# **《比的意义》数学实验教学案例研究**

孙晓 2025-1-15

## **一、研究背景**

比的概念在数学知识体系中占据关键地位，是连接除法、分数等知识的重要桥梁，对后续比例、函数等内容学习起着奠基作用。传统教学中，学生常对抽象的比的概念及与其他知识的联系理解不深。本研究旨在通过融入数学实验教学，利用直观操作与实践探究，增强学生理解，提升其数学思维与应用能力，探寻更高效的教学路径。

## **二、教学目标**

1. 借助实验操作与分析，使学生深刻领会比的意义，熟练掌握比的读写法及各部分名称，精准区分比与除法、分数的异同，构建系统知识网络。
2. 引导学生在实验中自主探究比与分数、除法的内在联系，有效培养逻辑推理、抽象概括等思维能力，提升数学素养。
3. 让学生深度体验比在生活实际中的广泛应用，增强数学应用意识与实践能力，激发学习兴趣与创新精神，深切感悟数学价值。

## **三、实验设计与实施**

### **（一）实验准备**

教师准备：教学课件、实验任务单、实验材料（如长度各异的小棒、不同容量的量杯、水、颜料、方格纸、剪刀等），确保材料充足、安全且便于操作，能有效支撑教学目标达成。

学生准备：预习教材相关内容，了解比的基本概念，熟悉实验材料基本属性，为课堂实验探究做好知识与心理准备，提高参与度与效率。

### **（二）实验一：图形中的比**

1. 实验目的：通过图形拼摆与分析，直观呈现比的概念，助力学生理解比与数量关系的紧密联系，培养空间观念与观察能力。
2. 实验过程：
* 学生分组，每组领取一定数量的彩色小棒（如红色 6 根、蓝色 4 根、绿色 8 根等）与方格纸。
* 任务一：用小棒在方格纸上拼摆长方形，要求记录不同颜色小棒使用数量，如红色长 6 格、蓝色宽 4 格，计算长与宽小棒数量比（6:4），并化简（3:2）；思考能否用其他颜色小棒组合拼出相同长宽比的长方形，动手尝试并记录结果。
* 任务二：在方格纸上绘制三角形，如底用 9 格红色小棒、高用 6 格蓝色小棒，计算底与高的比（9:6 = 3:2）；改变小棒数量重新绘制三角形，保持底与高的比不变，观察三角形形状变化规律，小组讨论并总结。

### **（三）实验二：溶液调配中的比**

1. 实验目的：以溶液调配为情境，让学生在实际操作中感受比在生活中的应用，深入理解比与除法、分数的关系，提升数学应用能力。
2. 实验过程：
* 每组配备两个量杯（分别标记为 A、B）、水、颜料。
* 任务一：在量杯 A 中倒入 100 毫升水，量杯 B 中倒入 50 毫升水，再向 B 中滴入 10 滴颜料并搅拌均匀。将 B 中部分有色溶液倒入 A 中，调配出自己喜欢的颜色，记录 A、B 中溶液体积比（如开始时 100:50 = 2:1，调配后根据实际体积计算新比），思考如何用分数表示颜料在混合溶液中的占比，小组交流。
* 任务二：尝试调配不同浓度的溶液，如保持水与颜料总体积比为 8:2、6:4 等，观察颜色差异，用比和分数分别描述溶液组成，对比不同配比下颜色深浅变化，分析比与浓度的关系，完成实验报告。

### **（四）实验三：速度中的比**

1. 实验目的：模拟行程问题情境，通过测量与计算，引导学生用比表示速度关系，深化对比的理解，锻炼解决实际问题能力。
2. 实验过程：
* 在教室或操场设置一段直线距离（如 50 米），用卷尺标记起点与终点。
* 学生分组，每组推选两名同学分别担任 “运动员” A 和 B，其他同学负责计时与记录。
* A、B 同学从起点同时出发，沿直线跑向终点，小组同学分别记录 A、B 所用时间（精确到秒）。
* 计算 A、B 的速度（路程除以时间），用比表示两人速度关系（如 A 速度为米 / 秒，B 速度为米 / 秒，速度比为）；改变路程或时间条件，再次实验并计算速度比，分析比的变化规律，探讨速度比与路程、时间的关联，撰写实验心得。

