

学教评一致性视角下，比例推理能力的培养

——以人教版“比和比例”教学内容为例

阮兰兰

(浙江省杭州市临平区实验小学, 浙江 杭州 310000)

摘要: 笔者按照评价为导向, 确定学习目标、设置学习任务、开展教学实践、制定评价框架, 围绕评价框架, 评价反思并指导教学的实践路径, 从乘法关系推理的角度, 通过结构化整合知识内容, 引导学生学习和理解“比和比例”。在学教评一致性的视角下, 帮助学生深入理解“比和比例”知识内容, 培养比例推理能力, 发展数学核心素养。

关键词: 学教评一致性; 比例推理; “比和比例”教学内容

一、问题背景

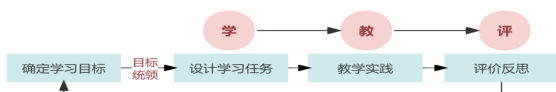
比例推理的概念是皮亚杰最早提出, 指的是学生根据已有的数量信息, 利用比例的相关性质, 解决比例问题的过程。小学数学很多重要概念的核心内容都涉及比例推理, 如放大和缩小、正比例和反比例、速度、 Π 、乘法推理等。比例推理是针对乘法关系进行推理的一种方法, 也是一种综合能力的体现。

传统“比和比例”教学中, 比例推理往往被误认为只是列比例解题。因此, 学生所经历的比例的学习只专注重公式来计算比例问题中的未知量, 缺乏对比和比例的深入思考和应用, 不能灵活运用比例推理解决问题, 更不能培养比例推理能力。

针对以上现状, 笔者提出了“学教评一致性的视角下, 比例推理能力培养”的研究。旨在尝试通过素养目标统领下的学习任务设计和教学实施, 评价和反思学习效果的实践路径, 从乘法关系推理的角度, 帮助学生深度理解“比和比例”知识, 使用有效策略解决问题, 进一步培养比例推理能力, 提高数学素养。

二、策略实践

策略的研究与实践路径如下图所示: ①通过分析教学内容聚焦内容所关联的核心素养; 分析核心素养内涵, 确定核心目标; 分析核心目标, 将目标具体化。②围绕具体化教学目标设计学习任务。③开展教学。④围绕学习目标制定学习评价框架; 对学习效果进行评价反思, 指导改进原有教学。



(一) 确定学习目标

学习目标统领整个“学-教-评”的实践过程。

1. 核心素养内涵。《义务教育数学课程标准(2022年版)》中推理意识主要指对逻辑推理过程及其意义的初步感知。与“比和比例”内容相关联的推理意识具体表现有: ①能够根据给出的例子找出其中的规律, 能够说明规律的一般性, 并利用一般规律解决简单的问题, 体会规律的意义。②能够理解别人的思考或推理过程, 提出自己的疑问或评价。

2. 核心目标确定。依据“比和比例”内容和推理意识的具体表现, 以下核心目标: ①从乘法关系推理角度理解比和比例; ②运用推理解决比例问题。具体化的核心目标也是教学评价的依据:

①能理解比的意义; ②能明白“比和比例”是围绕乘法的比较; ③能结合具体情境和任务, 进一步理解“比和比例”; ④能通过推理策略来解决比和比例的问题。

(二) 设计学习任务

1. 学习起点分析。具体化的核心目标内容也是评价的基本框架和内容。分析前测的结果学生①能借助加法推理和乘法推理, 理解“比和比例”的意义; ②通过推理策略来解决比和比例的问题时, 需要乘法推理时使用加法推理, 混淆了加法推理和乘法推理的使用。

2. 学习任务设置。

学习目标	课时内容	主要任务	课时数
能理解比的意义	《比的意义》	任务1: 从生活情境中认识比。 任务2: 小明2看书20页, 4天看书()页, 8天呢? 100天呢? 你是怎么想的? 任务3: 下面例子, 是分数、是比还是两者都是。 任务4: 你能结合具体情境, 说一说对 $2: 4=1 \div 2=1/2$ 的理解吗?	1-2
能明白“比和比例”是围绕乘法的比较	《比例的意义》	任务: 讨论并推算“巨人的身高” 【意图分析】讨论比较加法关系推理和乘法关系推理得到的不同结果, 建立“比例”的初步认知。进一步理解“比例”的意义。	1-2
能结合具体情境和任务, 进一步理解“比和比例”	《比的基本性质》 《化简比》 《正比例》 《反比例》 《比例的应用》	任务1: 提供具体的比例情境 任务2: 认识正比例(或反比例) 任务3: 请你按照 $2: 1$ 画出下面三个图形放大后的图形。	3-4
能通过推理策略来解决比和比例的问题	《按比分配》 《用比例解决问题》	任务: 提供各类比和比例的问题情境。	2-3

(三) 教学实施

1. 教学活动的实施

设置好学习任务后, 根据不同学习任务, 结合各种教学方式组织开展教学。同时, 围绕具体化的核心目标内容进行过程性评价。

2. 教学活动的调整

教学活动开展过程中, 根据学习目标和学生反馈的真实情况, 调整教学。教学中, 增加了同桌合作, 绘制“比例表”的形式, 旨在通过绘制过程, 以直观可视化的方式, 帮助学生理解成正比例关系两个量在变化的过程中“什么变了, 什么没变”; 同时对正比例图像, 再次体悟测量和几何中的共变, 为进一步理解比例的乘法关系、比例推理奠定扎实基础。课时数也从原来的 1 课时增加到了 1.5 课时。

