

从“知识传授”到“素养生成”：核心素养导向下的小学数学概念教学实践研究——以《毫升与升的认识》一课为例

施徐浩明月

上海市宝山区美罗家园第一小学，上海 201908

DOI: 10.61369/ETR.2026160026

摘 要： 新课标背景下，小学数学教学正经历从知识本位向素养本位的深刻转型。“量感”与“推理意识”作为核心素养的重要表现，其培养面临实践落地难的挑战。本文以《毫升与升的认识》为典型案例，通过结构化活动设计与真实问题情境，探索量感与推理意识协同发展的教学路径。研究表明：通过单位累加建构量感、以“参照物”策略发展推理，可实现核心素养的具身化、过程性培育，为小学数学概念教学提供可操作的实践范式。

关 键 词： 核心素养；小学数学；推理意识；单元建构

From "Knowledge Imparting" to "Competence Development": A Practical Study on Primary School Mathematics Concept Teaching Oriented by Core Competencies—Taking the Lesson Understanding Milliliters and Liters as an Example

Shi Xuhaomingyue

Meiluojiayuan No.1 Primary School, Baoshan District, Shanghai 201908

Abstract： Under the background of the new curriculum standard, primary school mathematics teaching is undergoing a profound transformation from knowledge-orientation to competence-orientation. As important manifestations of core competencies, "sense of quantity" and "reasoning awareness" face challenges in practical implementation. Taking Understanding Milliliters and Liters as a typical case, this paper explores a teaching path for the coordinated development of sense of quantity and reasoning awareness through structured activity design and real problem situations. Studies show that constructing sense of quantity through unit accumulation and developing reasoning with the "reference object" strategy can realize the embodied and procedural cultivation of core competencies, providing an operable practical paradigm for primary school mathematics concept teaching.

Keywords： core competencies; primary school mathematics; reasoning awareness; unit construction

引言

2022年版《义务教育数学课程标准》明确提出“三会”核心素养目标，强调数学育人应指向能力与品格的综合发展。“量感”作为新增核心素养表现之一，强调对数量、大小、轻重等属性的直观感知与合理判断，是数学生活化的重要基础。然而，传统容量单位教学多聚焦单位换算的机械训练，忽视学生真实体验与思维发展，导致知而无感、会算不会估。《毫升与升的认识》一课内容贴近生活，是培养学生量感与推理意识的典型载体。本文以该课为例，探讨核心素养如何在具体教学中实现从传授到生成的转化。

一、“量感”的层级化建构与实践路径

（一）“量感”的内涵与教学要求

“量感”并不仅仅是一个简单的数学概念，它是一种内化于心的、对客观世界中各种“量”的综合性感知、估测与判断能力。“量感”是学生建立空间观念、时间观念、数值观念的基础，

是理解数学概念、解决实际问题不可或缺的核心素养，也是培养科学探究精神和创新思维的重要组成部分。

在教学过程中，为了有效培养学生的“量感”，教师需有意识地设计和组织一系列教学活动，遵循以下具体要求：

1. 创设丰富、真实的体验情境

从生活实际出发：将“量”的概念融入学生熟悉的日常生活

场景中，如计算买菜的钱数、测量家具尺寸、安排作息时间等。

设置问题驱动：提出需要通过“量”来解决的实际问题，激发学生的探究兴趣和求知欲，例如“哪个容器装水多？”“从家到学校大约需要多长时间？”

提供多样化材料：准备不同大小、形状、轻重、材质的实物，以及各种非标准测量工具（如手、脚、纸条、绳子等）和标准测量工具（尺子、天平、量杯等）。

2. 强化动手操作与感官参与

亲身体验：引导学生通过“看一看、摸一摸、比一比、量一量、估一估”等多种感官活动，直接感知事物的各种属性。

从非标准到标准：鼓励学生先用非标准单位（如用手掂量物品轻重）进行测量和比较，在体验非标准单位局限性的基础上，自然过渡到标准单位的学习，深刻理解单位产生的必要性和统一性。

反复实践与验证：提供大量机会让学生进行重复测量和估测练习，通过比较估测结果与实际测量结果的差异，不断修正和完善自己的量感。

3. 注重度量单位的具象化理解

建立表象：帮助学生在头脑中建立各个度量单位的“模型”，例如让学生记住一节手指的宽度大约是1厘米，一个鸡蛋的重量大约是50克，一个普通水杯的容量大约是200毫升等，形成对单位大小的直观感受。

联系实际：强调度量单位与具体生活实例的关联，如“1米是多长？它比我的身高高还是矮？”“1千克有多重？一袋盐重500克，两袋盐才1千克。”

单位换算理解：不仅学习单位间的进率，更要通过实物操作（如将1升水倒入多个毫升的容器中）来理解换算的实际意义。

（二）课例中的“量感”建构逻辑分析

1. 基点建立：具身操作锚定标准（1mL）

“1毫升”是一个极其微观且抽象的概念，直接观察难以形成深刻记忆。本课例教师从“1mL在你们的印象里有多少呢？”这一问题切入，学生分别说出了自己认知中的1mL，有些人认为1mL大概是一瓶盖的水，有些人用手比出了一个高度，也有很多孩子认为1mL的水就是1滴水……

