

天宁区教科研课题 申报评审书

课题名称 小学生量感培养的行动研究

课题负责人 沈 亚

所在单位 常州市博爱小学

填表日期 2021 年 12 月

拟结题时间 2023 年 12 月

天宁区教师发展中心制



扫描全能王 创建

填 表 说 明

1. 请用计算机如实准确填写各项内容，除可以附页的内容外，请勿随意更改表格形式，尤其注意表格实际打印时不可破页。

2. 本表报送一式 2 份，原则上要求统一用 A4 纸双面印制。

3. 本表须经课题负责人所在单位领导审核，签署明确意见，承担信誉保证和管理职责并加盖公章后方可上报。

4. 天宁区教育科学研究课题管理联系方式：

办公地址：常州市翠虹路 1 号 邮政编码：213026

联系电话：86605516

电子邮件：tjujys@163.com

网址：<http://www.tn.czedu.cn> （天宁教育公共服务平台）

5. 数据表各项均不得缺填，以下为注意事项：

(1) 课题名称 应准确、简明反映研究内容，一般不超过 20 个汉字（包括标点符号）。

(2) 课题负责人 即主持人，系指真正承担课题研究和负责课题组织、指导的研究者。不能承担实质性研究工作和主持相同时段研究课题的，不得申请。限 1 人。

(4) 拟结题时间 区级课题研究周期一般为两年。

(5) 研究专长 例如：教育管理、小学语文教学……限填 1 项。

(6) 在课题组中的分工情况 例如：**子课题组组长、组员……

(7) 课题完成情况 例如：主持并已结题、主持但未结题、参与研究。



一、课题研究人员基本情况

主持人姓名	沈亚	性别	女	民族	汉	出生年月	1989年 01月
行政职务		专业技术职称	中小学一级	研究专长	小学数学教学		
最后学历	本科		最后学位	理学学士			
工作单位	常州市博爱小学			联系电话	15861886616		
通讯地址	常州市博爱路 32 号			邮政编码	213100		
				电子信箱	768651697 @qq.com		
课题组核心成员基本情况（连主持人在内限 10 人，主持人不填入下表）							
姓名	专业技术职称	工作单位	研究专长	在课题组中的分工情况			
周 蕾	中小学二级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
陈 逞	中小学二级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
于天娇	中小学二级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
冯亭亭	中小学二级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
陈 帆	中小学二级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
李 丹	中小学一级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			
陈 静	中小学一级	常州市博爱小学	理论研究、课堂研究	组员			



课题主持人曾担任过哪些教育科研项目研究，完成情况如何				
课题级别	课题名称	批准时间	在课题中的分工	完成情况
市级课题	《构建小学智慧数学的行动研究》	201406	核心成员	参与研究
区级课题	《数学教学中丰富学生数学活动经验的研究》	201605	组 长	主持并已结题
省级课题	《基于课程统整的小学数学教学优化研究》	201406	核心成员	参与研究
发表或获奖的主要论文或著作	论文或著作名称	发表报刊或授奖部门		时间
	核心素养视域下小学生数学自主学习能力的培养策略	发表于《求知导刊》		202106
	“做数学”： 从“结果”到“过程”的双项建构	发表于《小学教学研究》		201804
	探索小学数学基本活动经验的构建方法和策略	发表于《考试与评价》		201703
	在“猜想-验证”中积累数学活动经验	发表于《数理化研究》		201603
	“目的最大化”小学数学教学资源开发的全息视野	省教海探航三等奖		201611
	小学数学概念教学的逻辑起点	省教海探航三等奖		201711
	基于学科融合的项目教学法	省师陶杯二等奖		201511
	理解力：基于“芬兰模式”的小学数学课堂建构	市学会论文二等奖		201812
	构建“体验式”教学催生儿童的估算意识	市学会论文三等奖		201612
	“聚焦”学习力 缩小学习差异	区优秀教师论文一等奖		202012
	培养深度思维，发展数学思想能力	区教海探航论文一等奖		202107
	几何“真”直观 素养“潜”落实	区论文评比二等奖		202112



二、课题设计论证

(一) 课题的核心概念及其界定 (二) 国内外同一研究领域现状与研究的价值 (三) 研究的目标、内容(或子课题设计)与重点 (四) 研究的思路、过程与方法 (五) 主要观点与可能的创新之处(请分5部分逐项填写,详述研究内容,限2500字内,可附页)

