

初中化学教材中实验的比较研究

——以“人教版”和“鲁教版”为例

李雯雅^{1,2*}, 杜钦芝^{3*}, 杨大成^{1#}

¹西南大学化学化工学院, 重庆

²绵阳市科创区博雅学校, 四川 绵阳

³重庆市第八中学校, 重庆

Email: #hxydc@swu.edu.cn

收稿日期: 2021年2月4日; 录用日期: 2021年2月27日; 发布日期: 2021年3月5日

摘 要

化学实验是学生探索物质性质和反应现象的内容载体, 对化学教材中的实验进行对比研究具有重要意义。本文采用文献研究法、对比分析法对人民教育出版社(简称“人教版”)和山东教育出版社(简称“鲁教版”)初中化学教材中的实验进行对比研究。在阐述了教材比较研究的现状后, 对两个版本教材中的实验进行分类, 从数量上进行总体分析; 根据五类实验的目的、难度及数量等因素进行详细的对比分析, 发现人教版和鲁教版教材各有优劣。建议教材编写者多设计一些激发学生兴趣的实验、给出简单的实验图示或引导; 建议中学教师多参考不同教材, 充分利用不同教材的实验, 物尽其用, 收获更多。

关键词

初中化学实验, 教材比较, 实验比较, 人民教育出版社, 山东教育出版社

A Comparative Study of Experimental Contents in Junior High School Chemistry Textbooks

—Taking the Textbooks Published by People’s Education Press and Shandong Education Press as Examples

Wenya Li^{1,2*}, Qinzhi Du^{3*}, Dacheng Yang^{1#}

*第一作者。

#通讯作者。

¹School of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest University, Chongqing

²Mianyang Science and Technology Innovation District Boya Secondary School, Mianyang Sichuan

³Chongqing No. 8 Secondary School, Chongqing

Email: #hxydc@swu.edu.cn

Received: Feb. 4th, 2021; accepted: Feb. 27th, 2021; published: Mar. 5th, 2021

Abstract

Chemical experiments in textbooks are the content carriers for students to explore material properties and reaction phenomena, thus it is of great significance to carry out comparative study on experiments in chemical textbooks. This paper makes a comparative study of the experiments in junior high school chemistry textbooks for Grade 9 between People's Education Press (PEP) and Shandong Education Press (SEP) by means of literature research and comparative analysis. After expounding the current situation of comparative study of teaching materials, the experiments in the two versions of teaching materials are classified and analyzed in quantity. According to the purpose, difficulty and quantity of the five kinds of experiments, a detailed comparative analysis is made. Furthermore, the differences and advantages and disadvantages between the compilation of PEP and SEP are obtained. It is suggested that the textbook compilers design more experiments to stimulate students' interest, and give simple experimental illustrations or guidance. We sincerely proposed that teachers can refer to different textbooks and make full use of the experiments in different textbooks so as to let all things serve their proper purpose.

Keywords

Chemical Experiments of Junior High School, Textbook Comparison, Experimental Comparison, People's Education Press, Shandong Education Press

Copyright © 2021 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

化学实验是化学教学独特的组成部分，是中学化学课堂教学的延伸和补充。化学实验的发展能促进化学科学发展，化学实验教学研究应成为化学教育研究的主题之一。

文献查阅发现，中外化学教材的比较研究目前有人开展。杨平苹[1]针对我国人教版高中化学教材和美国高中主流理科教材(科学发现者)《化学：概念与应用》的“有机化学”部分，从知识呈现方式、图表系统、有机化学实验设置和课后习题方面进行对比分析，并针对我国化学教材编写情况和实际教学提出建议。李素馨[2]针对苏教版的高中化学教材必修一、必修二、选修《化学反应原理》《有机化学基础》《物质结构与性质》与浙江教育出版社出版的美国高中主流教材《化学：概念和应用》中的化学史内容及呈现方式进行了比较。吴芳[3]选取由新加坡 Marshall Cvendish Education 出版社出版的中学化学教材 Discover Chemistry Normal(A)5N 和中国人教版的中学化学教材中的部分实验作为研究对象，对教材实验整体编写和典型实验进行对比分析。

对国内不同版本化学教材的比较研究也很多。霍信信[4]选定人教版、科教版和沪教版的九年级化学教材,首先对三版本与课程标准的契合度进行了分析比较,接着根据教材编写的程序化原则,选择初中化学教学中具有代表性的教学内容在三版本中的呈现情况进行了对比分析,最后结合笔者在内蒙古兴和县的实际教学情况,以具体案例的形式增加或者重组了部分内容,并进行了教学实践。林旺金[5]从基于初步构建认识物质化学观、基于科学探究认识物质、基于组成和变化认识物质、基于真实情景和 STSE (Science, Technology, Society and Environment)认识物质、基于定量和化学用语认识物质等几个维度,对粤教版、沪教版和人教版三个版本的九年级化学教材进行对比分析。

