

创新性实验设计在初中化学教学中的应用探究

王径

湖北省鄂州市汀祖镇刘畈小学

摘要：本文针对初中化学教学中存在的问题，提出了创新性实验设计在提升教学效果方面的重要性。首先，分析了传统实验设计存在的问题，包括缺乏灵活性、与学习内容脱节、缺乏趣味性和学生参与度不高等。然后，探讨了创新性实验设计的方法，包括确定实验目标、选取适宜的实验内容、设计具有挑战性的实验方案、提供必要的指导和支持以及鼓励学生自主探索和思考。最后，以九年级下册《酸和碱的中和反应》为例，设计了一个创新性实验，通过观察不同条件下酸碱中和反应的速率，加深学生对酸碱化学的理解。

关键词：创新性实验设计；初中化学教学；学习兴趣；实验操作能力；深入理解

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2024.03.084

在初中化学教学中，实验是非常重要的教学手段之一。然而，传统的实验设计往往过于固化，缺乏创新性，难以激发学生的学习兴趣，限制了他们对化学知识的深入理解。因此，本文旨在探讨如何通过创新性实验设计来提升初中化学教学的效果，从而促进学生的全面发展。

一、现行教学存在的问题

传统的初中化学教学中，实验设计存在着一系列问题，这些问题限制了学生的学习效果和教学质量。主要问题包括：

（一）缺乏灵活性和创新性

目前的实验设计大多过于固化，缺乏灵活性和创新性。实验内容往往是固定的，学生只需按照既定的步骤进行操作，缺乏思考和探索的过程。这种模式下，学生的学习兴趣难以被激发，容易产生学习厌倦情绪。例如，一些传统实验仅仅是让学生简单地观察现象、测量数据，而缺乏对学生思维能力和创造力的挑战。

（二）实验内容与学习内容脱节

部分实验内容与学生的学习内容脱节，难以引起学生的兴趣和关注。学生往往感觉实验与课堂所学知识之间缺乏联系，导致实验的目的和意义不明确。例如，在学习了化学反应原理后，实验内容仍停留在简单的物质变化观察，而没有深入探究反应机理或者应用到实际生活中的场景中。

（三）缺乏挑战性和趣味性

目前的实验设计缺乏足够的挑战性和趣味性，学生在进行实验时缺乏主动性和参与度。实验内容过于简单，不能有效激发学生的思考和探索欲望，难以提高其实验操作能力。例如，实验操作步骤单一，结果预测容易，缺乏对学生解决问题的挑战，导致学生对实验失去兴趣。

（四）学生参与度不高

由于实验内容的单一性和缺乏趣味性，学生参与度较低。他们往往缺乏对实验过程的积极参与，只是按部就班地完成实验操作，难以获得实际的学习体验和收获。

例如，学生可能仅仅是按照教师的指示进行实验，缺乏思考和探索的过程，导致实验过程变得枯燥乏味，难以激发学生的学习兴趣 and 主动性。

二、创新性实验设计的重要性

针对目前初中化学教学中存在的问题，创新性实验设计显得尤为重要。创新性实验设计可以打破传统实验设计的固有模式，为教学注入新的活力，提升教学效果，促进学生的全面发展。

（一）激发学生的学习兴趣

创新性实验设计能够通过设计富有挑战性和趣味性的实验，吸引学生的注意力，激发他们的学习热情。与传统实验相比，创新性实验设计更注重学生的参与性和体验性，使学生在实验中体验到学习的乐趣，从而更积极地投入到学习过程中去。例如，设计一个与日常生活联系紧密、充满趣味的实验，让学生在实验中感受到科学知识的应用和实际意义，从而增强他们的学习兴趣。

（二）有助于提高学生的实验操作能力

传统的实验设计往往只注重实验结果的观察和记录，而忽视了实验过程中的思考和探索。创新性实验设计强调学生在实验中的主动性和探究性，鼓励他们通过实验过程来探索问题，从而提高了他们的实验操作能力和实验设计能力。例如，设计一个需要学生自主调整实验条件、分析实验数据并得出结论的实验，可以培养学生的实验操作技能和解决问题的能力。

（三）有助于促进学生对化学知识的深入理解

通过设计具有挑战性和趣味性的实验，可以引导学生深入思考问题，探索问题的本质，从而加深对化学知识的理解和掌握。创新性实验设计不仅注重实验结果的获取，更注重学生对实验现象背后的原理和机制的理解，使学生在实验中获得更深入和全面的化学知识。例如，设计一个需要学生理解化学反应机理并进行模拟预测的实验，可以帮助学生将抽象的理论知识与实际操作相结合，达到深层次的学习效果。