(一) 课题的核心概念及其界定

量感:指关于量的比较、运算和估计等方面的感悟。量感是对事物的某些指标进行量化和对量化顺序的感知。量感是认识数学、进而认识现实世界的基本素养。一般来说,有三种计量,一种计量是对个数的计量和对顺序的计量;一种是长度的计量;还有一类计量就是:重量、容积、时间、信息等。目前为止,数感比较为大众熟知,量感与数感最本质都是数的表达。数是对数量的抽象,数量是计量的结果,数学的本质在于计量。本课题主要通过研究长度、体积、重量、容积、时间、信息等计量教学内容以达成培养学生量感的目标。

小学生量感培养:小学生量感培养是指培养小学生对重量、容积、时间、信息等指标进行量化和对量化顺序的感知能力。通过小学生量感培养使小学生能对量进行测量、估测,能够迅速推断出量的大小。通过小学生量感培养,让小学生通过数学活动来学习量、感悟量,并在掌握量单位的基础上,能够进行简单的量的推测,由此来解决实际问题,使学生切实感受数学活动的快乐和用数学解决问题的益处,培养将数学运用于学习、生活的态度。

(二) 国内外同一研究领域现状与研究的价值

1.关于量感内涵的研究

中国小学教学百科全书中认为物体的轻重,数的多少,体积的大小,均属于“量”,分别称重量、数量、体量。

关于量感目前有三种解释:一是直接将量感看作数感,课标就明确指出,“数感主要是指关于数与数量、数量关系、运算结果估计等方面的感悟”。数量简称为量,是数与量的复合,因此,对于数量的感悟,就是我们所说的量感。二是认为量感是对量的感受,是指视觉、触觉等感官对物体的规模、程度、速度等方面的感觉,也就是对物体的大小、多少、轻重、厚薄等的感性认识。在小学阶段,量感主要是指对长度、面积、体积、时间、质量、货币等的感性认识。三是认为量感是指学生不使用测量工具对某个量的大小进行推断,或推断用某个单位表示的量与哪个实际物体的大小吻合的一种感觉。大家对前两种解释的认可度较高,这两种解释都强调学习者个体对数量的一种感性认识,这种感悟是人们通过感觉器官,运用具身认知逐渐形成的。



2.关于小学生量感培养的研究

史宁中教授在《为什么强调量感》的讲座中讲到量感是2021版新数学课程标准提出的一个核心素养。在此之前对于这个概念的研究并不是很多，在教学中更多的是研究计量教学。史宁中教授也指出：“数是对数量的抽象，数量是度量的结果，数学的本质在于度量。”本课题旨在研究小学生量感培养，计量教学是量感培养的重要抓手，所以课题组对计量教学的内容、计量教学的策略、计量教学的评价做了深入的研究。

(1) 计量教学内容的研究

①教材中计量教学内容的研究

量感培养所研究的“计量知识”，便是小学数学教学中和计量相关的属于“量”与“测量”部分的知识，涉及空间三维计量（含长度计量、面积计量、体积计量/容积计量）、重量计量、时间计量、角度计量和货币计量五大类，并包括这五大类下属的计量工具、借助工具得到的计量单位和单位间进率三方面的内容。梳理我国数学课程标准和小学数学课本，当前小学阶段的数学内容中的计量知识主要如下表所示：

计量名称		计量单位	单位间进率	计量工具
空间三维计量	长度	千米 米 分米 厘米 毫米	1千米=1000米 1米=10分米 1分米=10厘米 1厘米=10毫米 1米=100厘米	单位是1厘米的尺
	面积	平方千米 公顷 平方米 平方分米 平方厘米	1平方千米=100公顷 1公顷=10000平方米 1平方米=100平方分米 1平方分米=100平方厘米 1平方米=10000平方厘米	单位是1平方厘米的正方形纸
	体积/容积	立方米 立方分米 升 毫升	1立方米=1000立方分米 1立方分米=1000立方厘米 1升=1000毫升 1立方分米=1升 1立方厘米=1毫升	单位是1立方厘米的正方体
重量计量		吨 千克 克	1吨=1000千克 1千克=1000克	秤
时间计量		年、月、日 时、分、秒	1年=12个月 1日=24小时 1小时=60分 1分=60秒	钟表
角度计量		度	/	量角器
货币计量		元、角、分	1元=10角 1角=10分	人民币



