

高中化学“物质的量”教学与课堂管理协同策略的实践路径探寻

李云

济南市天桥区黄河实验学校

DOI:10.32629/mef.v8i18.16944

[摘要] “物质的量”作为连接微观粒子与物质质量、体积等宏观量的桥梁,是高中化学教学的重点也是难点。其抽象性造成学生认知困难,进而导致课堂参与度低、注意力分散等诸多管理问题。本文结合课堂管理心理学与建构主义学习理论,融合不同版本教材,根据学生的困境,追根溯源,提出“情境具象化—问题阶梯化—管理人性化”的教学策略。通过生活实例(如“花生计数”类比“摩尔计量”)降低概念抽象度,设计问题由易到难,引导学生主动建构知识体系,并将课堂管理融入教学环节。利用小组互助、即时评价等方式,实现学习目标与课堂秩序的双向优化。通过课堂实践表明,该策略能有效提升学生对“物质的量”理解的深度,显著提高课堂专注度,为高中化学教师的教提供一种可直接应用于课堂的教学模式,为高中化学抽象概念教学提供可借鉴的路径。

[关键词] 高中化学; 宏观与微观; 物质的量教学; 课堂管理

中图分类号: G642.421 **文献标识码:** A

Exploring Practical Approaches for Synergistic Strategies in Teaching "Molar Quantity" and Classroom Management in High School Chemistry

Yun Li

Huanghe Experimental School, Tianqiao District, Jinan

[Abstract] "Amount of substance," serving as a bridge connecting microscopic particles with macroscopic quantities like mass and volume, remains both a key focus and a challenging aspect in high school chemistry education. Its abstract nature creates cognitive difficulties for students, leading to issues such as low classroom engagement and scattered attention. This paper integrates classroom management psychology and constructivist learning theory, synthesizing materials from various textbooks to address students' challenges by proposing a teaching strategy of "contextual concretization—problem progression—humanized management." Through real-life analogies (e.g., "peanut counting" to illustrate "molar quantity") to reduce conceptual abstraction, designing questions from simple to complex, guiding students to actively construct knowledge systems, and embedding classroom management into teaching processes. Utilizing group collaboration and instant feedback, this approach achieves dual optimization of learning objectives and classroom order. Classroom practice demonstrates that this strategy effectively enhances students' understanding of "amount of substance" and significantly improves classroom focus, providing a directly applicable teaching model for high school chemistry educators and offering a reference pathway for teaching abstract concepts in chemistry.

[Key words] high school chemistry; macro and micro; teaching of quantity of matter; classroom management

引言

“物质的量”是高中化学必修模块的核心概念,学生在高一上学期学习这个概念,该内容在山东科技出版社(以下简称鲁教版)出版的普通高中教科书《化学》必修第一册第1章第3节,以及人民教育出版社(以下简称人教版)普通高中教科书《化学》必修第一册第二章第3节;本文将融合这两版教材进行阐述。“物质的量”是学生进入化学微观世界的“敲门砖”,其不仅是后续

学习气体摩尔体积、物质的量浓度、化学方程式计算的基础,更承载着培养学生“宏观辨识与微观探析”这一核心素养的重要功能。由于此概念脱离学生的生活经验,单位“摩尔”的定义涉及“ $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 所含原子数”这一微观计量标准,学生不能直观理解物质的量这一概念,因此易出现“概念混乱”、“单位误用”、“公式乱用”、“表述错误”等问题,这是学生学习抽象概念的困境。

从课堂管理角度看,抽象的概念导致学生认知负荷过重,部分学生因无法理解而产生畏难情绪甚至无法继续融入课堂,主要表现为走神、不参与课堂互动;个别学生甚至出现课上犯困等行为,增加了课堂管理的难度。因此,依靠传统的“讲授式”教学难以突破重难点,优化“物质的量”教学并与课堂管理策略深度融合成为亟待解决的问题。那就需要在降低认知门槛的同时,通过科学的管理手段维持好课堂秩序、激发学生学习的主动性,实现“教”与“管”的协同增效。