三、创新性实验设计的方法

为了有效地应用创新性实验设计提升初中化学教学效果，需要遵循一定的方法和步骤：

（一）确定实验目标

在设计创新性实验之前，首先需要明确实验的教学目标。这些目标应该与教学大纲相契合，能够促进学生对化学知识的深入理解和掌握。在设计创新性实验之前，首先需要明确实验的教学目标。这些目标应该与教学大纲相契合，能够促进学生对化学知识的深入理解和掌握。以初中化学《生活中常见的盐》为例，实验目标可能包括：

让学生了解常见盐类的制备方法和性质。

帮助学生掌握鉴别盐类的简单实验方法。

引导学生深入理解盐类在日常生活中的应用及其化学原理。

培养学生实验操作技能和观察、分析问题的能力。

通过这些实验目标，学生将能够在实验中通过观察、探究和分析，加深对盐类化学知识的理解，提高实验操作能力，培养科学思维和实验设计能力。因此，在设计创新性实验时，应该根据这些目标合理选择实验内容和设计实验方案，以达到预期的教学效果。

（二）选取适宜的实验内容

选择与学生学习内容相关的实验内容，确保实验的可操作性和安全性。实验内容应该能够引起学生的兴趣和关注，与课堂所学知识相呼应，有助于达成实验目标。例如，以初中化学《溶液的形成》为例，可以选择以下实验内容：

1. 溶解性实验：

学生可以通过实验探究不同物质在水中的溶解性。例如，可以设计实验观察盐、糖、碳酸钠等物质在水中的溶解情况，了解不同物质的溶解性规律及其影响因素。

2. 晶体生长实验：

学生可以通过实验探究溶液中物质结晶的过程。例如，可以设计实验观察在饱和溶液中盐类晶体的生长情况，了解晶体生长的原理及影响因素。

3. 溶液浓度实验：

学生可以通过实验探究不同浓度溶液的制备方法和性质。例如，可以设计实验制备不同浓度的盐水溶液，然后通过简单的实验方法测定其浓度，并观察不同浓度溶液的性质差异。

这些实验内容与学生已学知识相关，能够引起学生的兴趣和关注，有助于加深他们对溶液形成的理解。通过实验，学生不仅能够直观地感受到溶液形成的过程，还能够探究溶液的性质和影响因素，从而达到实验目标。

（三）设计具有挑战性的实验方案

在实验设计过程中，应该设计富有挑战性和趣味性的实验方案。通过增加实验的难度和复杂度，激发学生的思考和探索欲望，提高他们的实验操作能力。以初中化学《溶液的形成》为例，可以选择以下实验内容：

1. 溶解性实验：

学生可以通过实验探究不同物质在水中的溶解性。例如，可以设计实验观察盐、糖、碳酸钠等物质在水中的溶解情况，了解不同物质的溶解性规律及其影响因素。

2. 晶体生长实验：

学生可以通过实验探究溶液中物质结晶的过程。例如，可以设计实验观察在饱和溶液中盐类晶体的生长情况，了解晶体生长的原理及影响因素。

3. 溶液浓度实验：

学生可以通过实验探究不同浓度溶液的制备方法和性质。例如，可以设计实验制备不同浓度的盐水溶液，然后通过简单的实验方法测定其浓度，并观察不同浓度溶液的性质差异。

这些实验内容与学生已学知识相关，能够引起学生的兴趣和关注，有助于加深他们对溶液形成的理解。通过实验，学生不仅能够直观地感受到溶液形成的过程，还能够探究溶液的性质和影响因素，从而达到实验目标。

（四）鼓励学生自主探索和思考

在实验进行过程中，鼓励学生积极参与，自主探索和思考问题。学生可以根据实验现象提出问题、做出推断，并进行实验验证，从而增强他们的实验设计能力和科学思维能力。

教师在实验中起到引导和促进学生思考的作用。通过提供引导性的问题，教师可以激发学生对实验现象的好奇心和探索欲望，引导他们思考问题的本质和解决方法。例如，在盐类实验中，教师可以提问：“你能观察到哪些变化？这些变化说明了什么？为什么会发生这样的变化？”这样的问题能够引导学生对实验现象进行观察和分析，并从中总结出相关的化学原理。

同时，教师还可以鼓励学生自主设计实验方案，提出自己的猜想并进行验证。通过让学生自主探索和实验，不仅可以增强他们的实验设计能力和科学思维能力，还可以培养其独立思考和创新能力。例如，学生可以在实验过程中根据自己的兴趣和想法，提出新的问题并进行探索，从而丰富实验过程，激发学生的学习兴趣 and 动力。