②不同类计量知识之间的类比关系

空间三维计量、重量计量、角度计量、时间计量、货币计量等计量知识,大多囊括四方面的计量内容:计量对象、计量工具、计量单位和单位间进率。不同类计量知识的四大计量内容内部亦存在一定的关联。以计量工具为例,计量长度用尺,计量重量用秤,计量角度用量角器,计量时间则用钟表。虽然尺、秤、量角器、钟表这些计量工具其具体的计量对象不同,外在的形态不同,但其本质是相同的,即这些计量工具包含共同的要素特征,即起点0、刻度线和读数,都是借助于这三个要素实现对计量对象的各种属性的计量。澳大利亚路标数学课本中就对长度计量、容量计量和温度计量的三大类计量工具进行归总复习,在记录数据的过程中,提升学生工具读取数量的能力。再如计量单位之间的进率,大多数计量单位,如空间三维计量单位、重量计量单位、货币计量单位等,所用进率都是十进制。而基于古人对天文和历法的研究,角度和时间具有内在关联性,导致现如今的角度计量单位和时间计量单位都采用六十进制。这些体现出计量进率之间的统一性。

③计量于其他领域知识的融通关系

大部分计量单位的进率为十、百、千……,如长度单位厘米、分米、米等之间的进率为十,我国人民币元、角、分之间的进率为十。而整数计数单位个、十、百等之间的进率亦为十,小数的计数单位十分位、百分位等的进率仍为十。实际上,绝大多数计量单位和计数单位保持一致是由于都采用了十进制计数法,十进制计数法便于计算和表达,这是数学知识内部和谐选择的结果,体现出数学的严谨性和公理化思想。而时间、角度的进率有十二和六十,如一天起初是分为十二时,一小时分为六十分等,这是由于十二个朔望月约略等于一年,因此人们便将十二引入到一天的划分中去,从而形成了如古代中国“十二时辰”的十二进制。而确定六十进制,则大抵是由于六十是一个具有众多因数的高合成数,数学运算较为简便。由此可见,计量与天文历法、数学等知识紧密关联。此外,计量单位和计数单位本质上是一致的,都是一种“标准量”,对物体进行计数还是计量,都是先选择一定的标准量,再用标准量进行数或量,以期描绘和刻画出物体某方面的特性。

(2)量感教学策略的研究

根据大量的文献研究,本课题组将计量教学的策略大致总结为以下三点:①增加教材中量感培养的内容。我国和日本教材在量的选择上相同,均有长度、面积、体积、容积、角度、重量。但是在对于量的要求却不相同,日本教材中不仅要求能认识基本的长度、面积、体积、容积、角度、重量,能在量之间进行单位计算,更重要是要求对量能进行测量、估测,能够迅速推断出量的大



小。由此可以看出,日本更加重视对于量的感悟及与实际生活的联系,而中国传统教育中更加重视基础知识、基本技能的培养,因此在这一部分中也同样重视单位换算及面积、体积的计算,而忽视了对于量的感悟。②增加教材呈现方式的多样性。我国教材的呈现方式上对采用小人物图画的形式,而翻阅日本启林馆教材可以发现低年级是较多采用卡通画、卡通故事引出问题情境,符合低年级学生的认知喜好,高年级则较多是采用真人真照,首先能给予学生一个真实的对于量的大小感受,如一米多长,一平方米能占几个人,1千克水的重量等。也更能引发学生的求知、动手操作的欲望,更能够达到通过探究活动学习知识的目标,其图画的选择符合学生认知特点,让学生在潜移默化形成了对于量认识与感悟。③多种教学方式培养量感。让学生通过数学活动来学习量、感悟量,并在掌握量单位的基础上,能够进行简单的量的推测,由此来解决问题,使学生切实感受数学活动的快乐和用数学解决问题的益处,培养将数学运用于学习、生活的态度。

(3) 计量教学评价的研究

鉴于量感培养现状,比较普遍的评价方式为练习评价,通过课堂教学,教师一般以练习的方式对于学生计量知识的掌握情况进行评价。本课题拟在书面评价的基础上,通过开展各种不同形式的活动评价,并采用档案袋的形式,记录学生、教师在量感培养的过程中产生的变化,以期达到更全面的展现小学生量感培养对学生数学核心素养养成的促进作用。

