

小学信息技术教学指南

(五年级)

方其桂 聂竹明 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

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： 年 月第 1 版

印 次： 年 月第 1 次印刷

定 价： 元

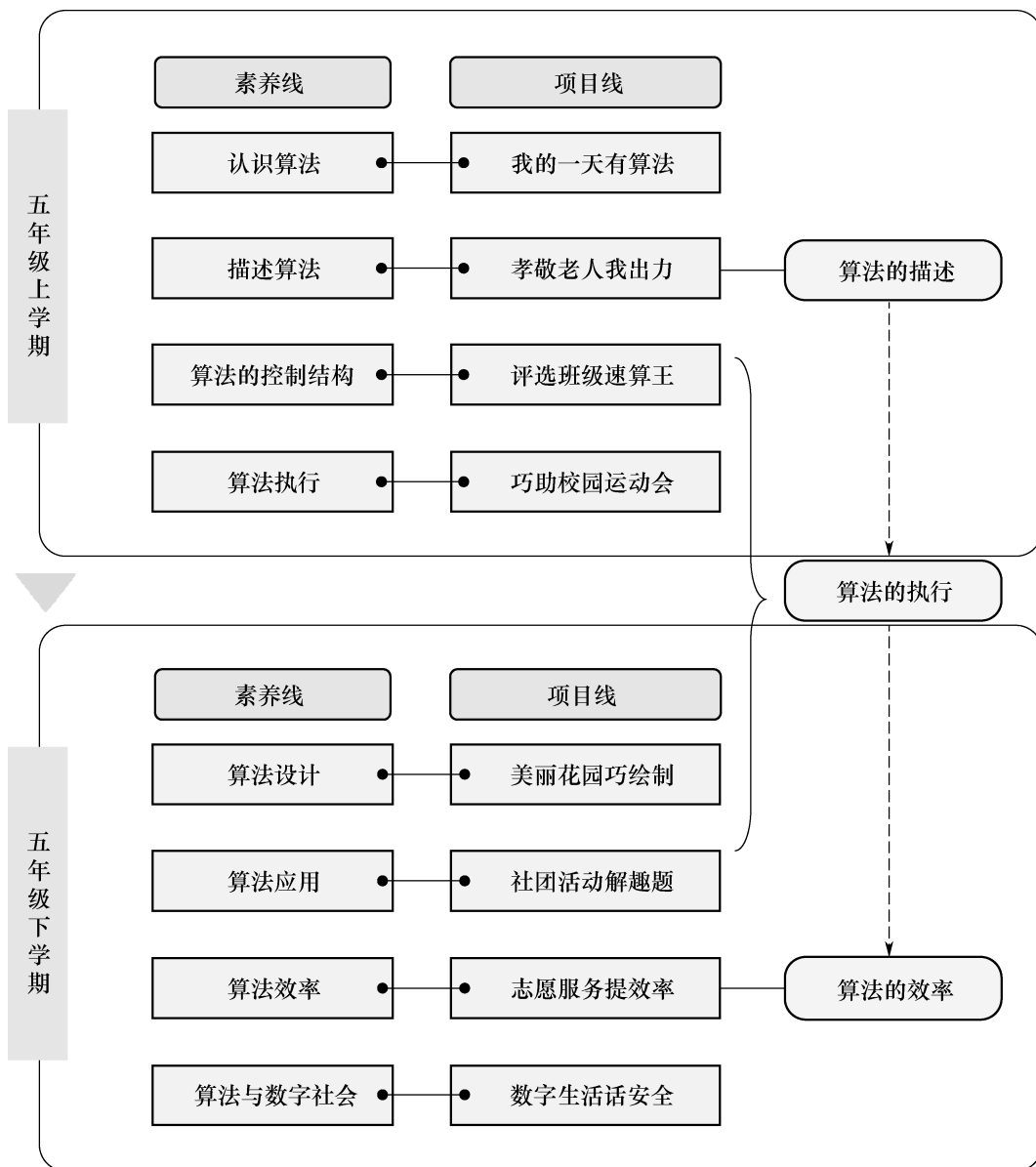
凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zits@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：本书咨询联系方式：（010）88254507，liufang@phei.com.cn。

五年级 身边的算法

体系结构



项目体系

| 学期 | 单元 | 项目 |
|--------|---------------------------|------------------------|
| 五年级上学期 | 第1单元 我的一天有算法 ——认识算法 | 第1课 整理书包有办法——算法的含义 |
| | | 第2课 跳绳锻炼有计划——算法的特征 |
| | | 第3课 晚餐烙饼有技巧——算法的作用 |
| | 第2单元 孝敬老人我出力 ——描述算法 | 第4课 准备晚餐拟菜谱——用自然语言描述算法 |
| | | 第5课 养护花草记流程——用流程图描述算法 |
| | | 第6课 粉刷房间算面积——用程序语言描述算法 |
| | 第3单元 评选班级速算王 ——算法的控制结构 | 第7课 测试题目随机出——顺序结构 |
| | | 第8课 计算答案判对错——选择结构 |
| | | 第9课 累加得分算成绩——循环结构 |
| | | 第10课 找出口算速算王——控制结构综合应用 |
| | 第4单元 巧助校园运动会 ——算法执行 | 第11课 制定运动员编号——执行准备 |
| | | 第12课 短跑赛道随机排——执行方式 |
| | | 第13课 查询比赛前三甲——执行过程 |
| | | 第14课 评选最优班集体——执行结果 |
| 学期 | 单元 | 项目 |
| 五年级下学期 | 第1单元 美丽花园巧绘制 ——算法设计 | 第1课 分析花朵找花瓣——问题分解 |
| | | 第2课 画正多边形花瓣——问题抽象 |
| | | 第3课 旋转花瓣成花朵——模型构建 |
| | | 第4课 千变万化绘花园——算法实现 |
| | 第2单元 社团活动解趣题 ——算法应用 | 第5课 折出最大的纸盒——解决计算问题 |
| | | 第6课 巧猜老师的年龄——解决查找问题 |
| | | 第7课 估算树叶的面积——解决估算问题 |
| | 第3单元 志愿服务提效率 ——算法效率 | 第8课 垃圾投放算积分——认识算法效率 |
| | | 第9课 准备礼品送温暖——缩小范围提效率 |
| | | 第10课 挑选鲜花敬老人——减少算次提效率 |
| | 第4单元 数字生活话安全 ——算法与数字社会 | 第11课 保障我的密码安全——算法与个人隐私 |
| | | 第12课 探寻刷脸开门奥秘——算法与数字生活 |
| | | 第13课 设计图书防伪编码——算法与知识产权 |
| | | 第14课 规划路线高效出行——算法与交通出行 |

前言

一、教学指南意义

2022年4月，教育部印发了《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》（以下简称《课程标准》），要求自2022年秋季起实施。为了做好2024年秋季安徽省中小学全面实施《信息科技》学科课程教学工作，使课程标准能真正在课堂教学中平稳落地，按照安徽省教育工委要求，安徽省中小学教材建设重点研究基地（安徽省教育科学研究院）编制《信息科技教学指南》（电子资源）（以下简称教学指南），提供给教师使用。

教学指南对于落实《课程标准》，帮助教师深入理解信息科技课程的核心素养表现和学科要求，提供了具体的教学建议，帮助教师设计多元化的教学场景与活动，指导一线教师高质量地开展教学，满足义务教育阶段信息科技教学的需要。教学指南将《课程标准》的各项要求具体化、可操作化，为教师提供了清晰的教学目标和路径，使教师能更好地进行教学设计和实施。通过明确的学习目标和内容，以及科学的学习方法指导，有力推动信息科技教育的实践性和综合性，引导教师注重学生的实践操作和动手能力，培养学生的跨学科综合素质培养及核心素养。指引教师培养学生的科学精神和科技伦理，提升自主可控意识，培育社会主义核心价值观，树立总体国家安全观，提升数字素养与技能。

二、教学指南结构

教学指南分小学、初中两册，对应3~8年级。整体采取“年级—单元—课（项目）”的结构，为每个年级梳理学年教学任务，每个单元包含单元教学综述和课时内容设计介绍，具体内容如下。

1. 学年教学任务

提供学年主要教学目标和教学内容，在每个年级的开始部分，通过思维导图和教学计划建议实施表格，让教师对全学年的教学任务有整体认识。

- 体系结构：呈现每个年级的单元组成、素养体系和项目组成。
- 项目体系：呈现每个单元项目或项目主题，同时细化到课时的项目。

2. 单元教学综述

对单元做整体介绍，帮助教师对单元建立系统认知，通过单元课标要求、单元素养分析、单元项目分析、单元实施建议指引教师教学。

- 单元课标要求：内容要求、学业要求、地位和作用。

- 单元素养分析：素养体系框架、单元素养目标。
- 单元项目分析：单元项目情境、单元项目目标、单元项目框架、单元项目内容。
- 单元实施建议：单元教学策略、单元评价建议。

3. 课时教学详解

针对每节课进行详细的介绍，如教学目标、项目分析、问题梳理、教学建议等，帮助教师做好课前准备。

- 教学目标：素养目标、项目目标。
- 项目分析：项目情境、项目介绍。
- 问题梳理：素养问题、项目问题。
- 教学建议：教学活动建议、学习活动建议、学习评价建议。

三、教学指南使用

教学指南用于指导义务教育一线信息科技教师教学，在使用时，教师需要认真研读《课程标准》，吸取新的教学思想，转变教学理念，具体有如下要求。

- 注重学科核心素养培养：教师要着力发展学生的信息科技核心素养，紧扣学科逻辑主线，突出“科”与“技”并重，让学生在注重生活体验、应用生活体验的基础上，形成多元理解能力，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，从根本上改变“技术本位”“学科本位”的思想，提升学生核心素养。
- 倡导以生为本的真实学习：以项目、活动为抓手，以学生的学科素养提升为目标，以现实生活中的真实问题作为学习的切入点，充分考虑跨学科的融合，激发学生开放、合作的学习意识，注重培养学生的主体性、主动性和创造性。
- 反映数字时代正确育人方向：紧跟时代发展，关注信息科技发展的最新动态，引导学生了解全球信息科技领域的发展趋势，增强其国际竞争力和全球视野，使学生掌握最新的信息科技知识和技能。引导学生关注信息科技对社会、环境和个人的影响，培养其社会责任感和可持续发展意识。
- 强化素养导向的多元评价：落实评价主体的多元化、价值取向的多元化，把评价过程渗透在学习过程之中，关注学生的学习评价和反馈，提供有效的评价工具和方法，帮助教师了解学生的学习情况，调整教学策略，提高教学质量。

四、教学指南编写团队

参与教学指南编写的作者有大学教授、省市级教研人员、一线信息科技教师，其中有 1 位大学教授、9 位正高级教师、12 位高级教师，一线信息科技教师也都曾获得过全国、全省优质课评选奖项，他们长期从事信息科技教材、课程和教学方面的研究，具有丰富的教材编写经验和一线教学实践经验。

五年级上册

| | |
|--------------------------|----|
| 第 1 单元 我的一天有算法——认识算法 | 1 |
| 单元教学综述 | 1 |
| 第 1 课 整理书包有办法——算法的含义 | 4 |
| 第 2 课 跳绳锻炼有计划——算法的特征 | 6 |
| 第 3 课 晚餐烙饼有技巧——算法的作用 | 8 |
| 第 2 单元 孝敬老人我出力——描述算法 | 12 |
| 单元教学综述 | 12 |
| 第 4 课 准备晚餐拟菜谱——用自然语言描述算法 | 15 |
| 第 5 课 养护花草记流程——用流程图描述算法 | 17 |
| 第 6 课 粉刷房间算面积——用程序语言描述算法 | 19 |
| 第 3 单元 评选班级速算王——算法的控制结构 | 22 |
| 单元教学综述 | 22 |
| 第 7 课 测试题目随机出——顺序结构 | 25 |
| 第 8 课 计算答案判对错——选择结构 | 27 |
| 第 9 课 累加得分算成绩——循环结构 | 29 |
| 第 10 课 找出口算速算王——控制结构综合应用 | 31 |
| 第 4 单元 巧助校园运动会——算法执行 | 35 |
| 单元教学综述 | 35 |
| 第 11 课 制定运动员编号——执行准备 | 38 |
| 第 12 课 短跑赛道随机排——执行方式 | 40 |
| 第 13 课 查询比赛前三甲——执行过程 | 42 |
| 第 14 课 评选最优班集体——执行结果 | 44 |

五年级下册

| | |
|----------------------|----|
| 第 1 单元 美丽花园巧绘制——算法设计 | 47 |
| 单元教学综述 | 47 |

| | | |
|---------------|-------------------------|-----------|
| 第 1 课 | 分析花朵找花瓣——问题分解 | 50 |
| 第 2 课 | 画正多边形花瓣——问题抽象 | 52 |
| 第 3 课 | 旋转花瓣成花朵——模型建构 | 54 |
| 第 4 课 | 千变万化绘花园——算法实现 | 56 |
| 第 2 单元 | 社团活动解趣题——算法应用 | 59 |
| | 单元教学综述 | 59 |
| 第 5 课 | 折出最大的纸盒——解决计算问题 | 62 |
| 第 6 课 | 巧猜老师的年龄——解决查找问题 | 64 |
| 第 7 课 | 估算树叶的面积——解决估算问题 | 67 |
| 第 3 单元 | 志愿服务提效率——算法效率 | 70 |
| | 单元教学综述 | 70 |
| 第 8 课 | 垃圾投放算积分——认识算法效率 | 73 |
| 第 9 课 | 准备礼品送温暖——缩小范围提效率 | 75 |
| 第 10 课 | 敬老献花买多少——减少算次提效率 | 78 |
| 第 4 单元 | 数字生活话安全——算法与数字社会 | 81 |
| | 单元教学综述 | 81 |
| 第 11 课 | 保障我的密码安全——算法与个人隐私 | 84 |
| 第 12 课 | 探寻刷脸开门奥秘——算法与数字生活 | 86 |
| 第 13 课 | 设计图书防伪编码——算法与知识产权 | 89 |
| 第 14 课 | 规划路线高效出行——算法与交通出行 | 92 |

五年级上册

第1单元

我的一天有算法

——认识算法

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

借助学习与生活中的实例，认识身边的算法及其特征，感悟算法的作用，理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。

2. 学业要求

能通过学习与生活中的实例，初步理解算法的含义、简单列举算法的基本特征，认识算法的作用和价值。

3. 地位和作用

本单元是五年级“身边的算法”课程内容体系中的起始单元，是学生接触和理解算法的起点，为后面学习“算法的描述”“算法的执行”及“算法的效率”等模块的内容奠定基础。

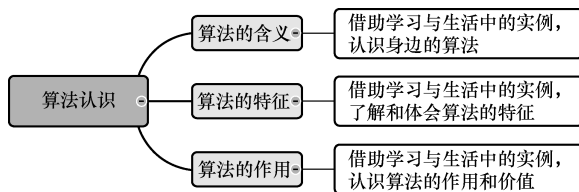
通过这一单元的学习，学生将能够初步了解算法的基本概念，认识算法在日常生活和学习中的广泛应用。借助生活中的实例，学生能很容易地理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。同时，学生可以亲身体会算法带来的便捷和高效，从而深刻感悟算法的特征和作用，这将有助于他们在后续学习中更好地掌握算法的描述方法和执行过程。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

算法是计算思维的核心要素之一，学习算法是一个循序渐进的过程。本单元作为学习

算法的起始单元，主要目标是认识算法，借助学习与生活中常见的实例，知道什么是算法，对算法形成科学的认识。能够意识到算法无处不在，感受到算法的特征和作用。



2. 单元素养目标

- (1) 理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。
- (2) 借助学习与生活中的实例，了解和体会算法的特征。
- (3) 借助学习与生活中的实例，认识算法的作用和价值。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

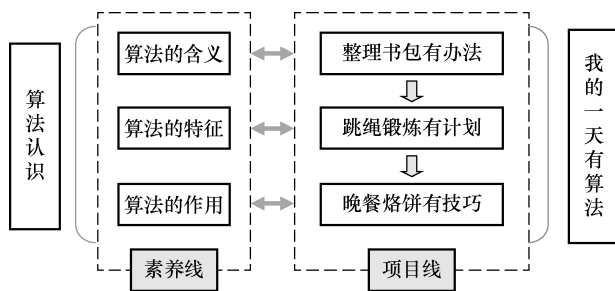
随着生活节奏的加快，科学高效地规划一天的生活变得越来越重要。李徽每天上学前总能快速整理好书包；利用课余时间有计划地锻炼跳绳；晚上主动参与家务劳动，帮助妈妈准备晚餐。一起来学习如何科学合理地规划一天的生活，提高做事效率，保持身心健康。

2. 单元项目目标

通过快速整理书包、制订跳绳计划、研究烙饼技巧，科学规划李徽一天的学习与生活。

3. 单元项目框架

本单元以“我的一天有算法”为单元项目情境，通过学生身边常见的三个真实事例——整理书包、跳绳锻炼和晚餐烙饼，引导学生了解算法的基本概念、特征和作用。



4. 单元项目内容

- **整理书包有办法** 旨在让学生认识算法的含义。在这一课中，学生将学会如何运用算法思维解决生活中的问题，例如，如何快速、有效地整理书包。通过这个实例，让学生初步理解算法是一种问题求解的方法，它具有明确、有序的操作步骤。
- **跳绳锻炼有计划** 旨在帮助学生认识算法的特征。在这一课中，学生将分析跳绳锻炼中的算法，了解算法有零个或多个输入，算法的每个步骤都是明确的、可执行

的，算法的步骤是有限的等特征。通过这个项目，初步培养学生用算法思维解决问题的能力，为深入学习算法打下基础。

- **晚餐烙饼有技巧** 旨在帮助学生认识算法的作用和价值。在这一课中，学生将探讨晚餐烙饼中的算法，体验算法在解决问题中的重要作用。将学会如何运用算法提高效率，从而培养运用算法解决问题的意识。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

五年级学生的认知能力处于从具象思维到抽象思维的过渡时期。从知识储备角度来看，学生已经具有一定的获取和分析信息的能力，对算法在学习、生活中的应用只有一些基本的认知，学生很难意识到计算机解决问题的背后蕴含的算法。因此，认识算法不是要让学生牢记算法的基本概念，而是让学生通过分析学习与生活中真实的实例，知道什么是算法，对算法形成科学的认识，能够意识到算法在生活中无处不在，在真实的项目活动中对算法的特征形成初步的了解，并感受到算法在解决问题时的价值。

2. 单元评价建议

本单元建议通过真实问题的解决，从项目达成情况及核心素养四个维度对学生进行评价，体现多元评价和过程性评价，具体可参照下表。

| “我的一天有算法”单元评价表 | | | |
|----------------|----------|---|------------------------------|
| 评价项目 | | 具体指标 | 评价方式 |
| 项目达成 | 项目1 | 评估学生是否能够将算法应用于整理书包的实际问题中，解决书包杂乱无章的问题 | 自我评价 同学评价 教师评价 家长评价 |
| | 项目2 | 评估学生制订的跳绳锻炼计划是否具有明确的目标、步骤和时间 | |
| | 项目3 | 评估学生设计的烙饼算法是否具有明确的可执行步骤，以及是否能够优化制作过程 | |
| 核心素养 | 信息意识 | 通过整理书包、规划锻炼计划和设计烙饼制作算法等项目活动，认识到算法在生活中的重要性 | |
| | 计算思维 | 理解算法是一种问题求解的方法，具有明确、有序的操作步骤；能够运用算法思维解决学习与生活中的问题，高效管理和规划时间 | |
| | 数字化学习与创新 | 能够运用数字化工具设计算法和解决问题，尝试创新性的解决方案 | |
| | 信息社会责任 | 能够意识到运用算法解决问题可以提高效率，优化生活，并能学会合理、合法地使用算法 | |
| 综合评价建议 | | >观察学生在项目活动中的参与程度和表现情况，包括积极性、合作能力和创新思维。 >通过口头提问、作业、项目展示等方式，评估学生对算法概念、特征和作用的理解程度。 >鼓励学生进行自我反思和评价，思考如何改进自己的算法设计，提高解决问题的能力。 >给予积极的反馈和指导，鼓励学生进一步发展和应用算法思维，培养解决问题的能力 | |

第1课 整理书包有办法

——算法的含义

一、教学目标

1. 素养目标

理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。

2. 项目目标

能够将书包中的物品进行合理分类，有序整理。

二、项目分析

1. 项目情境

上课前，李徽总能快速准备好学习用品，而有的同学却要在书包里翻找半天……原来，李徽每次会在上学前将书包整理得井井有条，他是如何整理书包的呢？

2. 项目介绍

学生在整理书包的过程中，通过清空、筛选、分类、收纳四个步骤，将物品有序地放置在书包中。学生通过动手实践，理解算法是一系列解决问题的明确步骤。同时，认识到解决“整理书包”问题和人们生活、学习中的其他问题一样，都要遵循解决问题的流程，了解算法可以帮助人们更好地解决问题，提高效率。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法的含义是什么？
- 生活中哪些事情包含算法？
- 为什么要用算法解决问题？

2. 项目问题

- 书包中有哪些需要整理的物品？
- 按什么步骤整理更加高效？
- 怎样评价整理的结果？

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学环境基本不受限制，可在教室进行。

2. 教学活动建议

本课教学活动可参考以下几个环节开展。

(1) 引入情境：学生提出自己在整理书包时遇到的困难和问题，讨论整理书包的目的和意义。

(2) 提出问题：如何快速、有效地整理书包？学生分组讨论，提出自己整理书包的算法思路，分享彼此的想法和方法。

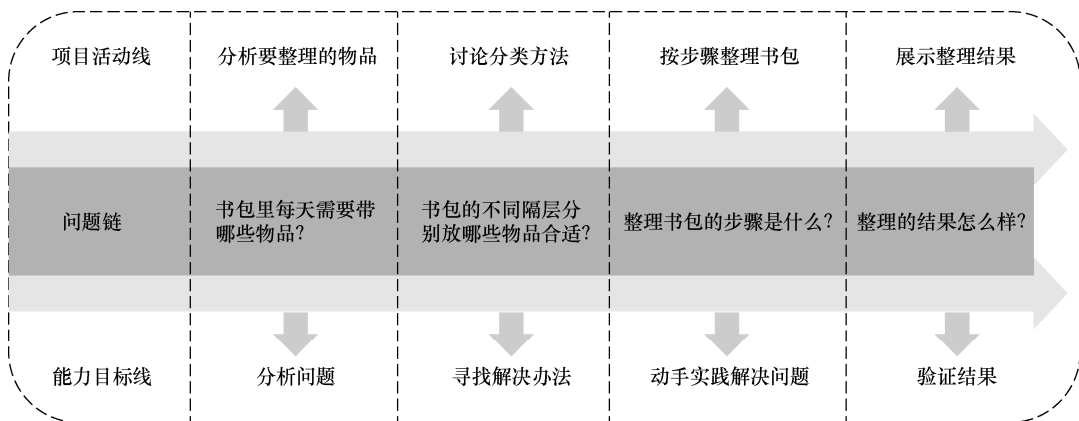
(3) 制定整理书包的算法：学生根据讨论的思路，制定一个整理书包的算法，并明确每个步骤的具体操作内容。

(4) 实践整理书包的算法：学生按照自己制定的算法步骤，实践整理书包的过程，并记录整理的时间和效果。学生在实践过程中可以相互观察、学习，互相提出改进意见和建议。

(5) 交流和反思：学生分享自己整理书包的过程和体会，讨论使用算法思维整理书包的优势和不足之处。教师鼓励学生提出改进意见，师生共同探讨完善整理书包的方法。

3. 学习活动建议

本课的学习活动以实际操作为基础，通过讨论、实践、分享和反思等环节，引导学生理解算法的含义，运用算法思维解决日常生活中的问题。教师应引导学生发挥创造力和团队合作精神，在交流和合作中相互学习，共同提高整理书包的效率。同时，对学生的思维方式和解决问题的能力进行培养和引导，以培养学生的信息意识和实际应用能力。



4. 学习评价建议

本课评价方式主要包括观察、口头提问、实践操作评价和项目成果展示，着重考查学生书包整理步骤的制订能力、对算法思维的理解，以及实践活动中的表现和整理效果。评价标准包括书包整理步骤的合理性、算法思维的理解、实践操作表现和成果展示等。通过及时反馈和互相评价，帮助学生提升书包整理技能和算法思维能力，理解算法的含义，培养学生解决问题的意识和能力。