## **四、教学过程**

### **（一）情境导入（5 分钟）**

播放黄金分割在建筑、艺术领域应用视频（如雅典帕特农神庙、达芬奇画作），展示黄金比（约 1:1.618）带来的视觉美感。引导学生观察生活中类似比例现象（如书本长宽比、窗户长宽比），引发学生对比例关系的好奇，引出 “比的意义” 主题，激发探究热情。

### **（二）知识铺垫（5 分钟）**

回顾除法运算（如）与分数表示（），提问学生能否用其他方式描述两个数的这种关系，引导学生思考，为比的学习搭建知识台阶，自然过渡到新知识。

### **（三）实验探究（30 分钟）**

1. 图形中的比（10 分钟）
* 小组开展实验一，教师巡视指导，提醒学生规范操作、准确记录数据，观察学生在计算比与分析图形关系时的表现，及时答疑解惑。
* 小组汇报实验结果，展示不同长方形、三角形的拼摆情况及对应的比，教师引导学生对比分析，如不同组合但相同长宽比的长方形形状特点，相同底与高比例的三角形相似性，强化比与图形数量关系的理解，培养数学表达与逻辑思维。
1. 溶液调配中的比（10 分钟）
* 学生进行实验二，教师监督实验安全与操作规范，关注学生在溶液配比计算、比与分数转换过程中的问题，适时引导学生联系实际思考溶液浓度变化规律。
* 小组汇报溶液调配结果与数据分析，教师结合学生汇报，讲解比在描述溶液成分中的作用，对比不同小组实验数据，引导学生发现比的变化对溶液颜色（浓度）的影响，加深比与除法、分数联系的理解，提升应用意识。
1. 速度中的比（10 分钟）
* 组织实验三，教师确保场地安全、计时准确，指导学生正确计算速度与速度比，观察学生对行程问题中数量关系的理解与运用能力。
* 各小组分享实验数据与速度比计算过程，教师引导学生讨论速度比与路程、时间的函数关系，如路程一定时，速度比与时间比的反比关系，拓展学生数学思维深度与广度，增强解决实际问题能力。

### **（四）知识归纳（10 分钟）**

1. 教师结合实验结果，系统讲解比的定义、读法、写法及各部分名称，对比实验中不同情境下的比（如图形边长比、溶液体积比、速度比），强化学生对比的本质理解，突出比是对两个量倍数关系的另一种表达形式，与除法、分数相互关联又有区别。
2. 组织学生填写比与除法、分数关系表格，对比各项对应关系（如比的前项相当于除法被除数、分数分子），引导学生从运算、形式、意义等多维度深入理解，通过实例（如实验数据）进行分析验证，确保学生掌握核心知识，构建完整知识体系。

### **（五）巩固拓展（10 分钟）**

1. 基础练习：布置教材 p53 例 7、例 8 相关练习题，如给出图形中不同部分数量，让学生写出比并化简；根据行程问题中的路程与时间数据，求速度比；给出溶液调配的部分数据，计算相关比与分数表示，巩固比的基本运算与概念理解，教师巡视批改，及时反馈学生答题情况，针对薄弱点强化辅导。
2. 拓展提升：提出问题 “将甲班人数的调入乙班后两班人数相等，求甲、乙两班原有人数比”，引导学生用设未知数、画线段图等方法分析解答，鼓励学生小组合作、创新思维，培养综合应用能力与逻辑推理能力，邀请小组代表展示解题过程与思路，师生共同评价总结，拓展知识应用边界。

### **（六）课堂总结（5 分钟）**

1. 引导学生回顾实验过程与所学知识，分享实验中的收获与体会，如对比的概念理解的深化、数学思维能力的提升、数学与生活联系的感悟等，强化学生学习记忆与情感体验。
2. 教师总结本节课重点内容，强调比在数学学习与生活中的重要性，鼓励学生在课后继续观察生活中的比，用数学眼光分析问题，培养持续学习能力与数学应用习惯，提升数学核心素养。

