

人教版与苏教版高中化学“物质的化学计量”比较及教学策略

杨永清

上海师范大学教育学院, 上海

收稿日期: 2026年8月13日; 录用日期: 2026年9月14日; 发布日期: 2026年9月20日

摘要

人教版与苏教版高中化学必修第一册中“物质的化学计量”内容在核心知识覆盖上一致,但在编排逻辑、呈现方式、习题设计等方面存在显著差异。本文从四个维度进行系统比较,分析差异成因,并基于两版教材特点提出共性教学策略与差异化教学建议,以期为教师优化教学、提升学生化学学科核心素养提供参考。

关键词

高中化学教材, 物质的量, 教材比较, 核心素养

Comparison and Teaching Strategies of “Stoichiometry of Substances” in High School Chemistry: PEP Edition vs. Jiangsu Education Press Edition

Yongqing Yang

School of Education, Shanghai Normal University, Shanghai

Received: August 13, 2026; accepted: September 14, 2026; published: September 20, 2026

Abstract

The content of “Stoichiometry of Substances” in the first compulsory volume of high school chemistry from the PEP edition and the Jiangsu Education Press edition is consistent in terms of core knowledge coverage, but there are significant differences in organizational logic, presentation

methods, and exercise design. This paper systematically compares these two editions from four dimensions, analyzes the reasons for the differences, and proposes common teaching strategies and differentiated teaching suggestions based on the characteristics of both editions, aiming to provide references for teachers to optimize instruction and enhance students' core competencies in chemistry.

Keywords

High School Chemistry Textbooks, Amount of Substance, Textbook Comparison, Core Competencies

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言与概念体系

(一) 研究背景与问题提出

“物质的化学计量”是高中化学必修阶段的核心内容，涵盖物质的量、摩尔、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度六大概念及四大换算公式，是连接宏观物质与微观粒子的“定量桥梁”，也是学生从定性认识转向定量分析的关键节点[1]。该内容概念抽象、逻辑性强，学生普遍存在将物质的量视为集合或单位等迷思概念，一直是教学的重难点。《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》强调提升化学核心概念的结构化水平以发展学生核心素养，而“物质的化学计量”正是这一要求的典型代表[2]。当前我国高中化学实行“一标多版”，人教版(2019年版)与苏教版(2020年版)在“物质的化学计量”内容上呈现出截然不同的编排思路，各版本在内容编排与呈现方式上的显著差异直接影响教师的教学设计与学生的学习效果。如何理性分析差异、取长补短，实现从“教教材”到“用教材教”的转变，是亟待研究的课题。本文以两版教材必修第一册为研究对象，从核心内容、编排逻辑、呈现方式、习题设计四个维度进行比较，剖析差异成因，并提出针对性教学建议，旨在为教材使用与教学优化提供参考[3]。

(二) 研究现状述评与理论基础

在教材比较方面，张玉娟从结构、内容、实验三维度比较了人教版与苏教版必修新教材，提出了“用教材教”的策略建议[4]；陈芳以HPS教育视角对比了两版教材中科学史内容的呈现差异[5]；苗成林等人对三版本教材的相似插图进行了比较研究[6]。在“物质的量”主题专门比较方面，洪天慧分析了不同版本教材中核心概念定义的不一致问题[7]，高慧等人基于“二维度四指标”模型对中美教材难度进行了量化比较[8]。在概念教学方面，许嘉铭等人系统梳理了国内外“物质的量”主题教学研究的五大方向：概念历史、教材研究、教师发展、学生认知与教学策略[9]。综合来看，现有研究在教材比较方面多聚焦宏观结构，对“物质的化学计量”这一具体主题的微观深描不足，且较少将“三重表征”理论系统应用于教材比较分析。

本研究以化学教育领域的“三重表征”理论为核心分析框架。该理论由约翰斯顿(Johnstone)提出，认为化学知识可从宏观表征、三个维度进行表征，学生对概念的理解程度取决于其能否在三者之间灵活转换。“物质的化学计量”主题天然融合了三重表征：宏观涉及质量、体积、浓度等物理量，微观涉及微粒个数与数量关系，符号体现为公式推导与计算。此外，本研究还借鉴了“用教材教”的教学理念，强调教

