

# 单元整体视角下小学数学理解性作业的设计

## ——苏教版六年级下册《圆的认识》单元作业设计

江阴市城中实验小学 谢海英

“双减”政策背景下，作业改革越来越受到广大学校和教师的重视。科学合理的有效作业设计，可以帮助学生获得对知识本源性的理解，完善认知结构，发展学科核心素养；也可以帮助教师检测教学效果，精准分析学情。作业是教学与评价相结合的支撑点，是折射教师专业素养和高品质学科建设的名片。

我校自 2012 年以来，针对作业布置随意、作业内容单一、作业缺乏层次性等一系列作业问题，明确提出“为数学理解而设计”的教学主张。在探索促进小学生数学理解力的课堂新样态过程中，一直致力于作业改革和命题设计的研究。目前已取得一系列研究成果，成功经验也在周边学校推广。下面就以苏教版五年级下册《圆的认识》单元为例展开论述。

### 一、理解性作业单元目标的精准设定

如果说学习目标是评估教学效果的标准，那么作业目标则是作业设计的导向，作业设计应为学习目标的达成服务。因此单元作业目标要保证与单元学习目标精准对接。我们应整合学科核心素养目标、课程标准和学期课程纲要，注重学生整体发展和个性差异，充分引导学生主动探究，促进学生的理解力。

在设定《圆的认识》单元作业目标时，我们摘录了与圆相关的学期课

程纲要（由于内容较多，本文省略摘录）。我们还认真解读了课程标准，熟读教材，厘清单元知识结构、内涵外延。并且根据以往教学反思及经验，预估学生学习的障碍进行学情分析，因而确定理解性单元学习目标（如下图三类目标：学生将知道、会理解、能做到的内容，分别指向应当掌握和理解的知识和、需要持久性理解的概念、所能解决的挑战性任务）。

基于学生的视角，我们聚焦学习目标，细化学的结果，精准设定单元作业目标。本单元的作业目标，我们分为三个层次，即为初阶目标（基础性）、中阶目标（本源性）和高阶目标（综合性）（如图 1）。



（图 1 理解性单元作业目标）

二、理解性单元作业设计合理规划

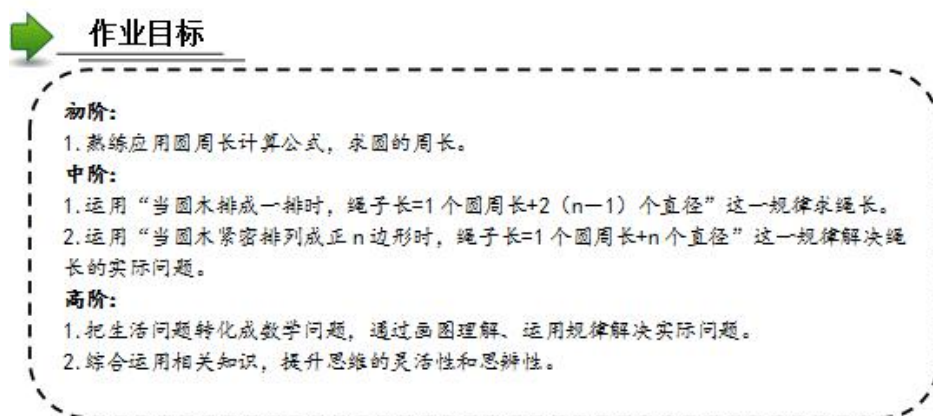
在《数学新课程标准》的指导下，我们结合小学数学的知识体系研发

教学策略，努力将“国家标准直观化”。我们将我校的《新目标教学指导手册》不断地细化与活化，经过反复调研和改进，认为作业设计应基于学习目标、爱心理念、教学反思和数学理解作合理规划。以下以我们研究的《圆的认识》单元作业之一——《数学习题指南》设计为例解读：

### （一）基于学习目标而设计

也就是在设计作业前先制定作业目标。这样有利于作业内容的归类安排和逐层深入，规避了以往作业设计的随意性。先设定目标再设计作业，也能使教师的关注点从思考“如何会做”转变为首先思考“为什么做”；先研读目标再研究作业，更易吃透作业的编写意图，避免作业在教学过程中错位安排和指导不当；先反思目标设定再反思易错习题，更促进教师发现深层次问题，找到教学的弊病，避免泛泛而谈、治标不治本。下面是拓展课《捆圆木》一课的作业目标：

