式（180-第一种鲜花数量-第二种鲜花数量）来表示第三种鲜花数量，将极大提高算法效率，即通过减少枚举次数提高算法效率。这是本节课的素养目标，也是本课重难点，教师要提供一定的支架，帮助学生提炼算法。



六、环境与资源

图形化编程软件、教师提供的微课、活动记录单等。

七、学习评价

学习活动评价内容	评价星级
1. 能从问题情境中找出已知条件与未知量，并分析符合条件的判断式。	☆☆☆☆
2. 能根据分析的数量关系，设计出符合要求的算法。	☆☆☆☆
3. 建立优化算法的意识，能通过多种方法提高算法的运行效率。	☆☆☆☆
4. 能修改程序，找出所有符合条件的鲜花购买数量。	☆☆☆☆
5. 知道提升算法效率的多种方法，能根据实际情况，选择合适的方法提高算法效率。	☆☆☆☆

八、学习过程

(一) 学习情境，引出问题

1. 了解细则

观看教师播放的课件，了解购买鲜花的问题与要求，引出课题。

2. 思考问题

倾听教师提出的问题，组内交流讨论：本节课购买鲜花的问题与上节课的积分兑换问题有什么异同之处？可否用上节课解决问题的步骤与方法解决本节课的问题？难点在哪里？

3. 分享与交流

分享自己的思考情况，并在教师的引导下明确解决问题的流程。

【学习支持】教师播放课件，介绍情境及相关内容。

【设计意图】教师引导，与上节课所学内容进行对比，引导学生迁移知识，加深理解使用算法解决问题的一般步骤。

(二) 分析问题，明确购买鲜花所有已知条件间的数量关系

1. 找出购买鲜花的所有已知量和未知量

独立分析问题，将选购鲜花的所有信息找出来，填写在活动记录单的表格中。

总费用	1800 元	
总人数	180 人	
价格	向日葵	_____元/束
	百合花	_____元/束
	康乃馨	_____元/束
求解	向日葵	? 束
	百合花	? 束
	康乃馨	? 束

2. 明确已知条件间的数量关系

与小组成员合作交流，找出已知条件间的数量关系，并记录在活动记录单上。

3. 找出判断鲜花数量的关系式

根据上面的分析，组内交流讨论：“正确的鲜花购买数量，应该符合什么条件？”找出结果，进行汇报，并记录在活动记录单上。

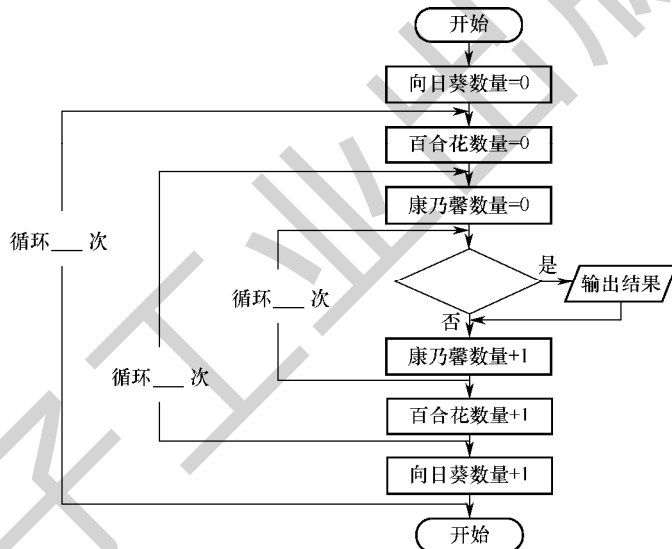
【学习支持：教师提供与本课相关的数学知识支架及活动记录单。**】**

【设计意图：运用数学跨学科知识，从已知条件中找出相关的数量关系，有效地降低了学习难度。**】**

(三) 设计算法，枚举鲜花的购买数量

1. 结合流程图，设计枚举鲜花数量的算法

结合下面的流程图，与组内成员一起思考枚举鲜花数量的算法。



2. 计算算法执行的次数，感受优化算法的必要性

(1) 根据算法流程图，计算出该算法执行的次数，并填写在活动记录单上。

(2) 参考计算结果，说一说该算法执行的效率如何。

【学习支持：教师提供枚举所需的表格以及枚举算法的相关流程图。**】**

【设计意图：引导学生根据数据分析、参考流程图等，设计算法，并通过计算执行次数，体会到优化算法、提升运行效率的必要性。**】**

(四) 优化算法，提升效率

1. 迁移知识，缩小枚举范围，提升效率

(1) 根据上节课所学内容，结合教师的提示，思考如何缩小鲜花的枚举范围以提升效率。

 列举向日葵可能的购买数量范围	是否可行
	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
从0束到180束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
从0束到150束	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
_____	_____
_____	_____

我的想法: _____

我的选择: _____

理由: _____

找出向日葵可能购买数量的最大范围后，再思考：百合花、康乃馨可能购买数量的最大范围分别是多少？为什么？

(2) 计算改进后算法的执行次数

学生独立计算缩小枚举范围后算法的执行次数。

(3) 对比两种算法的效率

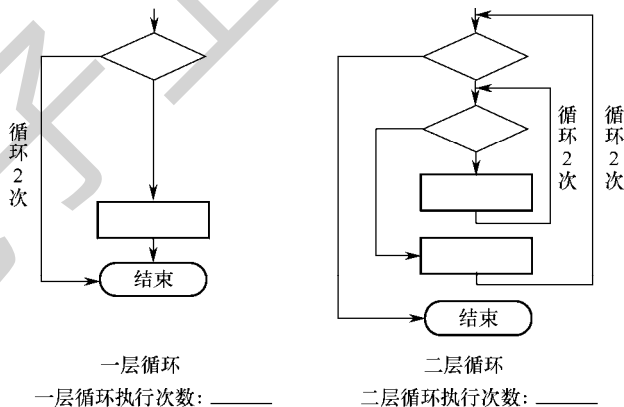
学生根据执行次数，对比两种算法的运行效率，说一说，效率有没有提升，提升得多吗？

2. 再次优化，减少算法的执行次数以提升效率

(1) 思考效率提升得不多的原因

和组内成员讨论：为什么改进算法后，算法的执行次数减少不明显？

(2) 学习微课《循环次数与执行次数的关系》，结合教师的课件，思考：在一个循环嵌套次数较多的算法中，如何大幅减少算法的执行次数？



(3) 减少枚举鲜花的循环嵌套层数

说一说：在之前的算法中，每一层循环分别枚举的是什么？

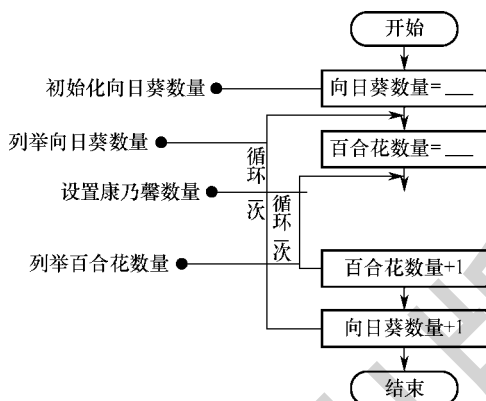
第一层循环：枚举向日葵的数量

第二层循环：_____

第三层循环：_____

再与组内成员交流并思考以下问题。

- ① 当前面两种鲜花的数量确定时，你能确定康乃馨的数量吗？为什么？
- ② 如果只枚举前两种鲜花（两层循环），再根据前两种鲜花的数量确定康乃馨的数量（ $180 - \text{向日葵的数量} - \text{百合花的数量} = \text{康乃馨的数量}$ ），是不是可以大幅减少算法的执行次数？



列式算出算法的执行次数。

【学习支持：相关算法的流程图、微课等。】

【设计意图：引导学生优化之前设计的算法，培养学生的质疑意识。通过一系列学习支架，引导学生意识到：当枚举的对象较多时，缩小枚举数据范围的方法效果并不好，而通过减少枚举循环层数，从而减少算法执行次数，进而达到提高算法运行效率的方法效果明显。】

（五）程序验证，枚举所需鲜花数量

1. 思考优化后程序的判断条件

与小组成员一起思考：当康乃馨的数量直接设置后，算法的判断条件是否发生变化？变化后的判断条件是什么？

2. 验证算法

- (1) 根据小组交流的结果，修改半成品程序，运行程序。
- (2) 结合程序运行结果，以及“挑战台”模块第 1 题的相关提示，组内讨论：如何改进算法，才能避免出现鲜花数量小于 0 的情况？
- (3) 再次运行程序，并在活动记录单上记录相关数据。

3. 汇报收获

- (1) 汇报程序运行的数据。
- (2) 在教师的引导下，归纳本节课的收获。重点围绕“当枚举对象大于 2 时，如何减少算法的执行次数来提高运行效率？”“结合前面几节课，你认为提高算法执行效率的途径有哪些？”等问题汇报自己的收获。

【学习支持：教师提供半成品程序。】

【设计意图：培养学生用科学的态度与方法验证猜想的习惯，并及时总结自己的收

获，养成反思与总结的好习惯。】

(六) 学习评价

对本节课的表现进行自评，教师点评。

【设计意图：通过学生的自评与互评，以及教师的点评，实现教学评的一致性。】

(七) 课后作业

回家后，完成“挑战台”模块的第2题，并在课余时间与同学交流自己的作业情况。

九、学后反思

1. 还能不能将算法再进一步优化了？例如向日葵数量的初始值能不能设置为大于0的数，为什么？
2. 什么情况下，选择减少算法枚举的循环层数来减少算法执行次数更为合适？
3. 提升算法运行时间效率的所有方法，是不是最终都能减少算法的执行次数？
4. 算法的执行次数与算法运行的时间效率之间有什么关系？

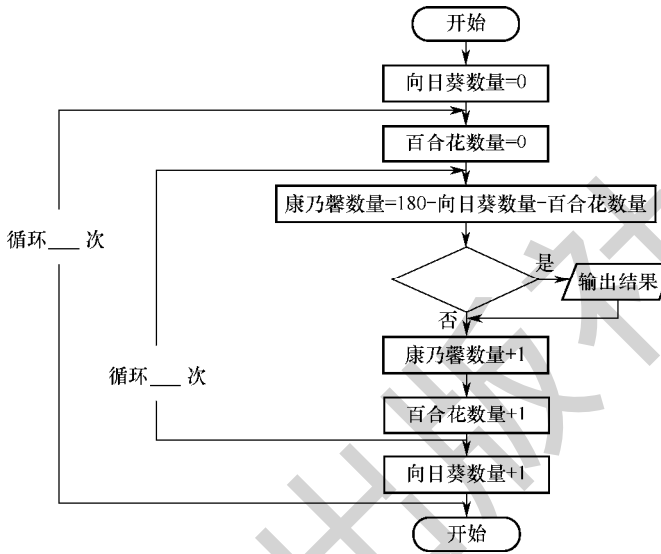
十、附件：活动记录单

第10课“挑选鲜花敬老人——减少算次提效率”活动记录单			
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____		
分析问题	1. 根据情境，找出并填写下表中的相关数据。		
	总费用	1800 元	
	总人数	180 人	
	价格	向日葵	_____元/束
		百合花	_____元/束
		康乃馨	_____元/束
	求解	向日葵	? 束
		百合花	? 束
		康乃馨	? 束
	2. 请根据上面的分析，找出已知条件间的数量关系。		
问题 1：一共要买多少束鲜花？			
数量关系：_____向日葵数量+百合花数量+康乃馨数量=180			
问题 2：一共花费多少钱？			
费用关系：_____			
3. 正确的鲜花购买数量应该符合哪些条件？			

(续表)

设计算法	<p>1. 根据设计的算法, 完善下面的流程图。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([开始]) --> Sunflower[向日葵数量=0] Sunflower --> Lily[百合花数量=0] Lily --> Carnation[康乃馨数量=0] Carnation --> LoopStart(()) LoopStart --> Decision{ } Decision -- 是 --> Output[/输出结果/] Decision -- 否 --> CarnationInc[康乃馨数量+1] CarnationInc --> LilyInc[百合花数量+1] LilyInc --> SunflowerInc[向日葵数量+1] SunflowerInc --> LoopStart </pre> </div> <p>2. 根据设计的算法流程图, 用数学方法列式计算出该算法的执行次数。</p> <hr/>
优化算法	<p>1. 思考鲜花枚举的最大范围。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>列举向日葵可能的购买数量范围</p> <p>从 0 束到 180 束</p> <p>从 0 束到 150 束</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>是否可行</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">我的想法</p> </div> <p>我的选择: _____</p> <p>理由: _____</p> <p>百合花购买数量的最大范围为: _____ 康乃馨购买数量的最大范围为: _____</p> <p>减小了枚举范围后, 用数学方法计算优化后算法的执行次数。</p> <hr/> <p>2. 思考每层循环的作用</p> <p>在之前的算法中, 每一层循环分别枚举的是什么?</p> <p>第一层循环: _____ 枚举向日葵的数量</p> <p>第二层循环: _____</p> <p>第三层循环: _____</p>

(续表)