第2课 跳绳锻炼有计划

——算法的特征

一、教学目标

1. 素养目标

了解和体会算法的基本特征。

2. 项目目标

制订跳绳锻炼计划。

二、项目分析

1. 项目情境

体育课上，在一分钟跳绳测试中，李徽同桌的跳绳成绩是每分钟 90 个，只能达到合格等级。李徽想帮助同桌制订一份跳绳锻炼计划，监督同桌每天坚持锻炼，直到每分钟能跳 130 个，达到良好等级。一起来看看他是如何制订科学合理的跳绳锻炼计划的。

2. 项目介绍

本课以制订跳绳锻炼计划为项目载体，旨在帮助学生了解算法的输入、输出、明确可执行步骤和有限步骤等基本特征。在项目活动中，首先，学生将制订一份个性化的跳绳锻炼计划，考虑自身状况和目标，体现算法的输入特征。根据当前成绩、目标成绩、每周增量算出锻炼时间是几周，体现算法的输出特征。接着，学生将明确并细化锻炼的每一步骤，确保每一步都是可执行且具体的，这符合算法步骤明确可执行的特性。最后，学生将规划一个有限时长的锻炼计划，体现算法的有限步骤特征。

通过这一项目的实施，学生将了解算法的基本特征，而且逻辑思维和问题解决能力得到提升。同时，通过跳绳锻炼，还能增强身体素质，培养健康的生活习惯。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法的特征有哪些？
- 所有算法的特征都一样吗？
- 为什么要了解算法的基本特征？

2. 项目问题

- 制订跳绳锻炼计划要考虑哪些因素？
- 如何比较不同跳绳锻炼计划的优劣？

- 什么样的跳绳锻炼计划是科学合理的？

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学环境可以是教室或计算机教室，教师要准备五年级 1 分钟跳绳评测标准，收集学生的体质数据及 1 分钟跳绳测评结果，请体育教师针对五年级跳绳锻炼给出专业性指导意见和建议。

2. 教学活动建议

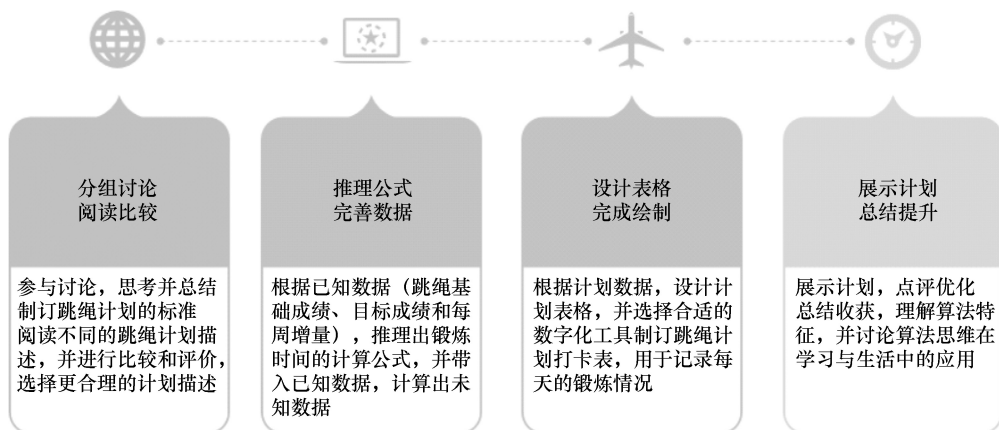
本课基于学生在校跳绳体测这一真实情境提出问题，通过设定目标、调整强度、计算时间等步骤，学生将学会如何根据自己跳绳测评的基础成绩和目标成绩来定制个性化的锻炼计划。在项目实施过程中，考虑到项目本身的体育锻炼性质，专业体育教师的参与和指导显得尤为重要，教师可在备课时寻求体育教师的帮助。学生可借助数字化工具和设备，如电子表格或相关运动 App，来制订跳绳锻炼计划。同时，在解决项目问题的过程中理解算法的基本特征。



3. 学习活动建议

对于五年级学生来说，算法特征较为抽象，因此，以制订跳绳锻炼计划为载体，引导学生运用算法的思想解决实际问题，初步理解算法特征这一抽象概念。同学们需要考虑如何根据输入条件，通过一定的规则和逻辑，推导出输出结果。例如，根据个人当前跳绳成绩和目标，确定每周跳绳增量和计划完成时间。在设计算法的过程中，学生将需要用到数学、逻辑推理等能力，这些都是算法思维的重要组成部分。通过这个过程，学生能够初步理解算法的基本特征，并学会运用算法思维解决实际问题。

完成跳绳锻炼计划后，学生还可以根据实际执行情况进行调整和优化。这也是算法的一个重要特点——迭代和优化。学生可以根据自己的锻炼效果和感受，对计划进行微调，使其更加符合自己的实际情况和需求。



4. 学习评价建议

本课可以结合核心素养的四个方面，对制订跳绳锻炼计划项目的学习进行评价。同时，教师可以根据学生的表现，给予具体的指导和建议，帮助学生提升核心素养，实现全面发展。

信息意识

信息敏感度：评价学生是否对跳绳锻炼计划相关的信息保持敏感，如最新的锻炼方法、健康指南等
信息获取能力：观察学生是否能通过多种渠道（如网络、书籍、请教体育老师等）获取与跳绳锻炼计划相关的信息
信息分析能力：评估学生是否能对收集到的信息进行筛选、整理和分析，以支持跳绳锻炼计划的制订

数字化学习与创新

数字化工具的应用：评估学生是否能利用数字化工具（如健身App、智能手环等）来辅助跳绳锻炼计划的制订和执行
创新能力：鼓励学生提出创新的跳绳锻炼计划，如结合虚拟现实技术进行锻炼等
数字化学习：观察学生是否能通过在线课程、网络社区等途径学习新的跳绳锻炼方法和技巧



计算思维

算法设计：观察学生在制订跳绳锻炼计划时，是否能运用算法思维设计合理的锻炼步骤和规则
逻辑推理：评价学生是否能在计划执行过程中，根据实际效果进行逻辑推理，调整和优化计划
问题解决：面对计划执行过程中出现的问题，观察学生是否能运用计算思维找到有效的解决方案

信息社会责任

信息分享与传播：鼓励学生将跳绳锻炼计划的成果和经验分享给同学或社区成员，传播健康生活方式
信息真实性的判断：在获取信息时，评价学生是否能对信息的真实性进行准确判断，避免虚假信息的误导
信息安全与隐私保护：在使用数字化工具时，提醒学生注意信息安全和隐私保护，避免个人信息泄露

第3课 晚餐烙饼有技巧

——算法的作用

一、教学目标

1. 素养目标

认识算法的作用和价值。

2. 项目目标

研究烙多张饼需要的最少时间。

二、项目分析

1. 项目情境

李徽放学回到家，想帮妈妈一起烙饼准备晚餐。妈妈告诉李徽，一张饼烙一面要3分钟，李徽发现家里的平底锅每次最多能放2张饼，善于思考的李徽想：要烙一家三口人吃的饼，最短用时是多少呢？

2. 项目介绍

本项目通过模拟现实生活中的烙饼情境，引导学生理解算法在解决实际问题中的重要作用和价值。项目以李徽放学回家帮妈妈烙饼准备晚餐为背景，引导学生探究如何在给定条件下（平底锅每次最多烙2张饼，烙每面饼用时3分钟）最小化烙饼所需的总时间。

在这个项目中，需要运用算法思维来优化烙饼流程。首先，学生需要理解问题的核心——如何有效地安排饼的烙制顺序，尽量让锅中没有空闲位置，使得总时间最短。接着，学生将尝试设计不同的烙饼方案，并通过逻辑推理和计算来比较各种方案的优劣。通过本项目的实施，学生将学习到算法思维的基本概念和方法，并能够运用算法来解决实际问题。体会到算法思维在优化流程和提高效率方面的强大作用，并培养逻辑思维能力和创新意识。

此外，本项目还将帮助学生认识到算法在日常生活中的广泛应用，如烹饪、交通规划、学习计划等。通过本项目的探究，学生将能够更好地理解算法的作用和价值，为未来的学习和生活打下坚实的基础。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法在解决问题时的主要作用是什么？
- 不同算法的作用都一样吗？
- 算法作用有好坏之分吗？

2. 项目问题

- 在烙饼时，如何合理安排饼的烙制顺序以最小化烙饼总时间？
- 烙饼的总时间和饼的张数有什么关系？
- 如果烙饼的数量或平底锅的容量发生变化，应如何调整算法？

四、教学建议

1. 教学准备

本课要尽量让学生亲身体会烙饼过程，以增强学生的实践能力和对算法思维的理解。



烹饪工具

教师为学生准备平底锅、饼皮、计时器等必要的烹饪工具和设备。在课前，教师还可以简要介绍烙饼的基本知识和技巧，提供一些不同风味的烙饼食谱，提高学习活动的趣味性



虚拟仿真平台

如果条件允许，教师可以选择使用虚拟仿真平台，模拟烙饼的步骤和时间，使学生能够在虚拟环境中进行实验和探索。虚拟仿真平台能够提供即时的反馈和数据分析功能，帮助学生更好地理解烙饼的规律和优化方法



剪圆片模拟

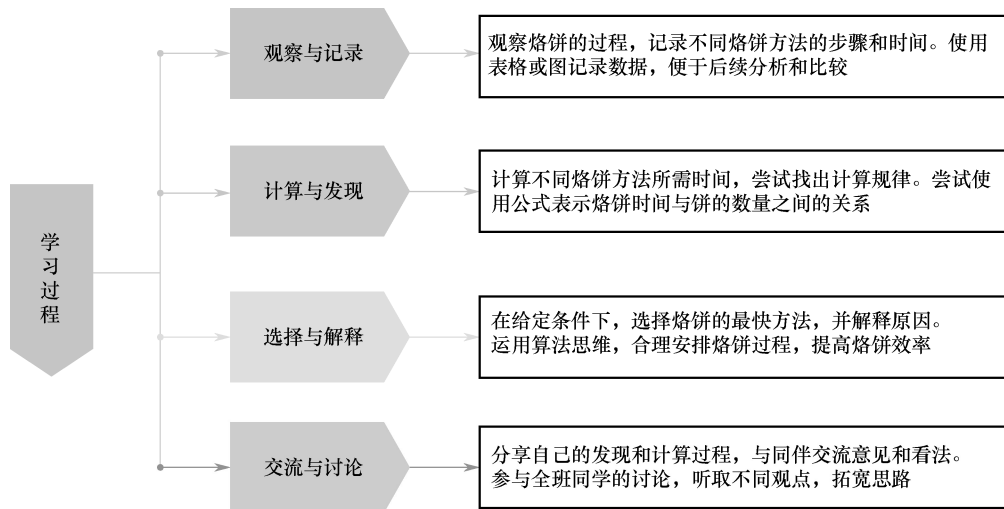
教师可以让学生准备一些剪好的圆片纸，分别标上正反面，来模拟烙饼的过程。学生可以通过翻转圆片纸来模拟烙饼的翻面过程，并记录每次翻面的时间和结果

2. 教学活动建议

本课教学过程中，应以学生为主体，注重培养学生的动手操作能力和思维能力。首先，通过展示晚餐烙饼的场景，让学生感受到算法在生活中的实际应用。接着，引导学生分组讨论爸爸妈妈提出的不同烙饼方法，并计算出烙完 3 张饼所需的时间。在此过程中，教师要注意引导学生运用算法思维，明确算法的输入、输出、步骤等基本要素。然后，让学生思考并尝试解释奶奶提出的烙饼方法，理解奶奶是如何在 9 分钟内烙完 3 张饼的。在此基础上，教师引导学生根据奶奶的烙饼方法，计算烙不同数量的饼所需的时间，并尝试发现计算规律。最后，让学生对比爸爸、妈妈和奶奶的三种方法，计算烙 9 张饼所需的总时间，并计算所需最多时间与最少时间的差，看看能节约多少时间。通过这个实例，使学生初步体会算法的功能，感受算法在解决问题中的作用。

3. 学习活动建议

在本课学习过程中，要让学生积极参与，通过观察与记录、计算与发现、选择与解释、交流与讨论等活动，培养学生的实践能力和核心素养。



4. 学习评价建议

教师通过评价可以全面了解学生在本课学习中的核心素养表现，并为学生的全面发展

提供有针对性的指导和支持。

| 评价维度 | 评价点 | 评价标准 |
|----------|---------|------------------------------|
| 信息意识 | 分析信息需求 | 学生是否主动收集并分析烙饼的相关信息 |
| | 创新思维 | 学生是否能在烙饼计划中展现创新思维和独特想法 |
| 计算思维 | 分析烙饼方法 | 学生是否能分析并对比不同的烙饼方法 |
| | 调整、优化方法 | 学生是否能根据实际情况对烙饼方法进行调整和优化 |
| 数字化学习与创新 | 使用数字化工具 | 学生是否能使用电子表格或虚拟平台等数字化工具协助学习 |
| | 记录和分析数据 | 学生是否能准确计算烙饼用时，并进行数据分析 |
| 信息社会责任 | 尊重他人观点 | 学生在讨论和分享的过程中，是否尊重并倾听他人的观点和想法 |
| | 遵守规则与道德 | 学生是否遵守烙饼活动规则，尊重劳动、不浪费食材等 |

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

能用自然语言、流程图等方式描述算法。

2. 学业要求

采用自然语言、流程图等方式，准备地描述算法。

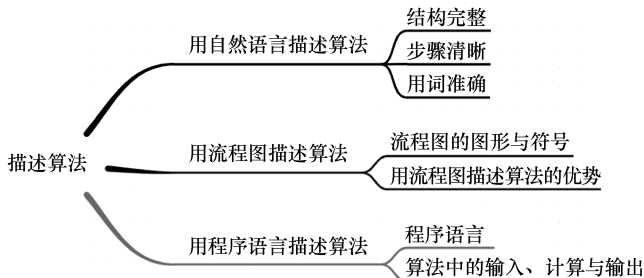
3. 地位和作用

通过对这一部分内容的深入学习，学生将更深刻地理解第1单元中提到的概念：算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。此外，本单元的知识铺垫将为之后单元中探讨“算法的三种基本控制结构”奠定坚实的学习基础，确保了学习内容之间的紧密性和连贯性。学生将学会对算法进行描述，有利于学生初步形成计算思维，帮助学生在未来的学习和生活中更加从容地应对各种复杂问题。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

本单元引导学生了解算法的描述方法，在面对日常生活中的问题时，学生能够选用合适的方式来描述算法，解决实际问题，初步形成计算思维。



2. 单元素养目标

- (1) 深入理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤来描述的问题求解方案。
- (2) 了解自然语言、流程图、程序语言三种算法描述方式，根据不同的实际情境和需求，选择最合适的描述方式。
- (3) 能从具象的算法描述过程中，初步感受算法的输入、计算与输出。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

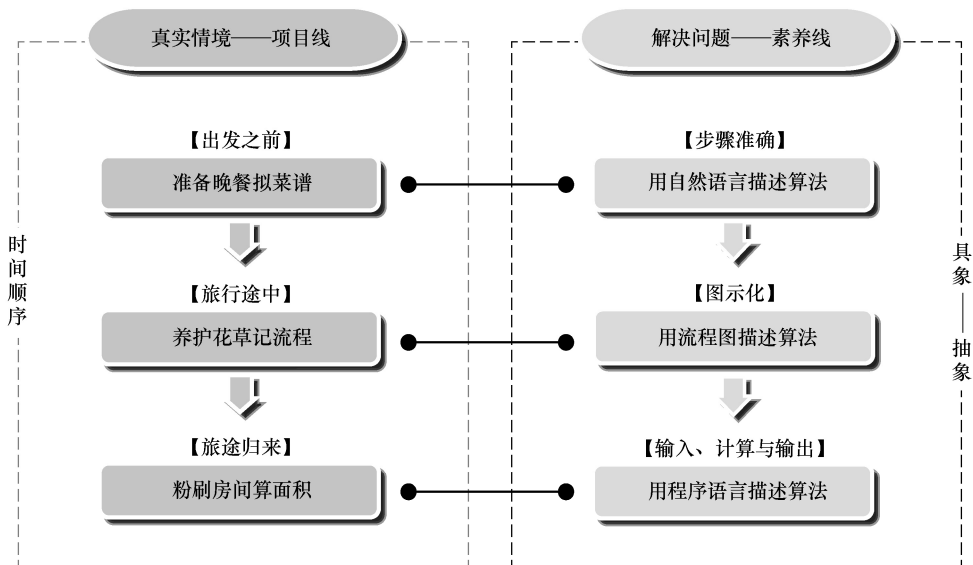
尊老敬老是中华民族的传统美德。李徽的爷爷奶奶打算出门旅行，临行前，李徽与爸爸妈妈一起准备了美味可口的饯行晚餐；爷爷奶奶出门在外时，李徽还承担了照顾花草的任务；李徽和爸爸还重新粉刷了爷爷奶奶的房间。让我们也加入这些尊老敬老的家庭活动中，让爷爷奶奶享受幸福的晚年生活吧。

2. 单元项目目标

通过拟写菜谱、绘制养护花草流程图、编写程序计算墙面面积等活动，为爷爷奶奶营造美好的晚年生活。

3. 单元项目框架

单元项目设计以“立德树人”为核心理念，围绕一个贴近学生生活的真实情境——“爷爷奶奶将出去旅行，我能为他们做些什么”展开，按照时间顺序构建“孝敬老人”单元项目，旨在引导学生从真实情境中的问题出发，在解决实际问题的过程中体验不同的算法描述方式，并在此过程中促进学生从具象思维向抽象思维的转变。



4. 单元主要内容

- **准备晚餐拟菜谱** 学生将拟写一份西红柿炒鸡蛋的烹饪菜谱，这需要他们规划出一系列的步骤，包括食材准备、烹饪过程等，并用自然语言清晰、准确地描述每个具体步骤。有助于学生理解日常生活中无处不在的算法，并学会如何用自然语言描述它们。
- **养护花草记流程** 学生将创建一个关于如何养护花草的流程图，包括光照、浇水等一系列步骤。通过使用流程图符号，学习如何以图示化的方式展示算法过程，理解复杂问题的分步解决方法。
- **粉刷房间算面积** 学生将补充、完善一个简单的程序来计算房间的墙面面积，体验通过程序语言将算法中的具体步骤描述为计算机可执行指令的过程。

五、单元实施建议

1. 单元教学策略

本单元教学对象为五年级学生，他们通过深入学习数学和语文，提高了抽象思维能力和表达能力：数学学习有助于提升一定的抽象思维能力，这为学生在分析算法步骤时提供了坚实的思维基石；语文学习有助于提升表达能力，这将助力他们使用自然语言等多种方式准确描述算法。此外，通过上一单元的学习，学生对算法及其相关概念已有初步的认识和理解。

本单元可构建一个大单元主题，下设 3 个微项目，分别适用于使用自然语言描述算法、使用流程图描述算法、使用程序语言描述算法的学习。在构建单元教学情境和项目时，需要确保紧密围绕“描述算法”的核心学习目标展开，精心选择项目中融入的其他学科知识，确保其尽可能普遍、简单、并与学生的日常生活及现有知识水平紧密相连，避免给学生带来额外的认知负担，从而为“描述算法”的学习留出最大的空间。

本单元的三种算法描述方式对于学生来说相对陌生，因此在每个项目的实施过程中，教师应帮助学生从项目中发现算法描述的方式与需求，尽快聚焦到描述算法中来，构建对应的学习活动，设计精准的问题链和思考框架，引导学生经历“初识——了解——尝试——运用”的学习过程，逐步形成对算法描述的感知与理解。

2. 单元评价建议

本单元评价可将各项目实施后的成果作为载体，关注学生在描述算法过程中的表现。如通过菜谱，评价学生能否合理地分解步骤，能否使用准确、简练的自然语言描述算法；通过君子兰养护流程图，评价学生能否选择正确的指令框和流程线，使用流程图来表达算法；通过墙面面积计算程序，评价学生使用程序语言向计算机等电子设备描述算法时，能否识别出算法中的输入、计算和输出三个主要步骤。

考虑到本单元项目的三种不同呈现方式，评价形式建议尽可能多样化，可以尝试指导学生将菜谱、流程图等项目成果作品以照片或者电子文档的形式上传至 AI 平台，引导 AI 依据不同的评价标准对其进行相对客观的评价，并给出一定的修改意见，帮助学生感受迭代优化的过程，实施面向全体的精准化评价，提高学生参与感与课堂教学效率。

第4课 准备晚餐拟菜谱

——用自然语言描述算法

一、教学目标

1. 素养目标

学会通过分解步骤、按顺序描述的方法，使用自然语言描述算法。

2. 项目目标

拟写“西红柿炒鸡蛋”菜谱。

二、项目分析

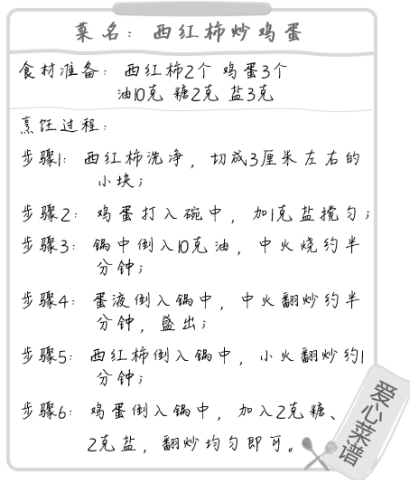
1. 项目情境

爷爷奶奶下周就要出发去旅行了，李徽希望能在饯行晚餐中亲自做一道爷爷奶奶最爱吃的菜——西红柿炒鸡蛋。这道菜该怎样做呢？请你帮助李徽准确地拟写这道菜的菜谱。

2. 项目介绍

从立德树人的角度来看，通过拟写爷爷奶奶最爱吃的菜的菜谱，不仅能提升学生的劳动技能，还能深化其对家庭情感的认识和尊重，体现其对长辈的关爱与敬意，有助于培养其家庭责任感和亲情价值观。

从通过自然语言描述算法的教学角度来看，菜谱可以看作使用自然语言描述算法的一种较为常见和恰当的形式。拟写一份西红柿炒鸡蛋的菜谱，不仅有助于学生用清晰、简洁的语言来描述一连串的动作指令，而且能够加深其对算法的理解和应用，帮助其理解日常生活中也蕴含着算法思维。



三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何完整地描述算法？
- 描述算法时，是否需要步骤分解？
- 如何使用准确的自然语言描述算法中的具体步骤？
- 用自然语言描述算法有什么作用？

2. 项目问题

- 如何准确地描述食材的种类与数量？
- 如何准确地描述具体的烹饪步骤？
- 菜谱应该按怎样的结构来描述？

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学环境为常规机房或智慧教室。电子文档与手写纸质菜谱均可作为本课项目成果的呈现形式，具体可根据学生能力和教学环境进行调整。如在常规机房中开展教学，建议选用电子文档，并需依据学生输入文字的能力，选取语音输入等快捷形式帮助学生完成菜谱的录入；如在智慧教室开展教学，亦可选用手写形式，便于学生后期拍照，上传菜谱照片，参与评价活动。

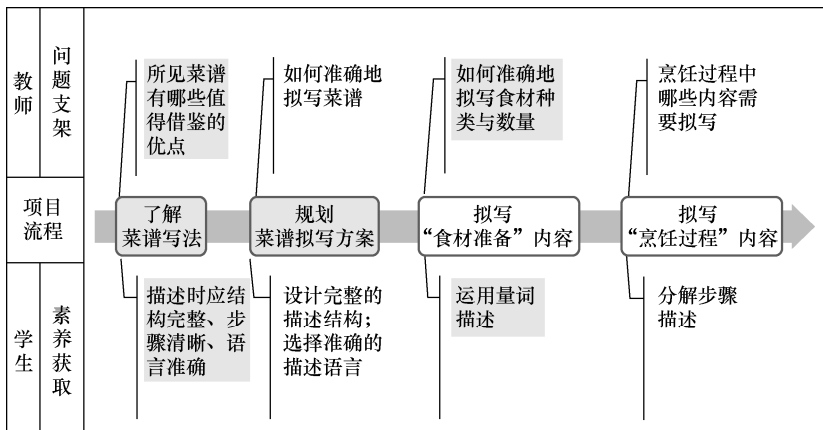
此外，可准备两份不同写法的其他菜谱，供学生对比学习菜谱的结构与写法。另外，为了清晰地展示“西红柿炒鸡蛋”的烹饪过程及关键细节，需要准备相应的视频资料，帮助学生更好地理解每个具体的烹饪步骤。

