

比较情境中走近测量本质 深度学习促进素养落地

郭雪莹

北京市海淀区北京大学附属小学 北京 100871

摘要：“测量”属于“图形与几何”领域的一个重要学习内容，学生需要从对物体的定性描述发展到对物体的定量刻画。测量的过程实际上是确定被测对象包含多少个测量单位，关键在于确定测量单位和单位的个数，其目标是发展“量感”。测量方法的本质是抽象、推理和建模。长度测量是整个测量学习的核心。比较是测量的基础，教学中可以创造机会使得学生从结果出发去刻画具体的长度，从而弥补学生对测量认识上的缺失，深入理解测量的本质。

关键词：测量；长度测量；量感；模型意识

“测量”是小学数学课程的重要内容，它不仅在现实生活中有着广泛的应用，并且能够帮助学生更好地把握图形的特征。二年级学习的《测量》内容也是小学阶段学习测量的起始。

1 对测量的认识

1.1 什么是测量

张奠宙教授指出：“测量，不仅仅是拿刻度尺去量测一条线段的长度（那属于物理学范围），数学测量的本质是给每一条线段以合适的数。”测量的过程实际上是确定被测对象包含多少个测量单位，关键在于确定测量单位和单位的个数。

测量解决“量什么、用什么量、怎么量、结果是什么”的问题，涉及测量的对象、标准、方法和结果。首先明确测量对象（如长度、面积、体积），然后选择工具和方法。而对于测量结果的认识，我们不仅要关注它是多少，即有几个这样的测量单位，而且还要能根据结果刻画出所表示的测量对象。

1.2 测量的目标是发展“量感”

测量方法的本质是建模，是将现实世界数学化的过程，这一过程蕴含着最根本的数学思想——抽象、推理和建模。学生需要从对物体的定性描述发展到定量刻画。对事物量化的把握程度，就是“量感”在测量中的具体表现。

2 对长度测量的认识

2.1 长度测量是整个测量学习的核心

在小学阶段，关于测量的内容非常多，涉及长度、面积、体积等。学生经历了从认识“测量对象——测量单位——

用单位直接量——用公式间接量”的学习过程，测量对象分别是一维、二维和三维空间的物体。

从最基本的长度单位——厘米开始。通过理解厘米，我们可以进一步探索更大的长度单位，比如分米、米。同样，通过将厘米的概念缩小 10 倍来探索更小的长度单位，如毫米。在这个过程中，我们自然而然地学会了单位之间的转换进率。当转向学习面积和体积单位时，我们可以借鉴之前学习长度单位的经验，通过类比推理来理解这些新的概念。此外，这种单位转换的思维方式同样适用于其他领域，如货币、质量、时间等，将这种思维模式应用到不同的学科中，培养跨学科的数学思维能力，有助于在解决问题时进行有效地比较、转换和逻辑推理。

因此，长度测量是整个测量学习的核心，让学生能够循序渐进地理解什么是测量。

2.2 比较情境中丰富对测量的认识

长度测量是指运用工具将被测物体的长度与已知长度比较，从而得出测量结果的过程。用来计量标准的量，即我们所说的标准单位，是衡量事物大小的参照。通过比较不同的量，发展了测量技术和工具。在进行测量的过程中，人们逐渐构建了对各种量的认识、理解和应用，发展量感。

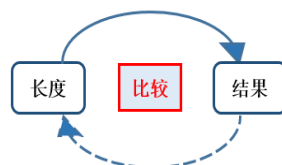


图 1 对长度测量的理解

对于一个物体“有多长”这个问题可以有两种描述方式，既可以是测量的结果，也可以是具体的长度，二者的表现形式不一样。最初学生用具体的长度来描述“有多长”，在有了一定的学习经验之后，开始用结果来描述，慢慢地不太认可用具体的长度来表示“有多长”。