#### 6.13 捆圆木



（图2 《捆圆木》一课作业目标）

### （二）基于爱心理念而设计

强调“尊重差异、以爱育爱”是我校“新爱心教育”倡导的教育理念。每份作业应考虑到不同层次的学生，对学生应提出不同的达标要求。其中“★”是基础练习，要人人都会；“★★”是提升练习，是当前知识的提升应用，略有难度，要求80%的学生能过关；“★★★”是拓展练习或综

合练习，是所学知识的拓展应用或综合应用，难度系数最高，要求 60% 的学生能掌握。在布置课后作业时，“★★★”的习题学生可以根据自己的能力选做，也就是可做可不做。如下图 3 所示：

**★一、填一填。**

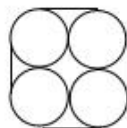
1. 一根绳子长 100 米，绕大树 20 圈还少 48 厘米，这棵大树的周长是（      ）米。
2. 用一根绳子绕大树，若绕大树 3 圈，则绳子还多 4 分米；若绕大树 4 圈，则绳子少了 3 分米，绳子长（      ）米。

**★★二、解决实际问题。**

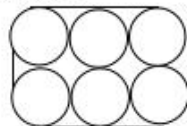
1. 用绳子捆住 2 根直径为 5 厘米的竹竿，接头忽略不计，捆 1 周至少要多少厘米长的绳子？
2. 如图，用一根铁丝将 3 根半径 1 分米的管子紧紧捆住（接头处不计），至少需要多少分米的铁丝？



3. 如图，用一根铁丝将四根半径 1 分米的管子紧紧捆住（接头处不计），至少需要多少分米的铁丝？



- ★★★4.** 把 6 根圆柱形钢管（直径为 8 厘米）用铁丝分别捆成如图所示的形状（从底部看），若接头处不计，每种捆法至少需要多少厘米的铁丝？哪种更节省材料？



（图 3 《捆圆木》一课作业）

### （三）基于教学反思而设计

《数学习题指南》在最后设计了“典型错误分析”板块（如图 4），是编写组的老师们在教学实际中搜集、整理、反思的研究成果。它分成“题目原型”、“错误再现”、“错因分析”、“校正补标”四个部分。这一板块具有革命性的变革：从以往仅仅分析学生“学”的问题转变为首先分析教师“教”的问题，从研究学生这一题的错误拓展到研究这一类知识的教学，从研究教学当下知识的教学问题提升为研究整个知识体系的问题，从研究学生“怎么能学会”增加了先研究“需不需要现在就学会”……



### 错因分析

#### 一、思维禁锢，无从下手。

有部分学生对此题无从下手，思维的拐点在于不知道三角形中每一个扇形的圆心角是多少，也就求不出阴影部分的面积是多少。

#### 二、生搬硬套，缺少思考。

有部分学生列式为： $3.14 \times 2^2 = 12.56$ （平方分米），究其原因是学生没有深入思考，想当然地认为阴影部分的面积就是一个圆的面积。



### 校正补标

#### 一、动手操作，抽象变直观。

通过剪一剪：把三个扇形剪下来；拼一拼：剪下来的三个扇形拼在一起；看一看，发现：剪下来的三个扇形拼在一起就是一个半径是2厘米的半圆，只要求出这个半圆的面积即求出阴影部分面积。

#### 二、构建联系，隐藏变显现。

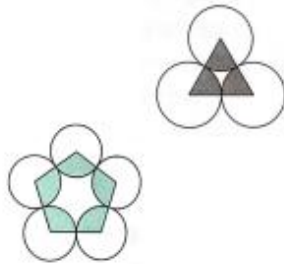
引导学生思考：三角形中每一个扇形的圆心角是多少，是未知的，是无法单独求出每个扇形面积的，此思路无法解决问题。必须转变思路：外面三角形这一条件有什么用呢？从三角形这一条件中，你能知道哪些有用的信息？从而把隐藏的条件：三角形内角和是 $180^\circ$ 呈现出来，也就是三个扇形合在一起的圆心角的和，找出隐藏条件解决问题。