2. 教学活动建议

本课程旨在通过拟写菜谱这一项目实践活动，让学生深入体验使用自然语言描述算法的过程。教师应设计一连串的问题和思考框架，在每个项目活动阶段引导学生，帮助他们逐渐掌握用自然语言描述算法的方法。

教学活动可概括为两个主要部分：引导学习描述方法与指导应用描述实践。首先，教师带领学生探索菜谱的编写技巧并规划拟写方案，在此过程中，学生学会通过完整且清晰的结构、明确定义的步骤及精确的语言来描述算法；接着，教师辅助学生将新学的描述方法应用于实际的菜谱拟写中，从而加深学生对用自然语言描述算法的理解和应用。

建议学生在教师指导下完成菜谱的拟写工作。



3. 学习活动建议

学生首先通过比较两份不同写法的菜谱，在了解菜谱写法的过程中初步感受用自然语言描述算法的作用和具体要求；然后通过规划菜谱的拟写方案，学习准确描述算法的具体方法，如规划完整的结构、选择“步骤1”及数量词等进行准确描述；接下来学生运用准确的语言和步骤分解的方法，逐步完成“食材准备”和“烹饪过程”的拟写实践；最后在总结拓展中，学生将有机会再次深入探索用自然语言描述算法的方法，认识到这种描述方式在日常生活中已被广泛应用，如数学问题的求解方法和路径指引等，促进学生全面提升用自然语言描述算法的能力。

4. 学习评价建议

本课的评价内容需要特别关注“运用自然语言来描述算法”的能力。从多个角度来考察项目的具体成果，如菜谱的结构是否完整、步骤说明是否清晰、语言是否准确等。旨在通过评价，帮助学生更深入地理解并掌握用自然语言描述算法的方法。

本课程的评价形式分为两种。在课堂上，学生完成“西红柿炒鸡蛋菜谱”后，教师可以指导学生将菜谱的照片或电子文档上传至AI平台，通过AI平台，可以获得较为客观的评价结果。在家中，学生也可以在家长的协助下，亲自尝试根据自己编写的菜谱进行烹饪，体验按照菜谱操作的过程，并针对菜谱进行自我评价。

第5课 养护花草记流程 ——用流程图描述算法

一、教学目标

1. 素养目标

认识使用流程图描述算法的优势，学会选择正确的指令框，按算法步骤的先后顺序绘制流程图。

2. 项目目标

绘制养护花草的流程图。

二、项目分析

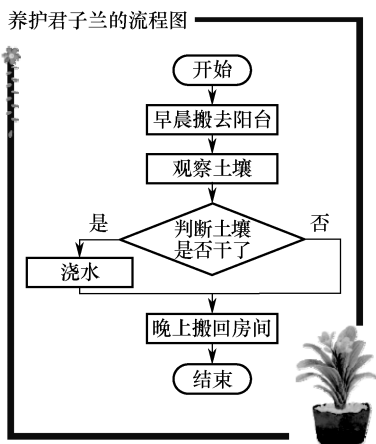
1. 项目情境

临行前，爷爷担心他精心养护了很多年的君子兰没人照顾。李徽主动承担起这项任务。请帮助李徽设计一种一目了然的记录方式，记录照看这些花草的步骤，让爷爷放心地旅行。

2. 项目介绍

本课项目应选择日常生活中较为简单、常见的活动，让学生能迅速梳理出其中的步骤，预留时间进行流程图的绘制。

因此，在单元整体情境下，本课项目融入了科学学科中有关植物养护的简单知识，指导学生利用流程图，根据“君子兰养护心得”文字资料，绘制养护君子兰的流程图。旨在帮助学生理解算法中的开始与结束、执行、输入或输出、条件执行等步骤的流程图表示方法，体会使用流程图描述算法的优势。



三、问题梳理

1. 素养问题

- 流程图中的指令框如何选择？
- 流程图中的流程线表示什么？
- 用流程图描述算法有哪些优势？

2. 项目问题

- 用什么方式记录养护花草的流程比较合适？
- 养护花草的流程中包含哪些步骤？
- “搬去阳台”（每天必做的事）流程怎么画？
- “浇水”（视情况而定的事）流程怎么画？

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学在常规机房或智慧教室均可开展。教师需准备“君子兰养护心得”文字资料，为绘制流程图提供支架。

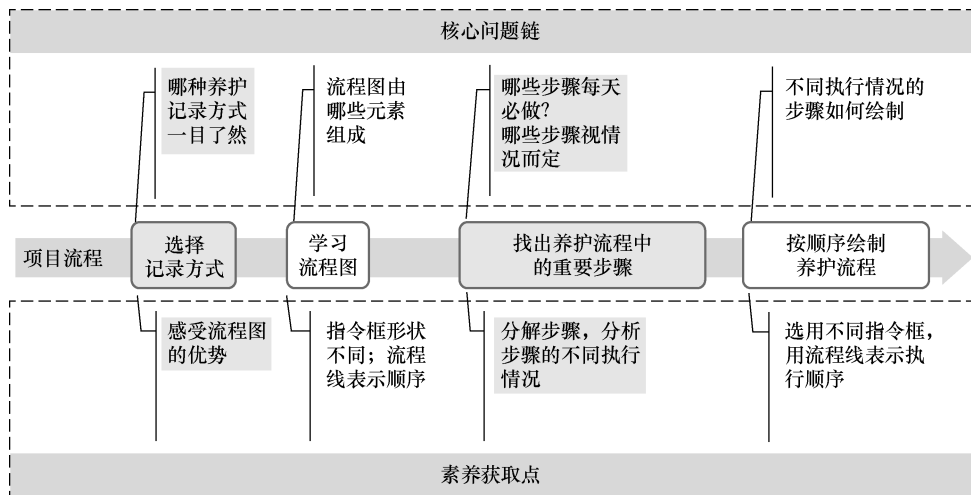
2. 教学活动建议

本课旨在通过绘制君子兰的简易养护流程，引领学生体验运用流程图描述算法的过程及优势。教师可以根据项目实施的需求，设计各类活动，引导学生经历从初次接触流程图，到理解流程图的构成，再到分解关键步骤，最后实践绘制流程图的全过程，从而帮助他们逐步掌握用流程图描述算法的方法。

值得注意的是，“浇水”步骤是需要视情况而定的，即算法执行结构中的选择结构，但此时学生尚未接触算法的执行结构，不具备这方面的知识储备。因此，教师需提供此步骤流程图的半成品，搭建学习支架，引导学生分析流程线的走向，以及指令框的选择，帮助学生掌握流程图对算法的描述与表示方法，而非将“选择结构”作为

该环节的重点。

建议学生在教师指导下完成流程图的绘制工作。



3. 学习活动建议

本课建议学生开展四个主要的学习活动。首先，学生可以对比两种记录方式（纯文字和简易流程图），迅速了解流程图，并初步感受其优势；然后，学生在教师的指导下，通过在网络上搜索资料，观看微课等活动，深入理解指令框与流程线的作用；接着，学生阅读“君子兰养护心得”文字资料，在阅读过程中通过划线的方法分解出关键的养护步骤；最后，学生在教师的引导下分析不同步骤的不同执行条件，根据前面学习到的指令框与流程线的不同作用，选择恰当的指令框，按顺序逐步绘制出流程图，体验流程图绘制的完整过程。

4. 学习评价建议

针对流程图的绘制成果，从结构完整、符号正确、描述准确三个方面进行评价，可由学生之间互相评价，或借助 AI 平台给予相对客观的评价描述，及一定的修改意见，帮助学生“君子兰养护流程图”进行迭代与完善，以促进学生更加深入地使用流程图描述算法。

第6课 粉刷房间算面积

——用程序语言描述算法

一、教学目标

1. 素养目标

了解程序和程序语言的作用，学会将算法步骤转换为程序语言，并能读懂简单的程序

语句。

2. 项目目标

编写计算机程序，计算墙面面积。

二、项目分析

1. 项目情境

焕然一新的房间会让旅行归来的人倍感温暖，爸爸和李徽想帮爷爷奶奶刷新房间的墙面。购买油漆时需要知道房间的涂刷面积，于是爸爸量尺寸，李徽算面积。计算过程有些复杂，你能帮助李徽使用计算机快速算出房间的涂刷面积吗？

2. 项目介绍

本课项目将引导学生感受使用程序语言描述算法的过程，从最为简单的动画、绘画和计算角度选题。本课从单元整体情境出发，融合数学学科，让算法回归到“算”的本质，编写程序计算墙面涂刷面积，旨在帮助学生感受使用程序语言描述算法的完整过程，并借助“计算”这一项目活动的特点，促进学生深入体验算法中的输入、计算和输出三个重要步骤。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 计算机能“听懂”什么语言？
- 如何通过计算机描述算法步骤？
- 算法包含哪几个重要的组成部分？

2. 项目问题

- 哪些墙面需要涂刷？
- 墙面面积如何计算？
- 墙面尺寸如何输入程序中？
- 如何用程序语言描述墙面面积的计算过程？
- 计算结果如何呈现？
- 计算程序如何运行？

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学在常规机房或智慧教室均可开展，建议安装图形化编程软件，或提供在线图形化编程平台供学生使用。

本课需准备程序半成品，将程序适当“挖空”，学生只需在程序中填写简单数值与运算符号等，即可完成计算。

2. 教学活动建议

本课程旨在通过编写计算墙面面积的程序，引领学生体验使用程序语言描述算法的完整过程。

本课是学生接触编程的第一课，考虑到学生的年龄特点，以及图形化程序语言的易读性，本课建议使用图形化编程环境开展教学，教师亦可根据本校学生认知水平，选用“文本程序语言环境”，如 Python、C++等。但值得注意的是，在项目完成过程中，学生虽然会接触到指令积木的拼搭方法（或文本指令的语法）、运算符的使用、变量等编程知识，但在本课中，这些仅用于帮助学生理解，并非教学目标与重点。

本课的关注重点应放在帮助学生理解“程序语言可以用来描述算法，指挥计算机按指令做事。”教师可构建“阅读程序语言”“分析计算步骤”“编写计算程序”“运行输出结果”等相关活动，帮助学生逐步从具象的墙面面积计算程序的编写与运行过程，过渡到算法中包含的输入、计算和输出的抽象思维过程。

建议学生在教师指导下完成墙面面积计算程序的编写与运行。

| 活动流程 | 问题引导 | 素养形成 |
|------------|--|---|
| 了解程序语言 | 这两段程序的执行目的是什么 | • 初步感受两种不同的程序语言 |
| 确定计算涂刷面积方案 | <ul style="list-style-type: none"> • 涂刷面积如何计算？ • 有哪几个主要步骤 | <ul style="list-style-type: none"> • 分析计算方法； • 梳理输入、计算与输出步骤 |
| 编写涂刷面积计算程序 | <ul style="list-style-type: none"> • 尺寸如何输入？ • 计算过程如何描述？ • 结果如何输出 | <ul style="list-style-type: none"> • 尝试使用程序语言描述算法 |
| 运行程序输出结果 | <ul style="list-style-type: none"> • 程序如何运行？ • 结果是否正确 | <ul style="list-style-type: none"> • 体验使用程序语言描述算法的作用 |

3. 学习活动建议

建议学生首先阅读两段简单的程序（文本形式和图形化形式），通过这个过程，可以拉近学生与编程语言的距离，让学生初步感受程序语言的作用；接下来，结合本项目，在教师的指引下，通过合作探究或者微课学习，深入探讨并分析计算墙面面积的方法，将这一过程整理为“输入、计算和输出”三个关键步骤，从而再次巩固对算法本质的理解；然后，学生将通过填充半成品程序代码，按照输入、计算和输出的结构，独立完成程序的编写；最终，学生运行这个程序并观察结果，这将进一步加深他们对编程语言作用的认识。

4. 学习评价建议

本课程的评价可以通过考察墙面面积的计算程序是否能够正确执行来实现。通过这样的评价方式，学生将能直观地感受到，只要使用编程语言正确地描述算法，计算机就会根据这些指令运行，并产生预期的运行结果。此外，也可以鼓励学生分析其他简单的程序，识别出其中的输入、计算和输出环节，这将有助于学生更深层次地理解算法的本质。

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

结合生活中的实例，了解算法的顺序、选择和循环三种基本控制结构，能分析简单算法的执行过程与结果。

2. 学业要求

能够运用算法的三种基本控制结构及其组合，正确进行问题求解的算法描述。

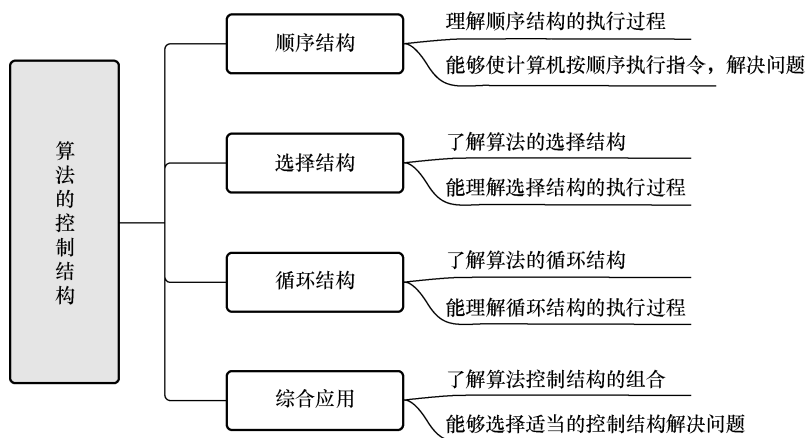
3. 地位和作用

通过前一个单元的学习，学生已经学会了用流程图对算法进行描述，这为理解算法的基本控制结构奠定了基础。本单元算法的三种基本控制结构——顺序结构、选择结构和循环结构，串联起算法的描述、执行和设计等各个环节，共同构成了算法学习的完整体系。算法的三种基本控制结构在“身边的算法”模块中具有举足轻重的地位和作用。它们不仅是算法描述、执行和设计之间的桥梁，也是培养学生计算思维和编程能力的重要途径。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

通过本单元的学习，学生能够理解算法的三种基本控制结构。顺序结构作为算法执行的基础，确保了计算步骤的有序进行，学生能够明白算法的执行是遵循一定顺序的。选择结构则引入了条件判断，让学生在设计算法时能够根据不同的情况选择不同的执行路径，从而增强了算法的灵活性和适应性。循环结构则允许算法中的某些步骤被重复执行，这在处理大量数据或进行重复性任务时尤为重要。



2. 单元素养目标

- (1) 理解顺序结构的执行过程，能够使计算机按顺序执行指令解决问题。
- (2) 了解算法的分支结构，理解分支结构的执行过程。
- (3) 了解算法的循环结构，能理解循环结构的执行过程。
- (4) 了解算法控制结构的组合，能够选择适当的控制结构解决问题。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

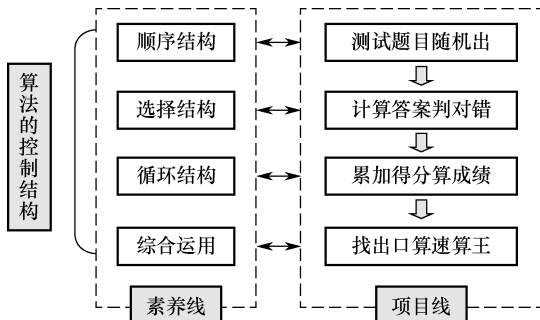
你参加过口算比赛吗？口算比赛不仅可以提高计算能力，还能培养学习兴趣、增强时间观念，是一项非常有益的学习活动。本单元需要你帮数学老师，利用计算机组织一次口算比赛，过程包含用计算机完成出题、判题、统分、评比等一系列的活动。

2. 单元项目目标

评选班级速算王。

3. 单元项目框架

本单元以“评选班级速算王”为项目情境，通过组织班级口算比赛活动，用计算机完成出题、判题、统分、评比等一系列环节。在项目实践活动中将算法的基本控制结构及其组合运用融入各课，由易到难设计算法，解决实际问题。



4. 单元项目内容

- **测试题目随机出** 能编写程序，随机生成两个数字，并组成加法算式。
- **计算答案判对错** 编写计算机程序，实现判断口算题答案是否正确。
- **累加得分算成绩** 编写计算机程序，实现口算题答案判断并自动计分。
- **找出口算速算王** 使用重复执行的方式，从一组数中找出最大数。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

本单元以“评选班级速算王”项目为引领，以算法为核心，通过图形化编程软件学习工具，帮助学生理解算法的控制结构。项目目标清晰，从随机出题、判题、统分到评比，每个阶段都融入算法的控制结构知识。

需要注意的是，本单元的教学重点并不在于让学生完整写出程序，而是借助编程工具，助其深入理解算法逻辑，感受算法在解决问题中的应用。为了降低学习难度，教师可为学生提供半成品的图形化编程程序，让学生在已有程序基础上进行补充和完善。这样既能减少学生编程的困难，又能引导他们深入探索算法的控制结构。在补充程序的过程中，学生可以理解算法的执行流程、控制结构等。

在实践操作中，要注重引导学生分析问题、设计算法、完善程序、验证结果。通过小组合作和讨论，帮助学生建立清晰的问题解决思路，并鼓励他们分享自己的见解和经验。同时，借助流程图和列举项目，帮助学生理解算法控制结构的基本概念和应用场景。此外，教师可根据学生的实践成果和反馈情况，不断优化和完善教学策略，引导学生在实践中理解算法的控制结构，激发学生的创新思维和解决问题的能力。

2. 单元评价建议

本单元围绕校园中“评选班级速算王”相关事件的解决过程，让学生学会将大问题分解成一个个小问题，在分析每个小问题中蕴含的算法时，学会对问题进行抽象和分解，形成问题求解方案，从而了解算法的顺序、选择和循环三种基本控制结构，感受算法的魅力，提升核心素养和问题解决能力。

| 评价内容 | |
|------------|--|
| 算法基本控制结构理解 | 评价学生是否理解顺序、选择和循环三种基本控制结构和应用场景，并能分析三种算法的执行过程和结果 |
| 算法设计与实现能力 | 在学生绘制流程图和完善程序的过程中，评价他们是否能够将实际问题分解为可执行的算法步骤，并正确地使用控制结构来实现这些步骤 |
| 问题解决能力 | 评价学生是否能够独立思考，运用所学知识解决学习过程中遇到的问题，并提出创新性的解决方案 |
| 项目实践能力 | 通过完成“评选班级速算王”项目，评价学生是否能够将所学知识应用于实际项目，是否能够将大问题分解成小问题 |
| 过程性评价 | 关注学生在每个任务中的表现，记录他们的思考过程、编程实践和问题解决能力等方面的数据 |

续表

| 评价内容 | |
|-----------|--|
| 作品评价 | 评价学生提交的流程图和程序设计作品，从正确性、完整性、可读性和创新性等方面进行评价 |
| 自我反思与同伴评价 | 鼓励学生进行自我反思，总结项目实践中的经验和教训；同时，鼓励同伴之间进行互评，相互学习和借鉴 |

第7课 测试题目随机出

——顺序结构

一、教学目标

1. 素养目标

理解顺序结构的执行过程，能够使计算机按顺序执行指令，解决问题。

2. 项目目标

能编写程序，随机生成两个数，并将其组成加法算式。

二、项目分析

1. 项目情境

学校举办口算比赛活动，出题环节，由于题目较多，所以用计算机出题又快又方便，是个不错的选择。为降低难度，需要让计算机随机出一道加法题，且每个加数均不超过100。

2. 项目介绍

本单元以“评选班级速算王”为目标，为了提高效率和趣味性，顺利引入用计算机完成出题、判题、统分、评比等一系列环节。本课是本单元第一课，主要任务是利用计算机编写程序，随机生成两个不超过100的加数，并组合成一个加法算式，为后续的速度比赛提供题目支持。本课通过设计出题流程，让学生深入理解算法的顺序结构，并通过编写程序来实践，达到“测试题目随机出”的项目目标。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 顺序结构的特点是什么？
- 如何实现计算机按顺序执行指令解决问题？
- 生活中还有哪些事情可以用顺序结构来描述？

2. 项目问题

- 如何设计出题流程？
- 如何编写程序实现随机生成两个数的功能？
- 如何将生成的数组成加法算式？

四、教学建议

1. 教学准备

本课可在计算机教室或者信息科技实验室实施教学，提前在学生机上安装图形化编程软件，有条件的可再安装流程图绘制软件，鼓励学生使用数字化工具绘制流程图。

2. 教学活动建议

本课是学习算法控制结构的第一课，先带领学生回顾算法的基本概念、特征及流程图的符号表达，帮助学生建立基础认知。再通过简单的学科实验，如让学生写数字卡片，抽取卡片，理解随机数的概念。引导学生围绕核心问题——“如何实现测试题目随机出”进行深入探索，通过小组讨论和实践操作，逐步构建计算机出题算法的框架。

在绘制流程图和编程实现环节，鼓励学生使用数字化工具绘制流程图，以直观的方式展示他们的算法设计。对于编程实现，可根据学生的实际情况，引导其自主编程或补充完善半成品程序，以确保每位学生都能在自己的能力范围内得到充分的锻炼。在整个项目学习过程中，组织学生基于驱动性问题进行探索实践，结合学科实验发现顺序结构的特点及其应用。提倡学生之间进行团队合作、讨论交流和互帮互助。

在课程的最后阶段，可引导学生从生活中的实例出发，进一步加深对顺序结构的理解。如通过泡茶、洗衣服、做饭等日常活动，让学生发现顺序结构在现实生活中的应用无处不在。这不仅有助于学生巩固所学知识，还能帮助他们从熟悉的事物中抽象出问题分解策略，为后续学习算法结构打下坚实的基础。

3. 学习活动建议

本课通过项目活动——实现计算机随机出加法题，引导学生理解算法的顺序结构。学习过程中要避免过于侧重对基本概念的理解，多聚焦于项目的实际操作和顺序结构的应用。

在该项目中，学生先了解如何生成随机数，接着学习如何将随机数与加法运算符号结合，最终实现计算机随机出题。为帮助学生更好地理解和应用顺序结构，可组织互动游戏、动手操作、小组讨论和编程实践，让学生亲身体验顺序结构在算法设计中的作用，在实践中加深对顺序结构的理解。

| 互动游戏 准备知识 | 分析算法 画流程图 | 编程实践 测试验证 | 优化调整 总结反思 |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ 参与数字卡片抽取游戏，理解随机数的概念 ✓ 分享自己在游戏中观察到的随机现象，并讨论其特点 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 分析出题算法，明确算法的步骤和顺序 ✓ 尝试使用流程图符号绘制流程图 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 根据流程图补充、完善或编写程序 ✓ 测试程序，检查输出结果是否符合预期 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 分享测试结果，讨论问题解决方案，优化程序 ✓ 总结自己在项目实施过程中的收获和不足 |

4. 学习评价建议

本课教学过程中的评价可参考下面几个维度进行：

- 关注学生是否能正确分解问题，并将其转化为计算机可以执行的指令。
- 检查学生编写的程序是否能成功地随机生成加法题，并验证其正确性。
- 评估学生是否能正确描述出题规则，并正确使用流程图描述算法。

第8课 计算答案判对错

——选择结构

一、教学目标

1. 素养目标

了解算法的选择结构，理解选择结构的执行过程。

2. 项目目标

编写计算机程序，实现判断口算题答案是否正确的功能。

二、项目分析

1. 项目情境

在计算机出题之后，参赛选手如何作答呢？选手们答完一题之后，希望立刻知道是否答对，如何让计算机实现立刻判题并反馈结果的功能呢？

2. 项目介绍

本课将在上一课的基础上，进一步提升项目的交互性和智能化。学生将学习如何使用选择结构来判断用户输入的答案是否正确，并根据判断结果输出相应的反馈信息。通过本课的学习，学生将了解选择结构的特点及其在生活中的应用，为后续更复杂的算法设计打下基础。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 什么是选择结构？
- 在编程中如何实现选择结构的功能？
- 生活中有哪些问题可以用选择结构来描述？