教师没有直接给出答案，选择让学生利用提供的滴管、水和带有刻度的1mL小量筒，在“滴水实验”中自己去寻找答案。学生捏压滴管，看水滴下落，数“1滴、2滴……20滴、25滴”。通过这一系列具身操作，原本看不见摸不着的“1毫升”，被成功转化为数得清的“约25滴水”，以及量筒底部的“一小层高度”。通过操作，学生对1mL形成具体认知，也在头脑中建立起最初且精确的单位基准锚点，为后续容量网络的构建打下了坚实的基础。

2. 结构化累加：动态参照实现十进阶跃（1mL→10mL→100mL）

在确立了1mL的基准后，本堂课堂教学迅速将目光转向“量”的生长，引导学生经历了一次精彩的“十进制”空间表象累进过程。

第一次跃升（1→10）：教师引入生活中最常见的10mL口服液。起初，学生往往容易陷入脱离实际的盲目猜测。此时，教师引导学生回想并调取刚刚建立的1mL视觉表象，将其作为“参照

物”放入10mL的瓶子中进行比较。学生通过空间想象，推断出“大约10个这样的一小层就是一瓶口服液”，从而初步掌握了有理有据的估测方法。

第二次跃升（10→100）：当估测对象变成100mL的养乐多时，学生运用刚学会的方法用1mL的水进行估测，但在尝试中会发现，继续用1mL去估测100mL不仅困难且容易出错。此时，10mL的口服液自然而然地成为了新一代参照物（10瓶口服液的量约等于1瓶养乐多）。这种不断寻找并更换合适参照物的过程，不仅让学生深刻体会到了十进制值制的累加力量，更促使他们在脑海中构建起了“点（1mL）—线（10mL）—面（100mL）”的结构化单位体系。

3. 量级扩展与进率理解：关联生活完成跨界整合（1000mL=1L）

当量感的建构突破了百毫升后，教学迎来了向更高量级“升（L）”的跨越。

教师借助生活中的“500mL常规瓶装饮料”，通过“500+500=1000”的简单计算，演示将两瓶水汇聚在一个大容器中，顺势引出“1升（L）”的概念。在这里，“1000mL=1L”不再是死记硬背的公式，而是视觉上两瓶水合并的真实物理等量替换。

为了让“1L”的感知更加立体，教师设计了丰富的生活物化联想活动。学生通过推理与提手感触，发现1L不仅是“1000个1mL的集合”，更是“相当于2瓶矿泉水”、“4盒250mL柠檬茶”、“10瓶养乐多”或“100支口服液”。通过这种多维度的换算与联想，“升”与“毫升”彻底打通，新旧量感在学生的认知结构中交织成一张严密的“容量矩阵网”。学生不仅从逻辑上理解了千进率，更在心理和生理感受上，对“大容量”形成了丰富且丰满的认知。

（三）教学启示与实践路径探讨

本课例它深刻印证了“量感”绝非可以通过死记硬背公式或单纯讲授来赋予的，而是需要学生在真实的时空中亲自生长出来。基于此，对于量感教学，我们获得以下教学启示：量感的培养必须坚定地遵循“具身体验→建立标准→结构化累加→生活关联”的四步螺旋上升路径。

二、“推理意识”在估测活动中的渗透与发展

（一）“推理意识”在度量教学中的体现

度量不仅仅是工具的操作，更是一种思维的延伸。学生需要调动脑海中的度量单位表象，进行合情推理。这种推理意识的核心在于：学生能否将“未知量”与“已知量”建立起逻辑关联，并利用倍数关系、比例感知等数学手段进行合理的推算。通过估测，学生实现了从工具依赖向数学建模的跨越，这是推理能力从直观向理智进发的必经阶段。

（二）课例中的“推理意识”培养策略分析

1. 从“盲目猜想”到“有据推理”：思维逻辑的重塑

在课初阶段，当教师询问“哪瓶水多”时，学生的反应往往是基于生活碎片的模糊直觉，给出的数值多是脱离实际的盲目猜测。随着教学的深入，教师引导学生将刚刚精确感知的1mL水

作为逻辑起点。学生开始尝试在头脑中进行视觉切分与叠加——“既然底层那一小部分是1mL，那么往上数大约10个这么多，就是这瓶口服液的量”。这一过程标志着学生从凭感觉瞎猜向找参照推理的质变。推理意识在这里体现为：寻找证据（1mL的标准）、建立关系（倍比关系）、得出结论（约10mL）。

2. “参照物”策略的显性化教学：思维工具的提炼与迁移

教师精准追问：“你凭什么觉得是10mL？”“如果不确定，我们可以把已知的1mL当作什么？”通过这些问题，教师强行拉长了学生的思考路径。教师将“选择合适参照物”这一核心策略通过结构化板书呈现，将原本不可见的思维轨迹转化为可观察的数学模型。这种教学干预帮助学生明确：推理不是虚无缥缈的，而是需要选择一个“逻辑支点”（参照物）。学生在后续估测养乐多或更大容器时，能主动迁移这种方法，推理的科学性与逻辑严密性显著提升。