<p>优化算法</p>	<p>3. 减少循环的层数</p>  <p>列式算出算法的执行次数: _____</p>
<p>程序验证</p>	<p>1. 修改程序, 提高执行效率, 并将程序执行后的相关数据记录下来。 是否找出符合条件的鲜花购买数量: _____ 共找出多少个结果: _____ 执行时间: _____</p> <p>2. 小结收获。 解决同一个问题, 有多种方法可以提高算法执行效率, 如缩小数据_____, 减少算法的执行_____, 而减少算法中循环嵌套的层数, 可以大幅减少算法的执行_____, 从而提升算法效率, 如果所用的算法执行次数_____ (越多、越少), 算法的执行时间就会_____ (越长、越短), 执行效率就_____ (越高、越低)。</p>
<p>自我评价</p>	<p>1. 能从情境问题中找出已知条件与未知量, 并分析符合条件的判断式。☆☆☆☆☆</p> <p>2. 能根据分析的数量关系, 设计出符合要求的算法。☆☆☆☆☆</p> <p>3. 建立优化算法的意识, 能通过多种方法提高算法的执行效率。☆☆☆☆☆</p> <p>4. 能修改程序, 找出所有符合条件的鲜花购买数量。☆☆☆☆☆</p> <p>5. 提升算法效率的多种方法, 能根据实际情况, 选择合适的方法提高算法效率。☆☆☆☆☆</p>

(芜湖市高安中心小学 叶俊)



第4单元 数字生活话安全

——算法与数字社会

一、单元核心素养

1. 内容要求

以信息社会日常活动中蕴含的算法为例，讨论数字生活中算法的价值与局限（包括算法在知识产权保护方面的作用等），以及算法对生活的指导意义。

2. 学业要求

基于对算法价值和局限的认识，初步形成知识产权保护和应用的意识。

二、单元项目分析

1. 单元项目情境

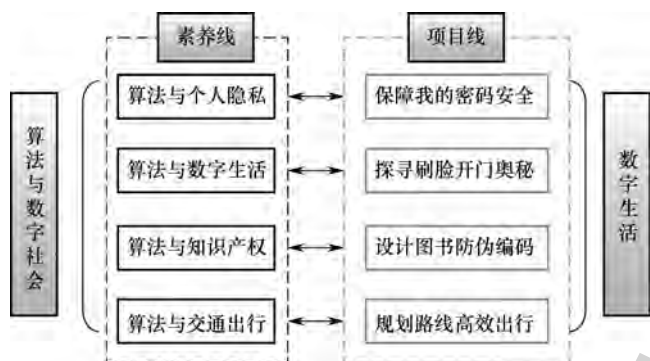
数字社会飞速发展，身边的算法无处不在，智能化的生活方式是各种奇妙算法的产物。随之而来也催生了一个重要问题——信息安全，如何保护好个人隐私，保护好自身的合法权益，是当今社会必须重视的问题，本单元我们将学习如何保护信息安全。

2. 单元项目目标

通过对数字生活中存在的信息安全风险进行分析，体验算法对数字社会的影响，学习日常生活中不同层面的算法，提升安全意识。本单元从保护个人密码安全到探究家庭智能门锁的奥秘，再从设计个性化防伪标志到生活中的信息化工具，以这些在线生活中的应用为例，探究算法原理，了解算法的优势与局限。

3. 单元项目框架

单元的4个项目之间按照个人、家庭、社会、生活由小到大、从点到面的逻辑顺序展开，通过对生活中各种信息活动进行探析，发现其中蕴含的算法，理解在线生活中的信息安全问题，了解算法的优势和局限。



4. 单元内容分析

本单元是“身边的算法”模块中的最后一部分内容，在前面单元的学习中，学生通过设计简单算法解决生活中的问题，体会到身边的算法无处不在，也知道了算法并不只是一些简单的计算。在信息社会中，数字生活也涉及很多与算法有关的应用。本单元就对信息社会日常活动中蕴含的一些算法进行讨论，提升学生对复杂算法的认识，引导学生了解算法的优势和局限。

本单元以数字生活中的各种信息活动为例，让学生在体验算法的同时，学会保护隐私信息，了解算法的优势和局限，能够合理地使用算法，懂得对有价值的算法进行有效的保护。

三、单元学习目标

- (1) 初步具备信息安全防护能力，梳理个人及他人隐私信息的保护意识。
- (2) 了解算法对生活的指导意义，认识在线生活中算法的优势和局限。
- (3) 了解知识产权的概念，体会算法在知识产权保护方面的作用。
- (4) 熟悉数字化生活工具，梳理网络信息安全防护意识。

第11课 保障我的密码安全

——算法与个人隐私

教学设计 1

一、课标内容

初步具备信息安全防护能力，具备用算法保护个人及他人隐私信息的意识。

二、内容分析

本课通过李徽想要注册“智慧校园”平台的账号，为了方便记忆，他把密码设置成自己名字的拼音“lihui”，哥哥看到后，提醒他这个密码不安全，容易被破解。生活中很多人也像李徽一样，为了方便记忆，将用户名和密码参考常用的信息进行设置，如生日、姓名拼音等，这样的密码容易被人“猜”出来，但如果设置得太复杂又不容易记住。通过问题：怎样设置密码，既好记又安全呢？明确本项目的目标：寻找一个解决方案，使用算法帮助李徽设置一个既好记又安全的密码。

三、学情分析

五年级学生和“李徽”同学一样，通过前面单元的学习，对算法有了一定的认识，能够用算法解决身边的问题，并用程序验证自己的算法。大部分学生有一定的设置账号和密码的经验，也有一定的安全防范意识，但没有系统地思考如何通过算法保护自己的个人隐私。

四、学习目标

1. 素养目标

初步具备信息安全防护能力，具备用算法保护个人及他人隐私信息的意识。

2. 项目目标

将一些好记但是不安全的密码改为既好记又安全的密码。

五、教学准备

1. 教师准备

建议在信息科技专用教室实施教学。

2. 学生准备

收集自己的账号和密码。

六、教学重难点

1. 教学重点

设置好记又安全的账号密码。

2. 教学难点

通过设置好记又安全的账号密码，能保护个人及他人的隐私信息，初步具备信息安全防护能力。

七、设计思路

学生在真实的生活情境中发现问题，引出其对密码安全性的思考。组织学生讨论，发现常用密码中的字符组成，引导学生思考影响密码安全的因素。教师可以提供支架以辅助学生，让学生尝试针对这些因素，设计提升密码安全性的算法，再按照算法进行实践探究活动，最终讨论密码的安全性。在实践算法的过程中体会个人隐私信息保护的重要性。这一设计思路能体现做中学、做中悟的教学理念。



八、学习活动设计

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图
发现问题	<p>议一议：根据常用信息设置密码安全吗？</p> <p>选一选：生活中常见的密码可以由哪些字符组成？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <input type="checkbox"/> 大写字母 <input type="checkbox"/> 数字 <input type="checkbox"/> 特殊符号 <input type="checkbox"/> 小写字母 <input type="checkbox"/> 表情符号 </div>	<p>通过“智慧校园”平台账号密码不太安全的情境，引出项目任务。</p> <p>展示学生的讨论结果。组织学生交流。</p>	<p>让学生明确项目目标，将不安全的密码改为更安全的密码。</p>
分析问题	<p>活动一：分析影响密码安全的因素</p> <p>讨论：设置密码时，为什么有的人喜欢将密码设置成生日或者有规律的字符呢？</p> <p>填空：风险：_____。</p> <p>猜想：影响密码安全的因素有哪些？</p> <p>尝试：分组尝试试验，探究影响密码安全的因素。</p> <p>实验一：</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">实验一</p> <p>若密码长度为3，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？ 计算：$10 \times 10 \times 10 =$_____</p> <p>若密码长度为3，可以使用0~9这10个数字和a~z这26个小写字母，有多少种密码组合？ 计算：$36 \times 36 \times 36 =$_____</p> <p>得出结论：密码的安全性跟字符种类有关，当密码长度相同时，_____越多，密码的组合数越多，密码的安全性越高。</p> </div> <p>实验二：</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">实验二</p> <p>若密码长度为4，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？ 计算：_____</p> <p>若密码长度为5，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？ 计算：_____</p> <p>得出结论：密码的安全性跟密码长度有关，当使用字符种类相同时，_____，密码的组合数越多，密码的安全性越高。</p> </div>	<p>引导学生讨论与分析。</p> <p>组织学生汇报与交流。</p> <p>组织学生探究影响密码安全的因素。</p> <p>指导各小组展示试验结果，并进行交流与讨论。</p>	<p>通过讨论、猜想、尝试等活动，探究影响密码安全的因素，为后续设计保护密码安全的方法打下坚实的基础。</p>
设计方案	<p>活动二：设计保护密码安全的方法</p> <p>1. 体验：提升密码的复杂度以保护密码</p> <p>结合“智慧校园”平台设置新密码，根据平台提示检验设置的新密码是否满足条件。</p>	<p>引导学生结合“智慧校园”平台检验设置的新密码是否符合条件。</p>	<p>依据活动一的结果，分别体验提升密码的复杂度和隐藏明显规律保护密</p>

(续表)

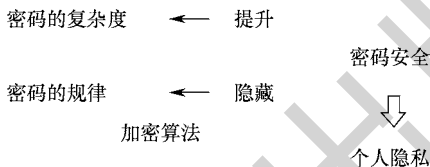
教学环节	学生活动	教师活动	设计意图																																								
设计方案	<p>□ 长度是否满足 8~24 位</p> <p>□ 是否包含字母和数字字符</p> <p>2. 体验: 隐藏明显规律保护密码</p> <p>阅读故事:</p>  <p>猜想: 根据凯撒的加密方法, 猜一猜明文对应的密文。</p>  <p>3. 确定保护密码安全的方案</p> <p>各小组确定方案。</p> <p>写出方案: _____。</p>	<p>展示故事。</p> <p>给出明文, 让学生根据故事中凯撒的加密方法猜一猜密文。</p> <p>引导各小组确定保护密码的方案。</p>	<p>码安全的方法, 在此基础上实现保护密码安全的方案, 才能有理有据。</p>																																								
实践探究	<p>活动三: 设置新密码</p> <p>1. 尝试: 提升密码的复杂度</p> <p>根据平台对密码长度和字符种类的要求, 尝试对密码“lihui”进行修改。</p>  <p>2. 尝试: 隐藏密码字符的明显规律</p> <p>阅读分析: 观察下图中对有规律的字符进行转换的算法, 观察转换后的字符是否还有明显的规律。</p>  <p>依据字母表, 举例写出初始密码字符及对应的新密码字符。</p> <table border="1" data-bbox="346 1584 812 1634"> <tr> <td>初始密码字符</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>新密码字符</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>按照上图加密转换的方法将初始密码转换为新密码: _____。</p>	初始密码字符																				新密码字符																				<p>引导学生根据“智慧教育”平台对密码的设置要求, 对密码“lihui”进行修改。</p> <p>组织学生汇报与交流。</p> <p>带领学生阅读分析材料。</p> <p>引导学生依据图中的转换方法, 举例写出初始密码字符及对应的新密码字符。</p> <p>组织各小组展示成果并交流。</p>	<p>设置了保护密码的方案后, 通过实践探究, 尝试提升密码的复杂度、隐藏密码字符的明显规律来设置新密码。利用平台和算法推演的方式验证设置新密码的合理性。</p>
初始密码字符																																											
新密码字符																																											
拓展延伸	<p>活动四: 分析新密码的安全性</p> <p>1. 分组讨论并分析新密码的安全性, 说一说如何快速记住新密码?</p>	<p>引导学生对比分析初始密码和新密码, 强化学生对字符加密算法的认识。</p>	<p>通过从多个维度对比分析新密码的安全性, 进一步加</p>																																								

(续表)

教学环节	学生活动	教师活动	设计意图															
拓展延伸	<table border="1"> <thead> <tr> <th>对比项</th> <th>弱密码</th> <th>强密码</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>字符内容</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>复杂程度</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>有无明显规律</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>是否安全</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 讨论: 除了密码, 还有哪些个人隐私信息需要被保护? 你是如何做的?</p>	对比项	弱密码	强密码	字符内容			复杂程度			有无明显规律			是否安全			引导学生讨论与分享。	深刻认识加密算法可以实现保护个人隐私的目的。
对比项	弱密码	强密码																
字符内容																		
复杂程度																		
有无明显规律																		
是否安全																		

九、板书设计

第11课 保障我的密码安全——算法与个人隐私



十、活动评价表


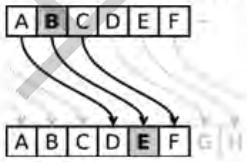
建议教师从学生的参与度、项目的完成情况、作业完成情况、实践项目过程表现等方面, 全面评价学生的学习效果。及时给予学生反馈, 指出学生在学习和实践过程中存在的问题和不足, 并给出改进建议。鼓励学生之间互相评价, 促进学生之间的交流和合作。

评价标准	评价等级
知道密码一般由哪些字符组成	☆☆☆☆☆
能找出影响密码安全的因素	☆☆☆☆☆
能设计出提升密码安全性的算法	☆☆☆☆☆
能理解字符加密的原理	☆☆☆☆☆
能判断密码是否安全	☆☆☆☆☆

十一、附件：活动记录单

第11课“保障我的密码安全”活动记录单							
实验一： 活动一： 分析影响密码安全的因素	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">实验一</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>若密码长度为3, 只能使用0~9这10个数字, 有多少种密码组合? 计算: $10 \times 10 \times 10 =$ _____</td> <td>若密码长度为3, 可以使用0~9这10个数字和a~z这26个小写字母, 有多少种密码组合? 计算: $36 \times 36 \times 36 =$ _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">得出结论: 密码的安全性跟字符种类有关, 当密码长度相同时, _____ 越多, 密码的组合数越多, 密码的安全性越高。</td> </tr> </tbody> </table>	实验一		若密码长度为3, 只能使用0~9这10个数字, 有多少种密码组合? 计算: $10 \times 10 \times 10 =$ _____	若密码长度为3, 可以使用0~9这10个数字和a~z这26个小写字母, 有多少种密码组合? 计算: $36 \times 36 \times 36 =$ _____	得出结论: 密码的安全性跟字符种类有关, 当密码长度相同时, _____ 越多, 密码的组合数越多, 密码的安全性越高。	
实验一							
若密码长度为3, 只能使用0~9这10个数字, 有多少种密码组合? 计算: $10 \times 10 \times 10 =$ _____	若密码长度为3, 可以使用0~9这10个数字和a~z这26个小写字母, 有多少种密码组合? 计算: $36 \times 36 \times 36 =$ _____						
得出结论: 密码的安全性跟字符种类有关, 当密码长度相同时, _____ 越多, 密码的组合数越多, 密码的安全性越高。							