2. 项目问题

- 如何获取用户输入的答案并保存？
- 如何设计程序来比较用户答案与标准答案？
- 如何根据比较结果输出正确的反馈信息？

四、教学建议

1. 教学准备

本课可在计算机教室或信息科技实验室实施教学，为学生提供编程环境、流程图绘制工具，学生准备纸、笔记录计算机自动出题数据和得分情况，用于验证程序的正确性。

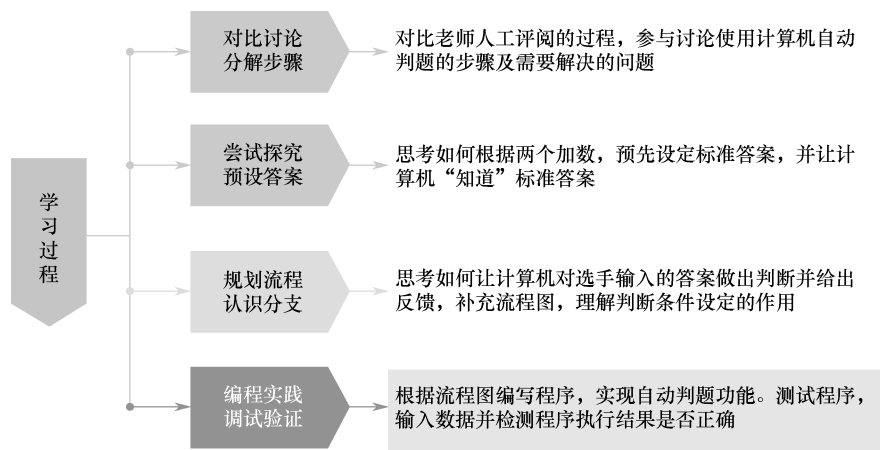
2. 教学活动建议

本课内容紧跟前一课顺序结构的相关内容，实现上节课随机出题→用户答题→自动判题。在教学活动的开始阶段，教师可以设计一个小组讨论环节，让学生探讨人工评分与计算机自动判题的区别和优势。通过讨论，让学生知道自动判题不仅提高了评分的效率和准确性，还能提供及时的反馈。接着，教师可以引导学生分解判题步骤，思考在计算机判题过程中需要解决的关键问题，例如，何制定标准答案、如何规划评分流程等。通过这些问题，引导学生深入思考计算机判题的原理，为后续绘制评分流程图、编程实践打下基础。

为进一步认识选择结构的算法描述和应用，建议教师在本课教学中结合生活中的选择结构相关实例，如天气预报、购买车票等，引导学生讨论在这些生活情境下，该如何做出选择或判断，还可以让学生列举更多生活实例，引导学生从实际生活中了解选择结构。

3. 学习活动建议

本课建议采用小组合作学习的方法，结合子项目实施方法设计学习活动，鼓励学生积极参与评分步骤和评分流程的讨论，提出自己的见解和疑问。学习选择结构概念时，学生可用生活中的案例进行讨论，先用自然语言“如果……那么……”等形式描述实例中的选择结构，让学生初步感知选择结构的表达方式，并能以选择结构的算法视角去分析生活中的常见事物。在用流程图表示选择结构时，可分层组织学习活动，基础较好的学生可以尝试自主绘制完整流程图，基础较薄弱的，教师可提供半成品流程图，让学生分析并补充判断条件。编程实践活动也建议采用分层任务，以满足不同层次学生的学习需求。



4. 学习评价建议

本课学习评价建议综合考虑项目任务的完成情况、核心素养的培养及学生在学习活动中的参与度和表现。以下是根据教学活动和学习活动建议制订的评价建议。

(1) 项目任务完成度评价

评估学生是否成功完成了自动评分项目任务，包括评分步骤的分解、标准答案的制定及评分流程图的绘制。评判学生编程实践活动中选择结构的应用是否正确，能否实现预期的自动判题功能。考查学生能否将所学的选择结构知识应用于实际项目。

(2) 核心素养培养评价

评价学生在小组讨论和案例分析环节展示的逻辑思维能力、问题解决能力及创新能力。考查学生使用数字化工具（如流程图绘制工具、编程软件）解决问题的能力。评估学生在分层学习活动中是否能够根据自身水平选择合适的任务，并表现出积极的学习态度和探索精神。

(3) 学习活动参与度评价

观察学生在小组讨论环节的参与度，如是否积极发表观点、提出疑问和建议。评估学生在学习实践环节的投入程度，如是否能按时完成任务并尝试解决遇到的问题。评价学生在小组合作学习中的协作能力，如能否与团队成员有效沟通、共同完成任务。

第9课 累加得分算成绩

——循环结构

一、教学目标

1. 素养目标

了解算法的循环结构，理解循环结构的执行过程。

2. 项目目标

编写计算机程序，实现口算题自动判题并计分。

二、项目分析

1. 项目情境

前面已经完成计算机出题并判题的功能，本次比赛中，需要给每位选手出 20 道题目，每题答对得 5 分。答题结束后选手可以直接查看自己的得分，如何让计算机自动算出得分呢？

2. 项目介绍

通过前面两课的学习，学生已经学习了如何使用计算机出题并判题。然而，在真实的比赛中，每位选手需要完成多道题目，并且完成答题后会得到相应的分数。为了模拟这一场景，本节课将引导学生学习如何使用循环结构来累加得分，从而计算出每位选手的最终成绩。通过本项目，学生将掌握循环结构的基本概念和应用，同时加强对算法基本控制结构的理解，提升问题解决能力。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 循环结构的特点是什么？
- 如何让计算机按循环次数重复执行命令？
- 生活中还有哪些事情可以用循环结构来描述？

2. 项目问题

- 如何确定每道题目的计分条件？
- 如何将每道题目的得分累加起来？
- 如何输出最终的得分，并确保其准确性？

四、教学建议

1. 教学准备

本课可在计算机教室或信息科技实验室实施教学，为学生提供编程环境、流程图绘制工具，学生准备纸、笔，记录计算机自动出题数据和答题得分情况，用于验证程序的正确性。

2. 教学活动建议

要完成本课项目目标，首先要利用上节课学习的选择结构知识确定计分条件，再设计计分方案，用循环结构优化流程，最后根据流程图编写程序，算出累加得分并输出。

| | | |
|---|-------------|--|
|  | 情境导入 | 通过展示一个真实的比赛场景，引出计算得分的需求，提出项目需求：如何在上节课项目成果的基础上实现累计得分的功能 |
|  | 引导思考 | 引导学生思考：如何确定题目数量？如何更新得分？每次计分包括哪些环节，重复执行的步骤是什么 |
|  | 案例分析 | 结合生活中的实例，如累加购物清单上的商品金额，让学生理解使用循环结构处理重复性任务的便捷性 |
|  | 实践探索 | 教师可以提供基本的累加得分程序流程图框架，让学生在此基础上补充、完善流程图，并编程实践 |
|  | 总结反馈 | 在学生完成编程实践后，组织学生进行测试验证。教师对学生的作品进行评价和反馈，指出其中的优点和不足，并提出改进建议 |

3. 学习活动建议

本课可组织学生分组讨论计分条件和流程图的设计，鼓励学生提出自己的见解和解决方案。对于循环结构在生活中的应用及循环条件、循环体等的概念，可引导学生列举生活中的实例，进行类比，学习条件语句和循环结构。在实践环节，学生根据流程图，编写程序并实现计分功能。鼓励学生在实践中发现问题并尝试解决，学生之间可互相测试对方的程序和测试结果，提出改进意见和建议。

4. 学习评价建议

本课可从以下几方面进行学习评价：评价学生设计的流程图能否清晰地表达累加得分的流程，能否根据流程图，在上节课完成的程序中添加新的指令，实现自动累加得分算成绩的功能；评价学生测试程序的过程和结果，包括测试数据的选择、测试记录的准确性及测试结果的分析能力等。在核心素养方面，可评价学生在解决问题、逻辑思维、团队合作和创新能力等方面的表现。

第10课 找出口算速算王

——控制结构综合应用

一、教学目标

1. 素养目标

了解算法的控制结构的组合，能够选择恰当的控制结构解决问题。

2. 项目目标

使用重复执行的方式，从一组数中找出最大数。

二、项目分析

1. 项目情境

选手口算测试结束后，计算机给出其得分。每个选手都只知道自己的得分。有 30 位选手参加测试，现在需要找出得分最高的选手，授予其“速算王”称号。

2. 项目介绍

本项目旨在通过编程实现“口算速算王”比赛的结果统计。选手完成口算测试后，系统需要处理每位选手的得分，并最终确定得分最高的选手，授予其“速算王”称号。项目将涵盖数据比较的基本概念、控制结构（如顺序、选择和循环）的综合应用，以及编程实践中的变量初始化和数据输入/输出。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 在解决实际问题时，如何判断应该使用哪种控制结构？
- 如何让计算机按控制结构的组合顺序执行命令？
- 生活中还有哪些事情可以用控制结构的组合来描述？

2. 项目问题

- 如何编写一个循环结构的程序来逐个读取选手的得分，并与当前最大值进行比较？
- 在比较过程中，如果找到新的最大值，如何更新存储最大值的变量？
- 完成所有选手得分的比较后，如何输出最终的最大值及对应的“速算王”选手编号？

四、教学建议

1. 教学准备

本课可在计算机教室或者信息科技实验室实施教学，为学生提供编程环境、流程图绘制工具等。教师还可以准备教学课件、30 个选手得分的示例数据，用于展示如何从中找出最高分。

2. 教学活动建议

灵活应用控制结构可以解决生活中的很多问题。从素养目标来看，经过前面三节课的学习，学生已经初步了解算法的顺序、选择和循环三种结构，并且能分析简单算法的执行过程与结果。从项目目标来看，已经完成了随机出题、判题、统分的任务，就差最后一个“评出速算王”的任务。因此，本课通过一个综合项目来对前面学习的内容进行整合，实

现单元主题项目的提升应用。本单元将“分析问题、设计算法、验证算法”的思想贯穿整个教学过程。

具体教学过程中，教师可以通过简单的对两个数的比较，让学生快速理解如何找出较大值。然后扩展到三个数和四个数的比较，并让学生在纸上画出比较的步骤，用语言描述比较的过程。再引导学生从简单的示例中归纳出一般性的规律，知道如何通过比较来找出多个数中的最大值，最后总结、归纳出30个数的比较算法。通过开展小组讨论，引导学生提炼问题、分解问题、设计算法、实践创新，从而形成问题分解的思维。最后，引导学生根据设计的算法，使用编程工具编写“找出30个数中的最大值”的程序。教师可以鼓励学生尝试不同的算法和策略，以培养学生的创新思维。

3. 学习活动建议

在本课学习中，为了更加清晰地指导学生的各个活动阶段，让学生更加主动和有效地参与学习活动，教师可参考下面的表格给学生提出学习活动建议。

| 活动阶段 | 学生行为 | 学生活动描述 |
|-----------|--------|----------------------------------|
| 引入与示范 | 观察、理解 | 观察教师如何比较两个数，理解找出较大值的方法 |
| | 尝试、描述 | 尝试在纸上画出比较三个数和四个数的步骤，并用语言描述比较过程 |
| | 归纳、思考 | 从简单示例中归纳出一般性的规律，思考如何找出多个数中的最大值 |
| 小组讨论与探索 | 讨论、确定 | 在小组内讨论并确定找出少量数中最大值的算法和步骤 |
| | 展示、提问 | 小组代表向全班展示算法和步骤，其他小组提问或给出建议 |
| 问题分解与算法设计 | 分解、设计 | 将30个数的比较问题分解为多个小问题，并设计相应的算法 |
| 实践与创新 | 编程、尝试 | 根据设计的算法，使用编程工具编写“找出30个数中的最大值”的程序 |
| 分享与交流 | 展示、验证 | 向全班展示程序，用一组示例数据验证程序运行结果的正确性 |
| | 提问、建议 | 针对其他小组的程序提问或给出改进建议 |
| 总结与反思 | 总结、反思 | 总结本课的学习内容，反思学习过程中的收获和不足 |
| | 提出改进建议 | 提出改进算法和编程实践的建议，以便在未来的学习中更好地应用 |

4. 学习评价建议

结合本项目的目标，有效培养学生的逻辑思维和问题解决能力，以下是对学生学习活动的学习评价建议。

(1) 过程性评价

观察学生在小组讨论环节的参与度和贡献度，评估他们能否积极思考问题、提出解决方案，并有效地与他人沟通、合作。考查学生在设计算法和编程实践过程中的思考过程和创新思维，如能否将复杂问题分解为更易处理的小问题，并设计出合理有效的算法。记录

学生在问题解决过程中展现出的逻辑思维和问题解决能力，如能否准确分析问题，找到问题的关键点，并提出切实可行的解决方案。

（2）结果性评价

检查学生提交的项目成果，评估他们能否根据设计的算法正确编写“找出 30 个数中的最大值”的程序，并检查程序的正确性和效率。评估学生在课堂中的表现，包括展示内容的清晰度、逻辑的连贯性及表达的流畅性，能否有效地传达自己的算法和编程实践成果。

（3）学生的自我评价与反思

鼓励学生进行自我评价，让学生反思自己在算法设计和编程实践过程中的表现，总结自己的收获和不足，并提出改进的建议。教师可以提供反馈和指导，帮助学生认识到自己的优点和不足，并鼓励他们在未来的学习中积极改进，不断提升算法设计能力和编程实践能力。

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

结合生活中的实例，了解算法的顺序、选择和循环三种控制结构，能分析简单算法的执行过程与结果。针对简单问题，尝试设计求解算法，并通过程序进行验证。

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，运用三种控制结构及其组合，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。

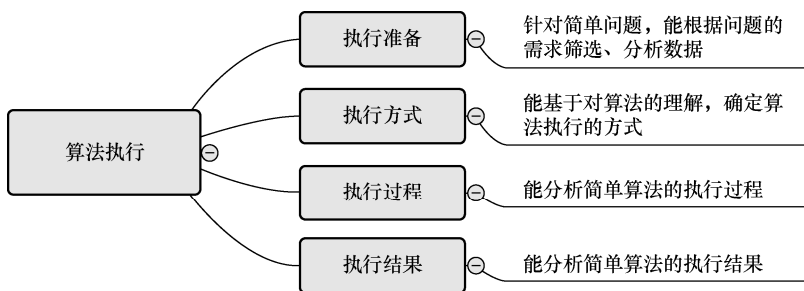
3. 地位和作用

本单元为“身边的算法”第二部分“算法执行”。要求学生在对求解问题中蕴含的算法进行形式化描述的基础上，对算法进行设计和验证，体验算法与程序之间的关系。通过结合生活中的实例，引导学生合理运用三种控制结构及其组合，设计简单算法，建立算法与程序之间的关系；进一步了解三种控制结构在解决实际问题中的应用，为后续“算法效率”的学习奠定基础。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

通过本单元的学习，学生能通过生活中的实例，进一步了解算法的三种控制结构，并能分析算法的执行过程与结果，包含分析问题、设计算法与验证算法。



2. 单元素养目标

- (1) 针对简单问题，能根据问题的需求筛选、分析数据。
- (2) 能基于对算法的理解，确定算法的执行方式。
- (3) 能分析简单算法的执行过程。
- (4) 能分析简单算法的执行结果。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

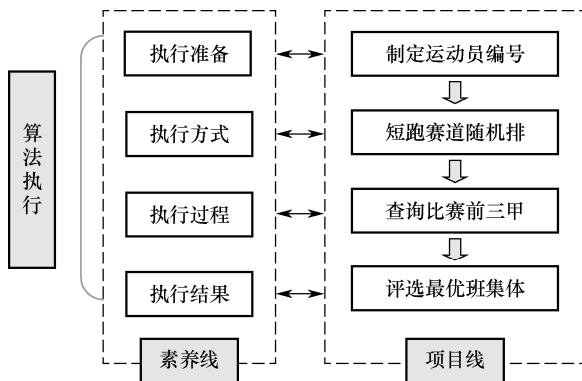
学校准备举行一场运动会，为了锻炼学生的团队协作能力和问题解决能力，计划在五年级学生中招募一批“小小志愿者”，希望志愿者们参与到运动会的各个环节。作为志愿者，我们如何用所学的算法知识来助力校园运动会顺利开展呢？

2. 单元项目目标

通过“巧助校园运动会”项目，用算法助力运动会的开展，进一步了解算法的三种控制结构，并能分析算法的执行过程和结果。

3. 单元项目框架

本单元的 4 节课按照校园运动会开展的顺序展开，贯穿整个运动会的流程。针对用算法助力校园运动会这个主题，筛选、分析数据，确定算法的执行方式和过程，并尝试设置和调整参数，执行相应的程序，或者编写程序，对算法的执行结果进行验证。



4. 单元项目内容

- **制定运动员编号** 通过分析运动会的需求，筛选运动员编号所需数据，分析数据，确定编号规则，给运动员编号。
- **短跑赛道随机排** 理解短跑赛道编排的规则，确定赛道的分配方式。
- **查询比赛前三甲** 掌握找一组数中最大数的方法，查询跳绳比赛前三名的成绩。
- **评选最优班集体** 先确定最优班集体评选规则，再根据运动会各项比赛成绩，计算各班级分数，最后评选出最优班集体。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

本单元从“算法的描述”到“算法的控制结构”再到“算法的执行”，从学生的认知发展角度来看，将描述算法时的推演结果转变为编程的预测结果，是从描述算法到用控制结构执行算法的转变，最后通过执行程序并验证结果，从而完成从自然语言（或流程图）到程序设计语言的转换过程。

用算法解决问题时，算法的描述与执行过程不能完全割裂。解决每个问题都包含了分析问题、设计算法与验证算法的过程，要求学生对求解问题过程中蕴含的算法进行形式化描述，在此基础上，对算法进行设计和验证，体验算法与程序之间的关系。

对于五年级的学生来说，建议使用图形化编程语言来验证算法。不建议教师在教学过程中将教学内容设计为纯代码，让学生花费过多的时间和精力进行编程，建议采用类似科学课程中观察实验的教学方法。在实际教学中，既可以是学生对给定的算法进行编程验证，又可以是学生对教师提供的程序进行直接验证，还可以是补全教师提供的半成品程序并执行验证。

建议采用小组讨论、实践体验等方式组织本单元内容的教学，根据实际问题和算法的难度为学生提供适当的学习支架，帮助学生进行分析，理解“算法的描述”与“算法的执行”之间的关系，借助程序执行算法，验证结果。本单元鼓励学生从多个方面熟悉程序，不要求每个算法问题都由学生编程实现，阅读理解、修改运行程序等也都是有意义的体验。

2. 单元评价建议

本单元建议通过真实问题的解决，从项目达成情况及核心素养四个维度进行评价，体现多元评价和过程性评价。

| 评价要素 | 评价内容 | 自评 | 师评 |
|------|---|----|----|
| 信息意识 | 在用计算机解决问题时，针对问题求解的目标和给定的算法，有意识地选用合适的程序设计语言实现算法的执行；具有主动跟踪和分析主要量值在算法执行过程中的变化的意识；能在日常学习与生活中自觉利用计算机中的常用算法设计问题求解方案；对算法的价值形成初步的认识 | | |

续表

| 评价要素 | 评价内容 | 自评 | 师评 |
|----------|---|----|----|
| 计算思维 | 掌握程序设计的基本知识与方法，针对分析出的条件与目标结果，能够合理运用三种控制结构及其组合，学会通过编程、阅读理解、调整参数，实现算法的执行；在验证算法的过程中，能合理辨析算法的正确性，分析程序的执行过程和输出结果，跟踪分析主要量值的变化，确定算法是否能结束，结束后能否达到要求 | | |
| 数字化学习与创新 | 能选用合适的程序设计语言实现算法的设计和验证，对解决问题的算法有创新想法 | | |
| 信息社会责任 | 能初步认识到算法应用不当也会对社会造成不良影响；在用计算机解决问题时，基于对算法价值与局限性的认识，能负责地设计算法和编写程序，并将算法思想迁移到实际的学习与生活中 | | |

本单元的学习，是在对求解问题中蕴含的算法进行描述的基础上，对算法进行设计和验证，体验算法与程序之间的关系。因此整个单元的评价，要侧重算法执行的各个环节，包含分析问题、设计算法和验证算法。

第 11 课 制定运动员编号

——执行准备

一、教学目标

1. 素养目标

针对简单问题，能确定数据来源，并根据需求筛选、分析数据。

2. 项目目标

能够设计算法，实现给运动员自动编号。

二、项目分析

1. 项目情境

运动会就要开始了，为了方便识别，需要给每位运动员打造独一无二的编号。方舟小学有 35 个班，每个班 45 人，这么多人参加运动会，怎样快速为每位运动员生成编号呢？

2. 项目介绍

给运动员编号是学校运动会的重要环节，先带领学生根据运动会需求筛选为运动员编号所需要的数据，然后确定编号规则，再指导学生尝试用计算机快速生成运动员编号，最

后通过编程验证给指定班级的男运动员和女运动员编号的算法。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 针对简单问题，如何根据需求筛选数据？
- 用算法解决问题时，如何确定算法的输入和输出？
- 针对简单问题的解决，如何用流程图描述算法？

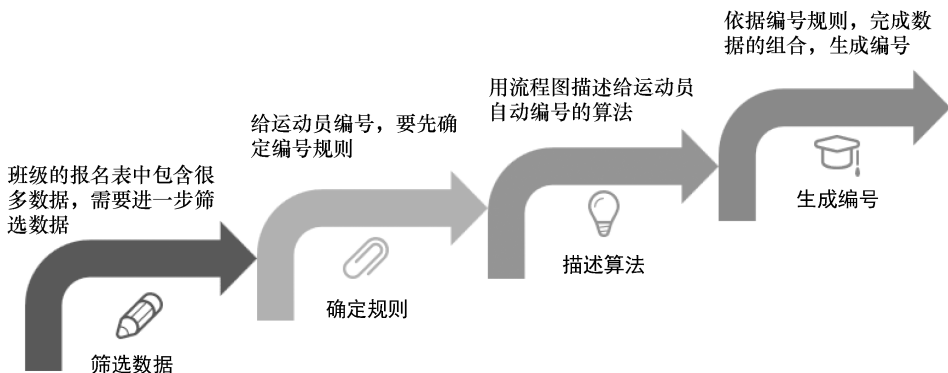
2. 项目问题

- 给运动员编号，需要收集运动员的哪些数据？
- 如何通过编号区分运动员的年级、班级、性别等信息？
- 实现运动员编号时，如何补足数位来保持编号长度的统一？

四、教学建议

1. 教学活动建议

针对“制定运动员编号”这个项目，引导学生有意识地尝试用算法解决问题。用算法解决问题时，要先明确算法的输入和输出，做好算法的执行准备，这也是本项目的重点。在项目的准备阶段，针对算法的输入，可以引导学生对“给运动员编号，哪些数据最关键”这个问题展开讨论，筛选、分析为运动员编号所需的数据。要让学生明确，给运动员编号，要先确定编号规则。确定编号规则后，还要描述给运动员自动编号的算法流程。在输入班级报名人数环节，结合程序，学生发现输入的数据为制定运动员编号所需要的关键数据，如班级、男生人数、女生人数等。生成运动员编号时，学生讨论，重点研究“如何组合数据”和“小于10的编号处理”。最后查看输出的运动员编号，验证算法的输出是否符合要求。



2. 学习活动建议

注意在分析问题的基础上，着重深化“执行准备”这个环节。在项目的准备阶段，要引导学生结合学校运动会的真实情境，针对运动会报名表中的诸多数据，通过讨论筛选出

给运动员编号所需的关键数据，然后结合四年级时学习的编码知识，确定编号规则，可以参考范例，也可以制定自己的编号规则。在实施生成编号的环节，关于字符串的连接，需要教师提供支架，也可以参考“收获园”中的方法，引导学生对“小于 10 的编号处理”这一细节进行处理。项目实施的最后，还要在形式化描述的基础上，让学生设计算法程序并验证，体验算法和程序之间的关系。

3. 学习评价建议

教师要重点关注学生能否针对问题，筛选和分析解决问题所需的数据。对于编码规则的制定，引导学生利用四年级所学知识解决问题，鼓励学生创建自己的编码规则，并适时给予积极评价。鼓励学生多多参与讨论，小组间相互点评对方制定的编码规则，进一步明确筛选、分析数据的重要性。引导学生分享自己制定的运动员编号，并介绍运动员编号的生成过程。分享过程中适时互评、点评，引导学生在评价中梳理方法，拓展思维。

第 12 课 短跑赛道随机排

——执行方式

一、教学目标

1. 素养目标

能基于对算法的理解，确定算法执行的方式。

2. 项目目标

实现短跑项目赛道随机编排。

二、项目分析

1. 项目情境

短跑比赛是田径赛中最具观赏性的项目之一，运动员们以最快的速度冲刺，展现他们的速度与激情。为了确保比赛的公平性，需随机编排赛道。学校操场有 6 条跑道，如何实现随机编排短跑赛道呢？