3. 对误差的思辨与反思：推理模型的修正与精进

在“估测养乐多”环节，教师引导学生讨论“为什么用10瓶口服液去比，但结果不是100mL”，学生开始关注“容器壁的厚度”、“瓶身的形状变化”以及“操作过程中的间隙”等现实变量。这种对误差的思辨，是推理意识的高级表现——它让学生明白，数学推理不仅要追求理论上的完美，更要根据现实环境进行模型修正。

（三）教学启示：让推理在真实场景中“自然发生”

推理意识的养成绝非一日之功，它必须深深嵌入解决真实问题的全过程。本课例带给我们三点核心启示：

1. 以认知冲突激活推理动力：如“小单位测大容量”的矛盾情境，逼迫学生跳出直觉圈，寻求逻辑支撑。
2. 以思维策略导航推理路径：教师要善于从学生的散乱回答中提炼出“参照物法”、“叠加法”等策略，给学生一副逻辑眼镜，看清事物背后的数量关系。
3. 以反思评价优化推理品质：完整的推理过程应包含“猜想—验证—调整—结论”的闭环。只有经历过发现错误并修正推理模型的过程，学生的推理意识才能真正从感性感知跃迁至理性自觉，实现在复杂情境下的灵活应用。

三、核心素养落地的教学设计特色总析

（一）情境的真实性与教育性：从生活逻辑走向学科育人

这节课一开始并非直接讲解刻度，而是利用生活中两瓶瓶子形状不同、水位不同的水进行比较。这种源于直觉误差的认知冲突，让学生瞬间产生精准度量的内在渴求。课尾从“1滴水”的微观实验延伸到“浪费一滴水、积成一升水”的节约用水教育。这种设计实现了从数学计算到生命价值观的跨越。学生不仅在脑海中建立了容量单位的矩阵，更在心中树立了社会责任感，使数学课堂成为了德育与智育深度融合的阵地，实现了学科育人的终极目标。

（二）活动的层次性与探究性：构建深度学习的逻辑链条

教学主线从“1mL”的微观确立出发，历经“10mL”的表象重组、“100mL”的空间扩张，再到“升”的量级整合，最后以“5L”甚至更大容器的实际估测收官。每一个环节都是前一个环节

的逻辑延伸，每一个量级都是对前一个量级的重构与超越。

在这一系列环环相扣的活动中，学生作为实验者、推理者和论证者，亲手织就了一张从微观到宏观的单位网络。

（三）评价的嵌入性与发展性：实现教学评的同频共振

教师将评价隐藏在互动之中。当学生捏起滴管，每一次滴落的动作都是评价；当小组讨论“参照物选择”，每一场辩论都是评价。教师通过捕捉学生在操作中的细节、汇报中的遣词造句，实时反馈并修正学生的认知偏离。

例如，在学生对养乐多容量进行估测后，教师没有简单地给出“对”或“错”，而是通过追问“你是怎么想的？”、“误差可能来自哪里？”，将评价导向思维的反思。这种嵌入式评价不仅评估了学生当前的量感水平，更通过即时启发，推动了学生从经验观察向理性逻辑的持续进阶。

四、结论与启示

本课例的深入剖析有力地证明了核心素养的落地绝非虚无缥缈的口号，而是必须转化为具象化、结构化且具有思维张力的教学活动。通过单位累加的纵向建构与参照物估测的横向迁移，课堂成功实现了学生“量感”与“推理意识”的协同发展与双向奔赴。

我总结出以下教学启示：

1. 单位教学应重策略建构而轻机械告知

传统的度量教学往往直接给出单位定义，导致学生心中有“词”却无“量”。教学应致力于让学生经历标准产生的全过程。教师不应急于揭晓“1mL”的答案，而是让学生在“一滴水”的微观操作中，亲手捕捉、亲眼见证标准的诞生，从而为量感的形成奠定基石。

2. 策略教学应重显性点拨而轻暗默习得

估测并非毫无根据的猜测，而是一套严谨的数学逻辑。教师应当将原本隐藏在学生潜意识中的估测技巧显性化、工具化。通过追问、板书和对比，将“寻找参照物”、“倍数叠加”、“模型修正”等思维策略从暗默经验提炼为明确方法。当学生能够清晰地意识到自己正在使用某种策略时，这种思维方式才具备了跨情境迁移的可能，推理意识也随之从自发走向自觉。

3. 素养目标应重深度融合而轻维度割裂

核心素养的培养不应是各个维度的简单叠加，而应是一石多鸟的有机整合。在单一的容量估测活动中，量感的精准性与推理的逻辑性互为表里：量感为推理提供了感性素材，推理为量感提供了理性支撑。未来的教学设计应致力于在综合性、探究性的活动中，激发多维素养的共振效应，让学生的数学素养在解决真实问题的过程中整体生成。

参考文献

- [1] 教育部. 义务教育数学课程标准（2022年版）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.
- [2] 曹培英. 量感培养的教学策略研究[J]. 小学数学教育，2023(1):4-8.