1 “物质的量”教学与课堂管理的现存问题

1.1 教学层面: 概念抽象与学生已有认知严重脱离

教学中,一部分老师仍然按照教材直接引入“物质的量”概念,先定义“摩尔”,再推导“ $n=N/N_A$ ”“ $n=m/M$ ”等公式,直接告知学生“ 1mol 粒子数约为 6.02×10^{23} ”,未解释“为何需要这样一个计量标准”。部分学生通过机械记忆公式也能达到熟练运用的程度,但无法理解其“连接微观与宏观”的本质;大部分学生不理解也不会正确应用公式计算。很多老师为了帮助学生理解,也进行了一些简单的课堂优化,从学生熟悉的生活经验切入,将“物质的量”类比为生活中的“计数单位”。例如:“超市卖袜子时按‘打’(一打十二双)计数,卖饮料时按‘箱’计数,等等”。并引导学生理解“当微观个体数量极多时,需用更大的集合单位简化计量”。相比于直接告知学生概念,该教法已经有了很大进步,然而实际教学中学生的陌生感仍无法完全消除。这种“重结论、轻过程”、“重开头、轻全程”的教学方式,都会使学生在后续应用中频繁出错,打击学习自信心。

1.2 管理层面: 教学与管理脱节

一些年轻教师容易将“教学”与“管理”脱节:讲解概念时专注于知识是否传递全面、正确,忽视学生的课堂状态,导致课堂或者纪律差或者气氛沉闷。一些有经验的老师知道这部分内容比较抽象,学生容易走神,便通过提高声音或者走动教学等方式来提高学生专注度。对这部分内容的评价多集中于“是否会用公式进行计算”,缺乏对“概念理解深度”的关注,缺乏对人的关怀,难以激发学生持续参与课堂的热情。

2 “物质的量”教学与课堂管理协同策略的实践路径

基于建构主义的核心思想——学生主动建构知识体系,结合课堂管理的目标导向原则,设计以下协同策略,将教与学的环节转化为管的载体,实现知识传授与秩序维护的同步进行。

2.1 情境具象化: 以生活实例降低认知门槛,减少课堂畏难情绪

抽象概念的教学最好从学生熟悉的生活经验引入,为了不让摩尔成为魔咒,需要将“物质的量”类比为生活中的“计数单位”,降低学生的畏难情绪,从源头消除因“听不懂”导致的课堂走神。例如:

情境导入环节: 将一袋五香花生、一袋葡萄干带入课堂,提问:“超市卖葡萄干时,为何按‘袋’而非按‘个’?”追问:“还有哪些商品也不适合按‘个’卖?”学生开始发散思维积极回答,课堂气氛逐渐活跃,教师趁热打铁引导学生理解“当微

观个体数量极多时,需用微粒集体简化计量”;

概念迁移: 类比“1袋=200个”,提出“ 1mol 约为 6.02×10^{23} 个微观粒子”,解释“摩尔是用于计量微观粒子(原子、分子等)的‘集合单位’”;

深理解: 根据人教版教材选择“ $18\text{gH}_2\text{O}$ 、 $46\text{gCH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 58.5gNaCl 、 342g 蔗糖”的实物进行展示,让学生直观感受“相同物质的量的不同物质,宏观质量不同”,强化“物质的量与质量的区别”。

通过与生活中实物的类比,学生快速建立起“物质的量”的认知框架,课堂上因“理解困难”而走神的现象显著减少,教师无需通过不断巡视课堂来强调纪律,课堂节奏更连贯。光有趣味还不够,必须梳理教学逻辑链,让知识系统化。

2.2 设问阶梯化: 以梯度化的任务引导学生主动思考,避免课堂无序互动

课堂沉闷或互动无序多源于“问题设计缺乏梯度”——问题过难无人回应,问题过易引发无序抢答。针对“物质的量”的公式推导与应用,设计阶梯化问题链,符合最近发展区,让学生“跳一跳能够到”,在有序思考中参与课堂,同时通过小组合作实现课堂管理。

例如: 1. 核心概念建构: 物质的量与摩尔的引入。

基础问题(独立思考): 提问,化学家选择的“微粒集体”近似值是多少,以什么数为标准?