2. 项目介绍

短跑赛道的编排是学校运动会中的必备环节。先明确短跑赛道的编排要体现公平、公正，一般采取随机分配的原则。小学生运动会多是随机选择运动员，从第 1 条赛道依次编排到最后一条赛道。确认运动员名单后，先确定分配第 1 条赛道运动员的算法，然后依次分析分配其他道次的算法，强化数据范围的确定，即待分配的运动员名单中要去掉已分配的。最后通过补充程序来验证算法。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法的执行方式有哪些？
- 如何根据问题需求确定算法的执行方式？
- 如何用流程图描述所选择的算法执行方式？

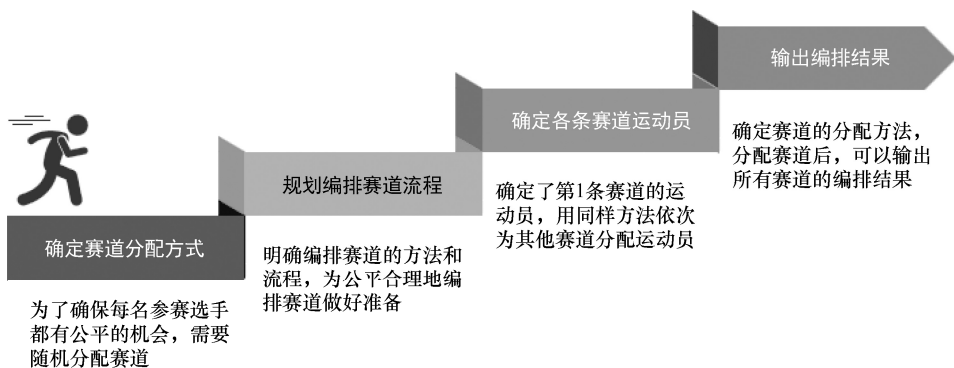
2. 项目问题

- 编排短跑赛道要注意哪些问题？
- 编排短跑赛道有哪些方法？
- 如何实现随机编排短跑赛道？

四、教学建议

1. 教学活动建议

本问题解决过程包含分析问题、设计算法与验证算法，项目重点是研究算法的执行方式。可以让学生结合学校实际情况进行讨论，为确保每名参赛选手都有公平的机会，要随机分配赛道。随机分配有两种方式，一种是随机选运动员，逐条赛道分，另一种是随机选赛道，逐个运动员分，本项目建议采用第一种方式。在确定第1条赛道的运动员时，要重点让学生结合实际情况说一说是如何分配的。然后引导学生讨论第2条及其他赛道的分配过程，确定都可以用同样的方法来处理，由此，让学生思考如何采用循环执行方式分配各条赛道。关键要引导学生围绕“如何编排短跑赛道”这个问题，合理运用三种控制结构及其组合，设计算法，建立算法与程序之间的关系，从而掌握应用算法解决问题的思想方法，进一步体会三种控制结构的作用和特点。



2. 学习活动建议

在“确定赛道分配方式”环节，引导学生结合学校运动会的实际情况得出结论，同时明确算法的输入，即要确定赛道分配需要哪些已知条件。确定了运动员信息，编排赛道前，还要先明确编排赛道的方法和流程，为公平合理地编排赛道做好准备。此环节需要学

生用流程图描述算法。“确定各条赛道运动员”环节重点研究如何分配第 1 条赛道的运动员。范例中运动员的信息需要保存在列表中，针对“列表”这个新知识点，教师要准备充分的支架来帮助学生理解和应用。

3. 学习评价建议

在项目准备时，要重点看学生能否结合实际说出所确定的赛道的分配方式，要能表述分配的过程。确定第 1 条赛道的运动员时，观察学生判断其是否理解第 1 条赛道运动员的分配原理。确定第 2 条赛道的运动员时，可以采用讨论的方式，评价学生对分配方法的确定过程是否合理，是否能够正确补充程序。对其他赛道运动员进行分配，要评价学生是否能够联系第 1 条和第 2 条赛道的分配方式，明确可以采用循环的执行方式分配各条赛道。从顺序执行到循环执行存在较大的跨度，此环节作为本节课的重点，也是评价的重点。

第 13 课 查询比赛前三甲

——执行过程

一、教学目标

1. 素养目标

针对简单问题，能分析简单算法的执行过程。

2. 项目目标

从跳绳比赛成绩中，查询到前三名运动员的成绩。

二、项目分析

1. 项目情境

运动会正在紧锣密鼓地开展，由于比赛成绩的数据量比较大，为了快速汇总比赛成绩，为后续比赛做好准备，志愿者李徽同学使用程序解决了这个难题。当获取所有跳绳比赛的成绩后，系统会自动找出该项比赛成绩的前三名，它是如何实现的呢？

2. 项目介绍

作为学校运动会的典型问题，及时获取各项比赛前三名的成绩，可以为后续比赛，特别是复赛做好准备，保障运动会的顺利开展。本项目的目标是查询跳绳比赛前三名的成绩。学生已有“从一组数中找出最大数”的经验，故可以先引导学生从跳绳成绩中找出第一名的成绩，然后讨论如何找第二名的成绩。知道排除第一名的数据后，在剩下的数据里查找到的最大数，就是第二名的成绩。以此类推，找出第三名的成绩。就这样，引导学生分析算法的执行过程。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何通过编程、阅读理解、调整参数实现算法的执行？
- 在验证算法的过程中，如何辨析算法的正确性？
- 在分析程序的执行过程中，如何跟踪分析主要量值的变化，以此确定算法是否能结束？

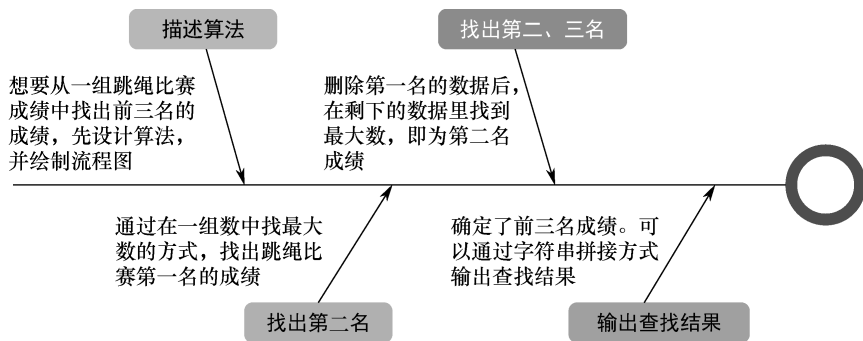
2. 项目问题

- 如何在一组成绩中找出第一名的成绩？
- 在一组成绩中找第二名成绩和找第一名成绩有什么异同？
- 如何用流程图描述“查询跳绳比赛前三名的成绩”的过程？

四、教学建议

1. 教学活动建议

本项目教学活动主要围绕算法的执行过程分析来开展。教师可以先带领学生一起分析“如何找出一组数中的最大数”，要让学生明白每一次比较后的“当前最大数”是多少，并引导学生说出比较的过程。确定查询跳绳比赛前三名成绩的算法流程后，打开半成品程序，结合“找出一组数中的最大数”的方法，根据列表“跳绳成绩”中的数据，引导学生说一说每次比较后的“当前最大数”是多少，以此类推，最终确定第一名的成绩。在找第二名成绩前，先引导学生讨论第二名成绩的数据范围，即删除第一名的成绩后，在剩下的数据里查找最大值。最后用同样的算法找出第三名的成绩。这种“先全局后局部、先整体后细节、先抽象后具体，分层逐步解决”的做法，体现了计算机科学领域的思想方法。



2. 学习活动建议

本项目活动注重引导学生描述“找出一组数中的最大数”的过程，为后续学习打下基础。在绘制流程图环节，主要是让学生根据项目问题，分析问题，对问题进行分解。在项目实施环节，重点是找出第一名的成绩，让学生能够通过阅读程序来分析主

要量值“当前最大”在算法执行过程中的变化。找第二名成绩时，重点是分析如何借用“在一组数中找最大数”的方法，通过分析得出：在原数据范围的基础上，去掉最大数后，在剩余的数中找到的“最大数”就是第二名的成绩。最后分析、比较找第三名成绩的方法。

3. 学习评价建议

项目准备阶段，评价的重点是观察学生能否“找出一组数中的最大数”，并能说出比较的过程，写出“当前最大值”。“查询比赛前三甲”的重点是查询第一名和第二名的成绩，看学生能否结合找最大数的方式来解决这个问题。此环节，教师可以引导学生进行自评，如让学生观察程序，阅读程序，看其能否说出每次比较后的结果。对于“列表”的查询，学生要能说出每条指令的作用。

第14课 评选最优班集体

——执行结果

一、教学目标

1. 素养目标

针对简单问题，能分析简单算法的执行结果。

2. 项目目标

根据各项比赛名次找出分数最高的班级。

二、项目分析

1. 项目情境

运动会结束了，为了表彰先进，需要评选出各年级的最优班集体。先统计各班级各项比赛获得的名次，为前三名分别加分，再计算各班级总分，分数最高的为最优班集体。这是一项艰巨的任务，志愿者李徽准备设计程序来完成这个任务，他该如何做呢？

2. 项目介绍

本课是运动会的最后一个环节，要求在同一年级中评选最优班集体。要评选最优班集体，就要先累加各班各项比赛得分，算出各班级的得分后，找出得分最多的班级，即为该年级的最优班集体。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何通过编程、阅读理解、调整参数验证算法的执行结果？

- 在验证算法的执行结果的过程中，如何跟踪分析主要量值的变化？
- 怎样通过分析算法的执行结果，来确定算法能否结束，以及结束后是否达到要求？

2. 项目问题

- 如何确定评选最优班集体的规则？
- 如何计算各班级运动会的得分？
- 如何通过流程图描述最优班集体的评选过程？

四、教学建议

1. 教学活动建议

本项目教学活动要求学生包含对中间结果的算法执行结果进行分析。先引导学生结合实际情况，确定最优班集体的评选规则，再确定单项比赛前几名的赋分方法，如前三名分别赋分6分、4分和2分。各班级累加各项比赛得分后，得分最高的班级为最优班集体。计算班级得分环节，重点引导学生体验程序中的运算过程。引导学生阅读程序，分析输入单项比赛得分后，班级得分的变化。在比较班级得分环节，可以让学生观察程序，并说一说找出最优班集体的过程。此环节重点是学生在描述算法的基础上，对执行结果进行分析。要求学生能阅读、理解、修改程序，从而达到体验程序的目的。



2. 学习活动建议

可以先让学生说一说最优班集体的评选规则，从而确定评选规则，赋分方法可以参考示例，也可以通过讨论确定。在计算班级得分环节，要强化程序中的运算过程，引导学生观察程序，明确“当输入名次后，如何计分”“给单项成绩赋分后，如何累加至该班级的得分”等问题的答案。在比较班级得分环节，学生阅读程序后，能够说出程序的作用，并能补充相关指令。本环节的重点是对算法的正确性进行验证，掌握分析和验证算法执行结果的方法。

3. 学习评价建议

项目准备阶段“确定最优班级评选规则”是重要的开端。计算各班级得分时，主要观察学生能否根据评选规则阅读程序，明确计分的过程，分析每次计分的结果，验证每个班级的得分情况。比较各班级得分时，重点评价学生对程序的阅读和理解，如能否发现“找最优班集体”的算法和“找一组数中的最大数”的算法是一样的，从而判断学生对算法的理解程度。

五年级下册

第1单元

美丽花园巧绘制

——算法设计

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

了解利用算法求解简单问题的基本方式，培养学生的计算思维能力，并通过实践形成设计与分析简单算法的能力。理解大问题可以分解为小问题，在解决小问题的过程中，逐步形成对一般问题的建模能力，并尝试设计程序来解决这类问题。

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，运用三种控制结构及其组合，对待求解的问题进行算法描述。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情况。

3. 地位和作用

通过上册的学习，学生已经对算法有了初步的认识，认识了算法的三种控制结构。其中，通过“算法执行”的学习，掌握了如何运用三种控制结构及其组合，设计简单的算法，建立算法和程序之间的关系，能够针对问题设计算法并分析算法的执行过程与结果。本单元将进行“算法设计”的学习，在前面学习的基础上，继续学习“用算法解决问题”，进一步培养学生分析问题、设计算法、验证算法、优化算法的能力。本单元要重点引导学生在解决简单问题的过程中，经历从简单的界定问题到抽象特征，再到建立模型及算法设计的过程，提升学生的计算思维能力。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

通过本单元的学习，继续帮助学生了解用算法解决问题的一般过程与方法。通过完成“绘制美丽花园”项目，帮助学生针对问题尝试设计求解算法，能够结合项目提取问题的基本特征，分析问题、设计算法，对问题进行分解、抽象、建模，制订解决方案。



2. 单元素养目标

- (1) 能对简单问题进行分解。
- (2) 能对简单问题进行抽象，能将问题抽象为一般问题。
- (3) 能对问题进行建模，形成计算机可解决的方案。
- (4) 能通过编程验证过程实现算法。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

学校最近要举行画展，李徽所在的创客小组决定与美术社团合作，每位小组成员绘制一朵花，共同组成美丽的小花园，再送去参展。看，这些是美术社团提供的五瓣花、宝石花……它们形态各异、色彩斑斓！

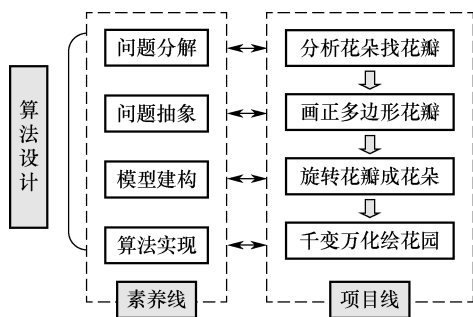
2. 单元项目目标

绘制各种各样的花朵，并打造成美丽的花园。

3. 单元项目框架

本单元通过绘制各种各样的花朵，打造美丽的花园，从而理解大问题可以分解为小问题，并在解决问题的过程中，逐步培养构建问题模型的能力，最后尝试设计程序来解决这一类问题。

在单元各课围绕“绘制美丽花园”项目展开，引导学生继续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。针对简单问题的解决，继续尝试设置和调整参数，观察执行相应的程序。



4. 单元项目内容

- **分析花朵找花瓣** 通过观察花朵的组成，分析花瓣的个数与形状，确定画花瓣的步骤后，描出花瓣，实现花朵的分解。
- **画正多边形花瓣** 将花瓣抽象为正多边形，分析花瓣的画法后，先确定边的画法，再重复此画法绘制各边，最后形成花瓣。
- **旋转花瓣成花朵** 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。
- **千变万化绘花园** 通过分析花朵的特征，确定花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数来决定的，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。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

上学期，学生经历了“算法的描述”“算法的控制结构”和“算法的执行”的学习，对用算法解决问题的一般过程有了一定的基础。

单元内容编排按照流程顺序依次进行，通过项目学习，继续让学生体验用算法解决问题的整个过程。关键是引导学生掌握应用算法解决问题的思想方法。要继续引导学生通过分析问题，明确计算机的输入和输出方式，设计算法，推演算法的执行过程，最后通过程序验证算法、优化算法。

本单元主要聚焦于解决问题的一般步骤，通过问题分解、问题抽象、模型建构、算法实现等环节逐个剖析，为后面“算法的应用”和“算法的效率”做好铺垫。建议采用多元化的方式进行教学，培养学生的数字化学习与创新能力。本单元切忌设计为纯粹的代码教学，不要求学生系统地学习程序设计语言，也不要求学生记忆代码，而让学生明确可以用编程验证算法的正确性。教学过程中，还要充分发挥小组互助学习的作用，通过分组，学生之间可以实现互助，教师也可以留出一定的时间和精力对有需要的同学进行进一步的个性化指导。

2. 单元评价建议

在开展单元评价时，要关注本单元学生核心素养的发展和变化过程中的增量，如下表所示。

| 评价要素 | 评价内容 | 自评 | 师评 |
|----------|--|----|----|
| 信息意识 | 在日常学习与生活中，能自觉利用计算机中的常用算法设计问题求解方案；对算法的价值有进一步的认识。具有主动跟踪和分析主要量值在算法执行过程中的变化的意识。 | | |
| 计算思维 | 了解解决问题的一般步骤，能对问题进行分解、抽象、建模，制订解决方案。进一步掌握程序设计的基本知识与方法，针对求解问题时分析出的条件与目标结果，能够合理运用算法的三种控制结构及其组合。能阅读理解程序、调整参数、验证算法，并能合理辨析算法的正确性。 | | |
| 数字化学习与创新 | 能用编程实现算法并验证，对解决问题的算法有自己创新的想法。 | | |
| 信息社会责任 | 进一步认识到算法应用不当也会对社会造成不良影响；在用计算机解决问题时，基于对算法价值与局限性的认识，能负责任地设计算法和编写程序，并将算法思想迁移到实际的学习与生活中。 | | |

本单元的学习，是在学生具备一定的用算法解决问题的基础上，让学生进一步细化解决问题的一般步骤，体验问题分解、问题抽象、模型建构、算法实现的过程。因此整个单元的评价，不仅要关注学生如何用算法解决问题，还要侧重计算思维培养的各个环节。

第1课 分析花朵找花瓣

——问题分解

一、教学目标

1. 素养目标

理解大问题可以分解为小问题。

2. 项目目标

找各种花朵的花瓣。

二、项目分析

1. 项目情境

美术社团绘制了一个小花园，花园里有许许多多盛开绽放的花朵。这些看起来有些复杂的花朵有什么规律和奥秘呢？李徽决定和创客小组成员一起来探秘，为绘制花园做准备。

2. 项目介绍

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。学生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。日常生活中的类似复杂问题都可以分解成小问题，以此助力问题的解决。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何界定问题？
- 问题分解的方法有哪些？
- 如何确定关键问题？

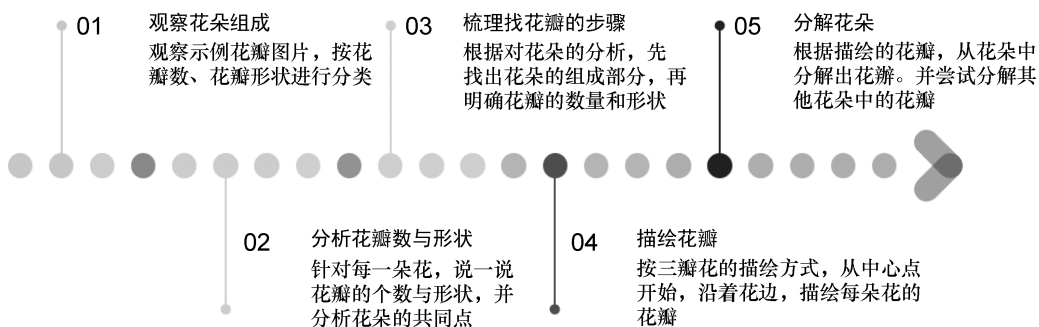
2. 项目问题

- 花朵的组成有哪些？
- 如何将花朵分解为花瓣？
- 如何将绘制花朵的问题分解为更小的问题？

四、教学建议

1. 教学活动建议

在用算法解决问题时，先要准确描述要解决的问题，并尝试把复杂的问题分解成若干个便于解决的小问题，同时在这些小问题中确定这些问题中的关键子问题。教材以“分析花朵找花瓣”为例，引导学生观察、分析、梳理问题，确定解决问题的方向。



教师先引导学生观察花朵的组成，通过观察各种花朵的示例图，尝试将花朵按花瓣数、形状进行分类，也可以使用自己的分类方法。让学生能针对每一朵花，说出花瓣的个数和形状，并且分析花朵的共同点，逐步引导学生梳理出从花朵中找花瓣的步骤，从而体验将大问题分解成小问题的过程。最后根据描绘三瓣花花瓣的过程，推导从五瓣花中分解出5个正方形花瓣的过程。通过讨论引导学生将大问题分解成小问题，进一步理解和掌握分析实际问题的具体方法。

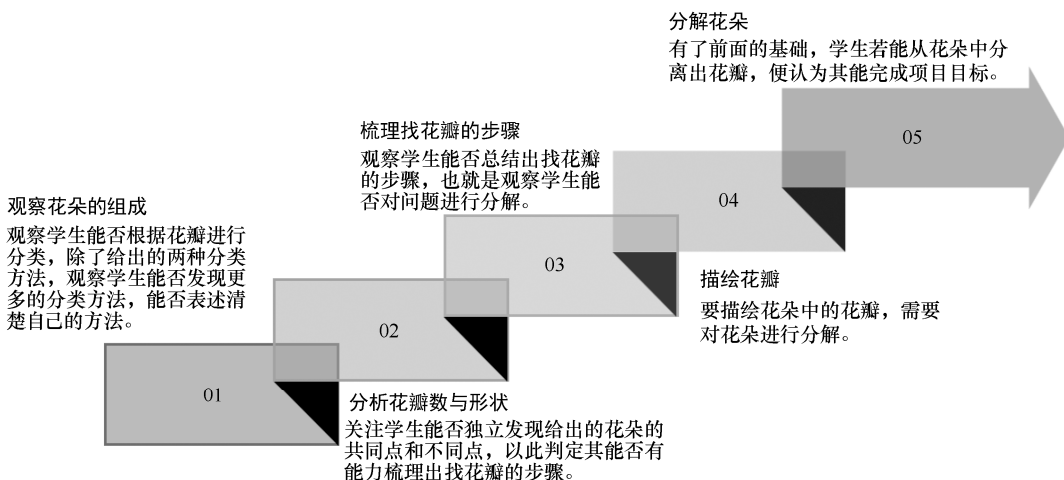
2. 学习活动建议

鼓励学生积极参与问题的解决过程，如先让学生观察，再填一填，尝试对花瓣进行分类。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。课堂上强化对花朵的分解，通过模仿三瓣花的描绘方式，尝试从中心点出发，沿着花边，描绘出每朵花中的一个花瓣。通过描绘花瓣，实现从花到花瓣分解的问题。同时，引导学生通过观察发现，生活中许多看似复杂的图形，也都可以分解成简单的基本图形。本节课要引导学生明确：在求解复杂问题时，先将问题分解，这样有利于问题的解决。

3. 学习评价建议

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。



第2课 画正多边形花瓣

——问题抽象

一、教学目标

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。

二、项目分析

1. 项目情境

形态各异的花朵是由不同形状的花瓣组成的，画好花瓣是绘制花朵的基础。正多边形与很多花瓣形状接近，李徽决定绘制正五边形的花瓣，让花朵更形象美观。有什么好的方

法能快速绘制花朵呢？

2. 项目介绍

通过上一节课的学习，学生能将花朵进行分解，并发现花朵是由一个个花瓣组成的。本节课开始引导学生着手画花瓣，先将花瓣抽象为正多边形，分析花瓣的画法，再确定边的画法，重复使用此画法绘制各边，最后形成花瓣。将花朵抽象成正多边形，实现了问题的一般化，为算法实现作铺垫。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 抽象的形式有哪些？
- 抽象的过程是什么？
- 如何对问题进行抽象？

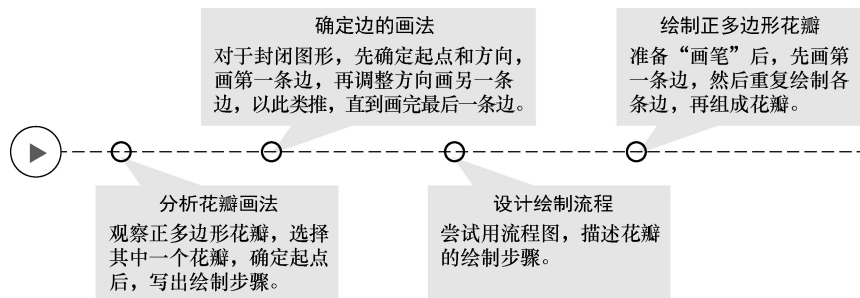
2. 项目问题

- 花瓣与正多边形有什么关系？
- 绘制正五边形时，画笔的转角如何计算？
- 如何描述任意正多边形的绘制过程？

四、教学建议

1. 教学活动建议

前面的学习已经涉及抽象的概念，本节课帮助学生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。本课第一个环节是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。第二个环节是引导学生思考封闭图形的画法：可以先确定起点和方向，画第一条边，再调整方向画第二条边，以此类推，直到画完最后一条边。第三个环节是梳理出绘制花瓣的流程，完成花瓣绘制步骤的描述。第四个环节是通过程序验证绘制流程，使用循环结构完成花瓣的绘制。整节课的重点是：让学生在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，抽象出明确的程序。



