

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。

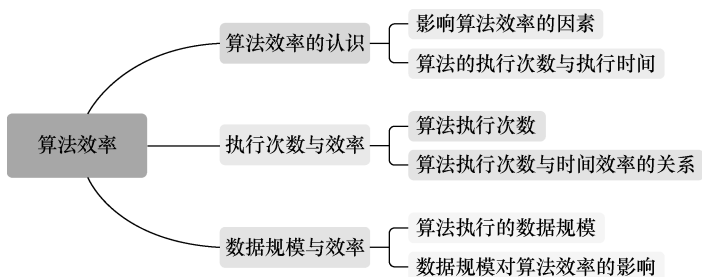
3. 地位和作用

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

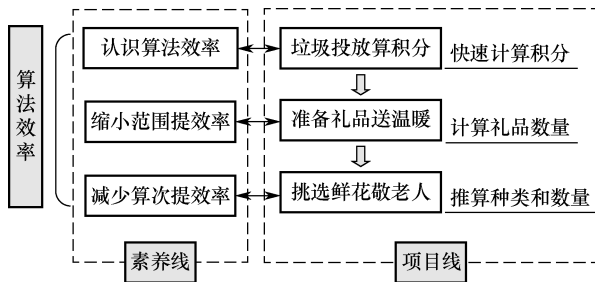
参与幸福社区开展的垃圾分类兑换积分活动是非常有意义的社区志愿服务形式。作为社区爱心志愿者，李徽和队员们积极参与垃圾分类兑换积分活动，并使用积分购买了一些礼品和鲜花，为社区环卫工人送温暖，为社区老人献花敬爱心。在以上活动中，李徽和他的志愿者队员们会遇到哪些问题呢？他们如何让每项活动开展得既高效又有益呢？

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。