教科书中实验内容的分析研究看起来有不少人关注。王后雄[6]从实验栏目归属、实验类型、实验探究性、实验编写方式、实验呈现方式、实验的特点等方面分析了人教版、沪教版和鲁教版 2012 年新版九年级化学教材。胡巢生[7]分析并解读了江苏省使用的三个版本教材中的 8 个学生实验活动的建构方式。

由上可知,对教材的比较研究已有相当丰富的文献资料,但大多都局限在对教材的整体比较与评价这一宏观层次,而针对教材中某一教学内容的微观研究较少;在针对教材中实验内容进行研究时,比较常见的是采用实验主体分类,如将实验分为演示实验、学生实验和探究实验,根据实验目的及特点进行研究的几乎没有。本文即根据实验目的及特点进行分类,对人教版与鲁教版初中化学教材中的实验进行比较研究。

2. 人教版与鲁教版教材实验分析

2.1. 实验类型分类方法

本研究根据实验目的和特点将实验分为五种类型[8]:第一,操作技能型实验,其目的是让学生掌握化学实验操作中的基本技能,培养学生动手能力;第二,激发兴趣型实验,特指在课堂开始前或结束后,引发学生探究欲望的实验;第三,揭示原理型实验,其目的是揭示化学学科中较为抽象但极为重要的概念和原理,加深学生对概念和原理的认知;第四,独立操作型实验,该类实验一般药品安全、操作简单、独立操作性明显;第五,验证性质型实验,其目的为验证物质的某种特定性质,该类实验可让学生直观探究物质的性质。

2.2. 两版教材实验分类及分布

根据以上分类方法,作者对人教版与鲁教版初中化学教材上、下册中的实验活动进行了统计,统计结果见表 1、表 2。

Table 1. Statistical table of various types of experiments in junior high school chemistry textbooks published by PEP

表 1. 人教版初中化学教材中各类型实验统计表

| 人教版(共 86 个实验) | |
|-------------------|-------------------|
| 上册, 7 个单元, 43 个实验 | 下册, 5 个单元, 43 个实验 |
| 8 个操作技能型实验 | 5 个操作技能型实验 |
| 0 个激发兴趣型实验 | 1 个激发兴趣型实验 |
| 8 个揭示原理型实验 | 6 个揭示原理型实验 |
| 4 个独立操作型实验 | 5 个独立操作型实验 |
| 23 个验证性质型实验 | 26 个验证性质型实验 |

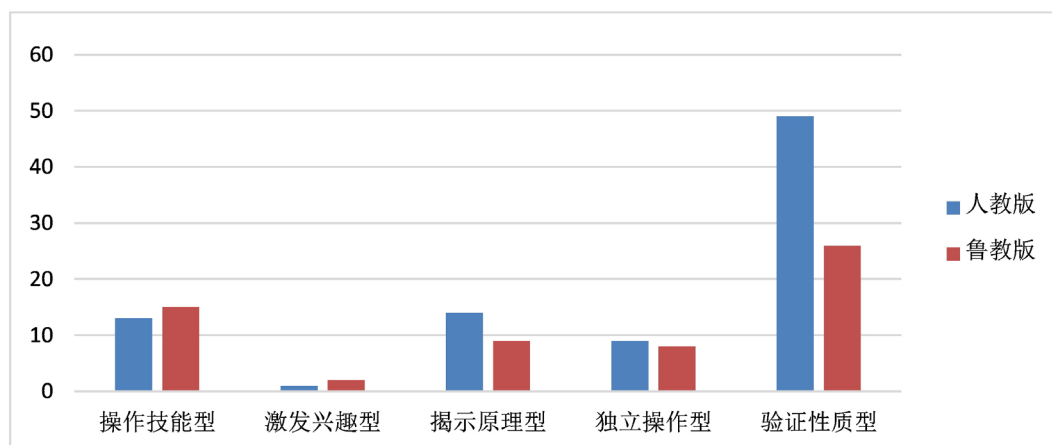
Table 2. Statistical table of various types of experiments in junior high school chemistry textbooks published by SEP**表 2.** 鲁教版初中化学教材中各类型实验统计表

| 鲁教版(共 60 个实验) | |
|-------------------|-------------------|
| 上册, 6 个单元, 33 个实验 | 下册, 5 个单元, 27 个实验 |
| 12 个操作技能型实验 | 3 个操作技能型实验 |
| 1 个激发兴趣型实验 | 1 个激发兴趣型实验 |
| 6 个揭示原理型实验 | 3 个揭示原理型实验 |
| 3 个独立操作型实验 | 5 个独立操作型实验 |
| 11 个验证性质型实验 | 15 个验证性质型实验 |