师创造性地使用教材而非机械地教授教材内容[10] [11]。

(三) 本研究的独特性与贡献

第一，研究聚焦“物质的化学计量”这一具体主题，从编排逻辑、呈现方式、习题设计等维度进行了较为细致的分析，避免了泛泛的教材对比。第二，以“三重表征”理论为分析框架，从宏观、微观、符号三个维度审视两版教材的编排特点，并在比较基础上提出了具体的教学建议，使研究能够为实际教学提供参考。

(四) 概念体系与教学重难点

“物质的化学计量”以“物质的量”为中心，包含摩尔、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度五个概念，通过四个核心公式($n = N/N_A$ 、 $n = m/M$ 、 $n = V/V_m$ 、 $c_B = n_B/V$)构成定量计算体系，是学生从定性认识转向定量分析的关键节点。

教学重点：理解核心概念内涵，厘清概念间逻辑关系，建立概念网络；灵活运用四大公式，准确辨析其适用条件；掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法。

教学难点：学生易将“摩尔”与质量、体积等宏观单位混淆，难以建立“宏观 - 微观”的定量关联；气体摩尔体积中“标准状况”的适用条件常被忽略；溶液配制中的误差分析需要逆向推理与因果分析能力；建立宏观现象与微观粒子数之间的定量关联是核心素养培养的关键切入点[12]。

2. 教材比较与差异分析

人教版与苏教版在核心知识覆盖上完全一致，但在编排逻辑、呈现方式、习题设计及差异成因上存在显著差异，根本在于人教版着力生活化与普适性，侧重培养实用能力；苏教版聚焦学科纵深与思维深度，侧重培养核心素养。具体比较分析如下。

(一) 核心内容覆盖度比较

两版教材在核心知识覆盖上完全一致，均涵盖物质的量、摩尔、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度六大核心概念及相应换算公式。但在知识拓展深度和关联内容上存在差异，如表 1 所示。

Table 1. Comparison of core knowledge points expansion between PEP edition and Jiangsu education edition
表 1. 人教版与苏教版核心知识点拓展比较

核心知识点	人教版	苏教版
物质的量与化学计量数关系	结合钠、氯相关化学反应引入，强调定量应用	单独列为“化学计量数与物质的量之比”，系统讲解
气体摩尔体积	重点强调标准状况下 22.4 L/mol 的应用，通过“思考与讨论”分析微观本质	从不同聚集状态物质的微观结构差异切入，解释气体摩尔体积的特殊性
物质的量浓度	详细介绍溶液稀释规律($c_1V_1 = c_2V_2$)，配套完整实验误差分析	侧重与分散系、电解质电离的关联，实验部分强调操作规范
拓展内容	联系化学与职业(水质检验员)、生活实际(体检报告指标)	结合物质分类及计量专题，拓展混合物计算、化学计量在工业生产中的应用

综上所述，两版教材核心内容覆盖度均达 100%，但人教版更注重知识的实用性和与后续元素化合物知识的衔接，苏教版更强调概念的本质理解和知识体系的完整性。

(二) 编排逻辑比较

两版教材在编排逻辑上存在根本差异，具体表现为：

人教版遵循“从性质应用到定量需求”的逻辑，将“物质的量”置于“第二章 海水中的重要元素——钠和氯”第三节，学生在学习钠、氯相关反应后自然产生定量描述需求。

苏教版遵循“先工具后应用”的逻辑，将“物质的化学计量”置于“专题1 物质的分类及计量”第二单元，开篇建立定量研究体系，为后续元素化合物学习提供工具支撑。内部结构呈现“核心概念→衍生概念→实践应用→本质升华”的递进关系。

(三) 呈现方式比较

两版教材在呈现方式上各具特色，主要体现在栏目设置、图表运用和语言风格三个方面。

1) 栏目设置

人教版栏目丰富多样，包括“实验 X-X”“探究”“思考与讨论”“科学史话”“化学与职业”“资料卡片”等。其中“化学与职业”栏目将化学计量与实际职业应用结合，“科学史话”介绍阿伏加德罗常数的发展历程，增强了知识的趣味性和实用性。

苏教版栏目注重探究性和逻辑性，包括“温故知新”“交流讨论”“基础实验”“实验探究”“观察思考”“学科提炼”等。“温故知新”栏目通过回顾初中知识引入新概念，降低了学习难度；“学科提炼”栏目总结核心思想方法，帮助学生构建知识体系。