2. 学习活动建议

先明确正多边形与很多花瓣形状接近，所以可以将花瓣抽象成正多边形。在“分析花瓣画法”的环节中，发散学生思维，让学生自主选择一个花瓣，并尝试描述其画法。在遇到问题时可以集体商讨解决方案。通过讨论，发现要描绘封闭图形，可以先确定起点和方向，画出一条边，再调整方向画另一条边，以此类推，实现花瓣的绘制。在此过程中，起点和转角的设定是要突破的难点，要求学生理解所转的角度之和为 360 度。确定了画法后，就可以通过程序验证算法。在这个过程中，要让学生明白用表达式表示旋转角度的优势。本节课的重点是将复杂的问题用抽象方式进行简化，为后面建立模型及设计算法奠定基础。

3. 学习评价建议

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。

| | |
|----------|--|
| 分析花瓣画法 | 绘制花瓣时为什么要绘制正多边形？这是分析花瓣画法的前提，观察学生是否形成了对抽象的初步认知 |
| 确定边的画法 | 此环节相对较难，起点选择和转角的确定是重难点，需要学生充分分析、尝试。大部分学生需要经历尝试的过程才能发现所转的角度之和都是360度 |
| 设计绘制流程 | 观察学生能否在流程图中正确填写绘制边长为75的正多边形花瓣的参数 |
| 绘制正多边形花瓣 | 观察学生能否从流程图过渡到程序，正确填写程序参数，实现对算法的验证 |

第3课 旋转花瓣成花朵

——模型建构

一、教学目标

1. 素养目标

能对问题进行建模，形成计算机可解决的方案。

2. 项目目标

绘制各种五瓣花。

二、项目分析

1. 项目情境

创客小组绘制了各种多边形花瓣，李徽想用不同的花瓣设计五瓣花，为学校美术画展

做准备。请帮助李徽完成五瓣花的绘制吧。

2. 项目介绍

在分析花瓣与花朵关系的基础上，以五瓣花为例，先确定五瓣花的绘制步骤，然后设计算法，再完成花瓣的绘制，最后完成花朵的绘制，为绘制各种花朵建立模型。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 模型的类型有哪些？
- 建模的过程是什么？
- 如何利用模型解决问题？

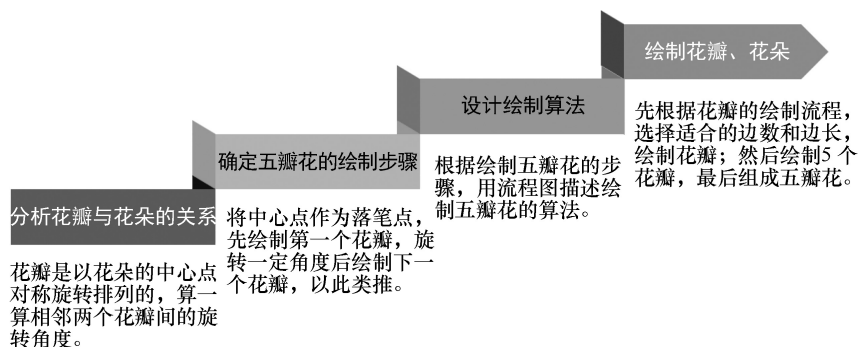
2. 项目问题

- 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、教学建议

1. 教学活动建议

在用计算机解决问题时，尤其是复杂问题，通常可以在提炼问题共同属性的基础上，通过建模抓住问题的本质，有助于问题的解决。建立模型就是利用数学语言描述抽象出的规律，从而将相同或者相似问题用同一个方法解决。结合本课，建模的关键是分析花瓣与花朵的关系，学生通过观察，发现花瓣围绕花朵的中心点对称旋转排列的规律。接着以五瓣花为例，计算出相邻两个花瓣的旋转角度，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。整个建模过程是：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，利用模型可以解决相同或者相似的问题，这也是建模的重要性。

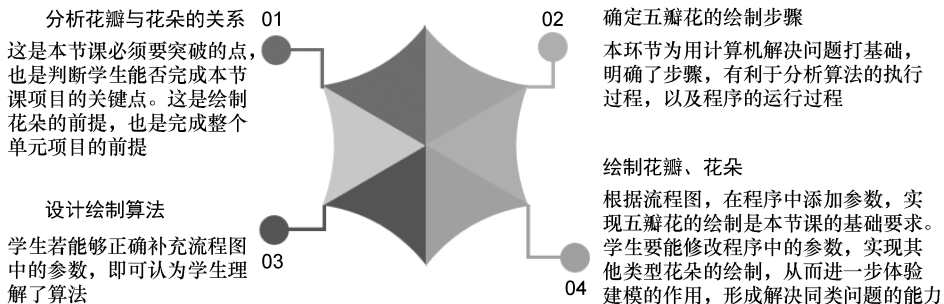


2. 学习活动建议

本项目活动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，对学生来说相对难以理解，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，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，为使用程序验证算法做铺垫。使用公式计算旋转角度，要让学生理解这样做的好处，也为他们下节课的学习打下基础。针对程序验证，可以让学生结合流程图的描述，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如何在提炼现实生活中的具体问题时，构建适合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。

3. 学习评价建议

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。



第4课 千变万化绘花园

——算法实现

一、教学目标

1. 素养目标

优化程序，落实对一般问题的算法实现。

2. 项目目标

绘制各种花朵，组成花园。

二、项目分析

1. 项目情境

学校美术画展中的花朵千变万化，各种花既独特又相似，组成了美丽的花园。李徽要完成花园中这么多花朵的绘制，有什么快捷方法吗？

2. 项目介绍

通过分析花朵的特征，确定花朵的形状是由花瓣的边长、边数和花瓣数来决定的，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。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 算法实现的过程是什么？
- 如何优化算法的设计？
- 验证算法结果的方法有哪些？

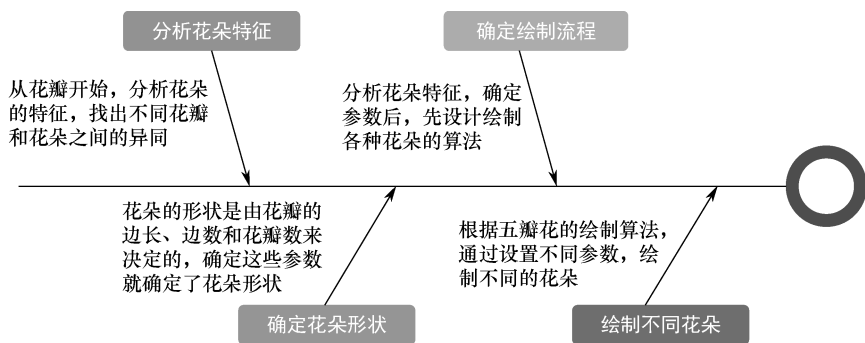
2. 项目问题

- 决定花瓣大小的因素是什么？
- 决定花瓣形状的因素是什么？
- 如何实现多个花朵的绘制？

四、教学建议

1. 教学活动建议

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。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态的影响。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，理解合理应用算法的重要性。



最后学生进行展示与交流，教师进行活动评价，教师也可以拓展项目活动，供学有余力的学生学习。

2. 学习活动建议

本项目活动可以视为第 3 课项目的梳理和延续。建立绘制花朵的模型后，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、边数和数量决定的。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，设计出绘制美丽花园的算法。在验证算法环节，要明确定义花朵绘制变量的好处，通过编程验证算法，加深体会利用算法解决问题的过程与方法，提升计算思维能力。

3. 学习评价建议

在学习评价中，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、记录单等辅助性工具，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，这样才能更全面地进行评价。



1. 分析花朵特征

此环节重点观察学生能否独立找出不同花瓣和花朵之间的异同



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。这些关键值是使用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，设计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，组成美丽花园的前提，观察学生能否正确修改绘制花朵的程序中的参数，用鼠标移动画笔位置，绘制不同的花朵，实现项目目标

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

针对简单问题，尝试设计求解算法，并通过程序进行验证。

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。

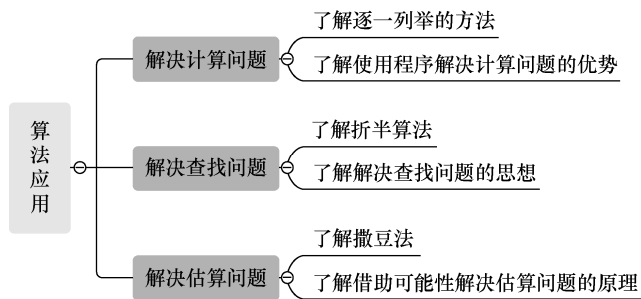
3. 地位和作用

本单元内容为“身边的算法”模块中第二部分的内容——算法的执行。在前一阶段的学习中，学生已经对算法及其概念、描述方式和控制结构有了初步的理解，并且已经开始尝试用编程手段实现一些简单算法。基于此，本单元将以生活、学习中普遍存在的三种问题为教学切入点，致力于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。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

本单元引导学生在解决实际问题的过程中，学习分析问题类型，设计相应算法，形成使用算法解决实际问题的能力。



2. 单元素养目标

- (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和应用场合下的适用性。
- (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。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

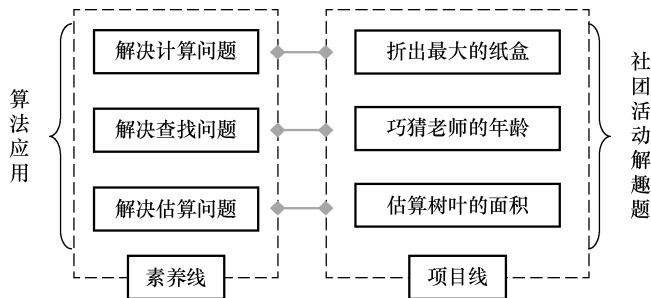
每天下午丰富多彩的社团活动，是同学们最喜爱的。在参加这些有趣的社团活动时，经常会遇到一些富有挑战性的问题，如果我们能像计算机科学家那样，尝试从算法的角度去思考，或许能事半功倍地解决这些问题。

2. 单元项目目标

尝试使用算法解决社团活动中的问题，如出体积最大的纸盒的折制方法，猜年龄，估算一片树叶的面积等。

3. 单元项目框架

单元项目的设计应当聚焦于“解决问题”，将其作为关键导向，打造一个与学生日常生活紧密相连的主题场景。例如，探索解决社团活动中碰到的各种趣味难题，可按照问题难度的逐步递增来布局项目，目的在于引领学生在解决各式问题的过程中，不仅接触和体验到几种较为常见的算法，同时深层次地体验这些算法的真实应用。



4. 单元主要内容

- 折出最大的纸盒 围绕如何使用一张 A4 纸折出体积最大的无盖纸盒这一问题，通

过逐步调整高度值，列举出所有可能的长方体，逐一计算出体积，并找出其中最大的体积。

- **巧猜老师的年龄** 在有限的问题内，借助折半查找的算法思想，经过教师的提示，逐步缩小年龄的查找范围，并尽可能快速、准确地猜出教师的年龄。
- **估算树叶的面积** 通过撒豆子的方法及豆子落下位置的“可能性”，算出覆盖纸面与树叶表面的豆子数量比例，从而估算出树叶的大致面积。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

本单元以运用常见算法解决实际问题为核心思想，在为五年级学生构建学习内容时，需考虑以下两方面。

首先，在选择算法时，应优先考虑常见、贴近生活、相对简单且易于学生理解的算法，如枚举和二分查找法。这些算法不仅与学生的日常生活紧密相关，而且即使脱离计算机程序，学生也能在生活中应用它们。理解这些源自生活的算法，学生将能更好地利用这些算法思想来解决未来生活中遇到的问题。在教学过程中，并不需要向学生明确介绍这些算法的专业术语。相反，可以采用更为生动、形象的语言来描述这些算法，以便学生能够更轻松地理解。例如，可以将枚举算法形象地描述为“逐一列举”，二分查找则可以比喻为“折半查找”，而蒙特卡罗算法则可以用“撒豆法”这一形象的表述来解释。

其次，在设计项目活动时，由于算法与数学学科的关联性较为密切，应充分考虑五年级学生已获得的数学相关知识及其他学科的知识水平，如长方体体积计算方法、可能性等。同时考虑到单元整体情境与各课项目情境之间的关系，可以构建类似“社团活动”的单元情境来统辖创建各课，以便灵活地选择项目。

本单元的主要学习目标是以项目活动为载体的算法理解与运用，因此在实际教学活动中，应注意控制好算法的实际运用与编程实现之间的平衡关系，具体建议如下。

首先，本单元强调引导学生对现实问题进行分析与分解，并尝试运用几种常见算法解决实际问题，以此增强学生对算法的理解。这样，他们日后能带着“算法”的视角去观察生活，解决问题，将算法内化到生活实际中。因此，在考虑项目的算法实现时，可以避开程序，创设一些“不插电”的模拟活动，帮助学生理解算法。例如，在二分查找的学习中，可以使用一些具有互动性的学具，帮助学生通过“擦除多余数据”的方式，形象地体验缩小查找范围的过程。

其次，建议在必要的情况下，借助程序帮助学生理解算法中的核心思想，观察算法的执行过程与结果。但并非强调学生的编程能力，因此，建议选择图形化编程方式，将关键步骤挖空，将一些复杂过程以函数方式植入主程序等，以此呈现程序，增加程序的可读性，最大程度降低学生读程序的难度，让学生补充程序。例如，在枚举算法中，可以只将控制步长语句中的“增加1”留空，其他语句均直接提供，旨在通过这一条语句，帮助学生体会“逐一”的思维过程。

2. 单元评价建议

本单元应综合考量学生在问题解决能力、算法理解深度及关键词句编程实现方面的表现，全面评估学生对算法思想的掌握和应用，具体如下。

第一，问题解决能力。学生能否运用所学的算法思想有效地解决实际问题。这包括他们能否独立分析问题，选择合适的算法，以及能否正确实施算法，以得到问题的解。观察学生在解决不同难度问题时的表现，以及他们解决问题后的反思和总结。

第二，算法理解深度。学生能否理解所学习算法的原理和步骤。评价的侧重点应该是学生能否解释算法是如何工作的，包括算法的输入、处理过程和输出结果。此外，还应考查学生能否将算法思想与现实生活中的情境联系起来。

第三，关键词句编程实现。评价学生在使用图形化编程工具实现算法关键词句时的理解程度。考查学生将算法思想转化为具体程序的能力。通过检查程序的运行结果，评估调试程序和修正错误的能力。

第5课 折出最大的纸盒

——解决计算问题

一、教学目标

1. 素养目标

尝试通过“逐一列举”解决计算问题。

2. 项目目标

找出用 A4 纸折体积最大无盖纸盒的方案。

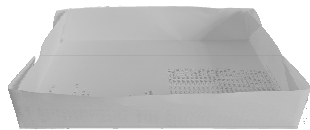
二、项目分析

1. 项目情境

五年级环保社团的同学们发现，很多用 A4 纸打印出来的学习资料，在使用过后就被扔掉了，造成了浪费。他们想废物利用，将这些 A4 纸折成小纸盒，放在桌上盛放物品或存放垃圾。怎样折才能让这个纸盒的内部空间最大呢？请你帮他们找出最大纸盒的折制方案吧！

2. 项目介绍

本项目旨在引领学生深入体验枚举算法的思想精髓。结合学生已经掌握的长方体体积计算的相关数学知识，构建一个既有趣又具有挑战性的实践问题，即如何仅使用一张 A4 纸，通过折叠制作一个无盖纸盒，并使其体积达到最大。在解决这个问题的过程中，学生将被引导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。最终，他们需要运用枚举的方法，遍历所有可能的方案，以找出最大体积的无盖纸盒折制方案。

在该项目中，学生通过动手操作和编程实践，加深对枚举算法思想的理解和应用，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。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何在确定范围内逐一列举所有的可能方案？
- 使用逐一列举的方法解决问题有哪些特点？
- 生活中还有哪些问题可以使用逐一列举的方法来解决？

2. 项目问题

- 怎样用 A4 纸折无盖纸盒？
- 影响纸盒体积的关键因素是什么？
- 如果用 h 表示高，长、宽和体积可以怎样表示并计算？
- 高的最小值可能是多少？高的最大值可能是多少？
- 如何用逐一增加的方法控制高的变化？

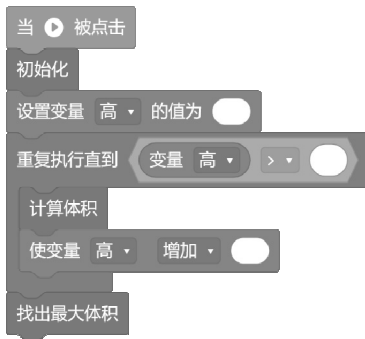
四、教学建议

1. 教学准备

本课教学在常规机房或智慧教室均可开展，建议安装图形化编程软件，或提供在线图形化编程平台供学生使用。

首先，教师准备一些与折纸盒相关的教学资源，比如折纸盒的演示视频或折纸步骤示意图，以帮助学生更好地理解 and 掌握折纸盒的过程。

其次，教师需要提前准备一个半成品程序，供学生参考和使用。这个半成品程序应该空出关键语句，让学生通过填空，深入理解并体验枚举思想的运用。同时，那些与算法核心思想关系不大的过程，如初始化、排序等，可以通过图形化编程环境中的自定义积木来呈现，这样不仅可以提高程序的可读性，还可以帮助学生更好地理解整个程序的运行过程。



2. 教学活动建议

在以解决问题为目标的教学导向下，本课需要重点引导学生思考的问题如下。

首先，指导学生关注折纸盒的技巧。通过分析，学生将发现，折起的部分就代表纸盒的高度，这个高度不仅决定了纸盒的体积，还会影响其长度和宽度。因此，在这个项目里，纸盒的高度是最为关键的。在这一探索过程中，学生将学会从问题本身出发，逐步分

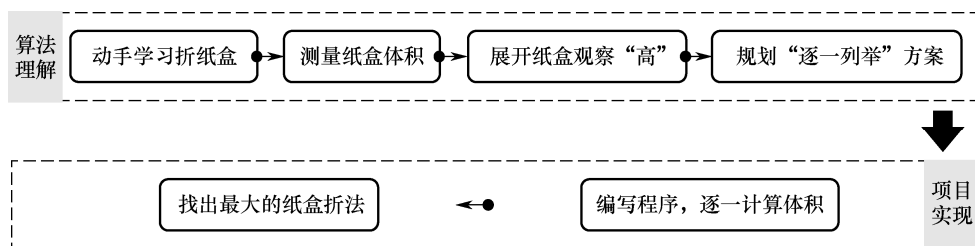
解，直到找到关键因素。这一过程是培养计算思维的绝佳时机。

其次，要引导学生探讨高度的变化范围。具体来说，就是根据 A4 纸的规格，确定纸盒高度的最大值和最小值。这将帮助学生建立起对枚举算法中取值范围的认识。

最后，要引导学生关注“逐一实现”的方法，即枚举的步长和顺序。在教学过程中，不必使用像“步长”这样的专业术语，可以通过描述、填写程序等方式，让学生亲身体验“逐一”这个过程。

3. 学习活动建议

学生可通过以下途径来开展学习活动，并在完成项目的过程中体验算法。



4. 学习评价建议

首先肯定学生在理解和应用枚举算法方面的努力和进步。例如，可以指出学生在逐一尝试不同长、宽、高组合时的耐心和细致，以及他们在使用计算机程序来辅助计算体积时的创新想法和效率。接着，提供具体的改进建议，比如指出在列举可能的长、宽、高组合时，是否可以进一步优化算法以减少不必要的尝试，或者在编程实现过程中能否提高代码的效率和可读性。

第 6 课 巧猜老师的年龄

——解决查找问题

一、教学目标

1. 素养目标

体会“折半查找”算法的思想及其作用，尝试利用此算法解决查找问题。

2. 项目目标

能够使用“折半查找”的算法，快速猜出老师的年龄。

二、项目分析

1. 项目情境

数学社团里有很多小游戏，既有趣又能锻炼思维。今天老师要和同学们玩猜年龄的游

戏，怎样才能快速地猜出老师的年龄呢？

2. 项目介绍

本课项目选取了“折半查找”算法，将其与社团游戏相结合，引导学生感受算法中的分治思想在问题解决中的作用，也为下一单元学习算法的效率提供认知基础。

首先带领学生进入一个富有趣味性的游戏情境，即猜测教师的年龄。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。在这个过程中，学生们不仅能深入体验“折半查找”的方法和过程，更能直观地感受到这种算法的高效性和优势。

三、问题梳理

1. 素养问题

- “折半查找”是否需要确定查找范围？
- 如何根据提示确定每次查找的数值？
- “折半查找”是通过什么方法提高查找效率的？

2. 项目问题

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

四、教学建议

1. 教学准备

本课教学在常规机房或智慧教室均可开展。为了确保全体学生都能完整地体验和感受猜数的过程，建议为学生准备一个直观的猜数字游戏模拟学具。这个学具允许学生通过擦除等互动方式深入理解“折半查找”算法的原理。同时，结合实验教学的理念，还可以提供专门的记录表，以帮助学生在详细记录每次猜测的过程和结果，从而更加深刻地体验“折半查找”算法的执行流程和高效率。



2. 教学活动建议

本课特别强调学生在游戏过程中不仅能体验到“折半查找”算法的乐趣，更能深入理解其背后的原理和思想。为了实现这一目标，需要特别引导学生深入思考以下几个关键问题。

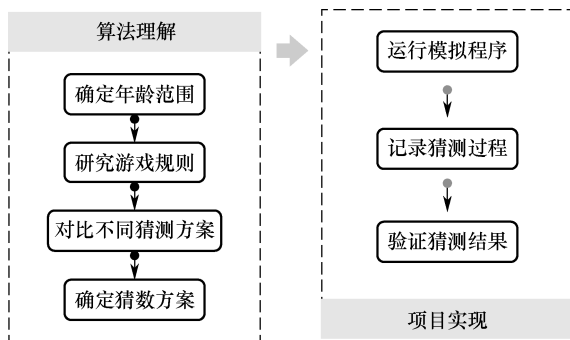
首先，要引导学生在项目开始时关注“老师的年龄范围”，这是为了让学生理解在使用“折半查找”算法时，需要先确定数据的范围，这一点对于后续的猜数至关重要。

其次，要引导学生挖掘游戏中的重要规则，老师每次提示“大了”或“小了”对猜测过程的影响。这不仅是一个游戏规则，更是“折半查找”算法的核心思想。要帮助学生用简单易懂的语言来描述这个过程，建议使用“老师的提示可以帮助我排除（ ）个数”这样的表述方式，帮助学生更直观地感受判断条件在“折半查找”算法中的关键作用。

最后，要引导学生深入思考如何根据老师的提示决定下一步猜测的具体策略。这涉及如果猜测的数字过大或过小，应该如何调整猜测的方向和范围。这部分内容相对抽象，但却是理解“折半查找”算法核心原理的关键所在。为了帮助学生更好地理解和掌握，建议教师创造一个直观的体验环境，如通过学具，或者采用撕“数字纸条”等方法。通过这样的实践操作，学生可以模拟真实的猜数过程，一边进行实验，一边记录每一步的操作和结果，从而真实地感受和理解“折半查找”算法的执行流程。

3. 学习活动建议

学生可以使用教师提供的模拟学具或实验教学工具，如“数字纸条”等，在一系列真实的学习活动中记录每次的猜测过程和结果，以便通过实际操作更深入地理解“折半查找”算法的核心思想。



4. 学习评价建议

本课进行评价时，需要重视学生对“折半查找”算法步骤的理解和应用，而不仅仅关注最终答案的正确性。适当强化过程性评价，鼓励学生通过语言来描述他们的思考过程，展示如何逐步缩小数字范围并确定答案。同时可以对猜数过程的记录与分析进行评价，关注学生的记录是否完整，以及能否从记录中分析和总结“折半查找”算法的执行流程。

第7课 估算树叶的面积

——解决估算问题

一、教学目标

1. 素养目标

体会利用“可能性”进行估算的方法。

2. 项目目标

能通过“撒豆法”估算出一片树叶的面积。

二、项目分析

1. 项目情境

五年级科学社团活动中，同学们了解到树叶可以通过光合作用产生氧气，看到一片片形状各异的美丽树叶，爱思考的李徽不禁好奇：一片树叶的面积大概有多大？科学老师说，借助100颗小豆子，就能估算出树叶面积，这么神奇的算法，究竟有什么奥秘呢？