## **五、教学评估**

### **（一）知识技能评估**

1. 课堂练习与作业完成情况：分析学生在基础练习和拓展提升题中的答题正确率、解题思路与方法运用，了解学生对比的概念、读写、计算及与其他知识联系的掌握程度，如能否准确写出不同情境下的比、正确化简比、熟练进行比与除法和分数的转换等。
2. 实验报告质量：评估学生实验报告的完整性、数据准确性、分析深度与逻辑性，考查学生对实验中数学知识的提取、归纳与应用能力，如是否清晰阐述实验目的、过程、结果，能否结合实验数据深入分析比的意义与应用，是否能发现并总结实验中的数学规律等。

### **（二）过程方法评估**

1. 实验操作表现：观察学生在实验过程中的参与积极性、操作规范性、团队协作能力，如是否主动参与实验任务、正确使用实验材料、有序进行实验步骤、与小组成员有效沟通合作等，评估学生的实践能力与科学探究素养。
2. 课堂互动参与度：记录学生在课堂提问、小组讨论、汇报展示中的表现，包括发言次数、观点创新性、倾听与回应他人意见的能力，考查学生的思维活跃度、表达能力与合作学习能力，如能否积极提出问题、贡献独特见解、尊重并吸收他人观点等。

### **（三）情感态度评估**

1. 学习兴趣与态度调查：通过课堂观察、课后访谈或问卷调查，了解学生对数学实验教学的兴趣程度、学习比的知识的积极性、对数学学科的态度转变，如是否期待实验课程、主动探索数学问题、增强学习数学的自信心等，评估教学方法对学生学习情感的影响。
2. 学习毅力与克服困难表现：关注学生在实验或练习遇到困难时的表现，如是否坚持尝试、主动寻求帮助、积极调整方法解决问题，考查学生的学习毅力与抗挫折能力，如在复杂图形比的计算或溶液浓度变化分析困难时的应对态度与行为。

## **六、研究结果与分析**

### **（一）学生学习效果显著提升**

1. 知识理解深度增加：实验教学后，学生对比的意义、与其他知识联系的理解更透彻。如在测试中，涉及比的复杂应用问题（如根据多个量的关系列比并求解）正确率较传统教学提高约 [X]%，表明学生能更好地掌握知识本质，构建稳固知识结构。
2. 应用能力增强：在解决生活实际问题（如根据食谱调配食材比例、计算不同交通工具速度比规划行程）时，学生能灵活运用比的知识，解题思路更清晰，方法更恰当，应用能力提升显著，平均得分比传统教学高出约 [X] 分。

### **（二）数学思维与综合素养发展**

1. 思维能力培养：实验过程中，学生通过观察、分析、归纳、推理等活动，逻辑思维、抽象概括能力得到有效锻炼。在课堂讨论与实验报告中，学生能自主发现并总结数学规律（如溶液浓度与比的线性关系、图形相似与比的恒定关系），思维活跃度与深度明显提升。
2. 合作与实践能力提升：小组实验促进学生团队协作，学会分工合作、交流分享。在实验操作中，学生实践能力增强，能熟练运用工具、处理数据，如准确测量溶液体积、计算速度，提高了动手与解决实际问题能力，在综合素养评价中表现更优。

### **（三）教学启示**

1. 实验设计要紧密围绕教学目标与学生实际：实验内容应选取生活常见、学生熟悉的素材，难度适中且具有趣味性、启发性，确保学生能在实验中有效获取知识、提升能力，如溶液调配实验贴近生活，易引发学生兴趣与探究欲望。
2. 教师引导是关键：在实验教学中，教师要适时指导学生操作、启发思考、引导总结，把握教学节奏与方向，促进学生知识深化与思维拓展，如在速度比实验中，教师引导学生分析速度、路程、时间关系，助力学生突破难点，提升教学效果。

## **七、研究结论与展望**

本研究表明数学实验教学在《比的意义》教学中成效显著，能提升学生知识技能、思维与综合素养，增强学习兴趣与应用能力。未来教学可进一步拓展实验类型与深度，结合现代教育技术（如虚拟实验、数学软件模拟），为学生创造更丰富的学习体验，持续优化数学教学，助力学生数学核心素养发展。