通过以上分析,我们发现在小学阶段对于数感的研究比较深入,也有了比较统一、客观的定义,而对于量感内涵未形成统一共识,对量感培养缺少可操作性的建议。本课题中将量感看作关于量的比较、运算和估计等方面的感悟,是对事物的某些指标进行量化和对量化顺序的感知。前人对于量感培养的有效策略有了一定的研究,但是总体上还是停留在理论的层面,没有进行进一步的实践操作,也未形成系统的理论成果。本课题关于量感培养的教学内容统整从计量对象、计量工具、计量单位和单位间进率这四个方面,根据学生的认知规律进行有效的统整,并梳理出更详细的计量知识与同类、不同类以及与其他知识之间具有连贯沟通的结构关系。本课题通过量感培养有效策略的研究,使小学生能对量进行测量、估测,能够迅速推断出量的大小,让小学生通过数学活动来学习量、感悟量,并在掌握量单位的基础上,能够进行简单的量的推测,由此来解决问题,使学生切实感受数学活动的快乐和用数学解决问题的益处,培养将数学运用于学习、生活的态度。

(三) 研究的目标、内容(或子课题设计)与重点

1. 研究目标

(1) 构建计量知识结构化体系,探索小学生量感培养的有效教学策略。



(2) 完善教师量感培养的基本理念，形成量感培养的教学能力。

(3) 培养学生的符号意识和数感，提升数学抽象和直观想象的数学核心素养。

2. 研究内容

(1) 开展小学生量感培养的文献研究。

本课题将针对量感的内涵、量感培养的内容、量感培养的有效策略、量感的评价等方面进行文献研究，在前人研究的基础上创新研究内容，形成有效策略，以期提升学生数学核心素养。

(2) 开展基于小学生量感培养的现状调查研究。

本课题将开展两方面的调查：一方面，通过问卷调查的方式了解学生量感的现状；另一方面，通过课堂观察的形式了解教师在量感教学中存在的差异，为教学组织策略的研究提供可借鉴的经验，也明确存在的问题，理清教师端的现状。

(3) 开展小学生量感培养的内容体系的研究。

本课题将梳理量感教学的内容，将教材中的内容以及其他与量感高度相关的知识进行统整，构建适合学生认知发展规律的量感培养内容体系。小学生对于数量多少的感知、距离远近的感知是先天的本能，在量感教学中，本课题将深入探究计量知识的本质，让学生通过体验式学习，积累数学活动经验，形成几何直观。本课题将量感的培养从传统计量（几何概念，长度、面积、体积）衍生到拓展计量（计量概念，容积、质量、时间），继而衍生到现代计量（量化概念，信息、图像、网络）。

(4) 开展小学生量感培养的有效策略的研究。

量感是一种感性认识，而感性认识是感觉器官对事物片面的、现象的和外部联系的认识。量感的建立与学生的个体经验有关。概念的获得依赖于适当的经验，对认知发展正处于具体运算阶段的学生来说，经验显得更为重要。本课题将通过课例研究，探究小学生量感形成的规律，探索小学生量感培养的有效策略。

