学科实验教学策略研究 研究小结

常州市三河口小学 陆萍芬

自加入该课题研究以来，我认真研读了该课题的申报书，围绕核心概念“具身理论”、“学科实验”“数学实验”等开展理论学习，提升了自己的理论素养，精选本学期数学教学中适合数学实验的内容，尝试开展教学实践。

一、理论学习

关于具身认知理论，国内学者李恒威总结提出：（1）认知是具身的，心智活动建立在神经系统基础上，而神经系统活动依赖于身体；（2）认知是情境的，心智嵌于自然和社会环境中；（3）认知是发展的，从低级阶段向高级阶段发展；（4）认知是一种动力系统，它不是孤立事件，而是系统事件。这样的归纳使得具身认知与以往强调认知是大脑内部抽象符号加工的离身认知做了区分，有力地回应了具身认知所强化的认知、身体与环境一体化的特征。

在教育领域中，具身认知是对传统教育观的超越。研究者叶浩生从具身认知的本体论、认识论和方法论三个层面论述了其对传统教育观形成的挑战，并在此基础上实现了对教育观的重建。本体论上，具身认知反对以笛卡尔的身心二元论为基础的传统教育观，倡导身心一体论原则；认识论上，具身认知从身体构造和身体活动的视角看待认知的起源，阐明了身体在认知发生和思维发展中的作用；方法论上，具身认知研究揭示了以反映论为基础的传统教学方法认为知识是既定的、学习是由外向内的“反映”过程的弊端，强调个体的认知结构是在与环境互动的活动中形成的。

具身认知在教育领域中的应用范围。学生的具身学习主要表现在学生的学科学习与道德学习中。针对学生的学科学习，有研究者依据其特征分为三类，第一类是与身体存在固有联系的学科，如体育、音乐、手工等；第二类是社会本位的学科，如语言、历史、品社等；第三类是隐含空间特性的学科，如科学、数学、地理科学等。教师可以根据不同的学科特征选用不同的具身类型进行学习设计，使学生在与物质世界进行无中介的交互中，利用学科实践协调过的结构去协调他们未协调的观念与行为，通过物理具身获得直接经验，以想象具身来维持所获得的经验，从而发展对学科的认知。如利用教育戏剧开展社会研究课，理解民主社会的含义；利用手势促进地理学科中板块、物理光学知识的理解与应用等。

具身认知在教育教学中的应用方式。具身学习环境的设计是具身学习设计的关键一维，不同的学习环境直接影响具身学习的方式，即学习的具身性表征。已有的研究往往从常规环境与技术环境两个方面探讨具身认知在教育教学中的应用方式。在常规环境中强化的是学习者直接的身体行为。如在课堂上最为常见的师生的手势往往是身体参与思考的证据。与常规环境相对的是技术环境，强化的是信息技术对于具身学习活动的支持。

数学实验是一种重要的学习方式。数学实验在小学数学的各个年级段、各个内容领域、各种类型知识的学习中都发挥着重要的作用。数学实验是为了建构数学概念、验证数学猜想、获得数学结论、探索数学规律、解决数学问题，借助实物和工具，对实验素材进行“数学化”操作的一种学习方式。数学实验是认知、思维、情感等作用于现实环境并进行交互作用的“做思共生”“手脑并用”的具身认知活动。它具有下面几个特征：

1.基于数学问题的解决；

2.借助一定的实物和工具；

3.具有一定的活动场域；

4.需要主体的积极参与；

5.指向思维能力的培养。

数学实验具有较强的直观性和探索性，对帮助学生深刻理解数学知识，培养学生创新意识和实践能力具有积极的促进作用。

二、教学实践

本学期，根据数学实验的内涵和特征，我选择了数学动手做——“有趣的平衡”开展数学实验，旨在引导学生在合作探究中，体会数学知识的价值，感悟数学与物理知识、科学技术和社会生活之间的联系，培养学生数据意识、应用意识和创新意识等核心素养。2022版课程标准第三学段内容要求指出：在活动中综合运用数学及其他学科知识解决问题，提高应用能力。学业要求第三学段也提到：能够积极参与活动，在活动中能独立思考问题，积累根据解决问题的需要，合理选择策略和方法的经验，形成模型意识与初步的应用意识和创新意识。

学生在生活中积累了跷跷板、杆秤的生活经验。五年级科学课对有关“平衡”的内容已经有所了解，六年级下册掌握了比例知识的基础，运用数学的知识与方法再次对“平衡”的规律加以研究，有助于学生感悟数学知识之间、数学与其他学科知识之间、数学与社会生活之间的联系，积累数学活动经验，提高解决实际问题的能力。

《有趣的平衡》这一数学实验为学生综合应用各学科知识创造了条件，学生在探究杠杆平衡原理的过程中，主动运用已有的知识经验，经历实验操作、独立思考、合作交流，产生深度的对话，有助于学生逐步养成用数学语言表达与交流的习惯，形成跨学科的应用意识与实践能力。

面积的变化一颗。从实验内容、实验目标、实验要求和实验过程等几个方面尝试展开数学实验，让学生“沉浸式参与”做数学，先通过简单材料的操作积累数学活动经验，帮助学生积累直观感受，形成猜想，再放手让学生通过三个数学实验，让学生在测量、猜想、计算和总结的过程中，深入感知平面图形按比例放大或者缩小后面积变化的规律，发展学生分析解决问题和归纳总结的能力。设计实验时时，以小组为单位进行交流汇报，互相质疑、补充和评价，充分体现师生互动，生生互动，为学生提供独立思考、自主探索和思想碰撞的时间与空间，让学生的学真实发生。最后，进行了实验拓展，让学生把平面图形面积的变化规律迁移到立体图形体积的变化规律探索。学生通过操作和思考，对规律的认识更加深入。

1. 实践反思

由于研究时间较短，数学实验的实践开展得并不是很多，仅仅只是一些粗浅的的认识，还有很多问题值得我们思考。下面是我在数学实践中的一些感悟和想法，数学实验教学过程中，教师要重点关注：一是数学实验材料要准备到位，教师的引导、学生的参与及实验中会出现哪些问题要提前做好预设；二是数学实验要注重学生的兴趣，激发学生积极参与，积极思考；三是数学实验不能只注重实验活动的形式，不注重实验的过程及结果，也不能简单的为实验而实验，要注重学生的参与过程的感受与体会；四是实验过程中要保持好的纪律，任务分工明确，尽量让全体学生参与；五是教师要及时引导学生注重实验的观察，获得实验的亲身体验；六是实验总结出的数学结论要及时巩固应用，让学生进一步感受到数学来源生活，还能进一步服务于生活。