2. 项目介绍

本课将科学社团对树叶面积的探究活动与小学数学中的“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。

项目的设计源于一个真实的问题情境，即如何估算一片树叶的面积。在这个项目中，学生将通过一系列的活动，如观察“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。

三、问题梳理

1. 素养问题

- “撒豆法”是怎样进行估算的？
- 投点如何分布更合理？
- 投点总数与估算的精确值有何关系？

2. 项目问题

- 如何记录投点碰到树叶的相关数据？
- 如何根据投点的记录数据估算树叶占白纸面积的比例？

- 如何根据白纸面积算出树叶面积？

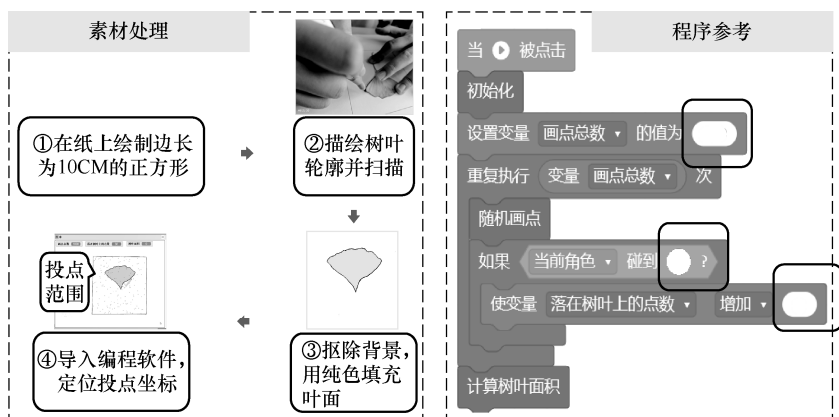
四、教学建议

1. 教学准备

本课教学在常规机房或智慧教室均可开展，建议安装图形化编程软件，或提供在线图形化编程平台供学生使用。本课需要教师在课前准备的素材相对较多，具体如下：

首先，建议教师为学生准备“撒豆法”演示视频，或通过实物展台，帮助学生直观感受使用“撒豆法”估算树叶面积的过程。

然后，建议教师为学生提供图形化程序半成品，在程序中适当留空让学生补充程序，以帮助学生在在这个过程中感受算法的核心思想。



2. 教学活动建议

通过估算树叶面积的活动，让学生体验“撒豆法”的魅力。在教学过程中，建议重点引导学生思考以下问题。

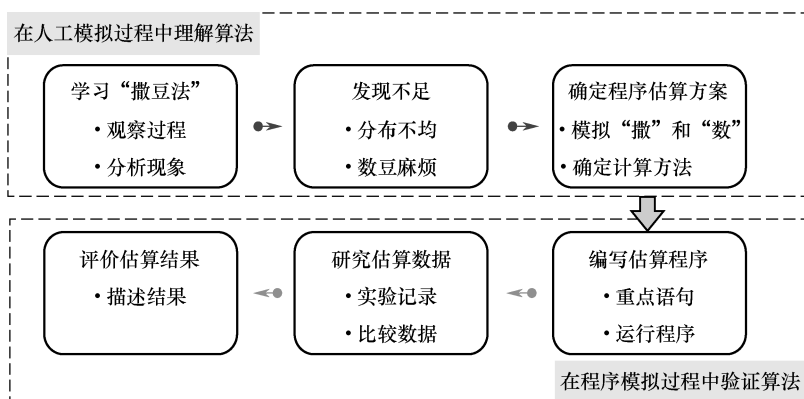
首先，教师可以通过视频展示或现场演示，让学生观察并感受用“撒豆法”估算面积的实际过程。同时，借助“可能性”这一数学概念，帮助学生建立初步的认识，即叶面越大，落在其上的红豆可能越多。

其次，教师应引导学生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，从而提高估算的效率和准确性。

最后，在使用程序估算面积时，教师应鼓励学生采用不同的投点总数进行多次实验，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。

3. 学习活动建议

本项目建议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。



4. 学习评价建议

建议关注学生能否在手工撒豆的过程中发现不足，以及在借助程序解决问题过程中所表现出来的创造性思维，如如何使用计算机模拟“撒”和“数”的过程。学生能否通过实验数据，发现投点总数与树叶面积准确度之间的关系。

单元教学综述

一、单元课标要求

1. 内容要求

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；认识到不同算法之间存在效率差异；能分析解决问题的不同方法存在效率差异的原因，并尝试提高算法效率。

2. 学业要求

理解算法效率与执行次数和数据规模有关，并能观察和体验使用不同算法解决同一问题时，时间效率上的差异，会从执行次数和数据规模等方面来提高算法效率。

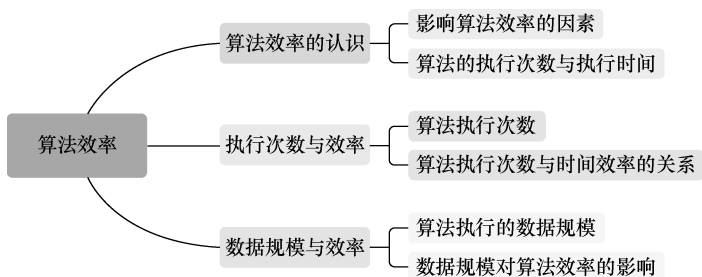
3. 地位和作用

通过前面单元的学习，学生已经能针对简单问题设计算法，并逐步用算法来解决生活和学习中的一些现实问题。本单元为《信息科技课标》中“身边的算法”模块中的第三部分“算法效率”，对应的内容要求如下：学生能通过真实案例，知道算法步骤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、单元素养分析

1. 素养体系框架

本单元围绕算法效率，通过对不同算法的完成时间（执行次数）进行比较，理解同一问题的不同解决算法的效率可能不同，逐步掌握提高算法效率的方法。



2. 单元素养目标

- (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的规模，分析解决同一问题的不同算法在时间效率上的高低。
- (3) 能“数出”算法中某些步骤执行的次数。
- (4) 能观察执行次数与时间效率的关系，尝试减少执行次数，提高效率。
- (5) 观察数据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。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

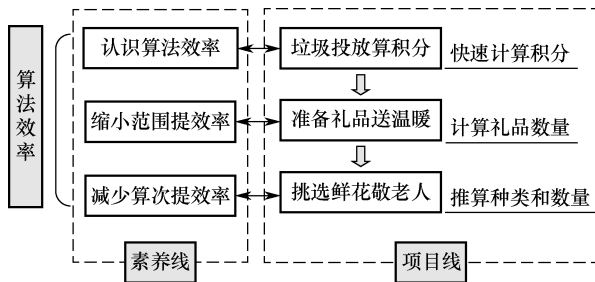
参与幸福社区开展的垃圾分类兑换积分活动是非常有意义的社区志愿服务形式。作为社区爱心志愿者，李徽和队员们积极参与垃圾分类兑换积分活动，并使用积分购买了一些礼品和鲜花，为社区环卫工人送温暖，为社区老人献花敬爱心。在以上活动中，李徽和他的志愿者队员们会遇到哪些问题呢？他们如何让每项活动开展得既高效又有益呢？

2. 单元项目目标

在积极参与垃圾分类兑换积分活动时，分析积分的计算方法，提高计算效率；利用兑换的积分快速、合理地购买礼品和鲜花，完成送温暖和敬爱心活动。

3. 单元项目框架

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；另一方面引导学生分析效率不同的原因和影响效率的因素，进而优化解决问题的算法，提高效率。



4. 单元项目内容

- **垃圾投放算积分** 通过分析积分规则和投放打卡情况，厘清计算积分的基本过程，在找出积分分布规律后，针对不同的积分段，采用不同的方法进行计算。
- **准备礼品送温暖** 在了解环卫工人数量和礼品种类数后，分析相关的数量和逻辑关系，列举所有可能的数量。在列举过程中，发现可以通过缩小列举范围来提高列举效率。
- **挑选鲜花敬老人** 通过分析鲜花的购买条件，明确所有的数量关系，根据约束条件，列举所有可能的数量组合方案。在分析列举与不同数量的过程中，不断缩小列举范围，完成列举并给出可行的方案。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

学生在学习本单元内容时，已经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。所以在组织本单元教学时，要继续指导学生在解决问题时，综合分析所有条件，并对条件进行抽象，对问题进行建模。得出解决方案后，要引导学生对方案进行优化，进而提高解决问题的效率。

从项目内容上看，本单元围绕社区志愿服务活动中遇到的问题，在解决问题的过程中，找出影响效率的关键因素，进而采用更加有效的方式来解决。本单元将要解决 3 个问题，分别是计算积分、推算礼品数和确定鲜花数，解这些问题都需要一定的数学背景和算法基础，需要教师引导学生结合已有数学知识和算法设计能力，对问题进行抽象建模。例如在计算积分时，教师可以结合高斯求和的数学知识，形成高斯求和算法；在推算礼品数量时，可以结合“鸡兔同笼”等经典算法来寻求突破；在列举鲜花数时，可以结合以前的枚举算法，从多种角度分别列举，引出缩小枚举范围可以大大提高枚举效率。

本课项目的核心关注点是对学生算法优化能力的培养。在教学过程中，应采取多样化的教学手段，引导学生从降低执行次数和缩小数据规模两个角度出发，以提高算法执行效率。

2. 单元评价建议

本单元的项目活动具有综合性，重点是分析算法的执行效率（时间效率），所以在开展单元评价时，既要关注项目目标的达成，也要关注解决问题时的算法效率；既要关注过程性评价，也要关注算法优化后的总结性评价。建议教师在整体设计单元时，从核心素养的 4 个维度进行评价设计。

| 评价要素 | 评价内容 | 评价方式 |
|------|--|---|
| 信息意识 | 针对简单问题，确定解决问题的需求和数据源，主动获取、筛选、分析数据，解决问题 | <input type="checkbox"/> 自评（任务单） <input type="checkbox"/> 他评（平台） |
| 计算思维 | 知道解决同一问题的方法可能会有多种，认识到采用不同方法解决同一问题时可能存在时间效率上的差别 | <input type="checkbox"/> _____ |

续表

| 评价要素 | 评价内容 | 评价方式 |
|----------|------------------------|------|
| 数字化学习与创新 | 在反思与交流过程中，对学习作品进行完善和迭代 | |
| 信息社会责任 | 认识到算法对解决生活和学习中的问题的重要性 | |

总体而言，本单元有一定的综合性，算法实现和优化有一定的难度，教师在组织评价时，要细化评价维度，侧重过程性评价，让所有学生都懂得如何优化算法，增强提高算法效率的意识。

第8课 垃圾投放算积分

——认识算法效率

一、教学目标

1. 素养目标

理解算法有效率差异，了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。

二、项目分析

1. 项目情境

为提高居民的垃圾分类意识，幸福社区开展垃圾分类“百日攻坚”活动。每个参加活动的家庭都有一个积分卡，当天按时规范投放垃圾可获得一枚印章。李徽家积极参与活动，最终获得了一张盖有许多印章的积分卡。你能帮他们快速算出积分吗？

2. 项目介绍

本课的项目内容是根据积分卡和积分规则来计算积分。问题的复杂之处在于积分日期有中断，所以要分段统计和计算积分。这就要求先要根据积分情况，分3段列式，再分别求和。其中最复杂的是第三段积分的计算，即“ $1+2+3+\dots+69$ ”，要运用已掌握的数学知识和算法原理，优化计算方法，才能快速完成积分计算。

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是什么？

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、教学建议

1. 教学准备

本课需要使用计算机程序实现求和算法，建议教师提供教学支架，如求和算法流程图等。学生可以提前了解高斯求和和的相关知识，为算法实现做准备。

2. 教学活动建议

本节课的项目目标是根据印章获取情况，完成积分计算。在项目准备阶段，教师应引导学生仔细观察印章的获取状况，依据积分规则，明确积分的计算方式。在此基础上，结合印章的分布规律，标注每天的积分，并初步确立每段的积分计算公式。

在项目的实施阶段，引导学生从计算机解决问题的角度分段计算积分。第一段积分比较简单，教师引导学生分析完成计算的步数；第二段积分的计算是项目实施的关键，需要综合数学学科的高斯求和公式，引导学生完成高斯算法的实现；在算法实现和验证阶段，教师可以适当提供支架，如算法程序的框架等。

| 教学环节 | 活动内容 | 活动要求 |
|----------------|---|---|
| 创设情境 明确项目目标 | 展示垃圾投放积分卡，引出计算积分问题 | 情境的创设和导入要渗透情感教育 |
| 分析问题 厘清实施思路 | ① 观察积分卡的印章分布，根据积分规则，分析每个印章所代表的积分。 ② 根据投放的连续情况，将积分计算分成3段。 ③ 列出各段积分的计算方式 | 熟悉积分规则是正确计算积分的第一步，要求学生认真观察和阅读 |
| 合作探究 实施项目过程 | ① 自主计算第一段积分，思考其算法及所需步数。 ② 小组讨论第二段积分的计算方式。 ③ 完成第二段积分的算法流程。 ④ 设计第二段积分计算的算法（高斯求和）。 ⑤ 编写计算三段积分的程序，并验证结果 | ① 第二段积分计算算法的实现过程需要一定的数学基础，教师要提供相关支架。 ② 项目实施环节要明确每一步的任务，同时要做好任务单的记录及过程性评价工作 |
| 展示汇报 交流项目成果 | ① 展示小组（或自己）的算法和计算结果。 ② 说一说算法流程有哪些需要完善和优化的地方。 ③ 总结影响算法效率的相关因素 | 重点从算法的执行次数分析程序判断可以从哪几个方面进行优化，从而得出算法效率的影响因素 |
| 项目评价及 总结 | ① 根据任务记录单及评价量规完成项目评价。 ② 结合“收获园”总结本课的内容 | 可以根据项目完成情况选择合适的时间完成项目扩展 |

3. 学习活动建议

要根据积分卡上印章的获取情况完成积分计算，需要一定的数学基础，但和数学课有本质的区别。学生在分析积分规则后，要列出相关的算式，然后从算法思维的角度完成算法设计。

在计算第一段积分时，学生根据经验，很自然地用累加求和的方法来完成计算；在分析第二段积分的计算式时，注意到计算步数较多，引发思考：如何减少计算步数，提高效率？此环节可以开展小组讨论，学生可以回忆相关数学知识，并将算理迁移至算法实现。第二段积分的计算涉及高斯求和公式，第三段积分的计算可如法炮制，并思考：高斯算法与累加求和的算法相比，效率差异有多大？

需要提醒的是，学生在项目实施阶段，不能将全部注意力集中在高斯求和的算法实现上，要更多地思考不同算法的效率差异及其原因。

4. 学习评价建议

在本课程的学习过程中，强调评价的时效性，关注过程性评价，各个环节的评价方法要有所区别。例如，在项目准备阶段，可无评价量规，关注任务清单的完成情况及讨论交流的互动效果。进入项目执行阶段，需重视过程性评价。评价量规的设计应包含“能找出效率差异”等要素。“收获园”中的两个问题，建议纳入量规，予以考量。学生在完成项目后，应能概括“数据规模与执行次数的关系”及“执行次数与效率的关系”。

第9课 准备礼品送温暖

——缩小范围提效率

一、教学目标

1. 素养目标

分析算法执行次数与时间效率的关系，尝试通过减小数据规模来提高效率。

2. 项目目标

快速推算礼品种类和数量。

二、项目分析

1. 项目情境

幸福社区有 180 位勤奋的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，志愿者团队汇集了 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。如何算出两种礼品各兑换多少，正好把积分花完？请帮忙找到合适又高效的方法。

2. 项目介绍

本项目继续围绕志愿者在社区服务过程中遇到的问题：用积分换礼品。该问题既有一定的普遍性，也有一定的特殊性。普遍性在于兑换不同礼品，特殊性在于积分正好花完。该问题的解决需要学生具备一定的数学知识和抽象能力。约束条件比较多，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。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何将该项目问题中蕴含的数学问题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、教学建议

1. 教学准备

本课需要使用计算机程序实现求和算法，建议教师提前准备好计算教室环境，提供教学支架，如求和算法流程图等。学生可以提前了解“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。

2. 教学活动建议

本项目涉及的数据比较多，在导入环节，教师要注意引导学生更多地分析项目中的数据，对问题进行分析和抽象，为算法的设计做好铺垫。

在项目准备阶段，学生需在分析现有条件的基础上，明确各项数量关系，即满足积分总和为 10000 及总人数为 180 的条件。引导学生将项目中的数量关系抽象为数学模型，以便通过计算机解决问题。在项目实施阶段，先引导学生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，可根据前面的分析确定完整的算法，并编写程序进行验证。

| 教学环节 | 活动内容 | 活动要求 |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 创设情境 明确项目目标 | 导入项目情境，明确项目目标：用 10000 积分兑换 2 种不同的礼品 | 在导入项目情境时，一要注意与上节课的衔接，二要注意引导学生对各种信息的关注 |

续表

| 教学环节 | 活动内容 | 活动要求 |
|----------------|---|--|
| 分析问题 厘清实施思路 | ① 分析兑换礼品的所有条件。 ② 明确礼品数量关系——积分和人数 | ① 认真阅读项目情境，写出所有的已知量，并分析出未知量。 ② 根据已知条件和隐含关系列出关系式，要求具备一定的数学分析及列式能力 |
| 合作探究 实施项目过程 | ① 列举可能的礼品数量。 ② 缩小范围找出正确礼品数。 ③ 设计确定礼品数量的方法。 ④ 找到并验证数量 | ① 用表格列举便于理解，但要清楚列举对象是口罩还是手套。 ② 通过前面的从“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。 ③ 实现算法时，要求学生分析列举条件，正确写出条件表达式。 ④ 程序实现和验证阶段，教师可以提供一定的支架，帮助学生完成验证 |
| 展示汇报 交流项目成果 | ① 分享自己的任务记录单。 ② 展示小组的算法及其验证结果。 ③ 根据交流情况，优化自己的算法 | ① 在分享交流时，要注意引导学生结合“挑战台”，认识“找到答案后停止列举”的作用。 ② 在交流分享时，根据分享的结果，修改列举范围，提高列举效率 |
| 项目评价 及总结 | ① 根据任务记录单及评价量表完成项目评价。 ② 结合“收获园”总结本课的内容 | ① “鸡兔同笼”经典问题旨在引导学生认识中国古代人的算法及智慧。 ② 在评价环节要更多地关注过程性评价 |

3. 学习活动建议

使用列举的方法推算两种礼品的兑换数量，要求学生在列举过程中，逐渐缩小列举范围，提高列举效率。

在项目的准备阶段，学生要先认真分析兑换礼品时需用到的所有数据，包括人数、礼品价格等。在此基础上，分析礼品数和人数、礼品数和积分的数量关系，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列举。此处可以采用任务单的形式让学生完成表格，学生在填写表格时，逐渐体会并理解列举的过程，同时认识到从“1”开始列举的弊端，从而引发思考：如何缩小列举范围？有了缩小列举范围的想法后，需要进一步思考：列举的口罩初始数为多大比较适合，为什么？通过一系列的引导，完成使用列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。

项目的总结环节，以“收获园”为支架，结合两个素养目标进行总结：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“挑战台”中的第1题，对比三种算法，验证各种算法的效率差异。

4. 学习评价建议

在学习过程中，焦点在于用列举法解决问题时，思考如何缩小列举范围，以提高效

率。注重对不同算法差异的体验，认识到缩小数据规模能提高算法效率。因此，过程性评价依然是本项目评价的重点。学生通过任务单的完成，逐步理解列举范围对列举效率的影响。

评价方式可以多元化，建议让学生根据评价量规自主完成；也可以结合平台自主完成，减少人为评价造成的影响。

第 10 课 敬老献花买多少

——减少算次提效率

一、教学目标

1. 素养目标

理解执行次数与时间效率的关系，尝试通过减少操作步骤来提高效率。

2. 项目目标

购买满足条件的各种鲜花。

二、项目分析

1. 项目情境

“悠悠爱党心，浓浓敬老情”，幸福社区志愿者准备开展献花表爱心的敬老服务活动。志愿者们用“爱心义卖”筹得的费用选购三种鲜花，送给社区 180 位老人，给每位老人分发一束。他们碰到了难题：共有 1800 元，三种鲜花分别购买多少束正好花完？你能帮忙解决吗？

2. 项目介绍

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。本项目继续采用枚举方法，但需同时对三个对象进行枚举，因此需要优化枚举策略，以减少枚举次数，提高算法效率。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 如何将该项目问题中所蕴含的数学问题计算方法转化成算法？
- 如何理解算法的执行次数与时间效率？
- 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、教学建议

1. 教学准备

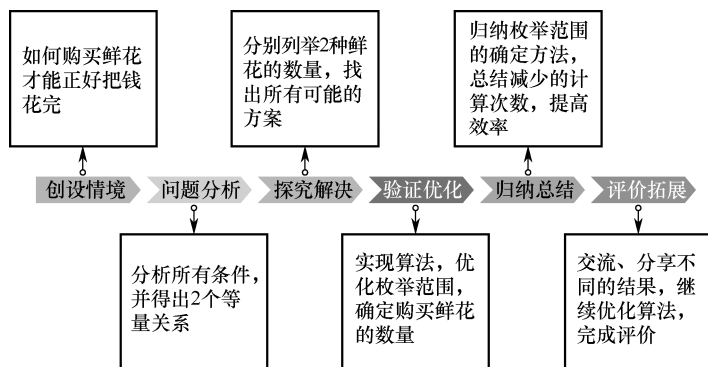
本课需要使用计算机程序实现算法，建议教师提前准备好教学环境，提供教学支架，如求和算法流程图等。学生可以提前了解“百钱百鸡”等趣味数学问题的解题方法，为本项目的算法实现做准备。

2. 教学活动建议

本课继续围绕社区服务活动主题，讨论如何购买鲜花。项目导入时先淡化具体数据，如鲜花多少钱，避免演变成数学课，要重点强调对学生计算思维的培养。

项目的准备阶段，在分析各种信息的基础上，迅速聚焦问题，即三种鲜花各购买多少，才能正好把钱花完。先分析项目问题中的所有条件和数量关系，将项目中的两种数量关系转化为数学模型（等式）。建议在活动过程中，引导学生借助表格等来分析问题和处理信息，得出每种鲜花的最多购买数量，为确定枚举范围做准备。

在项目的实施阶段，可以先引导学生回顾上节课的枚举算法，然后以一种鲜花为例，分析枚举范围，再以同样的方法得出另外一种鲜花的枚举范围。在枚举第三种鲜花的数量时，除提醒学生参照前两种方法，还要引导学生思考：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-第二种鲜花数）来表示第三种鲜花数，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。



3. 学习活动建议

本课的项目活动较为复杂，信息量大且数量关系较多。解决方法仍旧是枚举法，然而难度在于枚举对象从原有的 2 个增加至 3 个。在学习过程中，明确购买鲜花的两个数量关系是解决问题的关键，这类似于数学课中的应用题解题，但本质有所不同。共同之处在于：采用表格列举数据，分析数量关系；不同之处在于：在分析的基础上抽象出算法，即通过枚举方法找出可能的解决方案，并借助编程手段验证算法。在本课教学过程中，务必加强抽象建模能力的培养。

本节课有一定的综合性，教师要更多地准备相关学习支架，特别是要设计好学案和层次分明的任务单。有了学案和任务单的支撑，学生就能清晰地明确每个环节的任务和目标，提高学习效率。在项目的实施阶段，要求学生完成流程图中的嵌套循环结构，这既是本课重点，也是难点。通过对流程图的完善，让学生进一步理解嵌套循环会使执行次数呈几何级增加，所以要减少嵌套，提高算法的执行效率。在总结阶段，要充分借助“收获园”提供的支架，对比并归纳通过减少嵌套来提高算法效率的方法。

4. 学习评价建议

在本课程的项目学习中，要采用多层次的评价方式，关注每位学生（或小组）在任务完成过程中的实际表现，以此为依据进行客观评价，在学习能力、协作精神、创新思维等方面进行考量。另外，要鼓励学生根据评价量规对自己的学习情况进行主观评价。这种评价方式有助于培养学生的自我反思能力，让其认识到自己的优点和不足，从而进行改进和提升。

单元教学综述

一、单元课标要求

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（包括算法对知识产权保护的作用等），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性的认识，初步形成知识产权保护和应用的意识。