两个版本初中教材中各类型实验及实验总数统计及对比, 见表 3、图 1。

Table 3. Statistical table of various types of experiments in junior high school chemistry textbooks published by PEP and SEP**表 3.** 人教版与鲁教版初中化学教材中各类型实验及其个数汇总表

| 实验类型 | 人教版实验个数 | 鲁教版实验个数 |
|---------|---------|---------|
| 操作技能型实验 | 13 | 15 |
| 激发兴趣型实验 | 1 | 2 |
| 揭示原理型实验 | 14 | 9 |
| 独立操作型实验 | 9 | 8 |
| 验证性质型实验 | 49 | 26 |
| 实验总数 | 86 | 60 |

**Figure 1.** Comparison diagram of various types of experiments in junior high school chemistry textbooks published by PEP and SEP**图 1.** 人教版与鲁教版初中化学教材中各类型实验对比图

3. 人教版和鲁教版中操作技能型和激发兴趣型实验对比

3.1. 人教版中操作技能型和激发兴趣型实验分析

人教版初中教材中操作技能型实验共 13 个, 占总实验的 15.12%; 激发兴趣型实验共 1 个, 占总实

验的 1.16%。

人教版中操作技能型实验基本满足 2012 年“新课标”提出的九年级学生化学实验技能要求，除“2.能在教师指导下根据实验需要选择实验药品和仪器，并能安全操作”、“5.初步学会根据某些性质检验和区分一些常见的物质”、“7.初步学习运用简单的装置和方法制取某些气体”外，其余四项均有涉及。

在上册一单元中专设一个课题用以教授实验室中的基本操作：药品的取用分为固体药品与液体药品两大类。固体药品的取用又分为颗粒与粉末两类；液体药品的取用分为了倾倒、量取和滴加三种，均结合图示进行了讲解。酒精灯加热的原则、检验装置气密性、洗涤操作等均有呈现。之后在上册“第四章自然界中的水”中出现了过滤、蒸馏操作，吸附、沉降操作也在之后的章节中提到。下册中提到溶解、结晶、测定 pH 等操作，将操作技能型实验贯穿始终。

激发兴趣型实验则显得十分稀少和珍贵，仅在下册出现了一次——“鲜花变色、制作叶脉书签”。

3.2. 鲁教版中操作技能型和激发兴趣型实验分析

鲁教版初中教材中操作技能型实验共 15 个，占总实验的 25%；激发兴趣型实验共 2 个，占总实验的 3.33%。

与人教版中操作技能型实验相同，鲁教版中操作技能型实验同样基本覆盖了新课标对学生的实验技能的要求。第一单元与第二单元“到实验室去”部分均用于安排操作技能型实验。认识实验室、药品取用、加热等基础操作结合图片讲解；过滤、蒸馏、吸附等较为复杂的操作设置为独立的实验。

但分析表 2 可以看出，鲁教版中操作技能型实验在教材上、下册中的数量差距很大，上册中安排 12 个操作技能型实验，占鲁教版操作型实验的 80%、上册实验总数的 36.36%，为五类实验第一位；下册中操作技能型实验仅安排 3 个，仅占鲁教版操作型实验的 20%、下册所有实验的 11.11%，可见鲁教版在编写时，上、下册具有明显不同的侧重点：上册注重学生基础操作的培养，而下册强调学生的动手能力与探究思维的培养。

激发兴趣型实验也同样较少，上、下册中各有 1 个激发兴趣型实验，分别为“观察食盐的溶解”、“自制果蔬电池”。

3.3. 人教版和鲁教版中操作技能型和激发兴趣型实验比较

通过对比人教版与鲁教版中操作技能型和激发兴趣型实验可知，人教版与鲁教版中的操作技能型实验与新课程标准对学生的实验技能的要求均有较高契合度。对于实验中的基本操作均结合图示进行了讲解，并专设实验进行练习。人教版中，为操作技能型实验专设一节；鲁教版中，一单元与二单元“到实验室去”环节均为实验基本操作，充分说明两版教材对于操作技能型实验的重视。

但人教版未对认识实验室及实验仪器、仪器的连接等专设实验；而鲁教版在设计时，例如“实验一 药品的取用”，结合图例讲解了粉末状固体、块状固体的取用、液体的倾倒与滴加四个技巧，但“实战演练”中未及时涉及粉末状固体的取用操作，而出现在“实验二 物质的加热”之后的“实战演练”中。两相对比，鲁教版中的操作技能型实验设置覆盖面更广，但人教版中的实验设置对学生的掌握更加有利。

