

《指向量感培养的小学数学生活化活动设计研究》开题报告

常州市博爱小学 沈亚

一、课题提出的背景

1.基于落实数学课程标准的需要

新版数学课程标准将“量感”作为一个新的数学核心素养提出，在此之前对于这个概念的研究不多，更多的是研究度量教学。史宁中教授指出：“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。”本课题将创新教育教学方式，以度量教学为重要抓手，通过小学数学生活化活动设计培养学生的量感。

2.基于尊重儿童学习方式和年龄特点的需要

在度量教学中，广大一线教师对于抽象概念的教学过于简单、直接，导致学生对于概念的理解不深入，在脑海中形成浅层次的印象，在生活中的运用也出现一定的问题。通过研究，在度量操作的过程中让学生形成度量的自觉，对于不同的度量对象会选择正确的度量工具，能运用正确的度量单位进行估测，进而形成良好的度量意识，积累量感核心素养，发展学生的抽象能力和数学应用意识。

3.基于提升教师量感培养教学水平的需要

度量教学对于一线教师的教学存在一定的挑战性，很多一线教师不敢对这一领域尝试公开教学。针对目前的教育教学现状，帮助教师提升对于量感核心素养的认识，从儿童观、教育观、课程观、资源观，促进教师的专业成长，本课题将发挥重要作用。

二、核心概念的界定

量感：是指对物体可测量属性的感知，是在度量的过程中积累下来的数学核心素养。本课题主要通过空间三维度量（长度、面积、体积）、重量度量、时间度量、货币度量这四个维度展开研究。通过研究，在度量操作的过程中让学生形成度量的自觉，对于不同的度量对象会选择正确的度量工具，能运用正确的度量单位进行估测，进而形成良好的度量意识，积累量感核心素养，发展学生的抽象能力和数学应用意识。

小学数学生活化：是指通过选择合适的生活化现实情境，设计有效的数学活动，以培养学生的量感。小学生量感培养的难点在于度量单位的合理选择与运用，度量单位对于学生来说比较抽象。无论是空间三维度量（长度、面积、体积）、重量度量、时间度量还是货币度量学生在日常生活中的实际运用很少，估测的正

确率极低。通过研究,采用多种教学方式,让学生走进生活,找到生活与数学的联系,研究度量工具的发展,度量单位的由来,并在掌握度量单位的基础上,能够进行简单的推测,由此来解决实际问题。

三、国内外研究现状

(一) 关于量感内涵

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。

(二) 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度量教学。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,度量教学是量感培养的重要抓手,所以课题组对度量教学的内容、度量教学的策略、度量教学的评价做了深入的研究。

1.关于度量教学内容的研究

(1) 教材中度量教学内容的研究

量感培养所研究的“度量知识”,便是小学数学教学中和度量相关的属于“量”与“测量”部分的知识,涉及空间三维度量(含长度度量、面积度量、体积度量/容积度量)、重量度量、时间度量、角度度量和货币度量五大类,并包括这五大类下属的度量工具、借助工具得到的度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度量知识主要

如下表所示：

度量对象		苏教版教材教学内容安排	度量单位	单位间的进率	度量工具
空间 三维度量	长度	二上《厘米和米》	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
		二上《我们身体上的“尺”》			
		二下《分米和毫米》			
		三上《长方形和正方形》			
		三上《周长是多少》			
		三下《认识千米》			
	面积	三下《长方形和正方形的面积》	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
		三下《面积有多大》			
		四下《三角形、平行四边形和梯 形》			
		五上《多边形的面积》			
		五上《校园绿地面积》			
	面积/ 体 积/ 容 积	四上《升和毫升》	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
		六上《长方体和正方体》			
		六上《表面涂色的正方体》			
		六下《圆柱和圆锥》			
重量度量		三上《千克和克》	吨 千克 克	1 吨=1000 千克 1 千克=1000 克	秤
		三下《认识吨》			
时间度量		二下《时、分、秒》	年、月、日 时、分、秒	1 年=12 个月 1 日=24 小时 1 小时=50 分 1 分=60 秒	钟表
		三下《年、月、日》			
货币度量		一下《元、角、分》	元、角、分	1 元=10 角 1 角=10 分	人民币

(2) 不同类度量知识之间的关联性

空间三维度量、重量度量、角度度量、时间度量、货币度量等度量知识，大多囊括四方面的度量内容：度量对象、度量工具、度量单位和单位间进率。不同类度量知识的四大度量内容内部亦存在一定的关联。以度量工具为例，度量长度用尺，度量重量用秤，度量角度用量角器，度量时间则用钟表。虽然尺、秤、量