#### 三、举一反三，呆板变灵活。

对于此题要训练的思考方法：构建联系，找出隐藏条件解决问题。需要巩固强化，才能让学生有所感悟。

1. 如图，圆的半径是5厘米，求阴影部分的面积。

2. 如图，正五边形的边长是10厘米，求正五边形内涂色部分的面积。



（图4 《组合图形面积练习》典型错误分析）

## （四）基于数学理解而设计

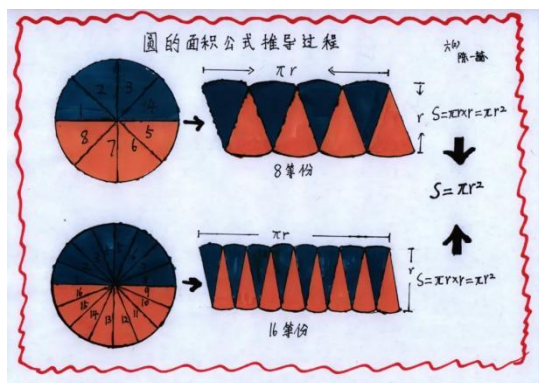
理解是多维和复杂的，有不同的类别和不同的方法。《数学习题指南》在叙写作业目标时，不仅把促进学生数学理解力放在首要位置，将理解的六个维度（解释、诠释、应用、洞察、神入、自知）作为关键词，关注学生理解力的进阶。在作业设计中，剔除学生已经理解、掌握的重复内容，引导学生运用多种感官思考理解，设计“画”的作业、“说”的作业、“玩”的作业，全面关注学生理解力进阶，让学生的思维过程可视化，思维结果深刻化。

### 1. “画”的作业：借助图示呈现理解

“画”的作业就是让学生通过画一画，借助图示更直观地呈现题目的



意思，或者思考的全过程，让思维可视。画可以把学生内心的思考以外在的方式呈现，被可视化的“思维”更有利理解。“画”的作业包含画思维导图、画线段图、画流程图等等。例如，《圆的面积》的课后作业，教师不只是让学生计算圆的面积，运用公示解决几个问题，而是让学生回顾再现推导过程，以自己的理解表达圆面积的推导（如图 5）。

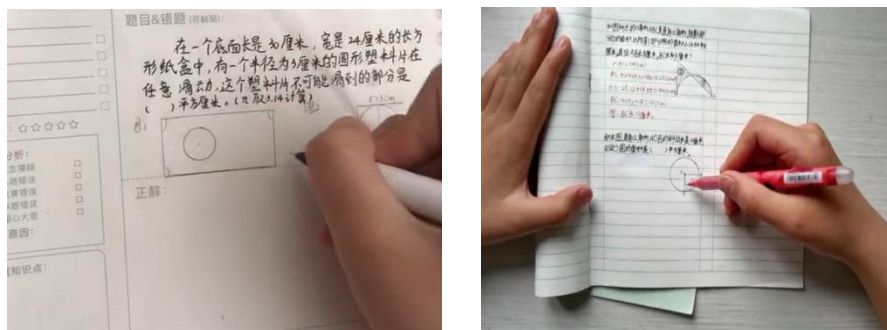


（图 5 “画”的作业示例——“画导图”）

## 2. “说”的作业：借助语言加深理解

有人说：语言是一道“灵丹妙药”。语言能激活思维，让思维更加清晰，借助语言阐明、解释，更促进学生理解力的进阶。“说”的作业就是让学生通过语言表达自己的思考和发现，加深对数学的理解。“说”的作业可以扮演不同的角色推进，如：我是“小老师”、我是“小天才”、我是“小医生”

在《圆的认识》单元学习中，我们设计每周“一视频”的课后作业，让学生扮演“我是小老师”的角色，通过 2 分钟左右的微视频，重在通过讲错题促使学生深入思考。为了把错题讲好，需要整理思路，这样思维更加清晰。并且为了争当“好老师”，学生还会从不同的角度去思考题目的外延，不断深入挖掘题目的内涵，学生的探究精神得到培养。