(5) 开展小学生量感培养的评价研究。

量感的培养是一个较长期的、反复体验、不断矫正的过程。本课题旨在通过档案袋的形式评价追踪学生的量感发展曲线，以检验量感培养对学生核心素养养成的影响。

3. 研究重点

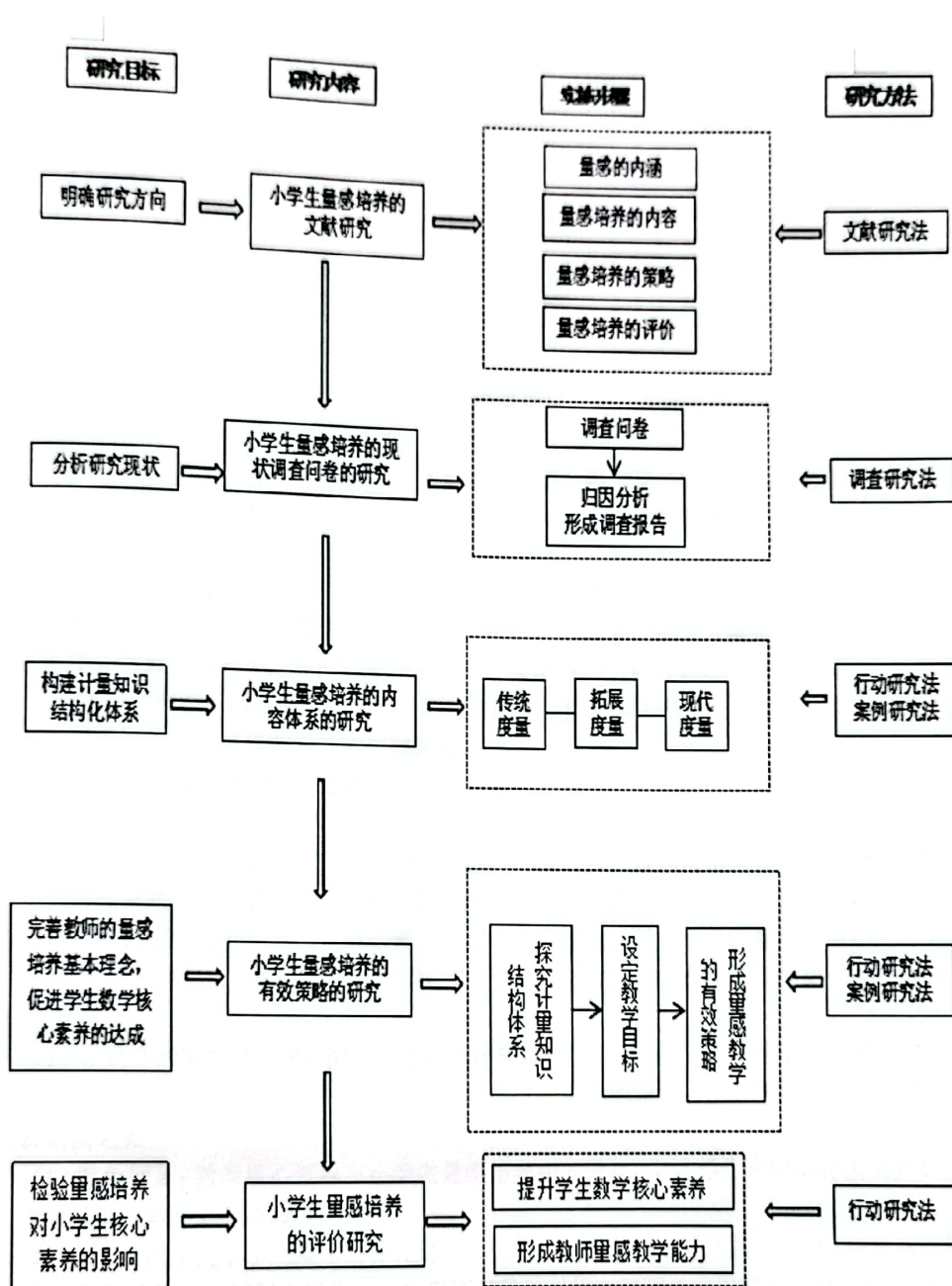
第3、4条是本课题研究重点



(四) 研究的思路、过程与方法

1. 研究过程

本课题通过文献研究,明确研究方向,并设计高质量的调查问卷,理清教师、学生量感培养的现状,从而构建量感培养的知识体系。通过行动研究、案例研究探究小学生的量感培养规律,设定教学目标,探索量感培养的有效教学策略,进而评价量感培养对小学生数学核心素养形成的重要作用。



2. 研究思路：研究程序设计图

研究步骤		研究进度															
		2021 年				2022 年								2023 年			
		11	12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-3	4-6	7-9	10-12				
准备阶段	1. 文献研究，课题方案制定																
	2. 填写申报书，开题论证与修订																
	3. 小学生量感培养的文献研究																
实施阶段 (一)	4. 初步建构小学生量感培养的整体框架，配备设施，制定管理制度																
	5. 小学生量感培养的调查研究																
	6. 对文献研究的情况进行阶段性归纳、整理和分析																
实施阶段 (二)	7. 小学生量感培养的内容体系的研究																
	8. 开始进行数据收集（课堂观察）																
	9. 进行初步数据分析																
中期研究	10. 中期研究材料准备																
	11. 中期研讨																
	12. 完善小学生量感培养的管理和运营制度																
实施阶段 (三)	13. 进一步的行动研究和数据收集																
	14. 小学生量感培养的有效策略的研究																
	15. 梳理有效策略，形成案例材料包																
写作阶段	16. 进行一步进行资料的整理																
	17. 论文写作																
	18. 结题报告撰写																
结题阶段	19. 结题材料准备																
	20. 课题结题论证																

