

# 《基于单元整体视角的小学中高年级数学探究性作业设计研究》 微型课题结题报告

常州市新北区孟河中心小学 张思月 恽蝶

《基于单元整体视角的小学中高年级数学探究性作业设计研究》从 2022 年 2 月开始展开研究，在积极借鉴已有理论研究成果的基础上，调动校外资源，将理论学习与教学实践相结合，通过近一年的研究在中高年级数学探究性作业方面形成了一定的范式，取得了良好的实践意义和推广价值。

## 一、课题研究基本情况

### （一）研究背景

#### 1. 基于小学数学作业的地位

数学在小学教育教学中占有重要地位，对培养学生用数学认识世界、解决问题，形成理性思维，发展创造力，促进全面持续发展有关键的作用。适当的数学作业是达到上述教育目标的重要保障。

#### 2. 基于小学数学探究性作业的现状

钟启泉教授认为，目前学科教学存在两大问题，即纠缠于碎片化的“知识点”灌输和拘泥于僵化的学科中心主义学科观，缺乏“学科群”和学科融通的思维。而近年来，受教育中的盲目攀比、过度拔高等短时化的理念裹挟，过量、过难、统一化的数学作业已成为小学生学业负担的主要来源之一。“轻负高质”一直是教育改革追求的目标之一，也是当前“双减”的题中应有之义。减轻学生作业负担并非只是单纯量的减少，同时更需要作业设计质的提升。

### （二）研究意义

国内已有的关于探究性作业设计的研究，大都基于一个课时或基于生活实际设计的数学探究性作业，更侧重于探究的过程和发现，更注重学生对于用数学解决生活实际问题的体验，以个例研究为主，缺少小学数学探究性作业日常化的研究。

基于上述关于小学数学作业的地位和现状，本课题侧重于在单元整体解读和教学的基础上，进行探究性作业的设计研究，形成中高年级小学数学探究性作业设计的策略和评价体系，旨在进一步激发学生学习的兴趣，使小学数学探究性作业成为课堂学习的优质巩固和延伸。

### （三）课题的核心概念及其界定

### 【单元】

“单元”是基于教学内容的内在联系，对教材进行结构化分析，组成一个相对完整的独立的教学单位。在小学数学单元教学设计中，单元的基本类型包括两种：第一种是教材中的自然单元，第二种是基于自然单元形成的以核心概念为线索的“大单元”或“系列单元”。这里的单元不仅仅局限于教材中的“自然单元”，而是基于数学思想方法、核心知识、核心概念等组成的“大单元”。

### 【整体】

在小学数学教学中，“整体”的具体含义是全面地整合教材，连贯地理解目标，关注前后内容的联系，突出数学知识的系统性和教学实施的方向性。在单元教学中，“整体”具有四个方面的含义：整体分析教材、整体把握学情、整体设计教学目标、整体把握关联。

### 【探究性作业】

探究性作业，就是指学生在具有一定探究性的问题引领下，基于自身知识经验、思维方式展开探索，从而培养数学探究能力的一种数学作业。它“收”于“探究问题”，“放”于“自身知识经验”和呈现形式。相比于传统意义上的数学作业，探究性数学作业更倾向于知识点的探索和学生能力的培养，更能体现出学生的整个探究过程，使学生在完成作业的过程中进一步获取、巩固、拓展知识。

## （四） 研究目标

本课题以探寻基于单元整体的小学数学探究性作业设计的评价体系为目标，提炼探究性作业设计的理论基础、价值意义和原则策略，辐射我校中高年级在“双减”背景下的作业设计与反思改进。具体研究目标如下：

1. 通过问卷调查与访谈，剖析我校中高年段数学作业设计的现状，总结出在作业设计中的优势和存在的问题，剖析目前作业有效性低下的成因，作为实践探索的理论基础和行动起点。

2. 通过文献资料的研读和专题讲座活动的开展，梳理归纳出基于单元整体的并适合进行探究性作业设计的数学概念、解决问题的基本方法、技能和延伸的数学思想方法，建立后续作业设计的资源库。

3. 开展基于单元整体视角的小学数学探究性作业设计研究，包括探究性作业的设计与实施、探究性作业设计的评价等，总结提炼我校基于单元整体视角的中高年级数学探究性作业设计的策略，形成基于单元整体视角的探究性作业设计的评价体系，为“双减”背景下的作业设计做出反思与改进。

## （五）研究内容

以我校中高年级的日常数学教学活动为依托，开展基于单元整体的小学数学探究性作业设计的实践研究，探索基于单元整体的小学数学探究性作业设计的策略，具体研究内容如下：

### 1. 我校中高年级数学作业设计的现状研究

通过问卷调查和访谈的形式，调研目前我校中高年级数学作业设计的现状，汇总提炼存在问题，探寻其中存在的问题并研究问题相关成因。

### 2. 基于单元整体视角的小学数学探究性作业课例研究

通过梳理适合的单元内容，进而确定探究性作业的设计理念、设计原则、设计方法等，形成基于单元整体的小学数学概念、解决问题的基本方法、技能和延伸的数学思想方法的资源库。

### 3. 基于单元整体视角的小学数学探究性作业行动研究

从作业内容、完成情况、讲评活动三个方面展开，探索实施的操作办法，形成基于单元整体视角的小学数学探究性作业设计的策略。

### 4. 基于单元整体视角的小学数学探究性作业评价研究

以班级、教师和学生为主体，评价探究性作业的实施效果，反思存在的问题，并在此基础上逐步完善我校中高年级数学作业设计的策略。

## （六）研究思路与方法

本课题拟以我校试点班级为载体，如图 1 所示，通过问卷调查和文献研究、行动研究、梳理成果和推广应用三个层层递进的研究过程，探索基于单元整体视角的中高年级数学探究性作业设计的策略。