学生回答完后,通过举例让学生直观体会这个数字有多大,使课堂不枯燥。(宇宙年龄是138亿年,如果每秒数一个数,数完阿伏伽德罗常数所需的时间约为宇宙年龄的1380万倍!所以微粒个数不能靠数,只能通过公式计算。)

追问,“ $1\text{molH}_2\text{O}$ 含有多少个水分子, $1\text{mol}^{12}\text{C}$ 含有多少个 ^{12}C , 1molNO_3^- 含有多少个 NO_3^- ?”等一些直接用公式计算的题让学生独立思考快速回答,教师巡视过程中关注个体掌握情况。

及时梳理教学逻辑链: 从宏观到微观引入计量需求,定义摩尔,建立微粒数与摩尔的联系(阿伏伽德罗常数),接下来要关联质量(摩尔质量)。

2. 摩尔质量、气体摩尔体积初探: 分析鲁科版教材中的表1-3-1

基础问题(独立思考): 提问, 1mol 物质的质量在数值上有什么特点,得出什么结论?

学生总结: 1mol 任何物质的质量,以克为单位时,在数值上等于其相对原子质量或相对分子质量。

进阶问题(小组讨论): 提问, $12\text{g}^{12}\text{C}$ 的物质的量是多少, 6.02×10^{23} 个 ^1H 原子的质量是多少?明确分工(2人负责分析问题、1人负责计算、1人负责展示),通过任务分工避免小组讨论“无序闲聊”;

拓展层(全班探究): 在相同温度和压强下, 1mol 不同气体的体积在数值上有什么特点,如何搭建宏观(质量、体积)—微观(粒子数)桥梁?引导各小组代表发言,教师总结规律,鼓励学生质疑、补充,形成全班互动的有序氛围。

概念深化与应用(角色扮演游戏):选四位同学分别扮演“质量”、“体积”、“粒子数”、“物质的量”,每个小组选一名同学做导演,指挥他们用摩尔做桥梁进行关联,若表演的同学出现失误,小组要进行帮助。

梯度化问题链让每个学生都能找到适合自己的参与节点,小组分工明确了学生的课堂角色,避免了“部分学生主导、部分学生旁观”的现象,课堂互动从“无序抢答”转变为“有序探究”,管理效率大幅提升。

2.3评价即时化:以多元反馈强化学习动力,维持课堂专注状态

课堂管理的核心是“激发学生的正向行为”,通过即时、多元的评价,让学生及时获得学习反馈,增强成就感,从而保持课堂专注。针对“物质的量”的教学,设计以下评价方式:

过程性评价:在小组讨论后,对“分工明确、计算准确”的小组给予“最佳协作奖——袋花生”,对“提出独特分析思路”的小组给予“创新思考奖——袋葡萄干”,另外,对表现积极的小组或个人通过口头表扬、课堂积分等方式即时反馈;

精准性评价:在学生板演“气体体积计算”时,不直接指出错误,而是问“0℃时水是气体吗?”引导学生自我发现错误,既保护学生自尊心,也强化对公式适用范围的理解;

应用式评价:在实验课《配制一定物质的量浓度的溶液》结束后,让各小组展示配制的“ $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液”,并准确描述操作步骤,教师对“操作规范、浓度达标”的小组授予“实验能手”奖状,将评价与实践成果结合,提升学生的参与热情。