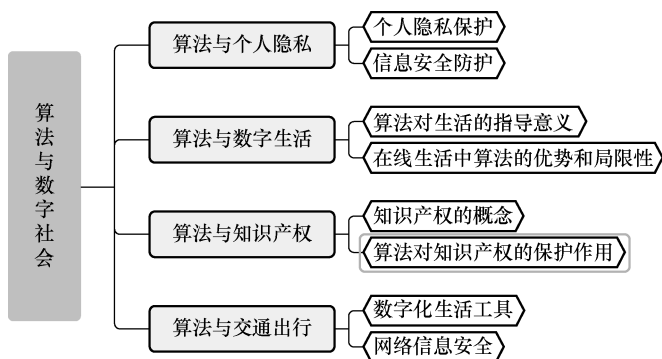
3. 地位和作用

本单元是“身边的算法”模块的最后一部分内容，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，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性。

二、单元素养分析

1. 素养体系框架

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，对有价值的算法进行有效的保护。



2. 单元素养目标

- (1) 初步具备信息安全防护能力，树立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性。
- (3) 了解知识产权的概念，体会算法对知识产权的保护作用。
- (4) 熟悉数字化生活工具，树立网络信息安全防护意识。

三、单元项目分析

1. 单元项目情境

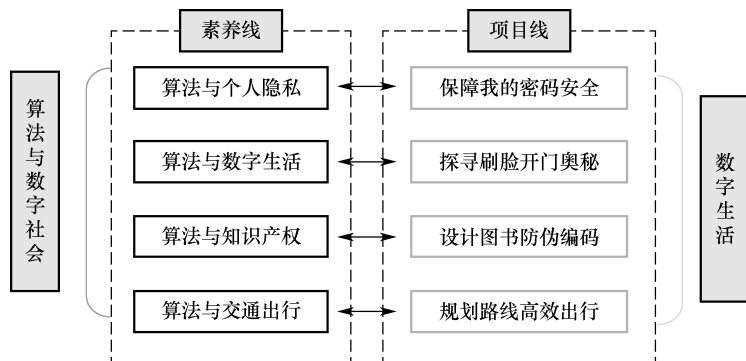
数字社会飞速发展，身边的算法无处不在，智能化的生活方式都是各种奇妙算法的产物。数字生活中有一个重要问题——信息安全，如何保护好个人隐私，维护好自身的合法权益，是当今社会必须重视的问题，本单元将学习如何保护信息安全。

2. 单元项目目标

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性。

3. 单元项目框架

本单元的 4 个项目之间按照个人、家庭、社会生活由小到大的逻辑顺序展开，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性。



4. 单元项目内容

- **保障我的密码安全** 生活中有很多数字信息，如用户名和密码等，这些都是个人隐私信息，学会设置安全可靠的密码，以保障信息安全。
- **探寻刷脸开门奥秘** 通过体验、分析人脸识别系统，完成智能门锁的工作原理报告。
- **设计图书防伪编码** 能利用简单的算法设计出一套可检验真伪的防伪码，用于保护图书的知识产权。
- **规划路线高效出行** 了解最短路径算法及其应用，启发学生生活中利用导航工具，合理规划自己的出行安排。

四、单元实施建议

1. 单元教学策略

本单元是五年级的最后一个单元，涉及数字生活中的算法，难度较大，学生对算法思想的理解要求以体验为主。

前面章节算法的学习使用的都是图形化编程，本单元可以适当地使用一些非图形化的程序语言，如 Python、C++等，不要求学生编写，可以提供写好的程序或半成品程序，让学生修改或补充参数，进行调试，为培养学生的编程思维打下基础。

在实际的教学中，由于可能涉及摄像头等硬件设备，建议在信息科技专用教室完成教学任务，可以采用小组讨论、实践体验等方式实施教学。

2. 单元评价建议

在对数字生活中蕴含的算法进行描述的基础上，让学生对算法进行设计和验证，体验算法与程序之间的关系。因此，整个单元的评价要侧重算法执行的各个环节，包含分析问题、设计算法和验证算法。

| 评价要素 | 评价内容 | 评价标准 |
|----------|--------------------------------|--|
| 信息意识 | 知道数字生活中各种信息活动蕴含着算法，有信息安全的防范意识 | ① 知道信息安全的重要性（自评） ② 能说出信息活动中蕴含的算法（师评） |
| 计算思维 | 了解数字生活中算法的优势和局限性；体验设计算法解决问题的过程 | ① 能感受到数字生活中算法的优势（自评） ② 能体会到数字生活中算法的局限性（自评） ③ 能调试人脸识别程序，以解决问题（互评） |
| 数字化学习与创新 | 能合理使用数字化工具解决生活中的问题 | ① 能了解人脸识别系统的工作流程（师评） ② 能使用导航系统规划路线（自评） |
| 信息社会责任 | 能保护个人隐私，具备网络信息安全防护意识 | ① 能掌握保护个人隐私的方法（互评） ② 能有意识地防护网络信息安全（自评） |

第 11 课 保障我的密码安全

——算法与个人隐私

一、教学目标

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

把一些好记但是不安全的密码改为既好记又安全的密码。

二、项目分析

1. 项目情境

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”，哥哥看到后，提醒他这个密码不安全，容易被破解。怎样设置密码既好记又安全呢？

2. 项目介绍

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。本项目旨在寻找一个解决方案，使用算法帮助李徽设置一个既好记又安全的密码。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 用户密码是否属于个人隐私？
- 个人信息为何需要加密？
- 加密后的信息是否安全？

2. 项目问题

- 什么是数字身份？
- 密码一般由哪些字符组成？
- 如何给字符加密？
- 加密后的密码如何查看？

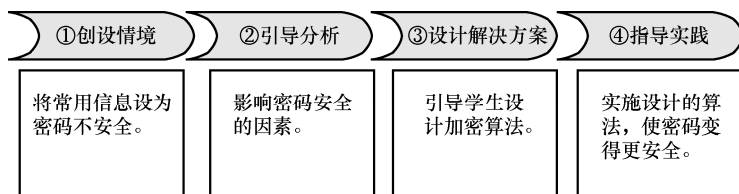
四、教学建议

1. 教学准备

本课建议在信息科技专用教室实施教学。需要用到 Python 或者 C++语言的编译环境。

2. 教学活动建议

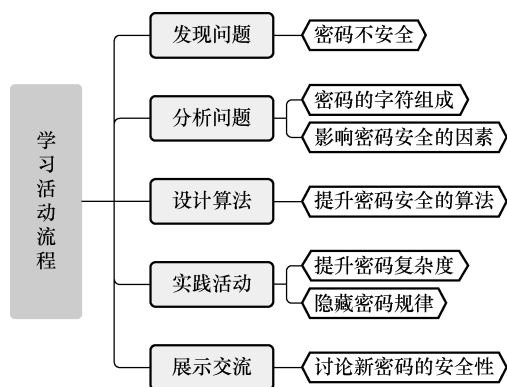
本课建议采用项目学习。从学生真实的问题情境出发，引出其对密码安全性的思考。引导学生分析影响密码安全的因素，针对这些因素设计一份加密算法，提升密码的安全性，然后按照算法进行实践，在实践算法的过程中体会个人隐私信息保护的重要性。这一设计思路能体现做中学、做中悟的教学理念。



| 教学环节 | 活动内容 | 设计意图 |
|----------------|--|---|
| 创设情境 明确项目目标 | 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 | 让学生明确项目目标，将不安全的密码改为更安全的密码 |
| 分析问题 厘清实施思路 | ① 思考一般的密码包含哪些种类的字符； ② 分析影响密码安全的因素； ③ 设计保护密码安全的方法 | 通过问题引导，聚焦要查找的信息，明确“找什么——怎么找”，初步感知查找信息及解决问题的基本思路 |
| 合作探究 实施项目过程 | ① 尝试提升密码的复杂度； ② 隐藏密码字符的明显规律； ③ 讨论新密码的安全性 | 通过查找不同信息，在解决问题的实践中，体验搜索信息、辨别信息的过程 |
| 项目评价 整理活动发现 | 通过评价量规等方式，对小组项目活动进行评价 | 让学生对自己在项目活动的表现进行自评。同时，梳理活动过程中的发现，建构知识 |

3. 学习活动建议

学生的探究活动以应用为主。让学生在真实的生活情境中发现问题，分析解决问题的关键因素。例如组织学生讨论，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。



4. 学习评价建议

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。

| 评价维度 | 评价内容 |
|---------------|---|
| 项目的完成情况（师评） | <input type="checkbox"/> 全部完成 <input type="checkbox"/> 部分完成 <input type="checkbox"/> 没有完成 |
| 拓展作业的完成情况（师评） | <input type="checkbox"/> 全部完成 <input type="checkbox"/> 部分完成 <input type="checkbox"/> 没有完成 |
| 学习过程记录（自评） | <input type="checkbox"/> 能找出影响密码安全的因素 <input type="checkbox"/> 能设计出提升密码安全性的算法 <input type="checkbox"/> 能理解字符加密的原理 <input type="checkbox"/> 能评判密码是否安全 |
| 存在的问题（自评） | |

第12课 探寻刷脸开门奥秘

——算法与数字生活

一、教学目标

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。

二、项目分析

1. 项目情境

随着科技的发展，智能门锁已经逐渐进入人们的日常生活。家里安装的防盗门可以直接“刷脸”开门，既带来了方便，也保障了家庭安全。智能门锁是如何识别主人身份的？接下来一起探究智能门锁“刷脸开门”的工作原理吧。

2. 项目介绍

“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。那么，智能门锁是如何识别主人身份，实现“刷脸开门”的呢？为了解答这一疑问，我们将开展一项深入探究智能门锁“刷脸开门”工作原理的任务。本项目的主要目标：了解智能门锁“刷脸开门”功能的基本原理，包括人脸识别技术的核心算法和 workflows，探讨智能门锁在保障家庭安全方面的优势和可能存在的风险。通过完成本任务，不仅可以更好地理解智能门锁的工作原理，还可以掌握人脸识别技术在智能家居领域的应用，为未来的智能生活提供更多可能。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 人脸识别的工作原理是什么？
- 人脸识别有哪些应用？
- 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

- 智能门锁有哪些应用场景？
- 智能门锁有哪些优点和缺点？
- 智能门锁有哪些识别方式？

四、教学建议

1. 教学准备

本课建议在信息科技专用教室实施教学。需要用到摄像头等硬件，还需要能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。

2. 教学活动建议

本课建议采用项目学习。从学生身边的数字设备出发，引导学生熟悉数字生活中数字化设备的使用流程，激发学生对技术原理的探索欲望，让学生学会用科学的方法进行实验探究，最后得出结论。在实践过程中体会数字生活中算法的优势和局限性。这一设计思路

能体现做中学、做中悟的教学理念。

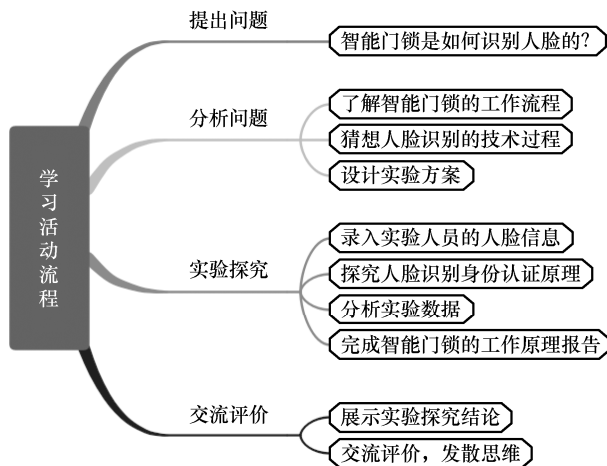
| ①提出问题 | ②提出猜想 | ③实验探究 | ④得出结论 |
|------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| 智能门锁为何可以直接“刷脸开门” | 识别人脸的原理；识别身份的原理 | 设计方案 分别实验 | 分析实验数据， 完成探究报告 |

教学流程可参考如下环节展开。

| 教学环节 | 活动内容 | 设计意图 |
|--------------|---|---|
| 创设情境 提出问题 | 通过日常生活中智能门锁的使用，探寻智能门锁“刷脸开门”的工作原理 | 让学生明确项目目标，探究人脸识别的算法原理 |
| 实验准备 | ① 提供实验环境：硬件设备、编程平台； ② 引导学生猜想人脸识别的技术过程； ③ 设计实验方案 | 引导学生以验证性实验的方式开展探究，根据猜想，设计具体的实验方案，以培养其计算思维 |
| 实验探究 | ① 按照实验方案开展实验； ② 记录实验数据； ③ 分析实验数据，得出结论 | 按照科学实验探究过程开展实验，培养学生的动手实践能力 |
| 项目评价 | 组织学生对探究结论进行交流与评价，指导学生完成探究报告 | 让学生对自己在实验活动中的表现进行自评，参考、学习不同的结论，发散思维 |

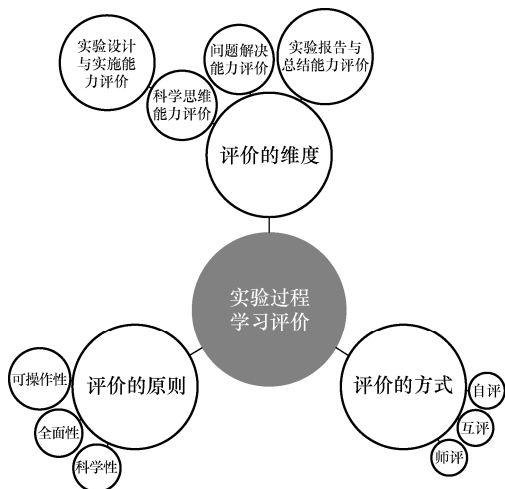
3. 学习活动建议

基于学生的数字生活情境中提出问题，激发其对数字生活中算法的探究欲望，以智能门锁为例，对人脸识别功能中蕴含的算法进行探究。对人脸识别的原理提出猜想，然后设计实验，验证猜想，最终形成探究报告。



4. 学习评价建议

本课以实验的方式开展教学，建议教师从多维度对学生的学习活动进行评价。要注重过程性评价，对学习过程采用多种评价方式，为每个学习环节提供评价标准。



| 评价内容 | 评价方式 | 评价结果 |
|------------|---|------|
| 提出的假设是否合理 | <input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 互评 <input type="checkbox"/> 师评 | |
| 设计方案是否合理 | <input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 互评 <input type="checkbox"/> 师评 | |
| 实验过程是否科学规范 | <input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 互评 <input type="checkbox"/> 师评 | |
| 实验结论是否完整 | <input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 互评 <input type="checkbox"/> 师评 | |
| 还存在哪些问题 | <input type="checkbox"/> 自评 <input type="checkbox"/> 互评 <input type="checkbox"/> 师评 | |

第13课 设计图书防伪编码

——算法与知识产权

一、教学目标

1. 素养目标

了解知识产权的相关概念，体验算法对知识产权的保护作用。

2. 项目目标

能利用简单的算法设计出一套可检验真伪的防伪码。

二、项目分析

1. 项目情境

出版社为了保护图书的版权，会在出版的图书上粘贴防伪标签。标签上的防伪码为每

本书标注唯一的“有效身份”，以辨别真伪。假设你是出版社的一名工作人员，你如何设计这些防伪码呢？

2. 项目介绍

防伪标签在日常生活诸多方面具有广泛的应用，例如，图书领域的防伪标签，其核心功能是维护图书的知识产权，防止图书内容被盗版。本项目专注于探究图书版权保护方面的防伪标签技术，旨在激发学生对知识产权保护的深入思考，提升其知识产权保护的自觉意识，并引导他们尝试通过算法对知识产权进行有效的防护。项目的核心目标：设计一种能够验证真伪的防伪码，需满足两个基本要素：一是能生成随机的编码；二是使用特定算法生成用以验证的校验码，这两者结合便构成了完整的防伪码。

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？
- 算法对知识产权有哪些保护作用？

2. 项目问题

- 什么是防伪码？
- 防伪码是唯一的吗？
- 如何设计防伪码？

四、教学建议

1. 教学准备

本课建议在信息科技专用教室实施教学，需要用到图形化或 Python 等编程环境。教师要提前准备好知识产权保护的相关资料，以便情境导入时使用。

2. 教学活动建议

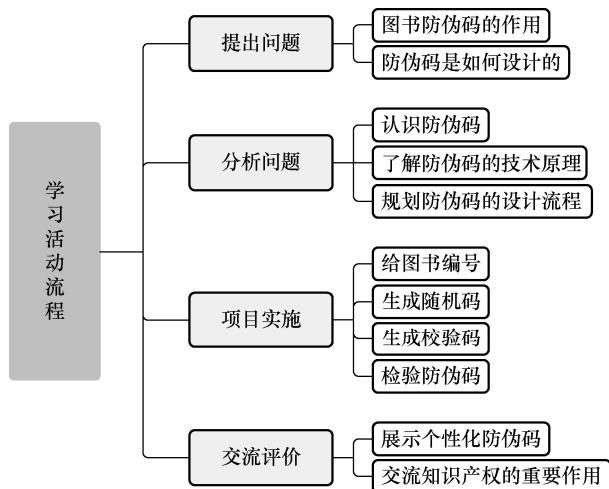
本课建议采用项目学习，从学生身边的事物出发，发现商品、图书中的防伪标签，引出对发明专利和知识产权的思考。再以图书上的防伪标签为切入点，让学生深入讨论防伪码的技术原理、作用，进而思考如何设计自己的防伪码。在项目的准备阶段，要让学生多认识一些防伪码，总结出防伪码的作用、组成等，再通过资源平台身份认证，引出校验码的作用，为后面设计校验码做好准备。项目实施时，要先明确生成编码的范围及编码规则，再设计校验码的生成方式。校验码生成后，还要根据校验码的生成算法对校验码进行验证，从而验证防伪码的真伪，体验其作用。

| 教学环节 | 活动内容 | 设计意图 |
|----------------|---|---|
| 创设情境 明确项目目标 | 通过讨论生活中的防伪标签，引出项目任务：如何设计防伪码 | 在导入环节注意引导学生对知识产权进行思考，加强信息意识的提升 |
| 分析问题 规划实施流程 | ① 从多方面认识防伪码； ② 了解防伪码的技术原理及设计思路； ③ 规划设计防伪码的流程 | 只有充分理解原理，才能完成防伪码的设计流程，这一步是后面项目实施的关键 |
| 合作探究 实施项目过程 | ① 根据图书数为每本图书编号； ② 用生成随机码的方式为所有图书生成编号； ③ 设计算法，为每个编号生成校验码； ④ 设计算法，验证防伪码的真伪 | 整个实施环节主要分生成和验证两部分，要按流程执行，做好每个步骤的设计。验证部分旨在体验校验码的作用 |
| 交流分享 总结评价 | ① 分享自己设计的校验码校验公式，根据交流的反馈情况进行优化； ② 根据任务单的完成情况和评价量规进行评价 | 通过交流、分享，引导学生对程序进一步优化，意识到知识产权保护的重要性 |

3. 学习活动建议

本课程的实践活动主题为设计防伪码，学生需探究防伪码的生成机制，分析其编码机制，进而设计出独有的防伪码。鉴于不同防伪码的生成算法存在差异，生成方式亦各不相同，教师可采用学生熟悉的身份证号码作为示例，运用验证程序对自编或随机生成的身份证号码进行验证。

在项目实施过程中，学生应先认识编码的科学性，了解编码的长度和生成方式，然后依照特定规则进行编码设计。学生应具备一定的基础经验。本课程的重点在于设计两位校验码，这也是防伪码的核心。对于同一编码，若校验公式不同，则生成的校验结果亦不同。因此，教师应鼓励学生发挥创造力，设计出自己的校验公式，并完成相应程序代码的编写。



4. 学习评价建议

本项目旨在体验算法对知识产权的保护作用，教学过程中应特别重视信息社会责任的评价。在情境导入和总结交流环节，需强调学生的自我评价，引导他们积极参与评价，主动分享保护知识产权的重要性及如何利用算法进行保护。借助教师提供的支架，本课的项目目标不难实现，因此评价的关键不在于作品的完成情况，而应更多地关注过程性评价，如根据其他同学分享的校验公式来优化自己的算法等。

第14课 规划路线高效出行 ——算法与交通出行

一、教学目标

1. 素养目标

了解最短路径算法的原理及思想，能使用算法选择合理的路线。

2. 项目目标

生活中能够利用导航工具，合理规划自己的出行安排。

二、项目分析

1. 项目情境

周末，李徽和同学乐乐相约到游乐园玩。李徽到游乐园入口时，乐乐在游乐园中的旋转木马处，为了最快与乐乐汇合，请你帮助李徽利用园区地图规划出一条最短路径吧。

2. 项目介绍

最短路径问题作为计算机科学和运筹学领域的经典问题，其核心目标是在给定的图结构中，找到从一个起始点到目标点的最短路径。这一问题的应用场景广泛，如交通规划、网络路由、地图导航等。本项目以游乐园中李徽去找在另一处的同学乐乐为情境，引出求解最短路径的思考，进而设计算法，完成最短路径的求解。传统的最短路径算法有Dijkstra算法和Floyd算法，这些算法都相当深奥和复杂，本节课不做关注，本课重点是通过寻找最短路线，引导学生对路线规则、安全出行等进行思考。

三、问题梳理

1. 素养问题

- 什么是最短路径？
- 如何计算最短路径？
- 如何维护国家安全？

2. 项目问题

- 什么是导航系统？
- 导航系统有哪些优势？
- 导航系统是否涉及算法？

四、教学建议

1. 教学准备

本课建议在信息科技专用教室实施教学，需要用到图形化或 Python 等编程环境。教师还需要准备寻找最短路径的程序，以便学生修改各节点参数，计算最短路径。教师需要准备好任务单，以便学生学习时使用。

2. 教学活动建议

本课是本单元的最后一课，通过寻找最短路径，了解最短路径的算法及其应用，进而体会数字化工具（导航 App）在数字社会中的作用。项目的情境以学生熟悉的游乐园为切入点，也可以以交通出行中常见的导航路线为话题，引发学生对最短路径的思考。项目准备环节，首先要对游乐园导览图进行抽象，得出最短路径的关键信息：节点与距离，再根据抽象出来的数据，设计出最短路径的计算方案。

在项目实施环节，先确定所有可行的路径，再分别计算路程，从而找出最短路径。为了帮助学生更好地完成本项目，教师可以提供最短路径算法的程序示例，供学生参考和学习。通过修改程序中的参数，学生可以更直观地理解算法的实现过程，并学会将其应用于实际问题。教师还可以引导学生通过阅读相关文献或观看在线课程等方式，进一步了解最短路径算法的发展历史和最新研究成果，以拓宽知识视野。

在交流评价环节，教师可以指导学生自主学习相关资料，了解北斗导航系统，体验突破“卡脖子”技术对国家安全的重要性。

| 教学环节 | 活动内容 | 设计意图及建议 |
|----------------|--|--|
| 创设情境 明确项目目标 | 基于生活情境，思考最短路径与算法的关系，明确项目目标为规划最短路径 | 导航问题学生都比较熟悉，在生活中也常遇到路线选择问题，因此更容易理解 |
| 分析问题 规划实施流程 | ① 确定起点和终点； ② 标注关键路径的距离； ③ 设计最短路径的计算方案 | 将地图中的信息抽象为可以处理的数据，是设计算法的第一步。此环节旨在培养学生的抽象建模能力 |
| 合作探究 实施项目过程 | ① 确定可行路线； ② 计算路程； ③ 确定寻找最短路径的方案 | 项目实施过程中，数据处理较多，建议以小组合作形式完成，教师可以提前准备好任务单 |
| 交流分享 总结评价 | ① 分享使用不同数据计算出的最短路径方案； ② 总结算法与交通出行的关系，并讨论自主可控技术对安全的重要性 | 在交流、分享环节，引导学生讨论导航技术在数字社会中的重要作用，体会自主可控技术的重要性 |

3. 学习活动建议

通过分析地图数据，提炼关键信息，设计算法，寻找最短路径。要求学生具备对问题进行分析和抽象的能力，能分析所有可能的路径，并基于这些路径进行比较、分析，最终选出最为合理的最短路径方案。学生可以借助教师提供的支架，如任务单、学案等完成项目。

4. 学习评价建议

最短路径算法具有一定的抽象性，因此，在评价过程中，应注重过程性评价和生成性评价。应深入落实对学生信息社会责任的评价，诸如对自主可控技术重要性的理解等。鉴于本项目是本单元的最后一个项目，因此，还需确保对整个单元的学习情况进行评价。