

程性评价。以“千克”和“克”的量感评价为例，笔者收集了学生课外称量物品或搜寻不同物品质量的过程性资料，在学校公众号进行展示，学生看到自己的学习成果得到了肯定，学习的积极性就更足了。

参考文献

[1]俞正强.种子课2.0——如何教对数学课[M].北

京:教育科学出版社,2020.

[2]吕震波.重感悟 重过程 重体验 重运用——小学数学“计量单位”教学之策[J].江苏教育,2013(4):60.

[3]叶柱.探索“计量单位”教学的新空间——浙江省2015年小学数学课堂教学观摩评比活动综述[J].小学教育,2016(4):25-27.

[4]曹俊.基于量感的“计量单位”教学新探索[J].小学教学参考,2016(11):41.

量感培养:困惑、根源及策略

□ 刘晓婷

(北京教育学院初等教育学院)

《义务教育数学课程标准(2011年版)》提出了“数感”，数感的培养离不开“量”，数与量常相伴出现。“量感”也已引起研究者的关注，有人认为量感是一种对于多少、大小的感觉，对于数量与量级的感觉^[1]；还有人认为“量感”是指不使用测量工具对某个量的大小进行推断，或推断用某个计量单位表示的量与哪个实际物体的大小、长短、轻重相吻合的一种感觉^[2]。量感包括对事物可测量属性及大小的感知，对度量意义的理解以及真实情境下的测量估计等。学生量感的形成现主要依托“测

量”及“常见的量”的教学，当前在该内容模块的学习中出现的问题，引发我们思考量感培养的关键。

一、教学困惑：“量(liàng)”与“量(liáng)”的苦恼

【案例1】令人迷惑的“单位”

教学“测量”与“常见的量”后常有“填写合适的单位”的练习题，学生较高的错误率让教师瞠目结舌。下表是在某校四年级做的一个小调研：

题目	错误率(%)
1. 一张扑克牌的面积约是40()。	52.1
2. 一个西红柿约重220()。	7
3. 一步长5()。(图略)	11.3
4. (1)100张A4纸大约厚1厘米,1亿张A4纸摞在一起大约高()。	40.8
4. (2)(接上)比一座二十层楼房()。 A. 矮得多 B. 矮一些 C. 高得多 D. 高一些	47.9
5. 步行1000米需要()。 A. 15秒 B. 15分 C. 1小时	52.1

教材中出现过一个苹果的质量、一步的长度，学生有印象，因而第2题和第3题的正确率较高；其他题目错误率均超过40%。为何会有

如此高的错误率？

【案例2】超越教材的“疑问”

三年级教学长度内容后，教师做课后调研：

关于长度还有哪些疑问?学生提出:“还有比毫米更小、比千米更大的单位吗?”“一直用‘身体尺’不行吗?为什么还要发明尺子?”“尺、寸、丈、英尺、英寸有多长?”教学“时、分、秒”时,教师让学生体验1分钟有多长,一个女孩问:“钟表怎么知道1分钟是那么长?”学生对标准单位的前世今生与未来充满好奇,该如何处理?

教学“面积”第一课时,教师通过介绍尼罗河河水泛滥,古埃及人重新测量土地引发计算面积的需要。第二课时教学“长方形、正方形的面积”,学生用摆小正方形的方法探究面积公式,得出“长乘宽”算的是长方形里包含的单位面积小正方形的个数。有学生提出疑惑:“面积是尼罗河河水泛滥后测量土地时产生的,古人量土地也用小方格吗?”课堂陷入困境,学生朴素的问题该如何回应?

二、困惑寻源:对教学的反刍与思考

(一)“标准单位”并非合适参照物

案例1中,对于学生不能准确填写合适的单位的问题,需要我们反思教学。在“测量”及“常见的量”的教学中,教师极其重视“标准单位的建立”。例如,“认识厘米”的教学,通过找一找、画一画、比一比、想一想等方式帮助学生形成1厘米的长度观念;“克与千克”的教学,准备了大量1克和1千克的物品让学生反复用手“掂一掂”,建立对1克和1千克的感觉,强化对标准单位大小的感知。但是,对“一个单位有感知”就能帮助学生在日常生活中正确估测吗?真实情境中对于不借助工具的测量估计,“标准单位”常常并不是最适宜的参照物。例如,某学生在填写“教室门的高度是2()”“课桌的高度是70()”时,思考如下:我的身高是1米4,也就是140厘米,门比我高,应填“米”,填“分米”或“厘米”我就进不去了;课桌比我矮,大概到我的腰部,应填“厘

米”,要是“分米”我就够不到了。学生用自己的身高作为参照物解决问题,而非用1米等“标准单位”。

(二)对比想象难以建立对大量的感觉

案例1的第4题涉及对“大量”的感知,教学时常把1亿张纸摞起来的高度与珠穆朗玛峰进行比较。但是,珠峰的高度学生本身就难以感知,两者比较后仅获得“1亿张纸摞起来比珠峰还要高”这个结果,很难形成切身感受。学习是一种“嵌入”身体和环境的活动,意味着个体直接经验的重要作用,意味着任何知识都是具体的、依赖于情境的^[3]。超越感知范围的“量”,用超越感知的参照物对比想象,难以建立感觉。