角器、钟表这些度量工具其具体的度量对象不同，外在的形态不同，但其本质是相同的，即这些度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度量对象的各种属性的度量。澳大利亚路标数学课本中就对长度度量、容量度量和温度度量的三大类度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。再如度量单位之间的进率，大多数度量单位，如空间三维度量单位、重量度量单位、货币度量单位等，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，导致现今的角度度量单位和时间度量单位都采用六十进制。这些体现出度量进率之间的统一性。

2.关于量感教学策略的研究

根据大量的文献研究，本课题组将度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。让学生不仅通过课堂上的数学活动来学习量、感悟量，通过综合实践活动，走进生活找到数学与生活的联系，还可以通过网络探寻除课本以外的度量对象，研究度量工具的发展，度量单位的由来，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。

3.关于学生量感的评价研究

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

的方式对于学生度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。本课题中将量感定义为对物体可测量属性的感知,是在度量的过程中积累下来的数学核心素养。本课题主要通过空间三维度量(长度、面积、体积)、重量度量、时间度量、货币度量这四个维度展开研究。通过研究,在度量操作的过程中让学生形成度量的自觉,对于不同的度量对象会选择正确的度量工具,能运用正确的度量单位进行估测,进而形成良好的度量意识,积累量感核心素养,发展学生的抽象能力和数学应用意识。

四、研究目标与内容

(一) 研究目标

- 1.构建小学生量感培养的内容体系,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,提高教师量感培养的教学水平。
- 3.培养学生的度量意识,积累量感核心素养,发展学生抽象能力和数学应用意识。

(二) 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。本课题将通过空间三维度量(长度、面积、体积)、重量度量、时间度量、货币

度量这四个维度展开研究。

4.开展小学生量感培养的有效策略的研究。

本课题将通过选择合适的生活化现实情境，设计有效的数学活动，以培养学生的量感。小学生量感培养的难点在于度量单位的合理选择与运用，度量单位对于学生来说比较抽象。无论是空间三维度量（长度、面积、体积）、重量度量、时间度量还是货币度量学生在日常生活中的实际运用很少，估测的正确率极低。通过研究，采用多种教学方式，让学生走进生活，找到生活与数学的联系，研究度量工具的发展，度量单位的由来，并在掌握度量单位的基础上，能够进行简单的推测，由此来解决实际问题。本课题将通过活动设计，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。本课题旨在通过测验法，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。通过观察法，检验学生正确选择度量工具进行测量的能力以及是否能够进行简单的量的推测，初步检测学生量感核心素养的形成情况。

五、研究方法途径

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。

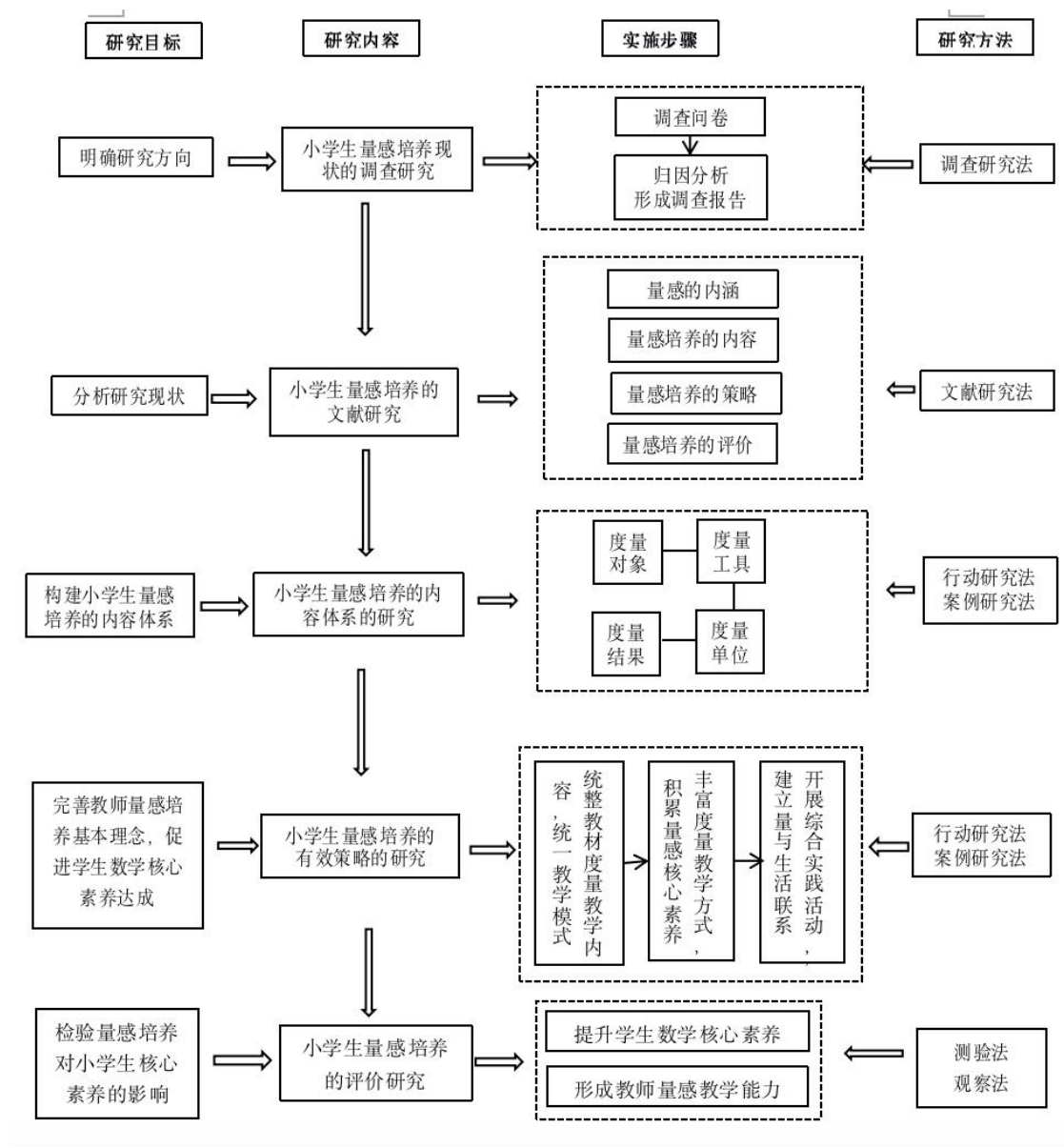
3.行动研究法：形成小学生量感培养的行动研究的方案，组内讨论后，进行资源开发和环境建设，尝试实施小学生量感培养的教学，根据实施结果，修改方案并再次实施。在多次的循环往复中探索并形成量感培养的知识结构体系、量感培养的有效策略和评价策略。