教师通过口头表扬、鼓励等方式即时化评价让学生感受到“自己的努力被看见,自己被老师关注”,课堂上主动思考、规范操作的行为明显增多,课堂氛围从“被动服从”转变为“主动参与”。

3 实践效果与反思

3.1 实践效果

将上述策略应用于高一年级六个平行班(三个实验班与三个对照班)的“物质的量”教学中(实验班采用协同策略,对照班采用传统讲授式教学),通过课堂观察、作业分析、单元测试等方式对比效果:

课堂状态:实验班学生课堂专注度(平均专注时长30分钟/45分钟)显著高于对照班(20分钟/45分钟),小组互动有序率达90%,远高于对照班的50%;

知识掌握:单元测试中,实验班“物质的量概念理解题”正确率(88%)高于对照班(42%),“公式综合应用题”正确率(75%)高于对照班(30%),平均分实验班高于对照班12分;

学习态度:课后匿名问卷显示,实验班85%的学生认为“物质的量”不难理解,而且这种授课方式使课堂有趣,注意力更集中,记忆时间更久,仅有15%的学生认为有难度;而对照班仅30%的学生觉得能理解,50%的学生认为较难理解,20%的学生觉得几乎不理解。

3.2 反思

3.2.1情境选择贴近学生认知:生活实例的类比需符合学生的生活经验,而且要尽量选同一标准的实例。避免标准不统一使学生产生疑惑或使用“工业计量”等学生陌生的情境,否则会增加认知负担;

3.2.2小组分工需动态调整:同一节课分工不能固定,否则会导致部分学生长期承担某一简单任务,被动参与课堂,应随问题及时轮换角色,确保每个学生都能参与核心任务;

3.2.3评价标准清晰明确:过程性评价的标准(如“最佳协作奖”的评选依据:负责分析的同学要写简单提纲,负责计算的同学应有演算过程,展示的同学要思路清晰,表达流畅等等)应提前告知学生,避免评价主观性过强,影响学生的积极性。

4 结论

“物质的量”的教学难点不仅是概念的抽象性,更在于如何通过教学环节的设计,同时解决“学生理解困难”与“课堂管理无序”的双重问题。教师要善于发现学生的困境,理解学生的畏难心理,本着为学生负责的态度,探寻可行的路径,帮助学生解决问题而非忽略学生需求。本文提出“情境具象化—问题阶梯化—评价即时化”协同策略,将课堂管理融入知识传递的每个环节。通过生活情境降低认知障碍,减少因“听不懂”导致的走神问题;通过梯度任务引导有序互动,避免因“任务不明确”导致的课堂混乱;通过即时评价激发学习动力,强化学生的正向课堂行为。

实践表明,该策略能有效突破“物质的量”的教学重难点,同时显著改善课堂管理效果,实现“教”与“管”的协同增效。这一思路,即先理解学生困境,将抽象概念具象化,通过可操作的活动让学生参与课堂,也可为高中化学中“化学平衡”、“原子结构”等其他抽象概念的教学提供参考,为构建“高效教学—有序管理”的化学课堂提供实践路径。

【参考文献】

[1]王晶,毕华林.化学必修第一册[M].北京:人民教育出版社,2019:49-55.

[2]王磊.化学必修第一册[M].济南:山东科学技术教育出版社,2019:23-29.

[3]王后雄.化学教学诊断学[M].北京:科学出版社,2015:95-101.

[4]张文静.基于建构主义的“物质的量”教学策略研究[J].化学教育,2020,41(10):45-48.

[5]王祖浩.普通高中化学课程标准(2017年版)解读[M].北京:高等教育出版社,2018:78-82.

[6]刘儒德.教育心理学(第3版)[M].北京:高等教育出版社,2019:124-128.

[7]李小红.高中化学课堂管理与教学融合的实践探索[J].中学化学教学参考,2021(18):32-34.

作者简介:

李云(1981—),女,汉族,山东泰安人,博士研究生,一级教师,研究方向:主要从事高中化学教学工作。