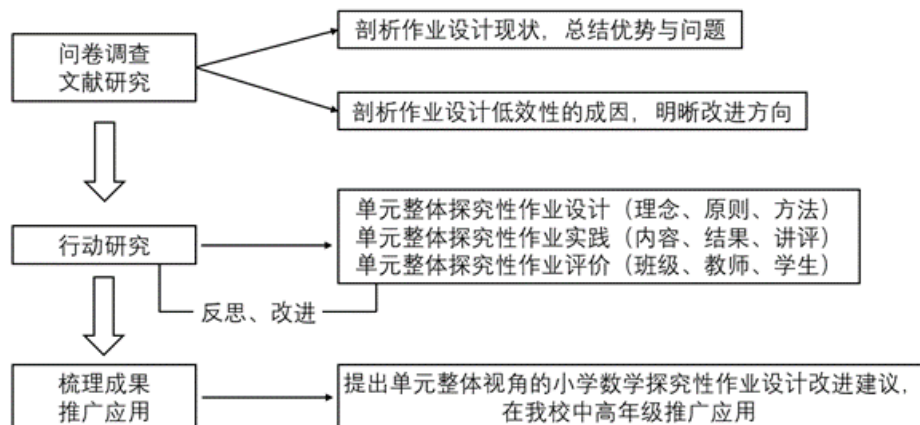


图 1 本课题研究思路与方法

首先，通过问卷调查与访谈，剖析我校中高年段数学作业设计的现状，在此

基础上，开展文献综述研究，针对作业设计中梳理出的问题进行深度考察，总结出在作业设计中的优势和存在的问题，剖析作业设计低效性的成因，明晰改进方向。

其次，课题组成员分别针对中年级和高年级梳理适合的单元内容，进而确定探究性作业的设计理念、设计原则、设计方法等，并建立资源库；从作业内容、完成结果、讲评活动三个方面展开基于单元整体视角的小学数学探究性作业的行动研究，探索实施的操作办法；并以班级、教师和学生为主体构建科学合理的效果评价体系。最后，整理研究成果，提出单元整体视角的小学数学探究性作业设计改进建议，在我校中高年级推广应用。

（七）研究过程与计划

如图 2 所示，本项目拟通过如下三个阶段有序展开：

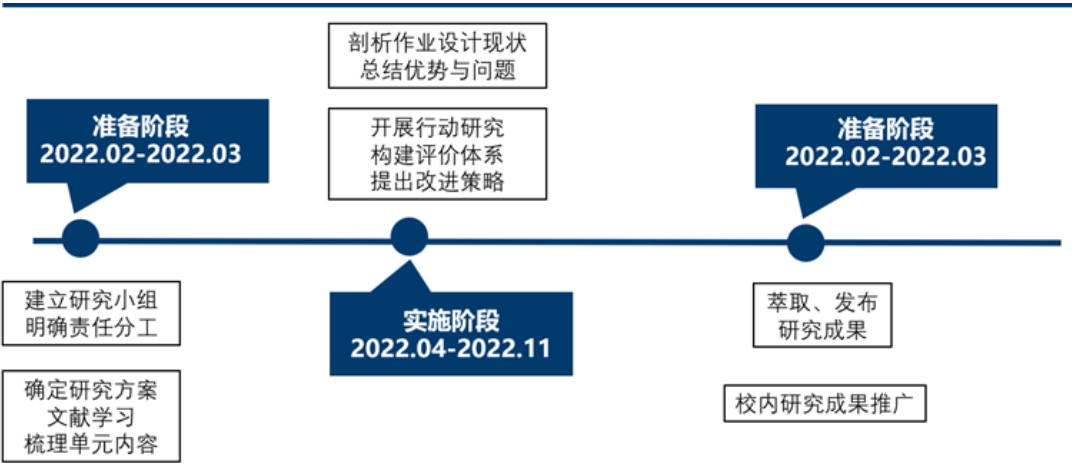


图 2 本课题研究过程与计划

第一阶段：准备阶段【2022.02-2022.03】

- （1）建立课题研究小组，明确责任分工；
- （2）确定研究方案，促进课题研究工作的稳步开展。组织教师进行理论学习，翻阅相关文献资料，使课题组成员和相关教师着手对单元整体的相关概念、方法与技能进行梳理，逐步形成资源库；同时对小学数学中高年级探究性作业设计和提升作业设计有效性有一定的认识。

第二阶段：实施阶段【2022.04-2022.11】

- （1）借助调查问卷、单独访谈以及课后观察的方式，了解学生对于数学作业数量、内容及形式的一些看法，剖析目前作业设计上存在的问题，结合相关理论研究总结出作业有效性低下的成因。
- （2）通过专题分享、练习课讲评和案例研究，促进我校中高年级数学教师

在作业设计的内容和形式上进行改善优化，并跟踪教师在采用探究性作业设计后对学生知识技能的运用和构建知识体系的影响，构建小学数学探究性作业设计的评价体系。

（3）通过相关教师进行实施，跟踪分析优化作业设计后学生在知识技能的运用、思维方式的转变、知识结构的形成等方面的变化情况，提出基于单元整体视角的小学数学探究性作业设计的策略，将实践经验与理论学习相结合，及时修正方案。

第三阶段：总结阶段【2022.12-2023.01】

- （1）整理研究过程中的材料进行分析、总结；
- （2）撰写研究报告、结题论文。
- （3）将成果在我校中高年级进行推广应用。

二、研究过程

为了确保项目的顺利开展，本项目制定了阶段性研究计划，具体安排如表 1 所示。

表 1 本项目研究时间安排表

时间	活动方式	活动内容
3 月	文献研究、理论导读	小学数学探究性作业的设计国内外研究学习
4 月	学生问卷调查、访谈	整理调查结果、分析汇总数据
5 月	个例研究、整理案例	基于单元整体的探究性作业设计
6 月	撰写作业设计类论文	收集整理资料、撰写论文
7 月	主题沙龙	优化作业设计
8 月	整理材料	构建评价体系
9 月	个例研究	提出改进策略
10 月	专题、论文汇编成集	过程性材料的整理与收集
11 月	主题研讨	反思、改进研究成果
12 月、1 月	梳理材料、结题	完成结题报告及成果汇总