在两版教材中，激发兴趣型实验数量均最少，人教版共设置实验 86 个，但激发兴趣型实验仅出现 1 次；鲁教版共设置实验 60 个，激发兴趣型实验也仅出现 2 次。

初三阶段，化学学科教学时间紧张；激发兴趣型实验多为学生实验或课外实验，实验安全难以保证，若由教师安排、集体开展，则耽误教学进度。因此，激发兴趣型实验开展并不容易。在这一前提下，人教版与鲁教版中的激发兴趣型实验均表现出实验简单、数量不多的特点。其中，人教版中激发兴趣型实验设置为“鲜花变色、叶脉书签的制作”，鲁教版中激发兴趣型实验设置为“观察食盐溶解”和“自制

果蔬电池”。总的来看，人教版中的激发兴趣型实验更加贴近生活，趣味性更高。

4. 人教版和鲁教版中揭示原理型和独立操作型实验对比

4.1. 人教版中揭示原理型和独立操作型实验分析

人教版中揭示原理型实验共 14 个，占总实验的 16.28%；独立操作型实验共 9 个，占总实验的 10.47%。

上册中，第一单元“课题 1 物质的变化与性质”中，用实验介绍了化学变化和物理变化，化学变化和物理变化是初中化学学习的第一道关卡，通过实验则能让学生直观认识物理变化和化学变化，进而加深理解。在“课题 3 走进化学实验室”，通过观察燃烧后的火柴梗，通过实验将无法直接观察的火焰分层情况转化为火柴梗被酒精灯灼烧后的碳化情况；对于“质量守恒定律”、“燃烧的条件”、“灭火的原理”也编排相应实验。下册中，对于“溶解时的吸热或放热现象”，通过学生触摸容器，对溶解时的温度变化进行直观感受；“饱和溶液、饱和溶液与不饱和溶液的相互转化、中和反应和复分解反应发生的条件”等难以理解的概念均通过实验使其具象，且其中不乏探究性实验，同时培养学生的探究性思维和动手能力。

教材中提到的独立操作型实验有对蜡烛及其燃烧的探究、氧气的实验室制备、自制简易净水器、推测鸡蛋壳的成分、自制汽水、自制酸碱指示剂、洗发剂和护发剂的酸碱性和粗盐中难溶性杂质的去除。这些实验所用试剂无毒、装置简单、操作方便、用时较短，适合学生独立操作完成，有助于培养学生实验能力。

4.2. 鲁教版中揭示原理型和独立操作型实验分析

鲁教版中揭示原理型实验共 9 个，占总实验的 15%；独立操作型实验共 8 个，占总实验的 13.33%。

通过揭示原理型实验，鲁教版中对学生较难理解的概念基本做到了点对点覆盖，如在第一单元第一小节中便设置实验，帮助学生理解物理变化与化学变化的区别。第三单元中，从溶解时的温度变化到饱和溶液概念的提出，再到饱和溶液和不饱和溶液的相互转化，实验紧扣知识点且循序渐进，贴合学生对于化学概念学习的一般思路，有助于学生对于溶液的形成的相关内容的理解。

鲁教版设计了单元最后的“到实验室去”板块，以学生实验总结复习本单元或开启下一单元。该设计明显区别于其他教材。各单元“到实验室去”板块分类如下：第一、二单元用以练习实验中的基本操作，为操作技能型实验；第六单元为“二氧化碳的实验室制取与性质”，涉及药品较多、操作及装置均较为复杂，故归类为验证性质型实验；其余为独立操作型实验。综合全书，独立操作型实验有以下 6 个：观察蜡烛的燃烧、探究蜡烛燃烧的奥秘、氧气的实验室制取与性质、探究酸和碱的化学性质、粗盐中难溶性杂质的去除、探究金属的性质。

但鲁教版也有一个较大的缺点：在较为基础、简单的实验部分，均采用实验操作步骤与图示相结合的方式讲解，但揭示原理型实验、独立操作型实验却几乎没有任何实验装置图或操作示意图，显得过于简化，对于九年级学生来讲难度较高。

4.3. 人教版和鲁教版中揭示原理型和独立操作型实验比较

对比两本教材中的揭示原理型实验，仅在人教版中出现的实验有酒精灯火焰分层情况探究、灭火的原理、复分解反应发生的条件；仅在鲁教版中出现的实验有饱和溶液概念的提出、影响物质溶解度的因素；其余 6 个实验在人教版与鲁教版中均有所体现。

第一、酒精灯火焰分层情况探究。该知识点位于九年级上册的第一单元。人教版安排了实验，鲁教版中仅运用图例对酒精灯的分层情况进行讲解；虽然该知识点仅靠学生记忆可以做到，但实验更能激发