2) 图表运用

人教版图表直观形象，通过展示 $1\text{ mol H}_2\text{O}$ 、Al 等物质的质量和微粒数，帮助学生理解摩尔质量的含义；案例选取贴近学生生活，如“体检报告中葡萄糖的物质的量浓度”“饮料中溶质含量计算”等，增强了知识的生活化特征。

苏教版图表注重微观本质呈现，通过不同聚集状态物质的微观结构与宏观性质对比表，从微观结构角度解释宏观现象；案例侧重学科应用，如“工业上从海水中提取镁的定量计算”等，强化了知识的学科价值^[13]。

3) 语言风格

人教版语言通俗易懂，善于将抽象概念转化为学生易于感知的具体描述。例如，在探讨化学反应中的质量关系时，教材从宏观可观测的现象出发，通过“显隐结合”的表述，激发学生从不同尺度思考化学变化的本质，逐步建立“宏微结合”的化学思维。

苏教版语言凝练严谨，注重以科学史的脉络和严密的推理过程引领学生进入概念建构。例如，在引入“物质的量”时，教材从定量研究的实际需求出发，追溯其在国际计量体系中的确立过程，使学生不仅了解概念本身，更理解其产生的科学背景与逻辑必然性。

(四) 习题设计比较

两版教材在习题设计上存在显著差异，具体表现为题型类型、难度梯度和情境来源三个方面。

1) 题型类型

人教版习题类型包括选择题、填空题、计算题、实验探究题，注重基础换算和应用能力考查。选择题侧重概念辨析，填空题侧重公式应用，计算题结合元素化合物知识，实验探究题聚焦溶液配制的误差分析。

苏教版习题类型包括选择题、填空题、计算题、信息题、设计题，注重概念辨析和综合应用能力考查。其中信息题和设计题要求较高，如“设计实验方案检验加碘盐中的碘元素”，强调知识的综合应用。

2) 难度梯度

人教版习题难度梯度明显，分为基础题、中档题和提高题。基础题侧重核心公式的直接应用，中档题侧重多公式综合应用，提高题侧重与实际情境结合的复杂计算，适合不同层次学生的学习需求。

苏教版习题难度相对较高，基础题占比约 40%，中档题和提高题占比约 60%，涉及混合物计算、误

差分析、实验设计等，对学生的逻辑推理能力和综合应用能力要求较高。

3) 情境来源

人教版习题情境贴近生活和实验，如“体检报告中葡萄糖的物质的量浓度计算”“钠与水反应生成氢气的体积计算”等，注重知识的实用性和实验关联性。

苏教版习题情境涵盖生活、工业、科研等多个领域，如“咖啡中咖啡因分子数计算”“工业上从海水中提取溴的定量分析”“顺铂药物中氮原子的物质的量计算”等，注重知识的广泛应用和学科价值体现。

(五) 差异成因分析

两版教材的根本差异在于教育目标的路径选择：人教版着力于生活化与普适性，侧重培养学生面向生活的实用能力；苏教版聚焦学科逻辑与纵深体系，侧重培养学生面向学科本质的思维深度与核心素养。

1) 编写理念层面

人教版以“学生发展为本”，强调实用性与情境化，通过生活案例、社会现象和工业背景引入概念，建立化学与日常生活的联系；编排由浅入深、从具体到抽象，从常见现象入手揭示本质，降低入门难度，培养实践能力。苏教版以“素养导向”为理念，聚焦学生化学学科核心素养的全面发展，重视知识内在逻辑与系统建构，从基本概念和原理出发通过逻辑推演构建概念体系；引导学生从微观层面洞察反应本质，形成“从微观到宏观”认知路径，强化逻辑推理与微观模型认知，系统培育微观探析、证据推理与模型认知等关键素养，追求学科思维深度与科学素养厚度。