（一）前期调研情况分析

小学数学作业作为课堂教学的一种补充及拓展，对提升学生数学学习能力有着极大帮助。然而经过前期的研究不难发现，近些年来，小学数学作业的诟病层出不穷，不光对学生学习帮助甚微，甚至俨然已成为学生学习中的主要负担。其

原因则是“机械式”作业量过大，探究性与实践性作业形式较少，无法凸显作业育人的优势及价值。长期下去，学生将对数学学习产生疲感，更不利于学生数学核心素养的培养。

结合本校地处农村的现实环境，学生可利用的学习资源稀缺，学生的主动探究意识较为低下，数学思维的发展具有很大的空间。为发挥作业对学生数学综合能力发展的促进作用，中高年级小学数学教师应以“双减”政策为导向，摆脱传统固化的作业设计形式，增添作业趣味性、实践性及拓展性。让学生不再将作业当做学习中的负担，而是在主动探究的过程中从作业里获得学习的快乐，从而落实自身的数学核心素养。

为进一步发挥探究性作业对小学数学教学的作用，促进学生通过作业获得数学核心素养的生长，为此开展了“数学探究性作业”调查研究活动，现就调查情况作简要分析。

本次调查，我们共抽取了 90 名学生，其中中年级（三、四年级）各 20 人，高年级（五、六年级）各 25 人，调查结果如图 3 所示；以及 20 位执教中、高年级的数学教师，调查结果如图 4 所示。调查内容探究性作业的布置周期、表现形式以及对探究性作业的情感态度等。