学生的兴趣,因此我认为人教版的处理更加符合九年级学生的学习需求。

第二、灭火的原理。人教版利用实验探究,而鲁教版利用生活经验导出;人教版的处理方式对学生思维层次的要求更高,要求学生从蜡烛在不同情况下的燃烧状况联想到灭火的方法及原理,对于大部分九年级学生而言有一定难度;鲁教版则从生活中常用的灭火方法入手提炼出灭火的原理,符合建构主义的学生观,更加易于被九年级的学生所接受。

第三、复分解反应发生的条件。该知识点属于初中化学较为重要的几个知识点之一,人教版将其安排在九年级下册偏后的位置,而鲁教版则安排在了九年级下册靠前的位置。人教版教材利用碳酸钠、碳酸氢钠的性质实验提出复分解反应的定义,紧接着通过一个实验三个讨论总结出复分解反应发生的条件,最后通过探究某些酸、碱、盐之间是否能相互反应完成学生对于该知识点的再加工,三组实验层层递进,符合学生的思维逻辑,同时完成了对该知识点的拆解,化繁为简;与之对比,鲁教版教材在该知识点的处理就显得非常粗糙,讲解海水制纯碱时,利用实验讲解了纯碱的性质,顺带提出复分解反应的概念与实质,一个实验承担了讲解三个知识点的任务,且三个知识点均为初中阶段重要的知识点,这样的处理显然是不足的。

第四、饱和溶液概念的提出。在溶液的形成部分,人教版设计了两个实验,分别通过加水、加热的方法将饱和溶液转化为不饱和溶液,在实验结束后提出了饱和溶液的概念;而鲁教版先利用一个实验,让学生往水中加入硝酸钾、搅拌,多次重复,观察硝酸钾固体剩余情况(事实上,第二次加入硝酸钾后溶液即饱和,现象明显);紧接着提出了饱和溶液的概念,之后再进行了饱和溶液与不饱和溶液转换方法的探究。整个实验层层递进。但美中不足的是,在饱和溶液与不饱和溶液转换方法的探究中,涉及到取上层清液、添加硝酸钾、再加热的操作,操作较为复杂且相当耗时,若能将人教版、鲁教版对于该知识点的实验安排在课堂上进行融合,想必能达到更好的教学效果。

第五、影响物质溶解度的因素。人教版教材中“饱和溶液”这一定性概念后紧接着是“溶解度”这一定量概念,由于这两个概念是在下册中出现,所以大部分学生都能理解,但对于影响物质溶解度的因素这一知识点无论是实验还是课堂讲解均未做提及;而鲁教版对该知识点的处理上则分散很多,在九年级上册“溶液”部分对饱和溶液、饱和溶液与不饱和溶液的相互转化进行了定性的教学,在九年级下册海水晒“盐”部分提出了溶解度这一定量概念,并结合实验探究了影响物质溶解度的因素。对比这一知识点,人教版安排更加紧凑、利于学生知识网络的建立,但鲁教版有利于学生逐步深入理解。

对于6个在两版教材中均有所提及的实验,两版教材的设计相差不大,唯“酸碱中和反应”这一实验的实验操作和教材编排都有较大差别,故在此单独做出分析。两版教材中这一实验均位于常见的酸和碱一章中的酸碱中和反应一节,人教版教材本小节需要完成的教学任务有两个,酸碱中和反应的实质理解和溶液酸碱度的定量认知,酸碱中和反应在前,pH的概念及pH的测定方法在后;而鲁教版教材将溶液的酸碱性与溶液的酸碱度合为一节成为“第三节 溶液的酸碱性”,而酸碱中和反应紧随其后单独成为一节。对比两版教材的编排顺序发现,最大的区别在于溶液的pH与酸碱中和反应这两个小知识点上的顺序不同,人教版教材酸碱中和反应在前,溶液pH的测定在后;鲁教版教材的安排恰恰相反,而由于知识点顺序的差异带来了实验设计上的不同。人教版教材中由于将pH置于本实验之后,此时学生的前置知识仅有溶液分为酸性和碱性,且仅能利用酸碱指示剂对酸性溶液、碱性溶液进行定性认知,因此本实验上人教版教材选择了酸碱指示剂对现象不明显的酸碱中和反应进行了具体表征;而对于鲁教版教材而言,由于学生在该实验之前已经完成了从酸碱性到酸碱度的转变,且测定溶液的pH实验时对pH计也有了简单介绍,因此在本实验的设计上鲁教版选择了pH计结合pH变化图像的方式对酸碱中和反应进行了表征。很显然,这是鲁教版教材在数字化实验上的一大尝试,利用了溶液酸碱性和溶液酸碱度以及pH计等前置知识的铺设,非常自然地将pH计引入到化学实验中,同时训练了学生处理数据并分析数据的