(续表)

<p>活动一： 分析影响密码安全的因素</p>	<p>实验二：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">实验二</th> </tr> <tr> <td>若密码长度为4，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？</td> <td>若密码长度为6，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？</td> </tr> <tr> <td>计算：_____</td> <td>计算：_____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">得出结论：密码的安全性跟密码长度有关，当使用字符种类相同时，_____，密码的组合数越多，密码的安全性越高。</td> </tr> </table>	实验二		若密码长度为4，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？	若密码长度为6，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？	计算：_____	计算：_____	得出结论：密码的安全性跟密码长度有关，当使用字符种类相同时，_____，密码的组合数越多，密码的安全性越高。																															
实验二																																							
若密码长度为4，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？	若密码长度为6，只能使用0~9这10个数字，有多少种密码组合？																																						
计算：_____	计算：_____																																						
得出结论：密码的安全性跟密码长度有关，当使用字符种类相同时，_____，密码的组合数越多，密码的安全性越高。																																							
<p>活动二： 设计保护密码安全的方法</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>在古罗马时期，有一位名叫凯撒的领袖。他在战争时期发明了一种加密的方法来传递军事情报，即把字母在字母表的顺序都往后移动3位。例如要传递的情报为“attack”（进攻），加密后就变成“dvwdfn”，即使被敌人截获，也不能明白其含义。</p> </div> <p>小组方案：</p>																																						
<p>活动三： 设置新密码</p>	<p>根据平台对密码长度和字符种类的要求，尝试对密码“lihui”进行修改。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>①现有密码的长度为：____，根据你的规划密码长度，密码可以调整为：_____。</p> <p>②现有密码包含的字符有____种，根据你的规划字符种类，密码可以调整为：_____。</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px auto;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td> </tr> </table>  <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td> </tr> </table> <p>图 11.6 字母表</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p>转换方法：将初始密码字符按字母表（如图11.6所示）的顺序依次往后移动三位，用得到的新密码字符替换初始密码字符。</p> </div> <p>依据字母表，举例写出初始密码字符及对应的新密码字符。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>初始密码字符</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>新密码字符</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>按照上图加密转换的方法将初始密码转换为新密码：_____。</p>	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G	H	初始密码字符												新密码字符											
A	B	C	D	E	F																																		
A	B	C	D	E	F	G	H																																
初始密码字符																																							
新密码字符																																							
<p>活动四： 分析新密码的安全性</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>对比项</th> <th>初始密码</th> <th>新密码</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>字符内容</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>复杂程度</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>有无明显规律</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>是否安全</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	对比项	初始密码	新密码	字符内容			复杂程度			有无明显规律			是否安全																									
对比项	初始密码	新密码																																					
字符内容																																							
复杂程度																																							
有无明显规律																																							
是否安全																																							

(淮北市杜集区袁庄实验学校 张小龙)

教学设计 2

一、学习内容

本课是第4单元“数字生活安全——算法与数字社会”的第一课，本节课学生通过在日常生活中设置密码这一情境，探究如何设计既好记又安全的密码。分析得出影响密码安全的两大因素为：字符复杂度和是否具备明显规律，并在此基础上重新设计密码，体验使用移位算法对其加密，隐藏密码中的字符规律。在项目实践中培养学生用算法保护个人隐私信息的意识。

二、学习基础

学生在学习本课前对用户密码、数字身份等基本概念已经有了足够的了解，对如何设置一个安全的密码已有模糊的初步概念，了解密码不能设置为12345或姓名拼音等弱密码，且具备一定的数学运算基础。但对于什么样的密码安全性低，如何设置密码才能提高安全性等问题，还没有建立起系统的知识体系。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 使用算法对个人隐私加密时，隐私信息的安全受哪些因素影响？
- 为什么提高信息复杂度可以保护个人隐私信息？
- 如何用移位算法对个人隐私信息加密？

2. 项目问题

- 既好记又安全的密码具备什么特点？
- 对于姓名拼音组成的密码，如何提高复杂度？
- 如何隐藏密码中的字符规律？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

初步具备信息安全防护能力，会用算法对个人隐私信息进行加密保护。

(2) 项目目标

把一些好记但是不安全的密码改为既好记又安全的密码。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

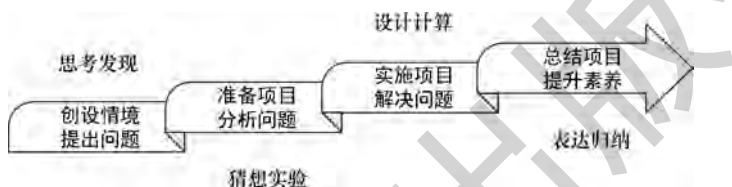
使用凯撒密码（移位算法）加密与解密。

(2) 学习难点

理解提高密码复杂度能提高破译密码的难度，从而提高密码的安全性。

五、学习策略

本课以设计既好记又安全的密码为项目主题，通过创设情境，引发学生思考：好记安全的密码应该具备什么特点。通过分析项目问题，学生用实验的方式得出密码安全与否受是否有明显规律和字符复杂度的影响。学生在上述基础上展开实践，亲身体会设计真实的密码，用加大密码长度和字符选择范围以增强复杂度，用位移加密算法隐藏密码字符的明显规律。最后总结项目，上升到学科素养层面，了解加密与解密算法，加强个人信息防护意识。



六、环境与资源

多媒体教室或智慧教室环境，教师准备的微课、课件。

七、学习评价

1. 指向项目

学习活动评价内容	评价星级
1. 能够分析得出常用密码的字符组成包含字母、数字、符号等。	☆☆☆☆☆
2. 若密码长度为3，只使用0~9这10个数字时，能计算出有 $10 \times 10 \times 10$ 种密码组合。	☆☆☆☆☆
3. 能将拼音组成的旧密码改成不少于8位且由数字、字符、字母组成的新密码。	☆☆☆☆☆

2. 指向素养

学习活动评价内容	评价星级
1. 能使用凯撒密码对信息进行加密、解密。	☆☆☆☆☆
2. 能有保护账号、密码、证件号等个人隐私信息的安全意识。	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容和活动	设计意图
创设情境 提出问题	观看情境：李徽想要注册“智慧校园”平台的账号，为了方便记忆，他把密码设置成自己名字的拼音“lihui”，爸爸看到后，提醒他这个密码不安全，容易被破解。有什么好办法让李徽的密码既好记又安全呢？ 认真思考：李徽把密码设置为 lihui，这样的密码有什么特点？	联系生活实际，激发学生联想真实情境，重新审视自己使用过的真实密码，导入新课。

(续表)

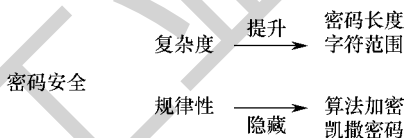
学习环节	学习内容和活动	设计意图
创设情境 提出问题	交流与讨论, 总结情境中密码“lihui”的特点: 1. 好记, 由姓名拼音组成; 2. 不安全, 姓名拼音简单, 易被猜出。 教师提出问题, 引入课题: 有什么办法让密码既好记又安全?	
准备项目 分析问题	仔细观看教师提供的生活中常见的几种密码。 密码 1: lihui 密码 2: 20130901 密码 3: L3ju8f0# 观察并回答: 上面的密码哪些比较好记? 哪些安全性高? 小组讨论: 密码设置要好记且安全, 那么好记和安全的密码该具备什么特点? 好记: 不是完全随机的字符, 有一定规律。 安全: 不容易被直接猜出或破解。 1. 分析密码中字符的组成 为了设置既好记又安全的密码, 首先要分析密码中字符的组成类型。 观察上面的密码, 思考与总结, 生活中常见的密码, 一般由哪些字符组成? <div data-bbox="419 883 921 1020" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <input type="checkbox"/> 大写字母 <input type="checkbox"/> 数字 <input type="checkbox"/> 特殊符号 <input type="checkbox"/> 小写字母 <input type="checkbox"/> 表情符号 </div> 学生总结: 常见的密码可由数字、大小写字母或特殊符号组成。	教师列举常见的典型密码, 为学生提供支架, 方便学生归纳与分析。
	2. 分析影响密码安全的因素 思考与交流: 为什么人们往往喜欢将密码设置成生日或者有规律的字符? 会有什么风险? 设置成有规律的字符或生日日期的密码更好记, 但同时也更容易被猜出或破解。 得出结论: 密码是否有明显规律会影响其安全性。	引导学生思考其日常数字行为习惯, 分析其中的益处和局限。
	拓展: 暴力破解法(枚举算法) 阅读自学材料, 了解枚举算法的概念: 将密码所有可能的组合一一列举, 然后尝试密码是否正确, 合适就保留, 不合适就丢弃。 教师引导学生提出猜想: 密码的复杂度是否能影响密码的安全性? 实验一: 密码长度为 3, 只能使用 0~9 这 10 个数字, 有多少种密码组合? 用枚举法最多尝试多少次就能破解出密码? 学生计算: $10 \times 10 \times 10 =$ 密码长度为 3, 可以使用 0~9 这 10 个数字和 a~z 这 26 个小写字母, 有多少种密码组合? 最多尝试多少次就能破解? 学生计算: $36 \times 36 \times 36 =$ 实验结论: 长度相同时, 可使用的字符种类越多, 密码越安全。 实验二: 密码长度为 4, 只能使用 0~9 这 10 个数字, 有多少种密码组合?	充分介绍枚举算法, 提供支架, 帮助学生加深理解本课难点, 打通密码复杂度和密码安全性之间的关键点。 以实验的形式模拟密码组合, 让学生亲身体会, 通过两组实验, 分别控制变量, 直观了解: 随着密码复杂度变化, 密码组合数也发生变化。

(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图
总结项目 提升素养	<p>阅读本课的“收获园”模块：使用_____密码依次将明文中的每个字母按照固定的数目进行错位，即可得到密文。为了防止我们的个人隐私被泄露利用，不仅用户密码，_____、_____等关联我们数字身份的信息都需要被加密保护。</p> <p>完成自我评价，总结本课项目问题与素养问题。</p> <p>总结项目：保障我的密码安全</p> <p>根据姓名拼音设置既好记又安全的密码，首先应该加大密码的长度，然后在拼音字母的基础上，额外使用_____、_____拓展密码的字符范围，最后使用_____隐藏明显的规律。</p> <p>总结素养：算法与个人隐私</p> <p>不仅是密码，我们的个人隐私信息都可以用算法进行保护，个人的隐私信息安全受到1_____、_____影响。提高信息的复杂度，会让信息内容更难用枚举法破译。本课学习的凯撒密码其实是一种_____算法，使用算法保护我们的个人隐私信息，也就是保护我们的数字身份。</p>	<p>提供支架，帮助学生总结本课的内容，并将学习内容从项目上升到素养，培养学生的知识迁移能力。</p>

九、板书设计

第11课 保障我的密码安全 ——算法与个人隐私



(芜湖市第十一中学城东校区 葛成云)

第12课 探寻刷脸开门奥秘

——算法与数字生活

教学设计 1

一、项目背景

本节课围绕数字生活开展项目学习，以家庭生活情境为切入视角，以能刷脸开门的智能门锁为项目案例，在探究原理的同时，讨论数字生活中信息安全防范的重要性。

“刷脸开门”功能作为智能门锁的一大亮点，不仅提供了更加便捷的开门方式，也极大地提升了家庭的安全等级。然而，这项看似神奇的功能背后，其实隐藏着复杂的算法原

理。以此为背景，激发学生的探究欲望。

二、课标要求

本单元对应的课标内容要求为：以信息社会日常活动中蕴含的算法为例，讨论在线生活中算法的价值与局限（包括算法对知识产权保护的作用等）及其对生活的指导意义。对应到本课的具体要求是从家庭生活的角度了解在线生活中算法的价值与局限。

三、学情分析

通过前面的学习，学生熟悉了编写程序解决问题的流程，能够对图形化编程软件有系统的认知；在生活经验方面，因为智能门锁的应用可能并未普及，学生对人脸识别开锁的流程需要进一步提高认知。学习兴趣方面，生活中的刷脸不是一个陌生的话题，学生对探究其工作原理充满兴趣。

四、学习目标

1. 素养目标

体会算法对生活的指导意义，了解数字生活中算法的优势和局限。

2. 项目目标

通过体验与分析人脸识别系统，完成智能门锁的工作原理报告。

五、活动准备

1. 学习环境

本课教学可在计算机教室或者信息科技实验室进行，可根据需要配置摄像头等硬件设备，学生机安装图形化编程软件，本课以腾讯扣叮平台人工智能实验室为例，需要涉及人工智能模块中的人脸搜索功能。

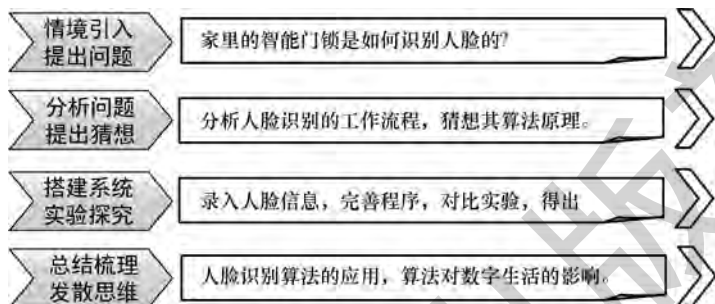


2. 资源准备

教学课件、微课、活动记录单。

六、设计思路

本课是在家庭日常生活的视角下，以智能门锁的“刷脸开门”为项目情境，引出对人脸识别算法的探究，然后熟悉智能门锁的使用流程，根据流程猜想其工作原理，再设计探究方案，验证猜想。在项目实施过程中探究搭建人脸识别的仿真系统，然后测试程序，验证猜想，得出结论，完成探究报告。具体的学习活动环节如下。