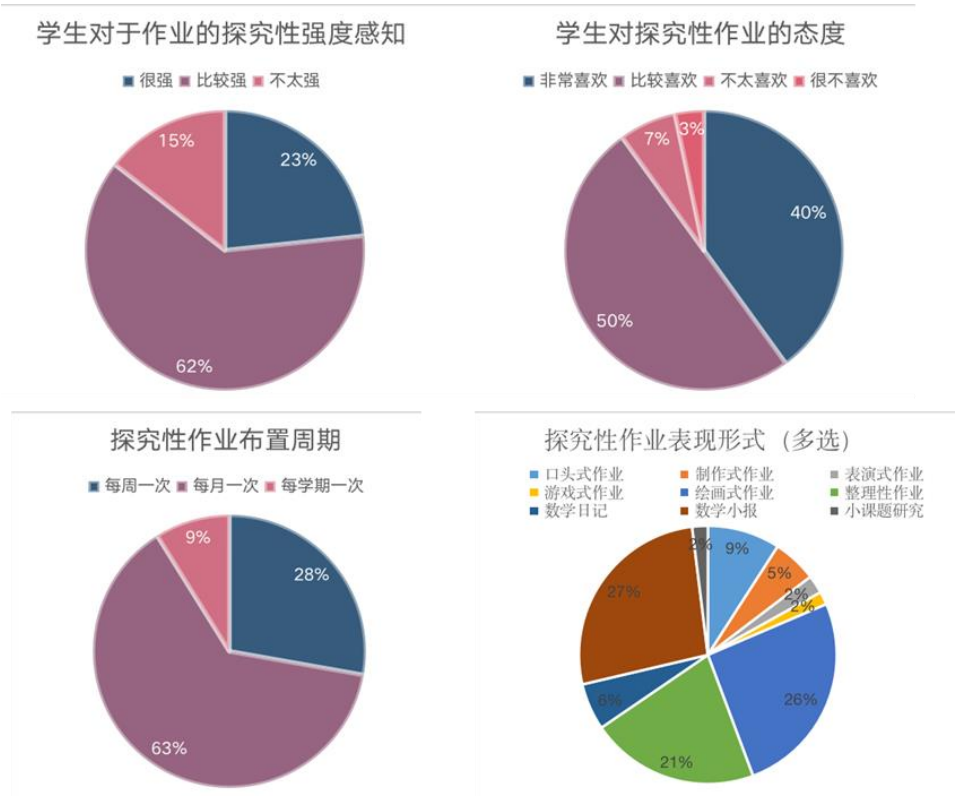


图 3 学生调查问卷结果统计

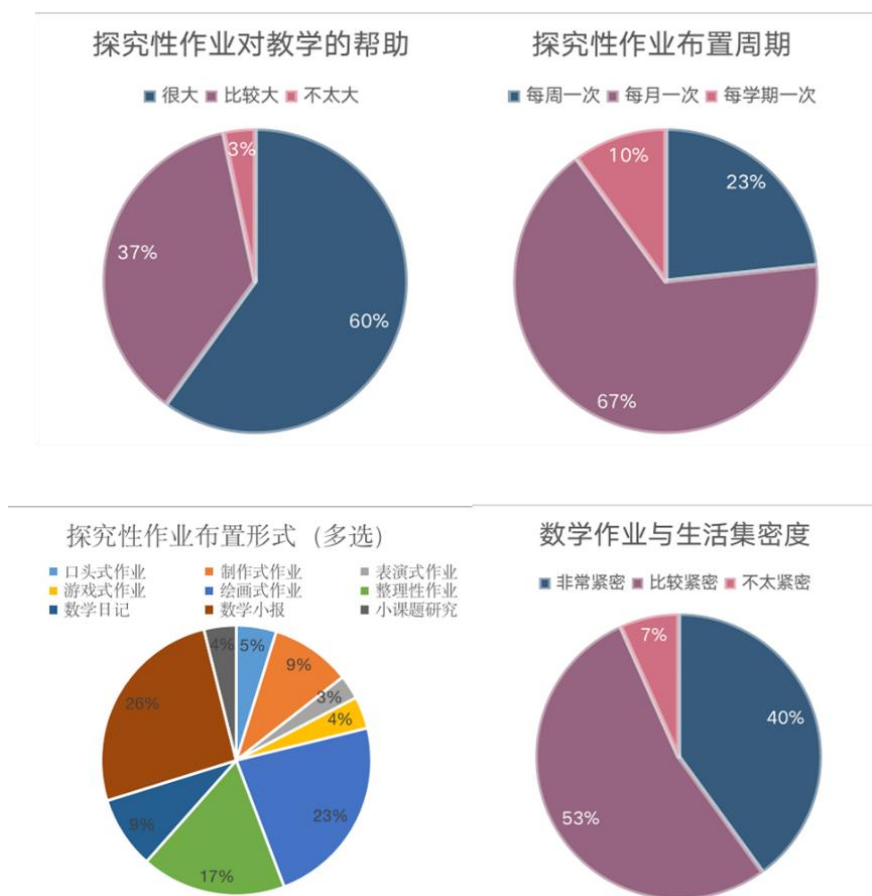


图 4 教师调查问卷结果统计

## (二) “双减”政策下单元整体的小学数学中高年段探究性作业的设计原则

### 1. 目的性原则

小学数学探究性作业是在分析教材的基础上,为达到某种学习目标,帮助学生提升学习能力所设计的学习任务。教师探究性作业设计要凸显“以生本理念”为主导教学思想,学生的学习成效是检验数学作业是否有效的重要标准,教师在设计作业时要对学生实际学情有所全面了解,根据其学习需求进行针对性设计,提高学生知识掌握的效率和学习数学的热情。另外作业设计要依据教材内容和教学目标设计有针对性的作业,结合教学重难点选择作业内容,促进学生突破重难点,提高学习效率,增加数学自信。

### 2. 层次性原则

生生之间学习能力的不同,需要教师在探究性作业设计中做到因材施教、恰如其分。以生生之间的差异性为着手点,对作业进行有效的分层设计,如基础型、巩固型及提升型作业形式。让学生根据自身的学习能力,自由选择适合自己的作业形式,不仅对激发学生学习兴趣有着极大帮助,更能增强学生的学习自信。

### 3. 联系性原则

作业设计应着重凸显知识之间的关联性与整体性,充分体现数学知识在实际生活中的用途,实现多学科相融合,让学生感受数学知识在生活中的重要性,增进学生数学知识的应用能力,让数学知识真正能为己所用,优化学生数学学习环境。因此,教师在设计探究性作业时,既要注意知识点之间的有效衔接,也要注意各学科之间的相互联系,更要和生活相联系,促进学生数学应用意识的提升,用数学思维来解决生活中的问题,养成独立思考及探究的习惯。

#### 4. 启发性原则

具有一定的启发性是探究性作业的主要特点,有助于点燃学生对数学知识的探究欲望,捋顺其解题思路,学会更多的解题技巧及方法,在熟练掌握相应数学知识的同时,进一步促进学生逐渐形成良好的数学思想,不断累积数学学习经验与探究方法等。如,可以通过对比、铺垫、变式等方法选择可以举一反三、触类旁通的题目引导学生形成数学思路或者数学方法,在启发中对数学知识进行深入探究,并寻求到学习数学知识的乐趣。

### (三) 基于单元整体的小学数学探究性作业设计的策略

#### 1. 立足数学单元视角,确定作业研究目标

针对“图形与几何”单元内容中,会涉及到平面图形和面积知识点,小学数学中的“面积单元”中的关键知识点有,面积概念、面积单位、长方形面积、三角形、梯形面积以及组合图形面积等等,从单元角度进行分析,能够发现学生在对面积内容进行研究过程中,都会将其氛围两个不同方面,第一是直边图形面积,第二是曲边图形面积,针对直边面积而言能够通过公式进行精准计算,针对曲面图形面积则是要通过估算的方式。总之,很多教师在引导学生进行面积研究过程中都是采用纸上谈兵的方式,很少引导学生接触生活中的面积概念,尤其是曲面图形面积的估测更是成为学生在学习中的难点,这样的教学方式将课堂和现实之间进行割裂,不利于学生对知识的理解和掌握。进一步加强知识和生活之间的联系,将数学核心素养作为关键,开展“生活中的周长”这一活动,针对生活中常见事物的周长开展研究,并为之后的周长计算奠定基础。针对以上内容的思考,教师从单元整体设置探究性作业,为学生确定不同的研究目标:第一,制定出周长的具体方案;第二,通过小组合作学习方式,引导学生进行交流和反馈,丰富学生在计算中使用的方法;第三,在探究活动中促进学生问题解决能力发展,并且培养学生空间观念。(如图5、图6所示)