能力,可以说不仅完成了实验目的,同时还借助数字化的实验仪器将一个定性实验转变成了一个定量实验,对学生的能力培养非常有帮助,近年来的新课改越来越明显的表现出以培养学生能力为导向,高考题和中考题均表现出图像题不断增多的特点,因此当我们回顾这本2012年审定的教材,我们会发现这个实验体现出了非常强的前瞻性,是鲁教版教材实验设计中的一次“高光”;而人教版在这个实验的设计中则稍显弱势,人教版教材其实也在资料卡片中提到了pH计,但与鲁教版相比该实验就显得浮于表面并没有对其真正的进行运用。

对比两本教材中的独立操作型实验发现,鲁教版中多以学生实验为主,少有趣味性实验或课后实验,在趣味性上远不及人教版中的独立操作型实验;鲁教版中的独立操作型实验难度均较高,且紧紧围绕中考中的常见考点展开,应试意味浓厚,但鲁教版在探究酸碱中和反应的反应实质时引入了pH计,大胆地将传感器运用到了中学化学实验中,是一个将现代仪器引入课堂教学非常好的范例,而仔细对比可以发现鲁教版教材之所以能将数字化实验成功运用离不开对教材顺序的创新,这也提醒广大编者与教师,若能大胆地将教材内容进行重组或许会有不一样的发现。

5. 人教版和鲁教版中验证性质型实验对比

5.1. 人教版中验证性质型实验分析

人教版中验证性质型实验共49个,占总实验的56.98%,数量较多,因此分单元进行分析。

第一单元:走进化学世界。闻氧气与二氧化碳气体的味道,用燃着的木条检验气体,从嗅觉到视觉,从物理性质到化学性质,由浅入深,安排很有条理。

第二单元:我们周围的空气。先测定了空气中氧气的含量,再介绍氧气的物理和化学性质,紧接着介绍了氧气与其他物质的反应,最后是氧气的制取并提出催化剂的相关概念,层层深入,将知识点与实验紧密结合。

第三单元:物质构成的奥秘。先提出物质由微观粒子构成,后用两个实验证明了分子在不断运动,用实验验证性质,很好地发挥了验证性质型实验应有的作用。

第四单元:自然界的水。利用肥皂水区分硬水和软水,将实验与生活结合;氢气燃烧生成水、水分解产生氢气两个实验相互印证,证明了水的组成。

第六单元:碳和碳的氧化物。从碳的物理性质到碳的化学性质,之后是碳的氧化物的物理化学性质,层层递进,紧扣单元主题。

第七单元:燃料及其利用。粉尘爆炸实验、生石灰与水的反应、甲烷的燃烧试验,帮助学生认识并科学利用生活中的燃料。

第八单元:金属和金属材料。从物理性质入手,再讲化学性质,化学性质又分为与酸的反应、与盐的反应(金属活动性顺序探究)、铁制品锈蚀的条件,了解了金属的性质后便可以对金属加以利用,最后深入到金属制品的保护,实现教材到生活的连接。

第九单元:溶液。从蔗糖的溶解到不同物质在不同溶剂当中的溶解性比较,利用乙醇与水的互证明了溶液的稳定性与均一性,利用实验向学生展示乳化现象,同时向学生直观展示溶液与浊液的区别,利用简单的硫酸铜溶液的颜色深浅让学生理解浓度的概念。利用简单易行的小实验将溶液、浊液的性质与区别清晰地展示了出来。

第十单元:酸和碱。本章安排得非常有条理,对学生知识网络的建立很有帮助。先讲了酸和碱与指示剂的反应,之后认识了常见的酸了解了酸的通性,同样按照这一逻辑讲解了常见的碱与碱的通性,最后利用导电性实验讲解了酸的通性、碱的通性出现的原因,最后利用章末实验对酸碱的性质进行了总结与复习。

第十一单元：盐、化肥。该章由盐和化肥两部分构成，实验的安排上也很明显地分为两个不同的板块。先是通过实验学习了两种钠盐的性质，之后学习了化肥的简易鉴别，对不同盐类的性质进行综合运用。