七、学习过程

(一) 情境引入，提出问题

观看智能家居的视频，感受科技的魅力，组织学生讨论人工智能技术对生活的影响，然后聚焦到智能门锁，讨论智能门锁的功能及其安全性，探究其“刷脸开门”功能中蕴含的算法。

明确任务：熟悉“刷脸开门”的工作流程，探究人脸识别算法的工作原理。

【设计意图：创设在线生活中真实的问题情境，引发学生探究的兴趣，提升其学习内驱力。】

(二) 分析问题，提出猜想

1. 了解智能门锁人脸识别的工作过程（学习方式：交流讨论）

结合视频或者联系生活实际，梳理出智能门锁“刷脸开门”功能的使用流程，并讨论各个环节的作用。也可以给学生提供必要的学习资源，如智能门锁的简易说明书、使用智能门锁的介绍视频等。

准备阶段：录入家庭成员的人脸信息

使用阶段：摄像头实时采集人脸信息→人脸信息比对→身份认证

【学习评价：了解人脸识别的开锁设置和使用流程（自评☆☆☆☆☆）。】

【设计意图：通过情境带入，让学生掌握生活经验，熟悉人脸识别的流程。】

2. 猜想人脸识别的技术实现过程（活动方式：以游戏的方式连线或填空）

梳理人脸识别门锁的使用流程后，思考流程中各个环节对应的作用，并参考人识别人的过程，猜想其技术原理。例如，为何要提前录入住户的人脸信息，这个过程是为了完成什么任务？

人识别人	机器识别人
① 初次见面相识	录入人脸： <u>建立家庭人脸库</u>
② 对方人脸信息在大脑中留下印象	学习记忆人脸： <u>提取人脸特征</u>
③ 再次见面	人脸对比： <u>图像相似度对比</u>
④ 认出对方，打招呼	打开门锁： <u>验证通过，打开门锁</u>

【学习评价：联系生活实际，大致猜测流程中各个环节对应的作用和技术原理。（自评+互评☆☆☆☆）】

【设计意图：以类比的方式将复杂的人工智能技术原理具象化，辅助学生理解人脸识别过程。】

3. 设计探究人脸识别技术原理的方案（活动方式：交流与讨论）

思考：人脸识别开门的过程中，是不是每次都能识别成功？哪些因素对识别结果会有影响，请针对下面要探究的问题，设计实践探究方案。

① 同一人的不同造型能不能被识别？

方案：多尝试用不同的造型、从不同的角度录入人脸信息。

② 没有提前录入过信息的人脸是否有可能被识别？

方案：做几组对比实验，查看测试结果。

【设计意图：以类比的方式将复杂的人工智能技术原理具象化，辅助学生理解人脸识别过程。】

（三）搭建系统，实验探究（活动方式：编程实践）

1. 录入实验人员的人脸信息

根据实验资源包中提供的“人脸识别”程序，用扣叮平台打开，使用摄像头或直接上传图片，录入人脸信息，建立好人脸库。



2. 运行程序，记录实验数据

在程序中选择已经建好的人脸库，完善并运行程序，按照下面的探究方案，记录实验人员不同相貌状态的识别结果，完成活动记录表。



编写程序提示：程序中有“人脸搜索结果相似度”的指令块，表示两张图片对比的结果，在允许图像识别有误差的情况下，可以设置一个参考值，如程序中设置的 0.95，大家可以根据自己的实际情况合理设置。

【学习评价：能完成程序的编写，并且调试正常（自评☆☆☆☆）。能够完整记录实验过程和实验数据（自评☆☆☆☆）。】

【设计意图：通过编写与完善程序，强化学生对算法的理解；通过实验探究，提升学生的学习兴趣。】

3. 分析实验数据，得出结论

根据多组实验探究的结果，进行对比分析，得出结论，针对前面的探究问题找出答案。填写下表人脸识别的工作流程中所应用的技术原理。

人脸识别的工作流程	技术原理
录入人脸信息	将人脸信息录入数据库，利用计算机图像处理技术提取人脸图像特征，建立人脸特征模型并保存，形成人脸库。
采集人脸图像	利用摄像头采集人脸图像。
比对人脸信息	将 <u>人脸库</u> 和 <u>摄像头实时采集的人脸图像</u> 进行比对。
认证身份	检测比对结果，根据 <u>相似度的高低</u> 认证身份。

【学习评价：能掌握实验数据对比分析的方法（自评 ☆☆☆☆☆）。能根据实验结论理解生活中人脸识别算法的基础原理（互评 ☆☆☆☆☆）。】

【设计意图：通过对实验数据进行分析，培养学生的数据分析能力；通过对实验结论进行应用，解决问题，完成本课的项目目标。】

（四）总结梳理，发散思维

1. 人脸识别算法的原理及应用（学习活动：展示与交流）

人脸识别算法在生活中应用非常广泛，可引导学生发散思维，列举其他的应用，如学校的“刷脸考勤”“刷脸支付”等。但是，不同的应用安全级别是不一样的，实际上，像智能门锁中的人脸识别开门和支付系统中的“刷脸支付”对安全级别要求比较高，人脸识别算法还会加入“瞳孔识别”等生物特征的识别和验证，以保障信息安全。像小区的“刷脸通行”、企业的“刷脸考勤”安全级别较低，大多使用图像对比的算法进行验证。

【设计意图：对项目中“人脸识别”的算法知识进行梳理，然后拓展到生活中的其他

应用，发散学生的思维。】

2. 算法对数字生活的影响

阅读下面一段材料，结合生活中实际经历，试举例说明算法对生活的影响。

在我们的日常生活中，算法为数字生活带来了诸多便利。一方面，它通过提供个性化服务，满足用户的独特需求。无论是音乐、视频的精准推荐，还是商品的个性化推送，都让用户能够更高效地找到自己感兴趣的内容，极大地提升了生活的便捷性和趣味性。另一方面，算法提高了生活效率。在交通导航中规划最优路线，在电商购物中快速匹配满足各种需求的商品，以及在科学决策中处理海量数据等，都使人们的生活更加高效和智能化。

然而，算法也给数字生活带来了一些挑战。其一，容易形成信息茧房。由于算法根据用户偏好推送信息，使得用户接触的信息单一，限制了视野和思维，影响其对社会的全面认知。其二，引发隐私和数据安全问题。算法对大量数据的需求可能导致用户隐私泄露和数据被滥用，给用户带来安全隐患。同时，算法歧视、数字成瘾和数字鸿沟加剧等问题也不容忽视，这些都对人们的生活产生了局限。

【设计意图：以本课项目中涉及的算法为引子，介绍数字生活中丰富的算法，使学生了解算法对数字生活的影响。】

八、附件：活动记录表

第12课“探寻刷脸开门奥秘”活动记录表	
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____
实验准备	1. 软件：编程平台 腾讯扣叮人工智能实验室（教材版）。 <div style="text-align: center;">  </div> 2. 硬件：计算机+摄像头
实验方案设计	1. 分析问题，设计实验方案 思考：人脸识别开门的过程中，是不是每次都能识别成功？哪些因素对识别结果会有影响，请针对下面要探究的问题，设计实验探究方案。 <p>①同一个人的不同造型能不能被识别？ 方案：_____</p> <p>②没有提前录入过信息的人脸是否有可能被识别？ 方案：_____</p>

(续表)

实验过程	<p>1. 录入实验人员的人脸信息</p> <p>运行资源包中的“人脸识别”程序，新建人脸库，然后录入实验人员 A 同学的人脸信息。</p> <div data-bbox="598 368 1013 590" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">人脸库</p> <p>扣叮人脸库 扣叮人脸库 扣叮人脸库</p> <p style="text-align: right;">人员名称 添加人员</p> <p>我的人脸库 智能门锁</p> </div> <p>2. 运行程序，记录实验数据</p> <p>在人脸库中已经录入实验人员 A 同学的人脸信息，使用下表中不同测试照片进行实验，记录实验结果。</p> <table border="1" data-bbox="423 723 1189 923" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>数据组别</th> <th>采集人像的特征</th> <th>识别结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A 同学</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>戴帽子的 A 同学</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>戴眼镜的 A 同学</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>B 同学</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	数据组别	采集人像的特征	识别结果	1	A 同学		2	戴帽子的 A 同学		3	戴眼镜的 A 同学		4	B 同学										
数据组别	采集人像的特征	识别结果																							
1	A 同学																								
2	戴帽子的 A 同学																								
3	戴眼镜的 A 同学																								
4	B 同学																								
实验数据分析	<p>分析 1: 比对前 3 组实验，得出结论</p> <p>发现现象：对于同一个人的各种不同状态，人脸识别技术都 ____（能/不能）识别出来。</p> <p>结论：计算机进行人脸图像对比时，如果人脸面部造型变化太大，识别的相似度就会_____。</p> <p>分析 2: 比对第 1 组与第 4 组实验，得出结论</p> <p>发现现象：对比不同的人脸图像时，相似度_____。</p> <p>结论：人脸识别过程中有一个的重要参数——相似度，只有当相似度足够大，才能识别成功。</p>																								
实验评价	<p>对实验过程进行评价，将评价结果记录在下表中。</p> <table border="1" data-bbox="387 1231 1228 1582" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>评价标准</th> <th>评价方式</th> <th>评价结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实验准备</td> <td>能了解实验中用到的软、硬件及其功能。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>实验分析</td> <td>能针对探究问题，提出合理的实验探究方案。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>实验探究</td> <td>能完成实验中的多组实验操作，记录实验结果。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>实验结论</td> <td>能合理分析实验数据，得出结论。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>你获得了 几颗星</td> <td colspan="3">共_____颗。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	评价标准	评价方式	评价结果	实验准备	能了解实验中用到的软、硬件及其功能。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	实验分析	能针对探究问题，提出合理的实验探究方案。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	实验探究	能完成实验中的多组实验操作，记录实验结果。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	实验结论	能合理分析实验数据，得出结论。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	你获得了 几颗星	共_____颗。		
序号	评价标准	评价方式	评价结果																						
实验准备	能了解实验中用到的软、硬件及其功能。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																						
实验分析	能针对探究问题，提出合理的实验探究方案。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																						
实验探究	能完成实验中的多组实验操作，记录实验结果。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																						
实验结论	能合理分析实验数据，得出结论。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																						
你获得了 几颗星	共_____颗。																								

(阜阳市第三中学 董俊)

教学设计 2

一、学习内容

本课是第 4 单元“数字生活话安全——算法与数字社会”的第 2 课，本节课学生通过探究智能门锁是如何工作的，了解并猜想智能门锁识别人脸的工作过程，设计方案以探究人脸识别的技术原理。并通过编程平台展开实验，模拟智能门锁的工作过程，验证实验猜想。通过对智能门锁进行探究，认识人脸识别算法，认识算法在当今数字生活中的应用和局限。

二、学习基础

学生在学习本课前，对生活中的智能门锁、安检通道、刷脸支付等人脸识别场景已经有了一定的体验，对人脸识别的工作原理已经具备了初步的认识，知道人脸识别即对人脸进行匹配比对。但对人脸识别具体的工作原理尚没有系统的知识，且对人脸识别技术的算法相对陌生，没有建立起全面的认知体系。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 数字生活中有哪些算法的应用？
- 数字生活中的算法有哪些优势？
- 数字生活中的算法有哪些局限性？

2. 项目问题

- 智能门锁是如何工作的？
- 智能门锁有哪些识别方式？
- 人脸识别的工作原理是什么？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

体会算法对生活的指导意义，了解数字生活中算法的优势和局限。

(2) 项目目标

通过体验与分析人脸识别系统，了解智能门锁的工作原理。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

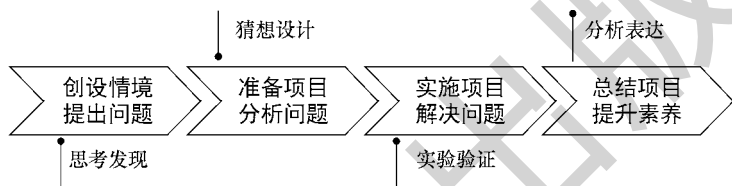
了解智能门锁人脸识别的工作过程。

(2) 学习难点

在人工智能平台上以实验的形式探究验证人脸识别技术的工作原理。

五、学习策略

本课通过智能门锁探寻刷脸开门奥秘并以此为项目主题，通过创设情境，引发学生思考：智能门锁是如何识别身份的？跟随问题进入课程。通过分析问题，将识别过程划分为准备阶段和开锁阶段，对比人脑识别和机器识别的异同，大胆提出猜想，即采集人脸信息，并将人脸图像和提前录入好的人脸信息进行匹配识别，针对上述猜想设计实验方案，使用人工智能平台，控制变量，验证人脸识别技术能否识别人脸，最后得出实验结论，总结人脸识别技术的工作原理，随后上升至素养层面，即思考人脸识别算法在数字社会中其他领域的应用，以及算法应用的优势和局限。