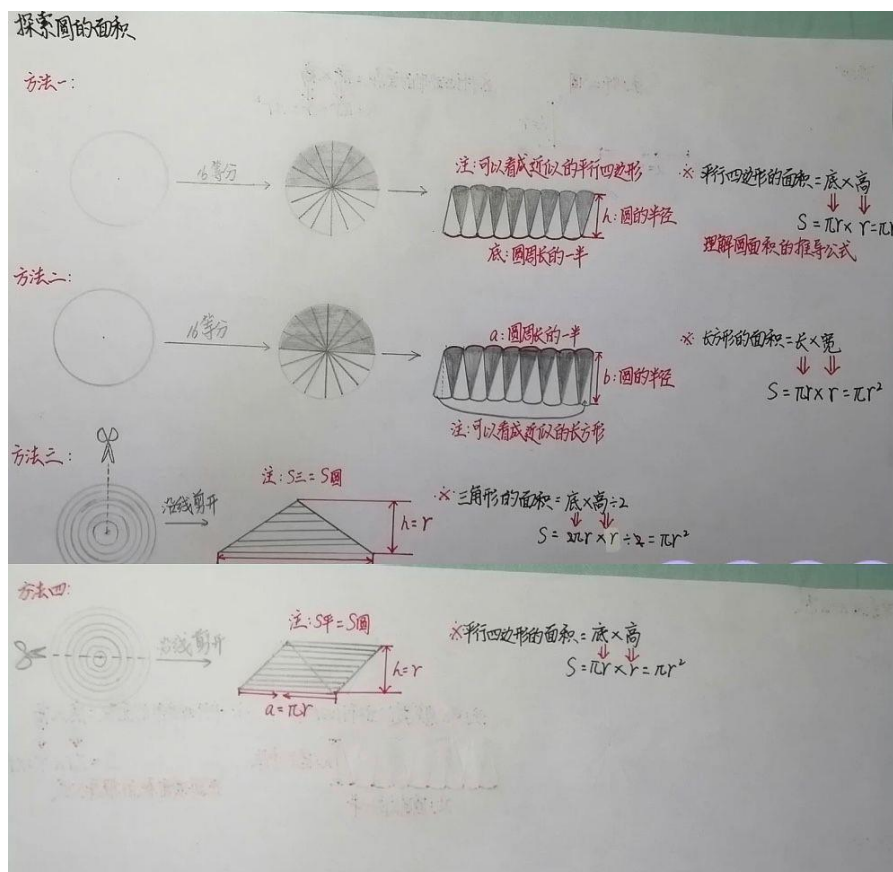


图 5 圆的面积探究性推导



图 6 “钓鱼”场景下的周长实践研究

## 2. 引入思维导图形式，丰富单元探究作业

学生在学习单元知识实践中，会接触到很多较为零散的知识点，教师从单元视角出发，为学生布置探究性作业时，有必要引导学生能够领过运用知识点，才能取得更好的事半功倍的学习效果。教师在为学生布置单元探究性作业时，引导学生对单元内容进行复习，通过思维导图的方式构建完善的数学知识结构体系，进而起到知识总结的一个效果。通过这种方式，不仅能够扎实学生的数学基础知识，同样也能引导学生从思维方面深化数学知识点，有利于学生自身思维能力的提升。例如，在学习《圆》这一单元的知识内容后，教师可以为学生整理出知识重点进行讲解，学生在听的过程中也能进一步印象，并且通过思维导图加强对单元知识的总结，鼓励学生能够在总结过程中掌握内容，这也学生完成研究性作业起到一定的促进作用。学生在完成探究性作业过程中，也能在思维导图的促使下降《圆》的知识点进行整合，如，学生能够清楚区分“圆的形状特点”、“圆的性质”、“圆和其他图形的区别”等等，通过思维导图确定单元主题内容。同时，教师也可以引导学生完成预热活动，为之后的数学作业顺利开展奠定基础。学生在知识总结过程中会出现一些理解问题，引导学生可以通过查阅、翻阅课本的方式进行复习，进一步对思维导图进行完善，这样有利于学生对单元内容进行整体把握。因此，教师从单元角度进行出发，加强学生对《圆》知识点的整体把握，在作业完成中引导学生对知识进行回顾，实现更好的学以致用效果。（如图 7，图 8 所示）

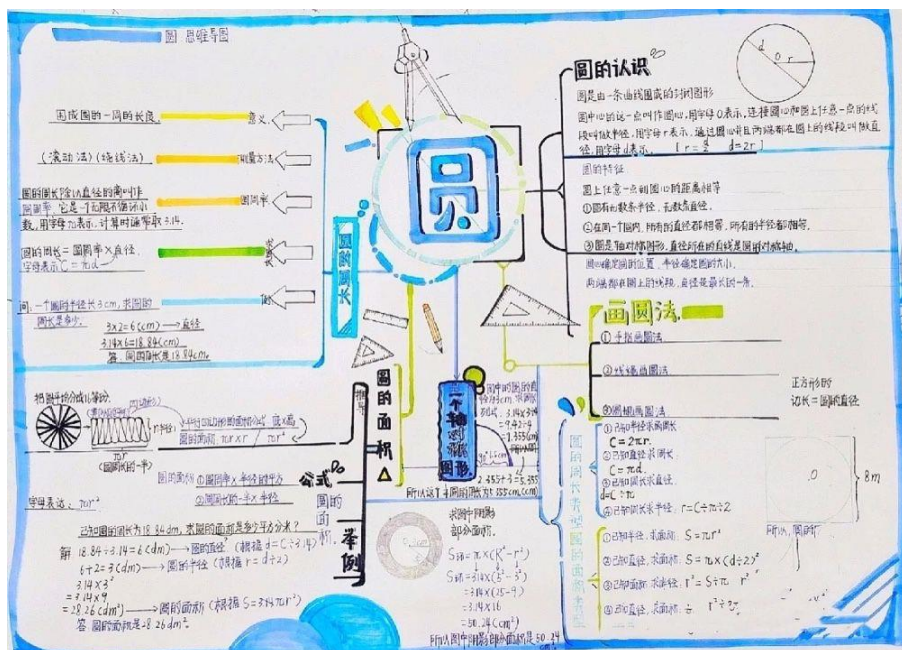


图 7 《圆的认识》单元思维导图 1





图 8 《圆的认识》单元思维导图 2

### 3. 巩固数学学习新知，制定生活探究作业

教师为学生制定探究性作业，不能长时间受到课堂的束缚，而是要引导学生走出教师，走进社会，在生活中发现更多的数学知识，并且数学在生活中发挥着十分重要的作用。教师在教学和作业布置之前也要对生活实际进行了解，为学生寻找生活中的数学原型，促使学生能够掌握生活中的数学知识。例如，在学习“统计图”单元内容之后，教师可以将学生分成自主调查学习小组，为学生开展“路口车辆情况分析”，调查小组中有专门的学生对汽车、卡车和自行车数量进行记录，也有学生专门完成对车辆分类的记录。学生通过不同方式进行统计，有的学生通过数据画成一个表格，然后将收集的数据进行填写，最后制作成一个完整的条形统计图和统计表。之后将统计结果在课堂中进行分析，针对不同汽车所产生的污染程度进行分析，进一步提出有效、合理的建议，组织学生能够在共同努力下完成分析宝盖，进一步掌握空气污染情况以及针对这种情况进行改建的一个对策，从学生的动手能力和分析能力方面进行增强。另外，教师为学生布置的探究性作业，也要有一定的开放性，为学生提供过程和结论开放，为学生的学习和成长提供更多的参与机会。如，针对条件开放作业而言，学生学习百分数单元内容知识，教师为学生布置拓展性探究作业内容，要求学生制作含糖 20% 的糖水，学生可以通过这样的方式进行制作？通过这一问题引发学生的思考，提出不同的问题解决方式，进一步体验从单元整体感受探究作业的成就感。针对过程开放而言，