(三)教材逻辑不是学生的认知逻辑

案例2表明,教材逻辑和学生认知逻辑会出现不一致的情况。长度、面积、质量、时间等量的单位经历了长久的演变才形成现在国际通用的标准形式,教材呈现的是标准化后的结果。这些单位究竟是怎么来的,是如何规定的,若不考量其产生背景与发展历程,学生很难真正理解单位的价值、度量的意义。案例2中学生的疑问,与对面积单位缘起解释的不足有关。中国古代田亩制以步为基本单位,《小尔雅·广度》云:“跬,一举足也,倍跬谓之步。”步以尺为基本单位,《旧唐书·食货志》云:“以度田之制,五尺为步。”《韩诗外传》曰:“古者……广一步长百步为一亩。”^[4]可见,古时计算面积的确是“铺格子”,只不过不是现在的格子。学生对测量本源的追问及探究,有助于理解度量单位的价值以及标准化度量的意义。

三、策略思考:抓关键点促量感发展

(一)注重非标准参照物的建立和灵活应用
测量估计有三点至关重要:1.知道测量对

象的属性,是长度、面积、还是质量等。2.判断测量对象的数量级,根据对象的大小、长短、多少,选择合适的单位。3.善用常见的参照物进行比较估计。教师若能抓住这些关键点,特别是组织实践活动形成丰富多样的“常见非标准参照物”,将有助于学生灵活解决现实情境中的测量估计问题。例如,学生在解决“一个西红柿约重220()”时,想到教材中出现过“一个苹果约重260克”,用苹果作参照物,得到一个西红柿约重220克;又如,解决“一步长5()”时,以鞋长为参照物,鞋长23厘米,一步大约是鞋长的两倍,约50厘米,即5分米。案例1的第5题,若学生有过步行时计算时间和距离的经验,就不难解决此类问题。

(二)用有逻辑的推理想象带动大量的感知

对于超越可感知范围的“大量”,如何找到感觉?教学活动应使学生的认知和身体、环境建立联系。选择的参照物应是学生熟悉的,从而借助熟悉的量、通过有逻辑的推理想象感知大量,有时还需要转化量,从其他角度进行感知。以一亿张A4纸的厚度为例,学生通过计算得出1亿张纸约厚10000米,选择与学校后山的高度作比较,该山海拔约400米,得出大约相当于25座山的高度。接着以爬山用2小时,推算爬10000米(不考虑空气稀薄等因素)需要50小时,比两天两夜还多2小时。这样,学生对1亿张纸厚度的感觉比仅与珠峰比较要真切得多。

(三)对接过去与未来,深化对度量意义的理解

案例2中,学生对“量”的前世今生与未来充满好奇,部分教材虽有历史介绍、“身体尺”实践活动等内容,但编排较为零散,难以解决学生的疑问。教师可设计拓展课来填补教材与学生认知之间的断层。例如,笔者曾指导教

师在三年级设计“古往今来话‘长度’”拓展课,通过“身体尺”了解早期的测量工具及测量单位,借助成语“一落千丈”“千里迢迢”“寸草不生”“近在咫尺”“退避三舍”引入传统长度单位丈、里、寸、咫、尺、舍,根据成语意思推理以上单位的大小顺序,建立传统长度单位与国际标准单位间的关系。最后借助学生的问题“还有比毫米更小、比千米更大的单位吗”,引入纳米、光年,扩充对长度单位的认识,在交流中形成“单位的发展与人类对世界探索的空间领域扩充有关,单位的建立基于人类的需要”,深化学生对度量意义的理解。

人类能逐步了解自然、认识自然是因为逐步建立了计量自然现象的各种标准,人类对自然界很多“知识”的了解和认识都是从“计量”过程得来的,计量愈精,所获取的知识也愈明确^[5]。量感的培养有助于学生从“量”的视角审视和探索世界,增强数学应用意识。量感的培养任重而道远。

参考文献

- [1] Wagner D, Davis B. Feeling number: grounding number sense in a sense of quantity [J]. *Educational studies in mathematics*, 2010, 74(1): 39-51.
- [2] 吴凌艳, 梁培斌. 量感: 在“一”与“几”的融合中自然生长——关于“测量”教学的实践与思考 [J]. *小学数学教育*, 2020(22): 10-11.
- [3] 叶浩生. 身体与学习: 具身认知及其对传统教育观的挑战 [J]. *教育研究*, 2015, 36(04): 104-114.
- [4][5] 丘光明, 邱隆, 杨平. 中国科学技术史(度量衡卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 23, 51.

[本文系北京市教育科学“十三五”规划2018年度青年专项课题“3、5、8年级学生数学推理能力的学习进阶研究”(课题编号: BCEA18047)的阶段成果]