2) 地域教育特色层面

人教版服务全国多层次教学实际，充分考虑东中西部、城乡学校在师资、实验条件和学生基础等方面的差异，在内容深度、广度和呈现方式上力求最大公约数，体现普适性与均衡性；确保基础知识全面覆盖，难度梯度平缓，实验可操作性强，适应资源有限地区。苏教版扎根江苏基础教育高地，体现对教育质量与学术深度的长期高要求，在体系完整基础上拓展知识纵深与横向联系，引入学科前沿与思辨性探讨；习题层次丰富，设有大量综合性、应用性及探究性题目，涉及真实复杂情境，训练逻辑整合能力、批判性思维与创新意识，为学有余力的学生提供发展空间，适合基础较好地区。

3) 课程资源整合层面

人教版构建立体化、生活化的学习资源生态，资源整合具有外向型与跨学科特征，通过“科学史话”“化学与职业”等栏目将化学计量与生活场景紧密相连，并在讲解气体摩尔体积、物质的量浓度时关联物理、生物知识，打破学科壁垒，旨在将化学知识锚定于学生可感知的真实世界，降低抽象感，激发学习兴趣。苏教版构建逻辑严密、纵深发展的学科资源体系，资源整合呈现内向聚焦与纵向深化的特点，强调学科内知识模块的有机贯通，将计量与分类、分散系等形成逻辑整体，例如探讨物质的量浓度时关联分散系与电解质电离，介绍气体摩尔体积时从微观结构差异进行本质阐释，旨在强化化学学科思想方法，培养从化学本质出发进行逻辑推理与综合探析的高阶素养。

3. 教学优化策略

基于上述比较分析与差异成因剖析，本节从共性策略与差异化策略两个维度，提出针对“物质的化学计量”内容的优化教学建议，旨在帮助教师取两版教材之长、补各自之短，实现“用教材教”而非“教教材”的教学转型。

(一) 共性教学策略

共性策略适用于两版教材的共同教学问题，旨在突破概念抽象性、强化实验探究能力和构建定量计算体系。这些策略立足于两版教材的共同优势，聚焦于“物质的化学计量”教学中的普遍性难点。

1) 概念本质教学

宏观层面,通过“18 g H₂O 与 27 g Al 所含微粒数相同”等实例,让学生感知物质的量的桥梁作用;微观层面,利用球棍模型、三维动画展示不同聚集状态物质的微观结构差异;符号层面,通过思维导图梳理核心公式关系,强化逻辑推理。

2) 实验探究教学

操作规范方面,参考人教版详细步骤,强调“计算→称量→溶解→转移→洗涤→定容→摇匀→装瓶贴签”的完整流程。误差分析方面,借鉴苏教版对实验本质的关注,从“溶质的量”和“溶液体积”两个维度系统分析误差成因,如砝码生锈导致结果偏高、洗涤不彻底导致结果偏低、定容仰视导致结果偏低、俯视导致结果偏高,培养逆向推理能力。创新拓展方面,设计对比实验或探究实验,实现从“验证”向“探究”的转变。

3) 构建定量计算体系,培养逻辑思维

定量计算是“物质的化学计量”的核心应用与学习难点,教学中应帮助学生构建完整的定量计算体系。公式推导上,引导学生自主推导核心公式,理解其来源与适用条件。解题模型上,总结“已知物理量→物质的量→目标物理量”的通用模型,按“三步法”解题:先将已知物理量转化为物质的量,再根据化学方程式确定物质的量关系,最后转化为目标物理量。分层训练上,参考两版教材习题设计,设置基础、中档、提高三个层次,分别侧重公式直接应用、多公式综合及实际问题解决,满足不同层次学生的需求,提升综合应用能力。

(二) 差异化教学策略

差异化策略针对两版教材各自的不足,提出有针对性的教学补充建议,旨在帮助教师在使用某一版本教材时,能够借鉴另一版本的优势,弥补自身的不足。

1) 人教版教材教学策略

人教版教材以情境化和实用性见长,但在概念本质解释方面相对薄弱。针对这一特点,提出以下建议:

(1) 强化情境导入,激发学习动机。人教版将“物质的量”置于元素化合物知识之后,教师应充分利用这一编排优势,从“钠与水反应生成氢气的体积如何计算”“氯气与氢气反应生成氯化氢的质量关系”等具体问题出发,引出定量描述化学反应的需求,让学生在真实情境中体会化学计量的实用价值。