可以在原本数学知识的基础上设置深入的探究问题，如，学生在拥有新书时，可以要求学生计算一些包新书需要多大面积的纸？针对结论开放作业而言，可以通过答案和结论这一方式，为学生呈现一个迅速航行的飞机示意图，引导学生将看到的信息进行阐述，看一看哪位学生获取的信息最多。如学生在学习《升和毫升》之后，结合单元整体的知识体系及教学目标，我们设计了综合实践活动单，让学生从生活中感知常见的体积单位，提升“量感”。（如图9所示）

**《升和毫升》综合实践活动单**

班级： 四（1）      姓名： 巢星元

**一、我来看**  
（活动要求：在家中或超市找一找，你一定会发现许多用升和毫升做单位的容器，把它们记录下来，并与它们合影。）

1、记录用“升”做单位的商品

①（豆油）的容量是（5升）  
②（洗衣液）的容量是（2.5升）  
③（可乐）的容量是（4.25升）

2、记录用“毫升”做单位的商品

①（苏打水）的容量是（375毫升）  
②（蚊香液）的容量是（45毫升）  
③（花露水）的容量是（980毫升）


3、了解一下下列商品的容量各是多少

一听可乐： <u>330毫升</u>	一盒牛奶： <u>250毫升</u>	一瓶酱油： <u>500毫升</u>
一大桶色拉油： <u>5升</u>	一桶洗衣液： <u>2.5升</u>	一小瓶冰红茶： <u>250毫升</u>


**二、我来做**  
（活动要求：用塑料瓶制作一个容量是1升的量器，并用相机记录下你的制作过程或作品，详细要求见书本第七页。）

**动手做**

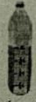
做一个1升的量器，并分别标出 $\frac{1}{4}$ 升、 $\frac{2}{4}$ 升、 $\frac{3}{4}$ 升和1升。



往一个上下一样粗的瓶里倒入1升水。



在瓶上贴一张纸条，在1升处做上记号。



把1升以下的部分平均分成4份，做上记号。

**三、我来量**  
（活动要求：用你制作的1升的量器测量出以下物品的容量大约是多少，并拍摄测量过程的照片。）

一个热水瓶的容量大约是（ <u>2</u> ）升；	一个电饭锅的容量大约是（ <u>5</u> ）升；
一个塑料盆的容量大约是（ <u>9</u> ）升；	一个烧水壶的容量大约是（ <u>2</u> ）升；

图9 《升和毫升》的生活探究性作业

（四）基于单元整体视角的小学数学探究性作业的评价体系

1. 单元整体视角的小学数学探究性作业的评价体系分析

第一，加强评价鼓励。很多中学和小学在教学观念方面存在偏差，将教学精

力全部放在课堂过程，缺乏对作业的科学性安排和重视。小学数学探究性作业不仅能够引导学生对知识内容进行复习，还能促进小学生思维发展，使学生在作业完成过程中能够更加深入的掌握数学知识，以达到学以致用学习效果，让学生在拓展知识深度和广度的过程中实现学生自由成长。教师有必要在探究性作业中融入鼓励性评价，为学生提供更多的学习自信，鼓励学生带着源源动力开展学习，完善学生在学习中的思维和智力提升。在小学数学教学实践中，学生能够进行锻炼的机会很少，难以对自己想做的事情进行完成，这也导致学生难以在学习中释放天性的一个原因。小学教师要提升对作业评价的重视程度，意识到其十分重要的教育功能，促使学生能够在作业完成中感受数学知识的魅力，进而实现学生在快乐中完成作业并掌握知识，为之后的数学学习奠定坚实基础。

第二，注重评价引导。很多教师对数学探究性作业评价体系缺乏较为科学的设计，仅仅是进行模仿，从单一、机械的角度完成对学生作业的评价教学过程，针对这一情况，教师有必要意识到作业评价的重要性，并且为学生构建多元、灵活的评价体系，致力于实现学生数学成绩提升。单元整体视角中的探究性作业注重对知识内容的拓展和延伸，教师通过作业评价对学生进行引导，引导学生能够加深对知识的理解，并且将学习重点放在知识的理解和运用进行结合上。教师在评价中也要给予学生一定的方向引导，这样能够在多样性的作业内容中促进学生思维发展。同时，教师可以在评价体系中融入警示性评语。针对学生作业中存在的问题通过警示性评语，如，“要求学生对作业进行认真检查。将自己的想法告诉教师？通过怎样的计算方式完成作业？再结合问题仔细思考，一定能成功”等。教师结合学生的差异性，为学生设定不同的评价体系，主要的目的在于促进学生积极学习，能够在探究性作业完成中不仅掌握数学内容，同时树立正确的情感和态度。

## 2. 基于单元整体视角的小学数学探究性作业的评价体系对策

### （1）梳理数学知识要素，做好单元知识融合

教师为学生所布置的探究性作业，可以引导学生通过画模型的方式进行呈现，将教材中较为抽象文字进行创造，如，画线段图、几何草图等。例如，在学习“立体图形的认识”内容时，很多学生在作业完成过程中都是采用公式套用这一方式，不能很好的将图形表象进行呈现，更不能将二维和三维之间的图形关系进行转化。针对这一情况，教师可以引导学生进行话题设计帮助学生对问题内容进行提炼，如“要求学生画出一个长方体”，若在长方体的上方放置一个长方体，学生是否