六、环境与资源

网络机房或智慧教室环境，配备摄像头等硬件，能连接调试人脸识别程序的人工智能平台，如 Mind+或腾讯扣叮等平台。教师准备好微课、课件。

七、学习评价

1. 指向素养

学习活动评价内容	评价星级
1. 能列举算法在数字生活中的应用场景。	☆☆☆☆☆
2. 能说出算法在数字生活中的优势和局限。	☆☆☆☆☆

2. 指向项目

学习活动评价内容	评价星级
1. 能说出智能门锁的工作原理。	☆☆☆☆☆
2. 能通过人工智能平台模拟人脸识别实验。	☆☆☆☆☆
3. 能通过实验验证戴着帽子和不戴帽子两种状态的人脸图像，都能被人脸识别技术识别。	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容和活动	设计意图
创设情境 提出问题	创设情境 提出问题 观看情境：随着科技的发展，智能门锁已经逐渐进入人们的日常生活。可以通过家里安装的智能门锁直接“刷脸”开门，既方便，也保障了家庭安全。	联系生活实际，激发学生的学习兴趣，重新审视自身经历，探究身

(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图
创设情境 提出问题	<p>那么智能门锁到底是如何识别住户身份的呢？下面带着问题进入今天的课程。</p>	<p>边事物的工作原理。</p>
准备项目 分析问题	<p>1. 了解智能门锁人脸识别的工作过程</p> <p>阅读智能门锁相关资料，回忆生活实际，思考：智能门锁有哪些识别方式？</p> <p>汇报、交流：人脸识别，指纹检测，声音识别，远程开锁等。</p> <p>其中，人脸识别是智能门锁中使用较多的技术手段，对智能门锁的工作过程排序。</p> <div data-bbox="375 600 982 802" style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>准备阶段：_____</p> <p>开锁阶段：_____</p> <p>①录入住户人脸信息 ②采集人像信息</p> <p>③人脸比对 ④身份认证</p> </div> <p>教师点评，引导学生区分录入人脸信息的“准备阶段”和识别人脸的“开锁阶段”。</p>	<p>提供支架，引导学生将智能门锁的工作过程分为准备阶段和开锁阶段，有助于学生形成逻辑化的知识建构，形成“先准备，再运行”的逻辑认知。</p>
	<p>2. 猜想人脸识别的技术过程</p> <p>仔细观察下图，比较机器识别人和人识别人的异同。</p> <div data-bbox="463 963 895 1173" style="text-align: center;"> </div> <p>对比人类和机器的识别方式，提出猜想：人识别人是因为人类有人脸特征的记忆，把自己记忆中的人脸和面前的人脸进行比对。而机器识别人是因为机器采集了_____，在识别时将面前的人脸和_____ 比对匹配。</p>	<p>将机器识别和人脑识别加以对比，降低学生的理解难度，让学生提出人脸识别技术的原理猜想。为后续实验验证做准备。</p>
	<p>3. 设计探究人脸识别技术原理的方案</p> <p>观察人脸识别的工作过程：录入人脸信息——采集人脸图像——比对人脸信息——认证身份。</p> <p>想一想，智能门锁人脸识别的哪些环节涉及复杂的算法原理？针对人脸比对和身份认证，提出探究问题：（1）同一人的不同造型能不能被识别；（2）没有录入过信息的人脸能否被识别？</p> <p>针对上述问题，分组设计探究方案，再汇报与交流。</p>	<p>人脸识别的工作过程较复杂，将工作过程列出，作为学习支架，让学生针对特定的某个过程设计实验方案，降低实验难度。</p>
实施项目 解决问题	<p>实验1 录入并识别人脸信息</p> <p>分组合作：打开素材中的“人脸识别”程序，用摄像头录入一名同学的人脸信息，运行程序，测试能否成功识别。</p>	<p>通过人工智能平台开展实验，将事先编写好的程序发给学生，降低实验难度和操作成本。学生直接运行程序，体验、观察实验效果。</p>

(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图																				
实施项目 解决问题	 <p>展示实验成果，汇报并交流得出结论：人脸识别技术能够识别该人脸。</p> <p>实验2 人脸识别技术原理探究</p> <p>组内成员合作，参考下表填写实验结果，通过戴帽子，戴眼镜等方式控制实验变量，验证探究问题。</p> <table border="1" data-bbox="346 788 1013 1024"> <thead> <tr> <th></th> <th>采集人像的特征</th> <th>识别相似度</th> <th>识别结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A 同学</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>戴帽子的 A 同学</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>戴眼镜的 A 同学</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>B 同学</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>展示实验结果，分工合作，填写实验结论，汇报并交流。</p> <p>发现现象：对于同一个人的各种不同状态，人脸识别技术 ____（能/不能）识别出来。</p> <p>结论：通过计算机录入人脸信息时，把脸的轮廓等其他特征保存成 ____，比对时通过模型进行比对。</p> <p>拓展延伸</p> <p>交流思考：这种识别方式有哪些优缺点？</p> <p>优点：迅速、方便。</p> <p>缺点：有误差、昂贵。</p>		采集人像的特征	识别相似度	识别结果	1	A 同学			2	戴帽子的 A 同学			3	戴眼镜的 A 同学			4	B 同学			<p>通过控制实验变量，用戴帽子、戴眼镜等不同造型验证人脸识别是否受到干扰，得出结论，验证实验猜想。</p> <p>引导学生根据使用体验，归纳人脸识别算法的优势和局限，落实素养目标。</p>
	采集人像的特征	识别相似度	识别结果																			
1	A 同学																					
2	戴帽子的 A 同学																					
3	戴眼镜的 A 同学																					
4	B 同学																					
总结项目 提升素养	<p>阅读“收获园”模块“人脸识别技术算法”相关内容，总结人脸识别技术的工作原理。</p> <table border="1" data-bbox="346 1435 1001 1632"> <thead> <tr> <th>人脸识别的工作过程</th> <th>技术原理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>录入人脸信息</td> <td>将人脸图像录入数据库。</td> </tr> <tr> <td>采集人脸图像</td> <td>利用摄像头采集人脸图像。</td> </tr> <tr> <td>比对人脸</td> <td>将____和____进行比对。</td> </tr> <tr> <td>认证身份</td> <td>检测比对结果，根据____认证身份。</td> </tr> </tbody> </table> <p>总结项目</p> <p>今天我们学习了能识别人脸的智能门锁，这类门锁通过事先录入人脸信息，再把检测到的人脸和录入的人脸信息比对，快速识别出进出人员的身份。这种工作方式用的是 ____ 算法。智能门锁除了识别人脸，还可以识别指纹、虹膜等。</p>	人脸识别的工作过程	技术原理	录入人脸信息	将人脸图像录入数据库。	采集人脸图像	利用摄像头采集人脸图像。	比对人脸	将____和____进行比对。	认证身份	检测比对结果，根据____认证身份。	<p>提供支架，帮助学生总结本课项目的探究成果，随后从项目目标上升到素养目标，从理解智能门锁的工作原理上升到探讨算法在数字生活中的应用、优势和局限。</p>										
人脸识别的工作过程	技术原理																					
录入人脸信息	将人脸图像录入数据库。																					
采集人脸图像	利用摄像头采集人脸图像。																					
比对人脸	将____和____进行比对。																					
认证身份	检测比对结果，根据____认证身份。																					

(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图
总结项目 提升素养	<p>总结素养</p> <p>思考交流：除了智能门锁，算法已经用到了生活中的方方面面，你还发现数字生活中哪些场景用到了哪些算法？</p> <p>提示场景：线上购物，交通导航，出入安检等。</p> <p>数字生活中的算法应用多种多样，联系上面学习的人脸识别算法，这些算法相比传统方式，往往具备_____、_____等优势，使我们的生活更加便利，但也可能伴有配套设备昂贵，带来新的数字安全风险等问题。</p>	

九、板书设计

第12课 探寻刷脸开门奥秘 ——算法与数字生活



(芜湖市第十一中学城东校区 葛成云)

第13课 设计图书防伪编码

——算法与知识产权

教学设计 1

一、项目背景

本节课依然围绕数字生活中的信息安全展开，以商品防伪码为切入点，讨论数字生活中信息安全防范的重要性。

防伪码是生活中常见的防伪手段，防伪码的设计也蕴含了丰富的算法，本项目以图书防伪码为例，以主人公的“出版社编辑”模拟身份为视角，让学生有真实情境的带入感，探究出版社如何设计图书防伪码，进而开展项目探究学习，激发学生的探究欲望。

二、课标要求

本单元对应的课标内容为：以信息社会日常活动中蕴含的算法为例，讨论在线生活中算法的价值与局限（包括算法在知识产权保护方面的作用等）及其对生活的指导意义。对

应到本课的具体要求是从社会生活的角度了解算法在知识产权保护方面的作用。

三、学情分析

通过前面的学习，学生已经初步掌握了图形化编程的基础知识，但是对在线生活中复杂的算法应用，还难以用程序实现，可以在老师的带领下读懂程序，理解算法的思想。本项目对学生的要求还是以理解算法思想为主，体验完善程序，使用程序解决生活中的问题。

四、学习目标

1. 素养目标

了解知识产权的概念，体验算法在知识产权保护方面的作用。

2. 项目目标

能利用简单的算法设计出一套可检验真伪的图书防伪码。

五、活动准备

1. 学习环境

本课教学可在计算机教室或者信息科技实验室进行，学生机安装图形化编程软件，本课以腾讯扣叮平台创意实验室为例。

2. 资源准备

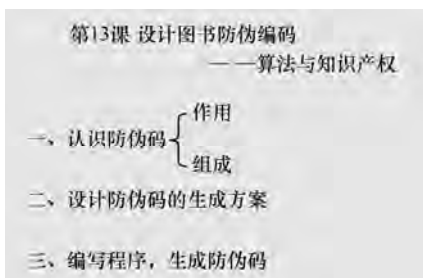
教学课件、程序资源包、导学案。

六、设计思路

本课从社会生活正版图书版权保护的话题引入，在此情境下，讨论知识产权保护的重要性，然后让学生进行角色转换，以“出版社编辑”的身份，发散思维大胆想象，为新一套图书设计防伪码。先分析防伪码的组成，了解设计防伪码的一般流程。接下来按照流程一步一步完成图书防伪码的设计；然后验证防伪码，完成项目。在项目总结阶段总结知识产权保护的重要作用，拓宽视野，思考知识产权的保护方法。具体的学习活动环节描述如下。



七、板书设计



八、学习过程

(一) 情境引入，明确项目

展示正版图书中的防伪码，提出问题：防伪码有什么作用？

创设情境：出版社最近要出版一套图书，你作为出版社编辑人员，请给这套图书设计一套可以辨别真假的防伪码。

明确任务：设计一套可辨别真假的图书防伪码。

【设计意图：创设生活中真实的问题情境，引发学生探究的兴趣，提升学习的内驱力。】

(二) 项目分析，规划方案

1. 认识防伪码（学习方式：交流与汇报）

找一找身边或者生活中哪些物品带有防伪码，以下图中的防伪码为例，数一数防伪码由几位数字组成？



【学习评价：能找到生活中的防伪码案例，并能积极主动展示或表达（自评☆☆☆☆☆）】

【设计意图：让学生善于发现生活中的信息，思考信息的价值。】

2. 了解防伪码的原理（活动方式：交流与讨论）

思考：防伪码防伪的原理是什么？参考身份证号合法性的检验方法，理解防伪码中的校验码的作用。

活动：运行素材中的身份证校验程序，输入你的身份证号，测试是否能通过检验。或

者打开“皖教云”账号注册页面，输入身份证号，检验其合法性。



【学习评价】了解身份证号中校验码的思想，理解防伪码中校验的算法原理。（自评+互评☆☆☆☆☆）

【设计意图】联系生活实际，以类比的方式，让学生了解防伪码中校验的算法原理。

规划设计防伪码的流程（活动方式：排排序游戏）

分析完防伪码的组成及每部分的功能，按照生成防伪码的流程将下列步骤排序。

- ① 按顺序给图书编号（4位） ② 生成校验码（2位）
③ 生成随机码（4位） ④ 合成防伪码（10位）

正确的流程顺序为： ① ③ ② ④

【学习评价】能够正确填写设计与生成防伪码的流程顺序。（自评☆☆☆☆☆）

【设计意图】梳理思路，为后面的项目实施规划好方案。

（三）项目实施，制作防伪码（活动方式：编程实践）

1. 给图书编码

根据印发的图书册数，按顺序给每本图书编码。如首次发行 2000 册图书，给每本书设置不同的编码，如何用四位数给图书编码？

编码规则： 0001~2000

程序参考如下所示。



【学习评价】能够完成给图书编码。（自评☆☆☆☆☆）

【设计意图】通过给图书编码的实际应用，理解数据编码。

2. 生成随机码

为了增加防伪码的安全性，由计算机随机生成 4 位数字。构成防伪码的第二部分，称

为随机码。

参考程序如下。



【学习评价：能够读懂程序，了解随机数生成的方法。（自评☆☆☆☆）】

【设计意图：通过阅读程序，了解批量生成随机数的算法原理。】

3. 生成校验码

由前两部分得到一个 8 位数，经过特殊的运算再得出一个两位数，称之为校验码。计算的方法可以自己设定，例如，可以用前面 8 位数乘以 1234，再除以 100，求余数。

程序参考如下。



【学习评价：能读懂程序，清楚校验码的生成方式。（自评 ☆☆☆☆☆）】

【设计意图：通过程序中的数据运算，让学生理解校验码的生成过程。】

（四）项目总结，能力提升

1. 了解知识产权（学习活动：展示与交流）

设置图书防伪码是为了保护图书不被盗版，也是为了保护知识产权。知识产权就是人们对其智力劳动成果所享有的法定权利。简单来说，当一个人通过自己的智慧和创造力，比如发明了一项新技术、创作了一部文学作品、设计了一个独特的商标等，这些成果就受到知识产权的保护。它主要包括著作权、专利权和商标权等。