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。

六、研究思路

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。为此，本课题组制作了如下研究思路图：



- 七、课题组织结构
- 1.成员职责
- 组长：沈亚。负责课题的主体研究、掌握进度和质量、定期检查总结、召开课题组会议。
- 成员：翁文倩、周蕾、陈逞、于天娇、冯亭亭、陈 帆、李丹、陈静、张丽。按照课题任务分工和进度，完成相应的研究任务。
- 2.课题分工

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
沈 亚	中小学一级	常州市博爱小学	数理统计	主持人，课题论证、 方案设计, 布置阶段 工作计划、阶段总结 检查，中期评估 和结题
翁文倩	中小学二级	常州市博爱小学	统计与分析	撰写调查报告、 课例研究
周 蕾	中小学二级	常州市博爱小学	统计与分析	撰写调查报告、 课例研究
陈 逞	中小学二级	常州市博爱小学	统计与分析	文献研究、 课例研究
于天娇	中小学二级	常州市博爱小学	个案研究	教学策略研究、 课例研究
冯亭亭	中小学二级	常州市博爱小学	个案研究	教学策略研究、 课例研究
陈 帆	中小学二级	常州市博爱小学	个案研究	内容体系研究、 课例研究
李 丹	中小学一级	常州市博爱小学	个案研究	撰写调查报告、 课例研究
陈 静	中小学一级	常州市博爱小学	个案研究	内容体系研究、 课例研究
张 丽	中小学高级	常州市博爱小学	个案研究	教学策略研究、 课例研究

3.课题研究进度

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.填写申报评审书，开题论证与修订														
实施阶段（一）	3.小学生量感培养的文献研究														
	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问卷的研究														
实施阶段（二）	6.对文献研究的情况进行阶段性归纳、总结和分析														
	7.小学生量感培养的内容体系的研究														
	8.开始进行多轮数据收集（课堂观察）														
中期研讨	9.进行初步数据分析														
	10.中期研讨材料准备														
实施阶段（三）	11.中期研讨														
	12.完善小学生量感培养的管理和运营制度														
	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，形成案例资料包														
写作阶段	16.进行一步进行资料的整理														
	17.论文写作														
结题阶段	18.结题报告撰写														
	19.结题材料准备														
结题阶段	20.课题结题论证														

八、预期成果

	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	2022.04.	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
	小学生量感培养的内容体系的研究	《小学生量感培养的内容体系的研究》论文	2023.06.	课题成员
	小学生量感培养的教学策略	《小学生量感培养的教学策略》论文	2023.06.	课题成员
最终成果 (限 3 项, 其中必含研究报告)	《指向量感培养的小学生数学生活化活动设计的研究》报告	研究报告	2023.10.	课题组长
	《指向量感培养的小学生数学生活化活动设计的研究》案例	案例集	2023.08.	课题组长
	《指向量感培养的小学生数学生活化活动设计的研究》论文	论文集	2023.08.	课题成员