能够画出后面添加的这一个长方体？引导学生对图画进行观察能够发现什么？在学生进行绘画过程中也要进行评价，引导学生对面的大小、面积关系等进行思考，引导学生能够在问题行程中关注条件发生的变化，为学生的现象提供更大的空间观念。同时，教师也要在探究作业评价中注重思维的融汇贯通。现实中问题比较复杂，会涉及到多个知识点，教师有必要从单元整体方面入手，对知识点进行整合解决数学作业问题。针对数学一个单元中的知识之间都存在内容练习，如，学习“分配律”内容时，其中不仅涉及到简便计算，还会涉及到分配律、交换律知识内容，若学生通过练习的观点对单元知识进行总结，则能够进一步深化数学概念理解，实现学生数学思维的发展。（如图 10 所示）

运算定律与简便计算(3)

**乘法运算定律** ★★★★★

乘法交换律  $a \times b = b \times a$

乘法结合律  $a \times b \times c = a \times (b \times c)$   $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$  (连乘)

乘法分配律  $(a+b) \times c = a \times c + b \times c$   $(a-b) \times c = a \times c - b \times c$  (三大类型)  $c$  为相同因数

(一)  $125 \times 8 = 1000$   $25 \times 4 = 100$

$125 \times (8 \times 36)$	$25 \times (40 \times 7)$	$12 \times 8 \times 125$	$41 \times 25 \times 4$
$= 125 \times 8 \times 36$	$= 25 \times 40 \times 7$	$= 12 \times (8 \times 125)$	$= 41 \times (25 \times 4)$
$= 1000 \times 36$	$= 1000 \times 7$	$= 12 \times 1000$	$= 41 \times 100$
$= 36000$	$= 7000$	$= 12000$	$= 4100$

(二) 乘法分配律 < 分合型 > 合  $\rightarrow$  分 分  $\rightarrow$  合

$(40+8) \times 25$	$125 \times (8+80)$	$36 \times 34 + 36 \times 66$
$= 40 \times 25 + 8 \times 25$	$= 125 \times 8 + 125 \times 80$	$= 36 \times (34 + 66)$
$= 1000 + 200$	$= 1000 + 10000$	$= 36 \times 100$
$= 1200$	$= 11000$	$= 3600$

(三) 乘法分配律 < 拆分型 > (拆加  $\rightarrow 102$  看作  $100+2$ ) (拆减  $\rightarrow 99$  看作  $100-1$ )

$78 \times 102$	$31 \times 99$
$= 78 \times (100+2)$	$= 31 \times (100-1)$
$= 78 \times 100 + 78 \times 2$	$= 31 \times 100 - 31$
$= 7800 + 156$	$= 3100 - 31$
$= 7956$	$= 3069$

(四) 乘法分配律 < 添“1”型 > (把  $83$  看作  $83 \times 1$ )  $83$  是相同因数

$83 + 83 \times 99$	$75 \times 101 - 75$
$= 83 \times 1 + 83 \times 99$	$= 75 \times 101 - 75 \times 1$
$= 83 \times (1 + 99)$	$= 75 \times (101 - 1)$
$= 83 \times 100$	$= 75 \times 100$
$= 8300$	$= 7500$

图 10 《乘法分配律》的知识融合

## (2) 开展探究性作业，做好评价拓展

针对小学数学教师而言，有必要通过作业评价方式完善教学之道，促使学生能够针对不断变化的数学问题做到胸有成竹，为学生提供解决问题以及提升成绩的机会，采用精准的教学方式、评价语言，激发学生对数学学习的热情，进而实

现学生在数学知识探究方面有更多的发展空间。作为一名优秀的教师，要将评价指导当做探究性作业完成的一个前提条件，促进学生能够通过自由方式进行思考。吸引学生对数学知识的热情和推理欲望，不能降低教材和教师为学生传递的数学知识，而是要引导学生能够发现更多的知识内容，教师在作业评价中凸显学生主体性和中心性，在千变万化中为学生渗透知识内容。例如，在学习“克与千克”内容时，为学生布置探究性作业，要求学生能够在生活中对知识进行运用，如，针对生活中常见的食盐、味精、苹果等物品进行称重，进而强化学生的认知。学生在完成探究性作业中发现，一袋食盐的重量是 90 克，6 个苹果的重量的 1.5 千克。之后教师对学生的作业完成情况进行鼓励，“你做的非常好”，之后再为学生提出评价拓展，“为什么食盐的重量用克做单位，而苹果的重量要用千克做单位？”教师通过这样的作业评价能够引发学生的思维向外发散，进而累计更多丰富的学习资源。（如图 11 所示）

**《千克和克》综合实践活动单**

班级： 三(3)王 姓名： 潘佳航

**一、我来查**

（活动要求：在家中或超市找一找，你一定会发现许多用千克和克作单位的物品，把它们记录下来，并与它们合影。）

1、记录用“千克”作单位的商品

①（一桶油）的重量是（54克）

②（一桶水）的重量是（124克）

③（一箱奶）的重量是（64克）

2、记录用“克”作单位的商品

①（一瓶洗发水）的重量是（534克）

②（一个保温杯）的重量是（264克）

③（一个计算器）的重量是（146克）

3、了解一下下列商品的重量各是多少

一包食盐： <u>400克</u>	一包饼干： <u>5克</u>	一瓶八宝粥： <u>500克</u>
一袋大米： <u>54克</u>	一桶洗衣液： <u>2800克</u>	一箱苹果： <u>34克</u>