第十二单元：化学与生活。用加热熔化聚乙烯薄膜的方式验证了链状高分子材料的热塑性，通过对比验证了保鲜膜的透气性，均紧扣章节标题。

5.2. 鲁教版中验证性质型实验分析

鲁教版中验证性质型实验共 26 个，占总实验的 43.33%，按单元分析如下：

第二单元：探秘水世界。电解水的实验与氢气燃烧生成水的实验相互对照，验证了水的组成。

第三单元：溶液。利用观察乳化现象的实验将乳浊液这一知识点与生活中常见的洗涤剂结合起来，做到了课堂与生活的结合。

第四单元：我们周围的空气。利用铜粉与氧气的反应测定了空气中氧气的含量，讲解了空气的成分。之后讲解了氧气的制取与性质，实验间相互联系，将这一单元的知识点进行了很好的串联。

第六单元：燃烧与燃料。从生活中常见的氧炔焰导入，讲解了乙炔的充分燃烧与不充分燃烧，并通过实验展示了相关现象。氢气的燃烧和爆炸，对比氢气在两种条件下的不同燃烧现象，讲解了爆炸如何发生。两个实验向我们展示了我们应该如何对燃料进行利用。在化石燃料之后讲解了二氧化碳的性质与制取，了解了碳的氧化物。

第七单元：常见的酸和碱。本单元分为四个小节，分别是酸及其性质、碱及其性质、溶液的酸碱性、酸碱中和反应。在实验的安排上也是如此，利用实验总结出酸碱的性质，条理清晰，有利于学生知识网络的建立。

第八单元：海水中的化学。本单元着重在于学习海水资源的利用，在海水制“碱”中讲解了纯碱的作用，利用实验让学生体验了纯碱的性质，从而更加深入地理解纯碱在生活中的价值所在。

第九单元：金属。先比较了金属与合金物理性质的差别，再讲金属的冶炼，之后讲金属的化学性质：金属与氧气、与酸、与盐的反应，最后讲解了金属腐蚀的防护。从物理性质到化学性质，从利用到保护，逻辑清晰。

第十单元：化学与健康。两个实验分别是检验食物中的淀粉、蛋白质的变性，分别达到了认识高分子化合物、了解重金属中毒原理的作用。

5.3. 人教版和鲁教版中验证性质型实验比较

从占比看，人教版达到 56.98%，鲁教版则为 43.33%，验证性质型实验均占到总实验的一半左右，体现出两个版本教材对该类型实验的重视。

但从数量上看，人教版中共有实验 86 个，其中验证性质型实验 49 个；鲁教版中共有实验 60 个，其中验证性质型实验 26 个，总数上的差距绝大部分来自于验证性质型实验，鲁教版对该类实验的重视度远不如人教版。与其他类型实验一样，鲁教版在该类型实验上仍缺少图例，呈现出极强的应试性，紧扣中考化学考点，缺乏扩展。表现在：

第一、探究不同气体样本中二氧化碳含量的差异。人教版中存在与该实验类似的实验——对人体吸入的空气与呼出的气体的探究，但在实验设计上差别明显，鲁教版仅用文字说明要求学生收集空气样本，探究其二氧化碳含量的差别；人教版中结合图例，从气体收集到二氧化碳、水分含量的检验，内容丰富，且初步接触了气体收集操作。

第二、分子运动现象。人教版中利用墨水滴入水中、氨水与酚酞的显色这两个实验，展示了分子在

不断运动这一性质，而鲁教版对该知识点进行了分散，在第二单元的一到四节中渗透了原子与分子的相关知识，逻辑线薄弱不系统，且对于分子的性质仅有一两句简单的文字叙述，不利于学生的整体把握与学习。

第三、乙醇在水中的溶解。该实验出现在人教版中，展示了溶液的稳定性与均一性，并且结合乳化现象的实验展示了溶液与浊液的区别。鲁教版在该知识的处理是利用氯化钠溶于水的微观过程的图解，向学生展示溶液的稳定性与均一性，但由于氯化钠溶液是无色的，无法将氯化钠溶解的微观过程宏观化，也就没有证据证实溶液中的微观过程究竟是不是书中这样，相对于人教版而言，真实性大打折扣。同时也无法向学生直观展示溶液与浊液的区别，达到鉴别溶液与浊液的目的。

总体而言，在验证性质型实验上两套教材各有千秋，但我认为人教版教材整体更好。

6. 结论与建议

6.1. 结论

通过对人教版与鲁教版中所有实验的整理、比较和分析，可以得出如下结论：

1) 从整体设计上看，人教版与鲁教版的章节数差别不大，人教版共十二单元，其中上册七单元，下册五单元，上册内容较多，但下册内容较难，由易到难，安排合理；鲁教版共十一单元，其中上册六单元，下册五单元，教材内容平均分布，安排同样合理。在学生实验的安排上，人教版设置了实验活动板块，鲁教版在每一单元设置“到实验室去”板块，均有利于学生实验能力的培养。