找一找：你身边的哪些东西是有知识产权的。

自己写的原创文章、绘图等。

【学习评价：能够理解知识产权的概念及含义。（自评+互评☆☆☆☆）生活中能有意地保护自己的知识产权。尊重他人的知识产权。（自评☆☆☆☆）】

【设计意图：基于本项目中的设计防伪码案例，拓展到对生活中知识产权的认识。】

2. 保护知识产权

知识产权是受法律保护的，所以在日常生活中要学会保护自己的知识产权，同时也要尊重他人的知识产权。想一想，生活可以用哪些方法有效地保护知识产权呢？

例如：申请专利、给作品署名或者添加水印等。

【学习评价：能掌握一些保护知识产权的常用的方式方法。（自评+互评☆☆☆☆）】

【设计意图：以本课项目中保护知识产权的算法为引子，介绍数字生活中保护知识产权的重要性，了解常用的防护方法，以提升保障生活中信息安全的意识。】

（阜阳市第三中学 董俊）

教学设计 2

一、学习内容

本课内容是第4单元第13课“设计图书防伪码——算法与知识产权”。这是本单元的第3课，主要聚集于对算法与社会生活的初步探析，重点围绕“设计图书防伪码”这条明线，引导学生在了解防伪码的组成、明确防伪码的作用及设计方法后，可以有意识地保护自己的知识产权、维护自己合法权益的同时也能够尊重他人的知识产权，进而理解算法在知识产权保护方面的重要作用。

二、学习基础

五年级学生通过日常的学习活动，体会到了算法是无处不在的，可以使用不同的形式描述算法，也能设计简单算法解决生活中的问题。但是他们对身边较为复杂事情中蕴含算法的理解程度还不够深入，因此，在设计本课的学习活动时，会更加注重从学生熟悉的“图书防伪码”为抓手，设计能激发学生学习兴趣的内容，在对具体内容进行分析和设计的过程中，引导学生提升对复杂算法的认识，了解算法的优势，感受算法在保护知识产权方面的重要作用。

三、问题梳理

1. 素养问题

什么是知识产权？

如何保护知识产权？
算法对知识产权有何作用？

2. 项目问题

鉴定图书真假的主要依据是什么？
防伪码由哪几部分组成？
防伪码可以实现防伪的关键是由其哪个组成部分决定的？
设计防伪码的具体步骤是什么？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

- 能了解知识产权的概念，体验算法在知识产权保护方面的作用。
- 有意识地保护自己的知识产权不受损害，同时尊重他人的知识产权。

(2) 项目目标

能够根据防伪码的组成，使用简单算法设计出一套可以检验真伪的图书防伪码。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

- 能根据防伪码的组成，使用简单算法设计一套可以检验真伪的图书防伪码。
- 体验算法在知识产权保护方面的作用。

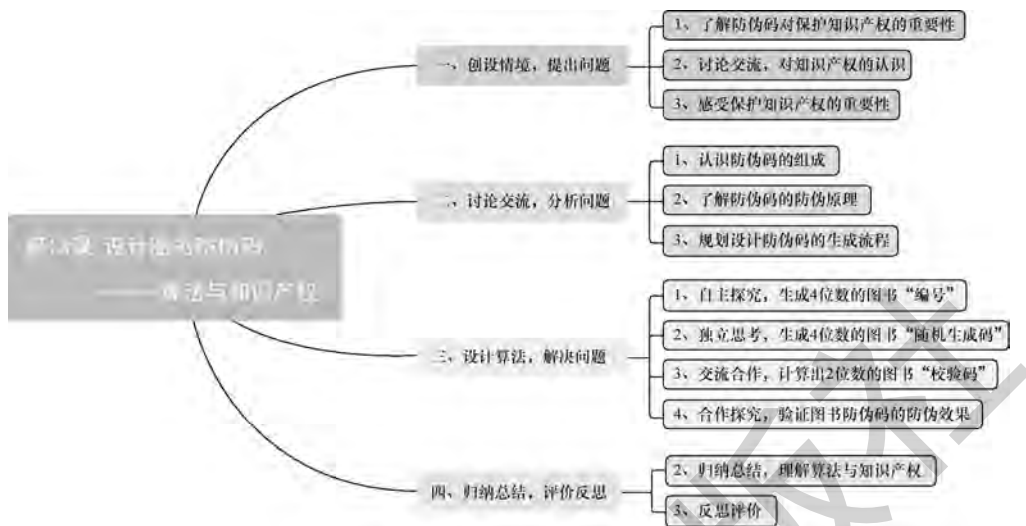
(2) 学习难点

根据防伪码的组成，使用简单算法设计一套可以检验真伪的图书防伪码。

五、学习策略

本课以设计图书防伪码为活动主题，在“创设情境，提出问题”环节，感受保护知识产权的重要性，了解知识产权的概念；在“讨论交流，分析问题”的过程中，认识防伪码的组成，了解防伪码的防伪原理；在“设计算法，解决问题”的过程中，突破重点，进一步体验算法在保护知识产权方面的重要作用；在“归纳总结，评价反思”环节，引导学生通过归纳设计思路、总结学习收获达成素养目标，在此基础上拓展学生的思维，提高学生保护知识产权的意识程度。

采用三人一组的合作方式，推进学习过程。学生可参考半成品的算法程序、微视频等资源，辅助达成学习目标，落实学习重点，突破学习难点。



六、环境与资源

建议在信息科技专用教室或网络环境下开展学习活动，学习过程中需要用到图形化编程或 Python 等编程环境，便于学生设计并编写图书“防伪码”的相关程序。教师要提前准备好有关知识产权保护的相关文字、图片、音视频等资料，以便有针对性地支撑学习过程。

七、学习评价

1. 过程性评价

在“创设情境，提出问题”环节，通过组织交流、分享和自评，检查学生能否全身心投入情境中，能否提出关键性问题，如什么是知识产权？应该如何保护知识产权？在“讨论交流，分析主题”环节，以填写表格的形式，评价学生是否了解防伪码的组成，查看他们对防伪码防伪原理的认知等。在“设计算法，解决问题”环节，通过算法程序的编写过程和执行结果，评价学生是否理解防伪码的设计原理，能否编写出图书防伪码的具体算法程序，以及是否感受到算法在知识产权保护方面的重要性。在“归纳总结，评价反思”环节，通过“看一看”“说一说”“听一听”和“画一画”的方式，评价学生是否感受到算法在知识产权保护方面的重要性，能否有意识地尊重、保护知识产权。

2. 总结性评价

评价学生能否设计出检验图书防伪的算法和程序，是否了解算法在知识产权保护方面的重要作用。

评价标准	学生自评	同桌互评	教师评价
是否积极参与情境的讨论与分析。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否感受到知识产权的重要作用。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否了解防伪码的组成。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

(续表)

评价标准	学生自评	同桌互评	教师评价
能否根据实际需求,规划与设计防伪码。成流程	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
编写的防伪码算法程序是否可以实现。防伪作用	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否理解算法在知识产权保护方面的重要性。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

八、学习过程


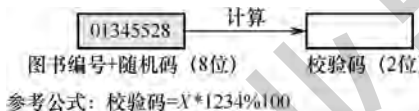

(一) 创设情境,提出问题

<p>1. 了解防伪码的重要性</p> <p>自主学习,分析情境内容,了解防伪码的重要性。思考、交流对知识产权的看法。</p> <p>情境展示:出版社为了保护书籍的版权,会在出版的图书背面粘贴防伪标签,标签上的防伪码可以被查询,以辨别图书的真伪,这样就可以更好地保护知识产权。</p>	<p>设计意图:</p> <p>激发学生的求知欲望,鼓励学生积极思考,参与交流,感知保护知识产权的重要性。</p>
<p>2. 针对知识产权开展讨论交流</p> <p>鼓励学生积极思考与交流:身边的哪些劳动成果是有知识产权的?</p>	
<p>3. 感受保护知识产权的重要性</p> <p>引导学生思考:如何制作防伪码以保护知识产权?</p>	
<p>学习评价:积极参与,认真思考,主动交流。围绕情境内容,提出和知识产权相关的问题。初步感知保护知识产权的重要性。小组自评(☆☆☆☆☆)</p>	

(二) 讨论交流,分析问题

<p>1. 认识防伪码的组成</p> <p>鼓励学生自主学习“准备间”模块的内容,了解防伪码的基本组成及作用,补充以下内容。</p> <p>防伪码一般由:()、()和()组成,它的作用是:_____。</p>	<p>设计意图:</p> <p>增加学生对防伪码的了解深度,提高学生学习的成就感,激发学生学习的内驱力。</p> <p>总结、归纳设计防伪码的流程,可以提升学生对防伪码的认识,建立算法和防伪码之间的联系,为后续学习活动的开展奠定基础。</p>
<p>2. 了解防伪码的防伪原理</p> <p>查阅相关资料或使用在线学习的方式进行搜索,回答下面的问题。</p> <p>问题:一般防伪者不知道效验码的生成算法,所以防伪码能够实现防伪的关键因素是()。</p>	
<p>3. 规划设计制作防伪码的流程</p> <p>以10位的防伪码为例,组内合作交流,根据提示补充设计图书防伪码的流程,并进行展示与交流。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">设计防伪码的流程</p> <p>①设计图书编号(长度为4) → _____</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>②随机生成数字(长度为4) → _____</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>③计算校验码(长度为2) → _____</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>④合成防伪码(长度为10) → _____</p> </div>	
<p>学习评价:自主学习,态度端正。认识了防伪码的组成。了解了防伪码可以防伪的原理。在交流、合作过程中,能补充并完善设计防伪码的流程。小组自评(☆☆☆☆☆)</p>	

(三) 设计算法, 解决问题

1. 自主探究, 生成 4 位数的图书编号		<p>设计意图:</p> <p>此环节是落实学习目标, 突破重难点的关键环节, 因此通过表格、代码程序等资源, 辅助学生开展自主学习, 锻炼学生的观察能力与分析能力。</p> <p>组内开展合作可培养学生交流与分享的团队意识。</p>
生成 4 位数的图书编号		
图书编号的取值范围:	可能用到的程序指令:	
2000 本图书, 需要生成的编号个数:	可能用到的程序指令:	
根据提示, 尝试自主填写下表内容。		
2. 独立思考, 生成 4 位数的图书“随机生成码”		
自主探究, 根据提示, 给每本图书都生成 4 位数的“随机生成码”, 增加防伪码的随机性。		
		
3. 交流合作, 计算 2 位数的图书“校验码”		
组内合作, 根据参考公式, 得出 2 位数的图书“校验码”。(此处的“%”指求余)		
		
得出的 2 位数的图书“校验码”为: _____。		
4. 合作探究, 验证图书防伪码的防伪效果		
组内合作, 根据算法流程图完善程序, 输入数据, 运行程序, 检测防伪码的防伪效果。		
		
学习评价: 能生成 4 位数的图书编号, 能生成 4 位数的“随机生成码”, 能参考计算公式, 生成 2 位数的“校验码”, 最终的程序可以检验防伪码的真伪。用于生成图书防伪码的算法简洁, 程序验证结果正确。小组自评 (☆☆☆☆)		

(四) 归纳总结, 评价反思

1. 归纳总结, 理解算法与知识产权	<p>设计意图:</p> <p>培养学生的小组合作精神及语言表达能力。通过归纳</p>
<p>在本课的学习过程中, 我们知道了防伪码一般由 ()、() 和 () 组成, 通过设计 _____ 算法, 我们理解了算法可以 () 知识产权不受侵犯。像 () 和 () 等都有知识产权, 我们要有意识地尊重并保护知识产权不受损害。</p>	

2. 评价反思 回顾自己的学习过程，结合评价标准，进行终结性评价。并利用课余时间向老师或同学请教，及时补差补缺。				与总结学习内容，帮助学生达成素养目标。
评价标准	学生自评	同桌互评	教师评价	
是否积极参与情境的讨论与分析。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否感受到知识产权的重要作用。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否了解防伪码的组成。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
能否根据实际需求，规划设计防伪码的流程。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
编写的防伪码算法程序是否可以实现防伪作用。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否理解算法在知识产权保护方面的重要性。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

九、学习反思

本课以设计图书防伪码为主线，在创设情境、讨论分析、设计算法，解决问题的过程中，辅助学生认识常见的知识产权，明白保护知识产权的重要性，与此同时，也引导学生体验了算法在知识产权保护方面的重要作用。但在鼓励学生发挥创造力，设计自己的“防伪校验公式”方面，引导不足。在培养学生优化算法意识方面的引导不够突出。

（阜阳市界首市师范附属小学 薄小宁）

第14课 规划路线高效出行

——算法与交通出行

教学设计 1

一、项目背景

本课通过介绍生活中的交通出行规划，展开对在线生活中算法的讨论，然后以“北斗导航”为例，引出对国家信息安全重要性的思考。

交通出行，需要合理地选择规划出行路线。本课项目以生活中最短路径选择为实践内容，通过最简单的算法进行分析，规划路线，培养学生抽象建模能力及计算思维。

二、课标要求

本单元对应的课标内容为：以信息社会日常活动中蕴含的算法为例，讨论在线生活中算法的价值与局限（包括算法对知识产权保护的作用等）及其对生活的指导意义。对应到

本课的具体要求是：从国家安全的角度了解算法的影响和局限。

三、学情分析

五年级学生经过前面的学习，已初步掌握图形化编程的基础知识。然而，对于在线生活中复杂算法的应用，学生还难以独立用程序实现，不过在老师的带领下能够读懂程序并理解算法的思想。本项目主要以理解算法思想为主，通过体验、模拟算法来解决生活中的实际问题。对学生的程序编写与阅读能力要求较低。