具体描述	水平层次 0	水平层次 1	水平层次 2	水平层次 3
1. 理解比是两个量或度量值的乘法比较	没有任何和比有关的概念	知道比是两个量组成的	能用乘法推理理解比的意义	能通过辨析加法推理和乘法推理, 理解比的意义
2. 认识到现实世界中比例关系和非比例关系的不同	没有任何比例关系和非比例关系的知识和概念	知道比例关系或非比例关系	能区分简单的比例关系和非比例关系	能解释、区分比例关系和非比例关系
3. 理解体会共变	没有任何和共变有关的知识和概念	能在具体情境中发现一个量的变化	能发现一个量的变化引起另一个量的变化	能理解两个量同时变化的一种关系, 并且能够看出一个量的变化如何影响另一个量的变化
4. 会用各种策略解决比和比例的问题	没有任何和比例推理有关的知识和概念	能使用一个基本策略解决某个比和比例问题	能使用策略解决某类比和比例问题	能运用灵活多样的策略解决比和比例问题

2. 分析学生作品反馈, 改进教学实施

【后测题 1】下面哪块地的形状更像正方形? 把你的想法记录下来。第 1 块: 长 240 米, 宽 195 米; 第 2 块: 长 25 米, 宽 19 米; 第 3 块: 长 1457 米, 宽 1425 米。

后测 1 数据反馈得知: 教学中学生经历了大量“比和比例”情境任务的讨论和问题解决, 当问题需要乘法推理解决时, 还有部分学生选择使用加法推理, 即对比例的乘法关系没有真正理解。因此, 对教学的反思是: ①对教学实施的改进。在各类情境任务讨论的环节, 设置更多讨论形式, 如小组讨论、全班讨论等。②对教学内容的改进。提供更多加法推理和乘法推理的辨析情境, 让学生感悟在“比和比例”情境中, 使用加法推理获得的结果的不合理性, 进一步理解乘法推理。

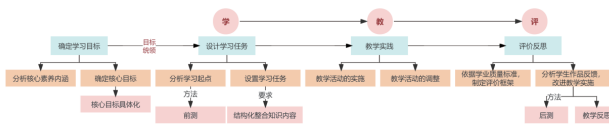
【后测题 2】: 请你将下表中 5 个长方形的数据, 画在图上。观察图像, 你有什么发现?

长(单位: 厘米)	5	10	15	17.5	20.25
宽(单位: 厘米)	2	4	6	7	8.1

后测 2 有近 10% 的学生没有完成。笔者对“为什么没有完成测试题 2 呢?”进行了学生访谈。访谈中发现, 学生不能确定测量的长和宽的数据, 应该要用哪个轴来表示。根据访谈结果可知, 这些学生均未达到评价框架中“理解体会共变”“会用各种策略解决比和比例的问题”评价内容的水平层次 3。因此, 对教学的反思是: ①使用比值讨论哪个量在 x 轴(或 y 轴)。通过讨论发现, 选择 x 轴或 y 轴都是可以的。所有比值相等的比的图像都是一条经过原点的直线; ②结合具体情境, 分析数据的具体含义, 并通过多种形式表示数据。

(四) 评价反思

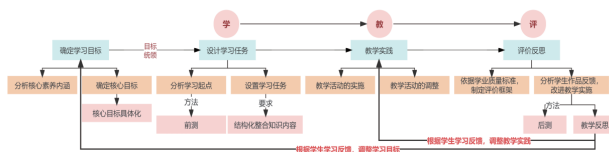
在“学-教-评”一致性的实践过程中, 评价具有重要的地位, 发挥着以评促学、以评促教的引导作用。



1. 依据学业质量标准, 制定评价框架

依据《义务教育数学课程标准(2022年版)》学业质量标准, 在美国学者莱蒙(Lamon, 2012)的“具有比例推理能力的人的表现”研究的基础上, 笔者结合教学实践, 制定了以下比例推理的评价框架。

最后根据学生学习反馈和教学反思, 调整学习目标、教学实践。



三、结束语

“学-教-评一致性的视角下, 比例推理能力培养”的研究和实践, 笔者按照评价为导向, 确定学习目标、设置学习任务、开展教学实践、制定评价框架, 围绕评价框架, 评价反思并指导教学的实践路径, 从乘法关系推理的角度, 通过结构化整合“比和比例”知识内容, 引导学生学习和理解“比和比例”。通过研究和实践, 帮助学生深入理解“比和比例”内容, 灵活运用比例推理解决问题, 培养比例推理能力, 发展数学核心素养。

参考文献:

[1] 蔡春霞, 郭桐, 朱惜, 等.《义务教育数学课程标准(2022年版)》解读(笔谈)[J]. 湖南第一师范学院学报, 2022, 22(3): 32-43.

[2] 王永春. 小学数学核心素养教学论[M]. 华东师范大学出版社, 2021.

[3] 李春兰. 同桌合作学习模式在劳技课教学中的应用[J]. 小学科学, 2020(8): 141-141