3. 研究方法

(1) 文献研究法：对量感进行文献研究，理清量感内涵。在此基础上设定准确的研究目标，形成正确的研究路径。

(2) 调查研究法：在研究之初，用于了解学生量感发展差异，厘清学生端的现状，也了解教师量感教学的现状，厘清教师端的现状。在研究之中，用于了解学生量感发展情况，了解教师在核心素养视域下量感培养的教学现状。

(3) 行动研究法：形成小学生量感培养的行动研究的方案，组内讨论后，进行资源开发和环境建设，尝试实施小学生量感培养的教学，根据实施结果，修改方案并再次实施。在多次的循环往复中探索并形成量感培养的知识结构体系、量感培养的有效策略和评价策略。

(4) 案例研究法：通过研究大量的教学案例研究，根据学生在课堂上的不同表现，来分析学生量感发展的规律，制定量感培养的有效策略。

(五) 主要观点与可能的创新之处

1. 主要观点

(1) 目前为止，小学数学对于量感教学呈散点化状态，本课题将梳理量感教学的内容，将教材中的内容以及其他与量感高度相关的知识进行统整，构建适合学生认知发展规律的量感培养内容体系。本课题将进行大量的案例研究，形成教学资源包，供一线教师参考借鉴。

(2) 在计量中丰富小学生量感的培养，经历计量工具的再生，培养小学生的数感，增加几何直观。

(3) 在量感的教学过程中，由于教师对于计量本质的理解参差不齐，导致学生量感的培养存在明显差距，通过本课题的研究，将缩小学生量感水平之间的差距，促进学生核心素养的养成。

2. 创新之处

(1) 视角创新：数学核心素养在小学生量感培养中的量化，关注学生在经历计量工具的再生、综合实践活动过程中几何直观的形成。

(2) 策略创新：为小学生量感培养促进小学生核心素养的形成寻求新的路径，探索新的策略。

(3) 评价创新：运用档案袋将小学生量感培养的过程中教师与学生的表现材料收集起来，检验小学生量感培养对学生核心素养的养成的积极作用。



三、完成课题的可行性分析

包括：①课题组核心成员的学术或学科背景、研究经历、研究能力、研究成果；②围绕本课题所开展的前期准备工作，包括文献搜集工作、调研工作等；③完成研究任务的保障条件，包括研究资料的获得、研究经费的筹措、研究时间的保障等。

1. 拥有从事课题研究的团结的科研团队。课题组成员已经拥有丰富的课题研究经验，参加了省、市、区各级课题的研究，分别担任省级课题《基于课程统整的小学数学教学优化研究》，市级课题《构建小学智慧数学的行动研究》核心成员，区级课题《数学教学中丰富学生数学活动经验的研究》主持人。团队成员结构为我校的成熟教师，沈亚老师获得区基本功比赛一等奖，周蕾老师多次执教公开课，有着丰富的课堂实践经验。

2. 课题研究各项前期工作准备充分。课题组围绕研究目标和内容，作了大量的文献研究工作，搜集了很多量感培养课例，了解量感培养现状。

3. 本课题研究得到学校教教室大力支持。本课题自选题之初，得到了学校教教室的大力支持，也得到相关学校的合作与协助，这对课题研究的顺利进行提供了有力的保障。

四、预期研究成果

	成果名称	成果形式	完成时间	负责人
阶段成果 (限 5 项)	小学生量感培养的文献研究	文献综述	2022. 02.	课题组长
	小学生量感发展的现状分析	调查报告	2022. 06.	课题成员
	小学生量感培养的教学策略	论文汇编	2023. 06.	课题成员
	小学生量感培养的评价	档案袋资料	2023. 06.	课题成员
最终成果 (限 3 项, 其中必含 研究报告)	《小学生量感培养的行动研究》报告	研究报告	2023. 10.	课题组长
	《小学生量感培养的行动研究》案例	案例集	2023. 08.	课题组长
	《小学生量感培养的行动研究》论文	论文集	2023. 08.	课题成员



五、评审意见

课题主持人所在单位意见（请注明该课题是否拟推荐为区级课题）

同意

单位盖章

负责人（签字）



天宁区教师发展中心审核意见

同意为天宁区教科研立项课题

单位盖章

负责人（签字）