3 学生的认知生发对长度测量的新思考

为了更好学习长度测量这一内容，了解学生已有的测量长度的经验，笔者对我校二年级学生 42 人进行了访谈。

3.1 充分调研了解学生

3.1.1 在“比长短”的数学学习基础上

在一年级上学期，学生学习了“比长短”，会直观比较一些物体的长、短。这个单元将从比较走向测量，经历用更精确、细致的方式刻画物品长度的过程。

3.1.2 在测量单元的科学学习基础上

在教科版科学教材在一年级上学习了《比较与测量》单元

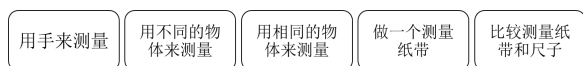


图 2 第 3 ~ 7 课时基本内容

学生已学知识内容：

1 能用不同工具，如身体、物品、尺子等测量物体长度。

1 用数据描述测量结果。

1 首尾相连、起点相同等测量技巧。

1 知道尺子是世界通用的统一标准的测量工具。

在《比较与测量》单元中，学生经历了用非标准单位到用标准单位尺子测量物品长度的过程，还积累了丰富的测量经验，可以说学生对测量是有丰富的经验基础的。

3.1.3 深入调研走近学生

调研题目：

(1) 生活中哪些情况需要测量物品的长度？你有测量的经验吗？

(2) 你能用尺子测量这张纸条的长度吗？

(3) 如果没有尺子你还能测量吗？

调研目的：

(1) 了解孩子已有的测量长度的经验。

(2) 了解学生是否能用尺子测量长度，并能读出正确结果。

调研方式：访谈

调研对象：某校二年级学生 42 人

调研结果：

题目一：生活中哪些情况需要测量物品的长度？你有测量的经验吗？

100% 的学生都能说出生活中需要测量的情况，比如：测身高、买家具、买桌布等需要测量长度，并且还有很多孩子提到科学课上有过测量经验，学生已经学习了使用物品或尺子来进行测量。

题目二：你能用尺子测量这张纸条的长度吗？

42.9% 能正确使用尺子得到测量结果，57.1% 不能正确使用尺子得到测量结果，他们遇到的困难主要是找不到起点或不能正确读出结果。

因此，学生已经在科学课上学习过测量，制作了尺子。但仍然有 57.1% 的学生不能正确使用尺子。

题目三：如果没有尺子你还能测量吗？

调研结果显示有 45.2% 的学生认为没有尺子不能测量。

题目二和三中发现许多学生虽学过测量，却不会使用尺子或不了解其他工具。42.9% 的学生虽会用尺子，但可能未真正理解刻度含义。科学课的测量活动多在教师指导下模仿，操作学习为主，缺乏深入思考原因。

3.2 基于学生调研，找准关键生长点

3.2.1 丰富的操作经历与测量认识的缺失

科学课上学生虽然有丰富的测量经验，但有部分学生认为只有用尺子量才是测量，可见学生对测量的认识是有缺失的。我们需要创设一些活动重新唤起学生对有多长的原有认知（即测量结果和具体长度），理解测量本质。

3.2.2 从“有多长”的问题转向对“比较情境”的思考

面对“有多长”的问题，学生倾向于寻求精确数值，如米或厘米，但对测量本质的理解不深入。可见，“有多长”的问题并不能很好地帮助学生理解什么是测量，我们需要借助一个比较情境，创造一个被测量物不在眼前的活动，帮助学生建立从结果到长度的需求，丰富对测量的认识。

4 长度测量的教学建议

4.1 利用非标准单位测量，感受长度单位的累加

教材中引导学生经历一个从非标准单位到标准单位的学习过程，目的是帮助学生通过体验活动感悟测量本质，逐步经历建构统一测量单位的需求，符合学生对测量内容的认知。

教材版本	北师大版	人教版	苏教版
教材			
	自选长度单位的测量 (教室有多长)	了解测量的历史, 用拃测量 (课桌有多长)	认识线段, 用多种方法测量 (课桌有多长)
目标	1. 理解测量的意义。 2. 经历不同方式测量教室长度的过程, 体会测量方式、测量工具的多样性。	1. 了解测量历史。 2. 经历用拃测量桌子的长。 3. 统一长度单位。	1. 认识测量对象: 线段。 2. 经历不同方式测量桌子长度的过程, 体会测量方式、测量工具的多样性。 3. 统一长度单位。

图 3 不同版本教材《测量》单元对比

相比较而言, 北师大版教材注重非标准单位测量, 如让学生用自制工具测量熟悉的教室长度。这个活动通过小组合作, 激发兴趣, 同时具有挑战性。

4.2 设计比较情境聚焦测量本质

学生对测量的理解较单一, 常误以为只有用尺子才算测量。我们尝试通过活动丰富他们的认识, 但他们对测量的定义仍模糊。我们希望学生理解测量是数量和标准的表示, 但学生对此不认同。看来, 只有通过活动引导他们关注测量的本质, 才能让测量标准和数量走近学生的内心。

教材通过选择合适工具测量教室长度的活动, 让学生从长度到结果的过程。我们需要创造一个被测量物不在眼前的活动, 帮助学生建立从结果到长度的需求, 丰富对测量的认识, 理解测量的本质。