(2) 增加概念的本质解释,深化理解深度。人教版对概念本质的解释相对简略,教师应主动补充微观结构模型、科学史资料等,帮助学生从本质上理解概念。例如,讲解“物质的量”时可引入阿伏加德罗常数的测定历史,让学生了解科学家如何通过实验测定这一常数,从而加深对“物质的量”本质意义的理解。

(3) 拓展综合应用,提升应用能力。人教版中的“化学与职业”“生活实例”等栏目为综合应用提供了良好素材,教师应充分挖掘其教学价值。例如,结合“水质检验员”这一职业,设计“测定某水样中Ca²⁺的物质的量浓度”的综合应用题,让学生在真实情境中运用所学知识解决问题。

2) 苏教版教材教学策略

苏教版教材以逻辑性和系统性见长,但概念抽象、入门门槛较高。针对这一特点,提出以下建议:

(1) 降低入门难度,搭建知识桥梁。苏教版教材将“物质的化学计量”置于元素化合物知识之前,学生缺乏具体的化学反应作为支撑。教师应通过“温故知新”栏目,充分回顾初中相关知识,如“相对原子质量”“相对分子质量”“溶液浓度”等,帮助学生建立新旧知识的联系。同时,可适当引入具体的化学反应实例,让学生在具体情境中理解抽象的化学计量概念。

(2) 强化基础训练,巩固核心知识。苏教版教材的习题难度较高,基础题占比较低。教师应补充基础换算习题,如“计算 0.25 mol H₂SO₄ 的质量”“计算标准状况下 4.48 L O₂ 的物质的量”等,帮助学生巩

固核心公式的应用，避免因基础不扎实导致后续学习困难。

(3) 联系实际应用，增强知识趣味性。苏教版教材的习题情境多来源于工业生产和科研领域，与实际生活联系不够紧密。教师应结合教材中的工业生产实例，设计生活化情境问题，如“饮料中溶质含量的计算”“消毒液中有效成分的浓度测定”等，增强知识的实用性和趣味性，激发学生的学习兴趣。

4. 教学案例：气体摩尔体积

“气体摩尔体积”是“物质的化学计量”的核心概念，也是连接宏观气体体积与微观粒子数目的关键桥梁。本案例整合人教版(2019 版)与苏教版(2020 版)必修第一册的教学设计优势，围绕核心素养培育目标进行设计。

(一) 教学目标设计

本案例以《普通高中化学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》为依据，围绕“气体摩尔体积”这一核心概念，从五个核心素养维度设定教学目标。

1) 宏观辨识与微观探析

能从宏观和微观辨识气体体积影响因素(粒子数目、间距、大小)，解释相同条件下 1 mol 不同气体体积近似相等的原因，理解标准状况下宏观体积与物质的量的定量联系。

2) 变化观念与平衡思想

认识温度、压强对气体体积的影响，理解标准状况是人为规定的可比状态，形成在特定条件下研究定量关系的观念。

3) 证据推理与模型认知

通过数据分析提出“同温同压下，同物质的量的不同气体体积相近”的假设，建构气体摩尔体积计算模型，完成体积与物质的量的互算，实现证据推理。

4) 科学探究与创新意识

经历探究过程，学习控制变量法，能设计简单方案验证气体分子数目并评价改进，体会科学计量方法的创新价值

5) 科学精神与社会责任

体会概念建立是科学标准化的结果，能举例说明气体摩尔体积在环境监测、工业生产中的应用，形成定量解决问题的责任感。

(二) 教学过程设计

本教学过程整合两版教材优势，按照“情境导入 - 探究新知 - 巩固应用 - 课堂小结”四个环节展开，设计时长为 1 课时(45 分钟)。

1) 情境导入(5 分钟，参考人教版)

教师活动：展示钠与水反应生成氢气、氯气与氢气反应生成氯化氢的实验视频，提出问题：“如何通过气体体积定量判断化学反应中物质的量的关系？”引导学生回顾已学知识，思考“如何测量反应中生成的气体体积”。

学生活动：观看实验视频，思考教师提出的问题，回顾物质的量、摩尔质量等已学概念。

设计意图：利用学生熟悉的元素化合物知识创设情境，激发学习兴趣，引出气体摩尔体积的概念，建立新旧知识之间的联系。

2) 探究新知(25 分钟，整合两版教材)