**二、我来掂**

（活动要求：选择一些用千克或克作单位的物体，用手掂一掂，你有什么感受。）

我掂了（苹果），它用（克）作单位，我感觉它 很轻；

我掂了（铁锅），它用（克）作单位，我感觉它 很重；

我掂了（一桶水），它用（克）作单位，我感觉它 很重；

我掂了（西红柿），它用（克）作单位，我感觉它 有些重；

我掂了（鸡蛋），它用（克）作单位，我感觉它 很轻。

**三、我来称**

（活动要求：选择一些物品测量出 1 千克，看看分别有多少个。）

我称了（胡萝卜），一个大约重（250）克，1 千克大约有（4）个；

我称了（西红柿），一个大约重（150）克，1 千克大约有（7）个；

我称了（苹果），一个大约重（320）克，1 千克大约有（3）个；

我称了（橘子），一个大约重（200）克，1 千克大约有（5）个；

我称了（洋葱），一个大约重（500）克，1 千克大约有（2）个。

图 11 《千克和克》的生活探究性作业

### （3）凸显学生主体，优化作业评价

针对小学数学探究性作业而言，这是促进学生探究能力提升的一个有效方式。教师在对数学作业进行数学评价过程中，要预先为学生设置好教学评价预设，这样不仅能够吸引学生注意，对数学问题进行分析和思考，在整个过程对学生的状态进行观察，掌握学生的心理状态，与学生处于较为平等的方式鼓励学生，对作业进行判断，对学生可能出现的一些问题做好心理准备。同时，教师也要针对不同学生的状态进行观察，让学生感受到教师的关心和关注，引导学生发挥出探究学习优势。教师也可以为学生融入一些丰富的数学内容，引导学生在主动性的驱使下能够深化学习程度，也可以由教师为学生提出需要解决的问题。例如，在学习“小数的初步认识”内容时，教师从单元整体方面入手为学生规划教学，让学生能够更加清晰需要掌握的内容。最后，引导学生通过绘画方式将不同数字进行呈现，促进学生逻辑思维的发展，并且教师通过评价引导学生进行学习分析，如“小数代表的含义是什么？不同位置的小数数位都有怎样的含义？”调动学生对知识内容的好奇，消除学生在作业探究中处于被动的这种情况，教师有必要引导学生在作业问题解决过程中能够大胆提出自己的困难和疑问，并且第一时间给予学生正确的指导和耐心讲解，为学生的综合素养提升奠定基础。

### （4）掌握时机点播思路，促使评价情感真切化

情感真切化这种评价方式，主要体现在学生作业评价方面要做到语言平和，做大真情实意的赞扬学生，为学生树立学习自信并让学生感受到学习的成就感。“等级+评语”这种方式，一方面能够引导教师关注学生的作业解题错误，另一方面也能注重学生在完成习题中的智力发展情况，结合学生在探究性作业中的实际情况，采用评级对学生的思维进行点播，为学生拓展数学学习思路发掘学生的学习潜能，为今后学生参与到生活实践中的多向思维发展奠定基础。例如，在学习“一题多解”内容时，单元教学中也会涉及到行程问题，如“快车和慢车同时出发，两地相距 38 千米，在五小时之后辆车相遇，慢车每小时的速度是 35 千米，求出快车每小时的速度？”进行解决，针对一些学生没有在第一时间解决问题，教师可以针对学生进行评语，如“你的解题方式很好，老师建议要认真分析，这样会有更好的方法”等，学生根据教师的评语能够进一步开动脑筋，并通过多种方式完成问题解决。教师通过这样的评价方式，能够锻炼学生对问题的分析、解决能力，为学生的思维发展提供一个更广阔的平台。



### 三、课题研究成果

本课题的研究取得了较为丰富的研究成果，如表 2 所示（相关证明材料详见成果汇总文件）

表 2 新北区微型课题成果汇总表

序号	成果类型	成果名称	效果及作用简述	是否发表或获奖	作者
1	文献综述	《基于单元整体的小学数学探究性作业设计的文献综述》	研究国内外小学数学探究性作业设计的发展情况		张思月、恽蝶
2	调查问卷及报告	有关《数学探究性作业》的调查报告	依据前期调研数据、课题研究提供参考、指明方向		恽蝶
3	论文	《促进学生深度学习的小学数学交互工具开发》	梳理和总结基于单元整体的小学数学探究性作业设计的成果	发表于《学习周报（学科教研）》	张思月
4	论文	《基于单元整体视角的小学数学探究性作业的评价体系》	梳理和总结探究性作业的评价体系，并将经验进行推广	发表于《新课程教学》	恽蝶、张思月
5	论文	《双减政策下小学数学高年段探究性作业的优化设计》	总结和优化探究性作业设计的成果	获区论文评比一等奖	张思月
6	论文	《双减背景下小学数学作业的减量增质》	总结作业设计对学生素养提升的成果	获区论文评比二等奖	恽蝶
7	论文	《“互联网+”技术支持下小学数学作业的多元化设计》	探索并总结小学数学作业设计的多元化成果	获常州市小学数学年会论文评比三等奖	张思月
8	作业设计方案	《明算理、拓思维、实应用——小数乘法单元作业设计》	以个例研究的方式总结小学数学高年级探究性作业设计的成果	获常州市中小学优秀作业设计方案评选三等奖	张思月

9	学生获奖	“小数报杯，小小数学家”寒假思维营、暑假思维营	课题研究对于学生素养提升的帮助	获“总冠军”和“一等奖”	
10	校际公开课	《可能性》和《解决问题的策略——从条件出发》	从个例研究中总结经验、形成策略		恽蝶
11	结题报告	《基于单元整体视角的小学数学中高年级探究性作业设计研究》	对研究过程进行梳理，展望后期研究方向和内容		张思月、恽蝶

## 四、反思与今后打算

### （一）存在问题

在前期调查研究中，对于调查问卷的设计有效性没有科学性的手段进行评估，经验分析多于量化分析，以致于之后的行动研究中主观意识较强。另外，在行动研究中，我们更多地是以本校学生和教师为例，选取的研究内容有一定的局限性。由于研究时间有限，学生和教师可能只是有了阶段性的成长，这些通过数学探究性作业设计带来的转变到底是暂时的，还是深入本质的转变，都有待后期继续追踪调查研究。

### （二）今后设想

在经历了近一年的研究之后，团队成员也梳理和总结出小学数学探究性作业设计的四个原则、三个策略和评价体系，这些策略的适用范围、适用内容和有效性，还需要今后在日常教学实践中跟踪调研，以便进一步地优化和调整策略，为学生和教师的成长服务。