(图6 “说”的作业示例——每周“一视频”)

### 3. “玩”的作业：借助操作促进理解

“慧玩课程”是我校数学学科组共同开发研究的课程，课程提出了“做数学、玩数学：享受完整的数学学习过程”的学习理念、“手脑协同促进数学理解”的教学主张。学科组以学科教材为依托，以“数学之窗”为平台，鼓励孩子以数学的方式玩耍，将学与玩有效链接，充分享受学习的快乐，走向灵动、深度、创新的数学学习。

这一单元，我们聚焦圆与生活的联系，设计了“奇妙的圆”实践作业，以下是孩子利用圆规创造的神奇、而美丽的图形。



(漂亮的碟子)

(神秘的“孔明锁”)

(别致的“八卦图”)

(图7 “玩”的作业示例——“奇妙的圆”)

### 三、理解性单元作业内容适时呈现

为使作业充分发挥学科育人功能，真正引领城中学子和谐发展，健康快乐地成长，我校积极探索作业方式，创新学科作业方式。根据各类作业的功能不同，我们按照时间的不同，精心准备设计合适的作业，适时呈现。

单元开始呈现单元闯关作业，课前呈现研究作业，课时呈现上级规定作业、假日呈现实践拓展作业、灵活呈现《数学习题指南》。

### 1. 单元闯关作业

单元闯关作业是作为单元整体教学作业设计的指南和方向标，主要帮助教师以此来聚焦学的目标，细化学的结果，规划作业内容。单元结束，以闯关的方式诊断学生学习情况，以帮助教师及时反思，调整改进教学。

### 2. 课前研究作业

课前研究单是教师在课前给学生设置明确的研究任务，当然这个任务也就是课上的研讨任务。因学习内容的不同，课型不同，于课前呈现的作业也不同，教师应根据需要，选择设计课前研究作业，因材施教，让课堂更高效。比如教师将进行《圆的认识》单元整理与复习，有时会设计课前研究作业（如图8）。

#### 《圆的认识》单元整理与复习

1. 回顾梳理：请你整理《圆的认识》一单元的相关知识。

（想一想、写一写、画一画）

在回顾和整理的过程中，我的深刻体会是：\_\_\_\_\_

2. 好题推荐

我的好题：

解题思路：

推荐理由：

（图8 课前研究单示例）

复习课用研究单是非常必要的，便于学生提前回顾本单元的知识，形成网络，让学生独立思考和探索，主动建构自己的数学认知结构。这种研究单，有时也可能在课中探究时，以小组合作方式展开研究，如圆的周长、圆的面积公式推导，以提高课堂的效率。

### 3. 课时规定作业



对江苏省教育厅研发的作业，学校明确提出要求人人过、日日清。这样的规定作业一般都是在课上完成，边学边做，争取能够使每一个学生都能掌握最基本的知识和技能。

#### 4. 假期实践拓展

为真正把“双减”精神落到实处，学校规定每逢重大节假日开展“无作业日”活动，不布置任何笔头作业，推行课堂以外的实践活动。一般引导学生把“书本中的数学”“学校中的数学”放归到社会、生活、活动与实践，让学生在广阔的天地中理解、解释、获取和运用数学，期望学生在充分的实践与体验中实现育人目标的整体达成。

#### 5. 活用校本作业

校本作业《数学习题指南》贯穿了数学学习的全过程，其功能体现“三合一”：它既是老师们教学的预案，也是学生学习的学案，同时还是经验交流的平台。以它为载体展开数学教学，老师们将更得心应手；以它为载体展开数学学习，孩子们学习的动力值(更想学)、方法值(更会写)、容量值(学得多)、意义值(学得有意义)将大大提升。所以我们提倡灵活使用校本作业《习题指南》。

总而言之，单元整体视角下小学数学理解性作业的设计应从精准定位理解性学习目标出发，以学生为主体，有规划地整体设计作业，注重层次性、实效性，把握多样化原则，适时呈现作业内容。让作业不断促进学生理解力，真正实现数学课程育人的价值。

学业减负工作只有起点没有终点。“教者若有心，学者必得益”。若每一位教者站在单元之上，一定更能看清当局，把握方向，设计出高质量的作业。