本环节分为三个步骤，层层递进，引导学生自主建构知识。

(1) 数据探究(8 分钟，参考苏教版)

教师活动：呈现不同物质(固体、液体、气体)在标准状况下的摩尔体积数据(如表 2 所示)，引导学生观察数据，发现规律。

Table 2. Molar volumes of several substances under standard conditions
表 2. 标准状况下几种物质的摩尔体积

物质	状态	摩尔质量(g/mol)	密度(g/cm ³ 或 g/L)	摩尔体积
Fe	固体	56	7.86 g/cm ³	7.12 cm ³ /mol
NaCl	固体	58.5	2.17 g/cm ³	27.0 cm ³ /mol
H ₂ O	液体	18	1.00 g/cm ³	18.0 cm ³ /mol
C ₂ H ₅ OH	液体	46	0.79 g/cm ³	58.2 cm ³ /mol
H ₂	气体	2	0.089 g/L	22.4 L/mol
O ₂	气体	32	1.43 g/L	22.4 L/mol
CO ₂	气体	44	1.96 g/L	22.4 L/mol

学生活动：观察数据，小组讨论，发现规律——“相同条件下，1 mol 气体的体积近似相等(约 22.4 L)，而固体、液体的体积差异较大”。

设计意图：通过数据驱动的探究活动，让学生亲历“发现规律”的过程，培养证据推理素养。

(2) 本质分析(10 分钟，参考苏教版)

教师活动：利用微观结构模型或三维动画，展示固体、液体、气体三种状态的微观结构差异。引导学生从微观层面分析：“为什么气体摩尔体积相同，而固体、液体不同？”讲解影响物质体积的三个微观因素：粒子数目、粒子间距、粒子大小，并分析其在固体、液体、气体中的不同表现。

学生活动：观察微观结构模型，思考教师提出的问题，归纳总结：气体分子间距离远大于分子本身大小，因此气体体积主要由分子间距离决定；固体、液体分子间距离很小，分子大小是影响体积的主要因素。

设计意图：通过微观结构分析，帮助学生从本质上理解气体摩尔体积的特殊性，培养微观探析素养。

(3) 概念构建(7 分钟，参考人教版)

教师活动：正式定义气体摩尔体积，强调标准状况(0℃, 101.325 kPa)下 $V_m \approx 22.4 \text{ L/mol}$ ，并引导学生总结气体摩尔体积的计算公式($V = n \times V_m$)及适用条件。

学生活动：记录定义和公式，完成课堂练习“标准状况下，0.5 mol H₂ 的体积是多少？”“标准状况下，11.2 L O₂ 的物质的量是多少？”

设计意图：通过概念构建和即时练习，巩固所学知识，建立“宏观体积 - 物质的量 - 微观粒子数”的定量关联。

3) 巩固应用(10 分钟，整合两版教材习题)

巩固应用(10 分钟)：标准状况下，完成分层习题。

(1)基础题：0.5 mol H₂ 体积？44.8 L CO₂ 物质的量？

(2)中档题：11.2 L CO₂ 的物质的量、质量、分子数？

(3)提高题：混合气体 CO 和 CO₂ 体积 6.72 L，质量 10 g，求物质的量之比。

设计意图：分层训练，满足不同层次需求，提升综合应用能力。

4) 课堂小结(5 分钟)

教师引导学生用思维导图梳理概念、适用条件、公式、微观本质等；学生绘制思维导图，总结收获。

设计意图：系统化知识结构。

(三) 布置作业

基础作业：完成教材课后习题中关于气体摩尔体积的基础计算题。

拓展作业：设计“测定空气中氧气的体积分数”的实验方案，要求结合气体摩尔体积的知识(参考苏教版设计题)，并说明实验原理、步骤和数据处理方法。

设计意图：基础作业巩固课堂所学知识，拓展作业培养学生的实验设计能力和综合应用能力，体现分层教学的理念。

(四) 教学评价与反思

本案例采用过程性评价与终结性评价相结合的方式。过程性评价通过观察记录、小组互评与课堂提问，关注学生的课堂参与度、合作探究能力、数据分析能力及概念理解程度；终结性评价通过课后测验与拓展作业，考查知识掌握水平与综合应用能力，两者互为补充。