四、学习目标

1. 素养目标

了解最短路线的算法原理及思想，能利用算法选择合理的路线。

2. 项目目标

生活中能利用导航工具合理地规划自己的出行安排。

五、活动准备

1. 学习环境

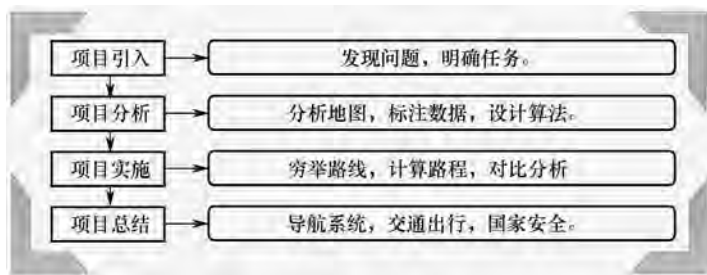
本课教学可在计算机教室或信息科技实验室进行。

2. 资源准备

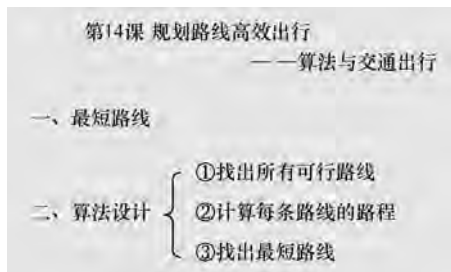
教学课件、微课。

六、设计思路

本课从生活中选择路线的故事情境开展讨论，在使用最短时间到达目的地的要求下，以选择最短路线的方案为项目探究内容。在此情境下，学生尝试将地图抽象成点线结构图，然后对不同的路线长度进行分析与计算，找出一条最短的路线。在计算过程中涉及枚举等算法，然后引导学生进行实践探究，将地图中的数据按照算法思想逐步计算。再以这种简单的最短路径算法为例，引出导航系统中复杂算法的介绍，让学生体会在线生活中算法的影响。最后拓展到中国的“北斗导航”系统，强调国家信息安全的重要性。



七、板书设计



八、学习过程

(一) 创设情境，项目引入

创设故事情节：两位小伙伴相约在游乐园，分别从不同的位置出发，要尽快与对应汇合，需要借助园区地图找到最近的路线。如何完成呢？

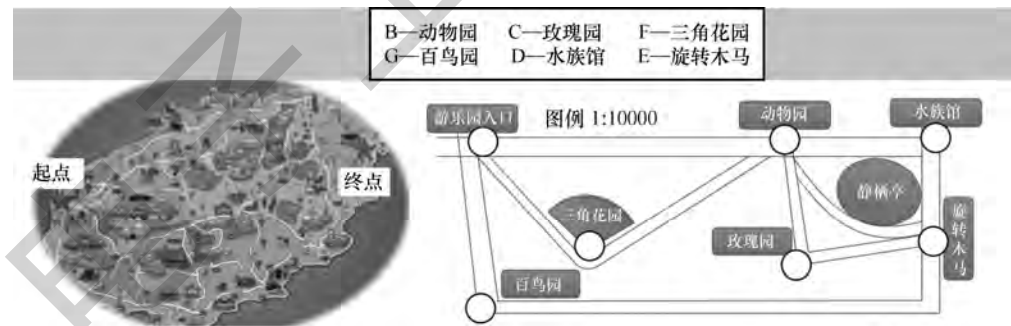
明确任务：从地图中找出从起点到终点的最短路线。

【设计意图】创设生活中真实的问题情境，引发学生探究的兴趣，提升学习的内驱力。

(二) 项目分析，设计算法

1. 简化园区示意图（活动方式：活动探究）

把复杂园区示意图中的无关因素去除，只保留关键，连接各点之间路线，将关键点用字母标记，尝试在简易的路线图中标记对应的字母。

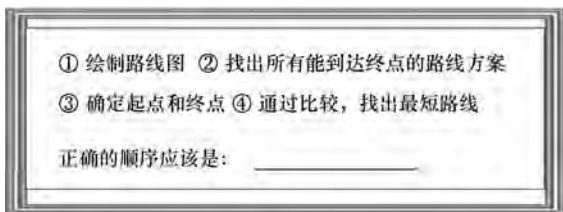


【学习评价】能正确标记关键点的对应字母。（互评☆☆☆☆☆）了解将复杂的园区示意图抽象成点线图的优势。（自评☆☆☆☆☆）

【设计意图】让学生尝试把生活中复杂的问题进行分解、抽象，去除无关的干扰信息，找到关键数据。

2. 算法设计（活动方式：交流讨论）

在错综复杂的道路状况下，要找出一条最短的路线，需要哪些步骤，把正确的顺序写在下面的横线上。



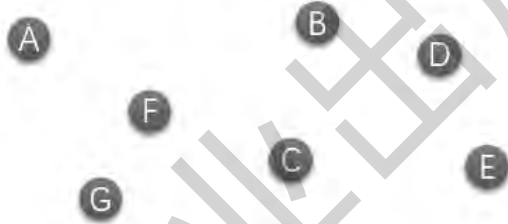
【学习评价：能正确梳理出算法对应的流程图。（自评+互评☆☆☆☆）】

【设计意图：熟悉算法流程图，为后面动手实践规划方案作铺垫。】

（三）项目实施，找出最短路线（活动方式：实践探究）

1. 找出关键路线

绘制简易路线图：在图中若以 A 点为起点，E 点为终点，请连接各个场馆的路线，描出关键路线，以连接关键场馆。



标注路线长度：在简易路线图上找到起点 A 和终点 E。然后按照下表中的比例数据，在简易路线图上标注每段路线的长度。

路线	AB	AF	AG	BD	BE	BC	CE	FB	GE	DE
长度（百米）	6	4	4	2.1	5	2	2.2	3.5	9	2

【学习评价：能够正确标注路线长度。（自评+互评☆☆☆☆）】

【设计意图：通过动手实践，构建点线图，培养学生的建模思维。】

2. 计算最短路线

在上面标注完成的简易路线图中，找出所有从 A 点到 E 点的可行路线，计算起点到旋转木马 E 点的最近路线。

① 确定可行路线

列出可能的路线：_____

② 对比路线长度

分别计算各条路线的总长度。

路线方案					
列出算式					
总长度（百米）					

③ 确定最短路线方案

找出最短的路线：_____

【学习评价】能够计算出正确的结果。(自评+互评☆☆☆☆☆)

【设计意图】通过动手实践，分析并计算以解决问题，提升学生的算法应用能力。】

(四) 项目总结，能力提升

1. 导航系统 (活动方式：交流讨论)

规划最短路线是导航系统中最常用的功能，导航软件已经成为人们交通出行的必备工具。导航系统也蕴含了大量高效的算法，通过导航系统，我们能在复杂的道路交通中规划出最佳路线。阅读下面一段材料，对我国导航系统的发展与成就谈谈你的想法。

《北斗卫星导航系统：中国的璀璨之星》(也可以播放相关视频)

北斗卫星导航系统，作为我国自行研制的全球卫星导航系统，犹如一颗璀璨的科技巨星在太空闪耀。它是我国航天领域的卓越成就代表，也是继美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS 之后第三个成熟的卫星导航系统，在全球卫星导航领域占据着举足轻重的地位。

北斗卫星导航系统具备强大的功能，能够在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位的导航及授时服务。无论是在广袤海洋上航行的船舶，还是在辽阔天空中飞行的飞机；无论是在繁忙城市中穿梭的车辆，还是在偏远山区进行探险的行者，北斗都能精准地确定其位置，为他们指引方向。

如今，北斗卫星导航系统已经广泛应用于交通运输、农林渔业、水文监测、气象预报、通信授时、电力调度、救灾减灾等多个领域，为我国的经济建设和社会发展提供了强有力的支撑。它不仅提升了我国的综合国力和国际竞争力，也为全球卫星导航事业的发展作出了重大贡献。

随着科技的不断进步，北斗卫星导航系统还将继续发展和完善，为人们的生活带来更多的便利和惊喜，成为引领我国科技创新走向世界舞台中央的重要标志。

- ① 简单描述你了解哪些导航系统，分别都有哪些功能？
- ② 导航系统有哪些局限性？
- ③ 使用我国自主研发的北斗卫星导航系统可以排除哪些安全隐患？

【学习评价】能够理解导航系统中蕴含着复杂的算法，感受到算法对交通出行的影响。(自评☆☆☆☆☆) 理解中国自主研发的北斗导航系统的价值与意义。(自评☆☆☆☆☆)

【设计意图】以项目中的最短路径算法为例，拓展到对导航系统中复杂算法的认识。再引出中国自主研发的北斗卫星导航系统，让学生理解保护国家信息安全的重要性。】

2. 合理规划交通出行

在生活中尝试使用导航工具，或者结合实际出行情况，给自己的交通出行规划最佳方案。在方案规划中，还需要考虑哪些影响出行的因素呢？

例如：根据天气选择交通工具、根据道路拥堵情况选择最快路线等。

【学习评价：熟悉使用导航工具规划出行路线。（自评+互评☆☆☆☆☆）】

【设计意图：学会使用数字化工具解决生活中的问题，提升学生的数字胜任力。】

附：活动记录表

第14课 “规划路线高效出行” 活动记录表	
基本信息	班级：_____ 姓名：_____ 所在小组：_____
项目确实	明确任务：从地图中找出一条起点到终点的最短路线。
项目分析	<p>1. 简化园区示意图（活动方式：活动探究）</p> <p>把复杂园区示意图中的无关因素去除，只保留关键点，连接各点之间的路线，将关键点用字母标记，尝试在简易的路线图中标记对应的字母。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>2. 算法设计（活动方式：交流讨论）</p> <p>在错综复杂的道路状况下，要找出一条最短的路线，需要哪些步骤，把正确的顺序写在下面的横线上。</p> <p>①绘制路线图 ②找出所有能到达终点的路线方案</p> <p>③ 确定起点和终点 ④通过比较，找出最短路线</p> <p>正确的顺序应该是：_____</p>
项目实施	<p>1. 找出关键路线</p> <p>绘制简易图：在图中若以 A 点为起点，E 点为终点，请连接各个场馆之间的路线，描出关键路线，以连接关键场馆。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>标注路线长度：在简易路线图上找到起点 A 和终点 E。然后按照下表中的比例数据，在简易路线图上标注每段路线的长度。</p>

(续表)

项目实施	<table border="1"> <tr> <th>路线</th> <th>AB</th> <th>AF</th> <th>AG</th> <th>BD</th> <th>BE</th> <th>BC</th> <th>CE</th> <th>FB</th> <th>GE</th> <th>DE</th> </tr> <tr> <td>长度(百米)</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>2.1</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>2.2</td> <td>3.5</td> <td>9</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>2. 计算最短路线</p> <p>➤ 确定可行路线</p> <p>列出可能的路线: _____</p> <p>➤ 对比路线长度</p> <p>分别计算各条路线的总长度。</p> <table border="1"> <tr> <td>路线方案</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>列出算式</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>总长度(百米)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>➤ 确定最短路线方案</p> <p>找出最短的路线: _____</p>	路线	AB	AF	AG	BD	BE	BC	CE	FB	GE	DE	长度(百米)	6	4	4	2.1	5	2	2.2	3.5	9	2	路线方案								列出算式								总长度(百米)							
	路线	AB	AF	AG	BD	BE	BC	CE	FB	GE	DE																																				
长度(百米)	6	4	4	2.1	5	2	2.2	3.5	9	2																																					
路线方案																																															
列出算式																																															
总长度(百米)																																															
项目提升	<p>学习材料, 思考以下问题。</p> <p>① 简单描述你了解哪些导航系统, 分别都有哪些功能?</p> <p>_____</p> <p>② 导航系统有哪些局限性?</p> <p>_____</p> <p>③ 使用我国自主研发的北斗卫星导航系统可以排除哪些安全隐患?</p> <p>_____</p>																																														
学习评价	<p>对学习过程进行评价, 并记录在下表中。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>环节</th> <th>评价标准</th> <th>评价方式</th> <th>评价结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">项目分析</td> <td>能正确标记示意图中关键点的对应字母。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>能理解将复杂的示意图抽象成点线图的优势。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">项目实施</td> <td>能正确标注路线长度。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>能计算出正确的结果。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">项目总结</td> <td>能理解导航系统中蕴含着复杂的算法, 感受到算法对交通出行的影响。 理解中国自主研发的北斗卫星导航系统的价值与意义。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>能使用导航工具规划出行路线。</td> <td><input type="checkbox"/>自评 <input type="checkbox"/>他评</td> <td>☆☆☆☆☆</td> </tr> <tr> <td>你一共获得了几颗星</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	环节	评价标准	评价方式	评价结果	项目分析	能正确标记示意图中关键点的对应字母。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	能理解将复杂的示意图抽象成点线图的优势。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	项目实施	能正确标注路线长度。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	能计算出正确的结果。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	项目总结	能理解导航系统中蕴含着复杂的算法, 感受到算法对交通出行的影响。 理解中国自主研发的北斗卫星导航系统的价值与意义。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	能使用导航工具规划出行路线。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆	你一共获得了几颗星																				
环节	评价标准	评价方式	评价结果																																												
项目分析	能正确标记示意图中关键点的对应字母。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
	能理解将复杂的示意图抽象成点线图的优势。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
项目实施	能正确标注路线长度。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
	能计算出正确的结果。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
项目总结	能理解导航系统中蕴含着复杂的算法, 感受到算法对交通出行的影响。 理解中国自主研发的北斗卫星导航系统的价值与意义。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
	能使用导航工具规划出行路线。	<input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 他评	☆☆☆☆☆																																												
你一共获得了几颗星																																															

(阜阳市第三中学 董俊)