2) 从实验数量上看，人教版实验 86 个，其中 13 个操作技能型实验，1 个激发兴趣型实验，14 个揭示原理型实验，9 个独立操作型实验，49 个验证性质型实验；鲁教版实验 60 个，其中 15 个操作技能型实验，2 个激发兴趣型实验，9 个揭示原理型实验，8 个独立操作型实验，26 个验证性质型实验。两个版本教材实验数量相差较大，数量上差异最大的为验证性质型实验。鲁教版对于验证性质型实验显然不够重视。

3) 从实验内容上看，人教版与鲁教版在实验内容的安排上同样存在较大差别：

对于操作技能型实验，鲁教版中的实验设置覆盖面更广，但人教版中的实验多次重复及时复习，学生易于掌握。

对于激发兴趣型实验，人教版与鲁教版在编写时均兼顾了学时紧张与实验安全，因此实验均较为简单、数量不多，人教版和鲁教版中激发兴趣型实验分别为 1 个和 2 个，前者为“鲜花变色、叶脉书签的制作”，后者为“观察食盐溶解”和“自制果蔬电池”，我认为人教版中的激发兴趣型实验更加贴近生活，趣味性更高。

对于揭示原理型实验，两版教材确有差异，既有鲁教版设计了而人教版没设计的，也有人教版设计了而鲁教版没设计的，还有相同实验目的不同实验方法的。总的来说，两个版本教材均较好地利用实验将较为抽象的原理、概念具体化，达到了揭示原理型实验的目的。值得一提的是鲁教版教材中的“酸碱中和反应”实验，对教材的不同编排带来了实验设计上的不同，并且敢于尝试将数字化实验引入中学课本，或许可以为教材编写和利用打开新的思路。

对于独立操作型实验，该类实验应以药品安全、操作简单为标准，但鲁教版中的独立操作型实验操作难度较高，且应试意味浓厚。但值得一提的是，鲁教版教材中在探究酸碱中和反应的反应实质时引入了 pH 计，是将现代仪器引入教学的典型范例。

对于验证性质型实验，鲁教版在该类实验上缺少图例、缺乏扩展，呈现出极强的应试性。

总体来看，两个版本教材中的实验设计各有所长，也各有不足，其中人教版实验数量较多，内容设计得比较全面，验证性实验较多，易于学生的理解。鲁教版实验数量较少，基础性实验较多，有利于学

生实验基础技能的提升。但总的来说,两本教材与生活的贴近度不足,趣味度不算太高,而现在的学生喜欢活跃、学习气氛浓厚的课堂氛围[1],由此可见,两本教材的实验与九年级学生期望的化学实验均有差距。

6.2. 建议

6.2.1. 对教材编写者的建议

教材中实验编写的好坏直接影响化学教学的开展。通过前述对比研究发现,两版教材的实验编排各有优劣,希望教材编写者能够对现行多个版本教材进行对比,扬长避短;同时,由于九年级学生均为初次接触化学,希望编写者多设计一些激发学生兴趣的实验,如课外实验和家庭实验,让学生了解化学与生活息息相关;对于验证性质型实验,希望能够多选取一些现象明显的实验,且将更多前沿科技引入化学课堂;希望能够给出简单的图示或引导,有利于学生熟悉实验操作与常用实验装置。

6.2.2. 对教师的建议

希望教师在传授知识的过程中,充分利用化学实验,用以激发学生兴趣,提高化学课堂的趣味性。各个版本教材各有千秋,希望教师注重知识的整合,不单单局限于一本教材,对于同一知识的讲解,教师可以参考不同的教材,物尽其用。

参考文献

- [1] 杨平苹. 中美高中化学教材“有机化学”部分的对比研究[D]: [硕士学位论文]. 开封: 河南大学, 2018.
- [2] 李素馨, 陈燕, 梁瑞峰. 中美化学教科书中化学史比较研究[J]. 中学化学教学参考, 2018(11): 35-37.
- [3] 吴芳. 中新两国中学化学教材部分实验对比研究——以中国人教版教材和新加坡《Discover Chemistry》为例[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏大学, 2018.
- [4] 霍信信. 三版本初中化学教科书的比较分析及实际应用[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2013.
- [5] 林旺金, 张惠娇. 基于学科素养培养的初中化学教材比较研究[J]. 福建基础教学研究, 2018(1): 125-127.
- [6] 王伟, 王后雄. 3个版本初中化学教科书实验栏目的比较研究[J]. 化学教育, 2015(9): 20-25.
- [7] 胡巢生. 不同版本初中化学教材“学生实验活动”编写特点及教学策略[J]. 教学与管理, 2014(11): 44-47.
- [8] 李世婉. 初中化学“人教版”和“粤教版”教科书中实验内容的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2015.