反思方面，本案例以情境导入激发兴趣，以数据探究培养分析推理能力，以分层习题巩固基础，注重核心素养培养。微观结构模型突破了概念的抽象性，分层习题兼顾了不同层次学生需求。后续教学可进一步强化微观演示，增加小组讨论及生活化案例，同时为拓展作业提供设计模板与评价量表，以降低难度，提升可操作性。

5. 研究结论与教学建议

(一) 研究结论

两版教材在核心知识覆盖上高度一致，但在多个维度存在显著差异：知识拓展方面，人教版注重实用性，苏教版注重本质理解；编排逻辑方面，人教版遵循“性质应用→定量需求”，苏教版遵循“先工具后应用”；呈现方式方面，人教版栏目丰富、语言通俗，苏教版注重探究性、语言严谨；习题设计方面，人教版梯度平缓、情境贴近生活，苏教版难度较高、情境涵盖工业与科研。差异成因主要源于编写理念、地域教育特色和课程资源整合三个层面。基于比较提出的教学优化策略涵盖共性策略、差异化策略和核心素养整合策略三个维度。

(二) 教学建议

基于上述研究结论，结合教学实际，提出以下三条建议：

第一，教材使用应立足学情，取长补短。人教版教师应补充概念本质解释，借鉴苏教版的数据探究和学科提炼；苏教版教师应利用“温故知新”降低入门难度，借鉴人教版的情境化案例和实验步骤，实现“用教材教”而非“教教材”的转型。

第二，概念教学应注重“三重表征”有机融合，综合运用宏观实例、微观可视化和符号梳理，构建完整认知框架，将素养培育贯穿于概念教学、实验探究与情境应用等各环节，实现知识传授与素养发展的统一。

第三，实验教学与习题设计应强化探究性与层次性。实验教学从操作规范、误差分析、创新拓展三个层面优化，培养科学探究能力；习题设计应分层递进，涵盖基础、中档、提高三个层次，兼顾生活与工业科研情境，培养综合应用能力。

总之，教师应充分认识两版教材的差异与优势，立足学情，灵活运用，实现“用教材教”而非“教教材”的教学转型，促进学生全面而有个性的发展。

参考文献

- [1] 姜显光, 王明月. 促进“物质的量”概念本质理解的教学设计研究[J]. 化学教学, 2023(9): 51-55.

-
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版 2020年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [3] 唐劲军, 李金莹, 黄莹. 新中国成立以来中学化学教材研究热点及规律——基于 674 篇学术期刊论文的可视化分析[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(13): 114-119.
- [4] 张玉娟. 从“教教材”走向“用教材教”——基于“人教版”“苏教版”高中化学必修新教材比较的视角[J]. 化学教学, 2023(11): 9-14.
- [5] 陈芳, 龙云飞, 童述明. 基于 HPS 教育的人教版、苏教版高中化学教材对比研究[J]. 教学与管理, 2024(6): 82-86.
- [6] 苗成林, 古丽娜·沙比提. 3 个版本高中化学必修教材中相似插图的比较研究[J]. 化学教育(中英文), 2023, 44(7): 7-16.
- [7] 洪天慧. 不同版本高中化学教材“物质的量”相关概念定义及表述的对比分析[J]. 化学教学, 2019(10): 91-97.
- [8] 高慧, 王骄阳, 闫春更, 等. 基于“二维度四指标”的中美化学教材“物质的量”内容难度比较[J]. 化学教学, 2016(6): 19-23.
- [9] 许嘉铭, 陈新丽, 黄梓键, 等. 国内外“物质的量”主题教学研究现状述评[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(9): 112-116.
- [10] Johnstone, A.H. (1982) Macro- and Micro-Chemistry. *School Science Review*, **64**, 377-379.
- [11] Johnstone, A.H. (1991) Why Is Science Difficult to Learn? Things Are Seldom What They Seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, **7**, 75-83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- [12] 杨季冬, 彭晓霞, 王后雄. 化学必备品格的内涵及构成要素——基于“学习强国”对化学家报道的分析[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(9): 66-71.
- [13] 李雪雪, 刘玉荣, 张蕾, 等. 不同版本高中化学教材中 STSE 情境习题的比较研究——以无机元素化合物为例[J]. 化学教学, 2025(5): 9-15.