【活动 1】用身边随手可拿的测量工具来量一量桌上的丝带有多长, 测量完成后, 请你把测量结果记录在纸上。

活动意图: 学生根据自己的测量经验, 自主选择测量工具测量丝带的长, 并尝试用数量和标准表示测量结果, 也为后续比较丝带的长短做铺垫。

【活动 2】游戏:

- (1) 前后同学交换测量结果。
- (2) 你看到了对方的结果, 现在能不能根据对方的测量结果判断你们俩的丝带谁长谁短呢?
- (3) 为了游戏好玩, 请大家不要交流。

活动意图: 创设测量情境, 让学生通过比较测量结果理解长度。游戏中交换结果, 强调标准重要性, 体会数量与标准的不可或缺。设计让学生在无实物情况下学习测量, 从结果反推长度, 深化对测量的理解。

4.3 测量单位系统的构建, 促进测量能力的形成

测量与生活紧密相关, 它将数、形和量统一起来。通

过实践, 我们可以培养出测量技能, 而测量能力则体现在正确和灵活地选择测量单位和方法上, 这依赖于对测量单位体系的深入理解。

“长度测量”的教学是以对长度单位的理解为基础进行的, 其核心目标是培养学生对长度概念的认识, 比如理解 1 厘米或 1 米的实际长度。这种长度概念的认识是建立在直观感受到的长度表象之上, 它代表了从具体直观到抽象思维的认知发展过程。

4.4 测量的精确性是测量学习的重要目标

测量活动的目的是得到正确测量的结果, 这需要测量方法科学、测量结果精确。张奠宙教授认为, “任何测量, 放在第一位的要求是科学性, 即要尽可能精确。每一次测量, 都要对自己测得的数据负责, 务求精确。”

估测能力是量感在测量活动中的能力体现, 即“初步感知度量工具和方法引起的误差, 能合理得到或估计度量的结果。”教材强调培养学生的估算技能, 比如“先估再测”, 然而, 在实际教学中, 估算活动的成效往往被忽略。

4.5 综合实践活动中丰富测量的认识

在比长短游戏中, 学生采用非标准的方法种类多, 如用物品、身体参照、尺子等, 每组碰到的困难点也不同。但由于时间有限, 只能找最能体现“标准”重要性的组进行呈现。后续学生可以在综合实践活动中继续操作和体验, 丰富对测量的认识。

又如, 在学习厘米、米之后, 北师大版教材组织学生开展“寻找身体上的‘秘密’”数学综合实践活动, 旨在发现自己身体上的一些“长度”, 利用这些“长度”作为单位(非标准单位), 测量空间或其他物体。学生对长度量化的过程中, 理解测量本质, 积累测量经验, 发展量感。

5 长度测量的学习价值与思考

5.1 长度测量学习经验的推广

学习长度测量的方法同样适用于其他测量领域,如时间、货币和质量等。正如 J.L. MARTI 所指出,在几何测量的教学中,应该分步骤、逐步推进。学生学习测量通常经历四个阶段:(1)掌握基本概念,并进行简单比较;(2)使用自定义单位进行简单比较;(3)使用非标准单位;(4)学习使用测量工具。这些基本概念包括量的名字(如长度、角度、面积)和标准单位(如米、度、平方米),它们构成了测量的基础。将对这些基本概念的理解和认识作为测量系统学习的起点,进而理解测量是将单位数据分配给量的过程,实现数量与标准的结合。

5.2 基于学生的思维过程,促进深度学习

一份好的教学研究和教学设计是对现状找到改善的路径。一路走来,一切的灵感都来源于学生,一节好课要清楚学生在哪。通过调研、深入访谈,了解学生的思维过程。从学情入手,是教师需要好好倾听的,从而找到学习的路径。

同时,教师还要能从一节一节课中跳出来,引领学生

进行深度学习,整体把握数学知识的本质,打通“知识”到“素养”的通道,是教学方式变革的趋势方向。

参考文献:

- [1] 张奠宙.深入浅出,平易近人:怎样测量长度、面积和体积[J].小学数学(数学版),2019(9):4-6
- [2] 刘娟娟.小学数学“测量”的内容本质分析和教学建议[J].南京晓庄学院学报,2019(5)33-36
- [3] 义务教育数学课程标准(2022年版):7-10
- [4] 张奠宙:《削枝强干,消除平庸——谈小学<数学>教科书中“测量”的编排》,《小学教学(数学版)》2015年第10期,第6页
- [5] J.L.MARTIN 著,史静寰审译:《教与学的新方法·数学》,北京师范大学出版社2004年版,第204页

作者简介:

郭雪莹(1985—),女,北京,汉族,在职硕士研究生,北京市海淀区北京大学附属小学,小学一级教师,小学数学方向。