教学设计2

一、学习内容

本课是五年级下册最后一单元“数字生活话安全——算法与数字社会”的最后一课。本课以生活中比较常见的“路线问题”为情境，讨论、分析从起点到终点的所有路线，选出其中距离最短的路线，引导学生对路线长度、安全出行等进行思考，培养学生抽象建模的思维。

二、学习基础

五年级学生已具备一定的生活常识及信息科技基础知识，对算法和个人、算法与数字生活等有了相对比较清晰的认识，具备一定的逻辑思维。他们喜欢通过有趣活的动开启学习之旅，因此，课程注重调动学生学习的积极性，给予学生更多展示自己的机会，引导学生自主学习，积极思考。让学生在感受算法在交通出行方面所带来的影响，同时引导学生合理利用导航工具规划自己的出行，提醒学生在信息社会中要时刻注意信息安全，保护自己的隐私。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 出行时主要需要考虑哪些因素？
- 导航系统为你的出行提供了哪几种不同的方案？
- 每种不同的出行方案中分别蕴含着哪种算法思想？

2. 项目问题

- 到达终点的路线共有多少条？
- 从所有路线中找出最短路线需要哪些步骤？
- 如何根据提示准确计算出每条路线的总长度？
- 你找出的最短路线是哪一条？

四、学习目标与重难点

1. 学习目标

(1) 素养目标

了解最短路径算法的原理及思想，能使用算法选择合适的出行路线。

(2) 项目目标

生活中能使用导航工具合理规划自己的出行安排。

2. 学习重点和难点

(1) 学习重点

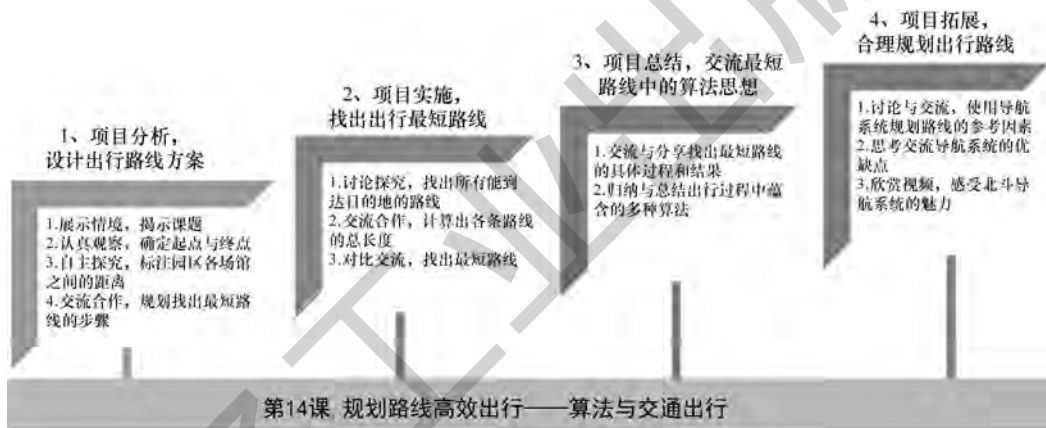
生活中能使用导航工具合理规划自己的出行安排。

(2) 学习难点

理解算法与交通出行的关系。

五、学习策略

本课以“规划路径高效出行”为主题，在具体的学习过程中，学生需要分析项目情境，设计找出最短路线的方案；并根据设计的方案，按步骤通过计算与对比，找出一条最短路线；在交流分享、归纳总结的过程中，了解出行路线中蕴含着最短路线的算法原理；最后可在项目拓展环节，进一步了解导航系统中蕴含的多种算法，同时感受自主研发的重要性，培养学生的科创意识。



六、环境与资源

建议在信息科技专用教室或者在网络环境下开展学习活动，学习过程中教师要提前做好和本课相关的课件、微课、活动记录单等资料，以便有针对性地支撑学习过程。

七、学习评价

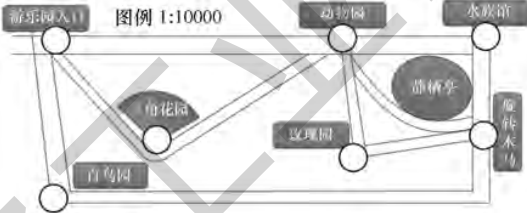
1. 指向素养

学习活动评价内容	评价星级
1. 学生能理解最短路线中蕴含的算法思想。	☆☆☆☆☆
2. 学生可以和家人一起使用导航系统合理规划出行路线。	☆☆☆☆☆
3. 学生能感知数字设备对生活的重要影响。	☆☆☆☆☆

2. 指向项目

学习活动评价内容	评价星级
1. 可以描述出寻找最短路线的具体步骤。	☆☆☆☆☆
2. 小组活动中，每个小组成员都能端正态度，积极表达自己的见解，认真听取他人的想法。	☆☆☆☆☆
3. 能正确找出最短路线，愿意分享与交流。	☆☆☆☆☆

八、学习过程

学习环节	学习内容和活动	设计意图																						
项目分析， 设计出行路 线方案	<p>1. 展示情境，揭示课题</p> <p>认真读一读下面的内容，了解本节课的学习情境。</p> <p>情境内容：周末，李徽和同学乐乐相约到游乐场玩，李徽到达游乐园的入口时，乐乐已经在旋转木马处，为了最快与乐乐会合，请你观察并分析园区示意图，帮助李徽规划一条最短的路线吧。</p> <p>2. 认真观察，确定出行起点与终点</p> <p>仔细观察园区示意图，熟悉园区各场馆的位置，找到园区的入口（起点A）、乐乐的位置（终点E），并能根据提示，使用对应的字母对场馆位置进行标记。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>B—动物园 C—玫瑰园 F—三角花园 G—百鸟园 D—水族馆 E—旋转木马</p> </div>  <p>3. 自主探究，标注园区各场馆间的距离</p> <p>根据表格内容，在上图中对各场馆及不同场馆之间的距离进行标注，完成园区路线图的制作。</p> <p style="text-align: center;">表 14.1 各路线长度</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>路线</th> <th>AB</th> <th>AF</th> <th>AG</th> <th>BD</th> <th>BE</th> <th>BC</th> <th>CE</th> <th>FB</th> <th>GE</th> <th>DE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>长度（百米）</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>交流合作，规划找出最短路线的具体步骤</p> <p>根据下面的参考步骤，结合情境，组内交流，确定找出最短路线的具体步骤，并将其按照正确的顺序写在横线上。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>①绘制路线图 ②找出所有能到达终点的路线</p> <p>③确定起点和终点 ④通过比较，找出最短路线</p> <p>正确的顺序应该是：_____</p> </div>	路线	AB	AF	AG	BD	BE	BC	CE	FB	GE	DE	长度（百米）											<p>以学生的生活经验为情境，引发学生的共鸣，激发学生探究的兴趣，引出课题。</p> <p>引导学生熟悉园区示意图，培养学生将比较复杂的示意图，通过分析、标记等方式，进行抽象建模。</p>
	路线	AB	AF	AG	BD	BE	BC	CE	FB	GE	DE													
长度（百米）																								
<p>学习评价：能快速、准确地使用对应的字母给园区示意图中的各场馆进行标记。能标记出各场馆之间的距离。能描述找出最短路线的实施步骤。（自评☆☆☆☆☆）</p>																								

(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图																											
项目实施，找出出行最短路径	<p>1. 讨论探究，找出所有能到达目的地的路线</p> <p>组内交流、讨论：从游乐园入口（A点）到达终点（E点）的路线共有多少条？使用思维导图等形式记录下来。</p> <p>从A点到达终点（E点）的路线共有（ ）条，分别是：</p> <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; height: 100px; margin: 10px 0;"></div> <p>2. 交流合作，计算各路线的总长度</p> <p>组内分工，根据找出的具体路线和标注的各景点间的距离，计算出所有可行方案的路线总长度。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">路线方案 (字母表示)</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>列出算式</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>总长度(百米)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>教师活动：观察并指导学生。</p> <p>3. 对比交流，找出最短路线</p> <p>各组之间分享与交流所找出的最短路线。</p> <p>我们小组找到的最短路线是：_____，它的总长度是（ ）百米。</p>	路线方案 (字母表示)									列出算式									总长度(百米)									<p>在讨论、交流、合作的过程中，锻炼学生分解问题的能力，培养他们的合作意识，以及使用数字设备的能力和习惯。</p> <p>通过计算各路线实际长度，培养学生运用计算思维解决问题的能力。</p>
	路线方案 (字母表示)																												
列出算式																													
总长度(百米)																													
<p>学习评价：各组员的态度端正，能积极主动表达自己的观点。组内分工明确，能准确计算出所有到达终点的路线总长度。能准确找出到达旋转木马处的最短路线。（小组自评☆☆☆☆）</p>																													
项目总结，交流最短路径中的算法思想	<p>1. 交流与分享，找出最短路线的具体过程和结果</p> <p>根据表格内容，各小组分别交流并补充下表，各组之间再进行分享与讨论。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">找出最短路线的过程</th> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">第一步：</td> <td>确定出行的_____和_____。</td> </tr> <tr> <td>第二步：</td> <td>根据各场馆间的距离进行，标记，绘制出完整的路线图。</td> </tr> <tr> <td>第三步：</td> <td>找出_____能到达终点的路线方案，并分别_____出各条路线的总长度。</td> </tr> <tr> <td>第四步：</td> <td>通过_____，找出最短路线是_____。</td> </tr> </table> <p>2. 归纳与总结交通出行过程中蕴含的多种算法</p> <p>各小组成员思考后，组内进行交流与讨论，补充下表，并根据所填内容交流：交通出行过程中蕴含着哪些算法思想。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">算法与交通出行</td> </tr> <tr> <td>日常出行时，我们经常使用导航系统来规划出行的路线，因为导航系统中不仅有“最短路径”的算法，还有（ ）、（ ）等算法，这些高效的算法，可以为我们提供更加适合的出行路线，极大地方便了我们的出行。</td> </tr> </table>	找出最短路线的过程		第一步：	确定出行的_____和_____。	第二步：	根据各场馆间的距离进行，标记，绘制出完整的路线图。	第三步：	找出_____能到达终点的路线方案，并分别_____出各条路线的总长度。	第四步：	通过_____，找出最短路线是_____。	算法与交通出行	日常出行时，我们经常使用导航系统来规划出行的路线，因为导航系统中不仅有“最短路径”的算法，还有（ ）、（ ）等算法，这些高效的算法，可以为我们提供更加适合的出行路线，极大地方便了我们的出行。	<p>培养学生梳理问题、归纳总结的好习惯。</p> <p>在归纳总结的过程中，引导学生落实素养目标，感受算法与交通出行之间的联系。</p>															
找出最短路线的过程																													
第一步：	确定出行的_____和_____。																												
第二步：	根据各场馆间的距离进行，标记，绘制出完整的路线图。																												
第三步：	找出_____能到达终点的路线方案，并分别_____出各条路线的总长度。																												
第四步：	通过_____，找出最短路线是_____。																												
算法与交通出行																													
日常出行时，我们经常使用导航系统来规划出行的路线，因为导航系统中不仅有“最短路径”的算法，还有（ ）、（ ）等算法，这些高效的算法，可以为我们提供更加适合的出行路线，极大地方便了我们的出行。																													

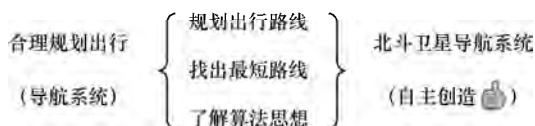
(续表)

学习环节	学习内容和活动	设计意图
项目总结, 交流最短路线中的算法思想	学习评价: 能根据学习过程补充表格中的关键内容(小组自评: ☆☆☆☆☆)。能清晰地表达出找出最短路线的具体过程。能感受到算法对交通出行的重要性。(教师点评 ☆☆☆☆☆)	
项目拓展, 合理规划出行路径	<p>1. 讨论与交流, 使用导航系统规划路线的参考因素</p> <p>根据下图的提示, 回顾自己和家人出行的情景, 思考并分享, 在使用导航系统规划出行路线时, 可能会考虑哪些因素?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>在使用导航系统规划出行路线时, 我们会考虑的因素: _____, 因为: _____。</p> <p>2. 思考与交流导航系统的优缺点</p> <p>请在课后结合自己的生活经验或在家人的指导下上网搜索: 导航系统有哪些优点? 它还有哪些不足之处?</p> <p>我知道导航系统的优点有_____等, 在使用导航系统时, 我还发现了它的不足之处有_____等。</p> <p>3. 欣赏视频, 感受北斗卫星导航系统的魅力</p> <p>观看视频, 说一说北斗卫星导航系统的功能都有哪些。谈一谈, 使用我国自主研发的全球卫星导航系统可以排除哪些安全隐患?</p> <p>通过赏析视频, 我知道了北斗卫星导航系统是_____ (国家的名称) 研发的, 它的优点有_____等, 使用北斗卫星导航系统可以排除的安全隐患有_____。</p> <p>学习评价: 能根据出行的情境, 综合考虑多种因素, 使用导航系统合理规划出行。了解导航系统中蕴含着大量的算法, 可以提高出行效率, 同时也存在局限。感受自主研发导航系统的重要性。(自评☆☆☆☆☆)</p>	<p>进一步拓展学生对算法在交通出行方面作用的理解。</p> <p>培养学生自主学习意识及使用数字设备的能力。</p> <p>在欣赏视频的过程中, 感受国家的强大、研发北斗卫星导航系统的重要性, 培养学生的民族自豪感。</p>

九、板书设计

第14课 规划路线高效出行

—— 算法与交通出行



(阜阳市界首市师范附属小学 薄小宁)