四、实验教学案例与效果评估

为了更具体地说明创新性实验设计在初中化学教学中的应用，以下以九年级下册《酸和碱的中和反应》为

例,设计一个创新性实验,结合实验教学效果评估。

(一) 实验名称——酸碱中和反应速率的控制

(二) 实验目标

本实验旨在通过控制不同条件下酸碱中和反应的速率,达到以下目标:

1. 加深学生对酸碱中和反应的理解

通过观察和比较不同条件下的实验现象,学生能够理解酸碱中和反应速率受溶液浓度和pH值等因素影响的原理。他们将能够理解酸和碱之间的中和反应,以及其中所涉及的化学物质的转化过程。

2. 提高学生的实验操作能力

学生将通过实验操作,掌握正确的实验操作步骤,学会使用实验仪器和化学试剂。同时,他们将学会观察实验现象、记录实验数据,并对实验结果进行分析和推理。

3. 培养学生的科学思维能力

通过设计探究性的实验,学生将被鼓励提出假设、设计实验方案,并根据实验结果进行推断和验证。这将有助于培养学生的科学思维能力,激发其对化学科学的兴趣和探索欲望。

(三) 实验材料

盐酸(HCl)

碳酸氢钠(2NaHCO₃)

碳酸钠(Na₂CO₃)

醋酸(CH₃COOH)

酚酞指示剂

试管、试管架、滴管

(四) 实验步骤

1. 试管标记和试剂加入:

将4个试管标记为A、B、C、D。

向试管中分别加入不同的试剂:

试管A:加入盐酸溶液。

试管B:加入碳酸氢钠溶液。

试管C:加入碳酸钠溶液。

试管D:加入醋酸溶液。

2. 加入指示剂:

向每个试管中滴加几滴酚酞指示剂。酚酞指示剂在酸性溶液中呈无色,在碱性溶液中呈粉红色,能够帮助观察酸碱反应的终点,从而确定反应是否已完成。

3. 放入锌粉:

在每个试管的底部放入少量锌粉。锌粉作为催化剂,能够促进酸碱反应的进行,加快反应速率。通过锌粉的加入,可以使反应更快地达到终点,提高实验的效率。

4. 观察反应:

通过肉眼观察每个试管中反应的速率和变化。记录反应开始的时间,并观察反应过程中产生的气体泡沫或

者颜色变化等现象。观察反应的进行可以帮助学生了解反应的进行情况,以及不同条件下反应速率的差异。

5. 记录数据

记录每个试管中反应的速率和变化情况。可以记录反应开始后多长时间产生气泡或者颜色变化,以及气泡的数量或者颜色变化的程度。通过记录数据,可以对不同试剂条件下反应速率的差异进行定量分析,加深对反应速率与反应条件之间关系的理解。

(五) 实验效果评估

通过观察实验现象,学生可以观察到不同试管中反应的速率不同。在试管A中,酸与锌发生快速反应,产生大量气泡,伴随着剧烈的气体释放现象;在试管B和C中,碱性物质与锌反应较为缓慢,产生少量气泡,并且气泡释放速率较慢;而在试管D中,由于醋酸的酸度适中,反应速率介于酸和碱之间,产生的气泡量适中。

通过对实验结果的观察和比较,学生能够理解酸碱中和反应速率受溶液浓度和pH值的影响。高浓度的酸溶液(如盐酸)中的氢离子浓度高,因此与锌的反应速率较快;碱性溶液(如碳酸氢钠和碳酸钠)中的氢离子浓度较低,反应速率较慢;而醋酸这种酸度适中的溶液,其反应速率介于两者之间。

(六) 化学方程式

盐酸与锌反应: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

碳酸氢钠与锌反应:

$2\text{NaHCO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

碳酸钠与锌反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCO}_3 + \text{Na}_2 + \text{H}_2$

醋酸与锌反应: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$

通过这个案例,学生不仅可以加深对酸碱中和反应的理解,还能够培养实验操作能力和观察能力。通过观察实验结果,学生能够对化学反应速率受各种因素影响的规律有所认识,从而加深对酸碱化学的理解。

结语

通过本文的研究,可以看到创新性实验设计在初中化学教学中的重要性。传统实验设计存在的问题限制了学生的学习效果和教学质量,而创新性实验设计能够有效地解决这些问题。通过确定实验目标、选取适宜的实验内容、设计具有挑战性的实验方案、提供必要的指导和支持以及鼓励学生自主探索和思考,可以提升学生的学习兴趣 and 实验操作能力,促进他们对化学知识的深入理解。因此,在教学实践中应该充分重视创新性实验设计的应用,为学生提供更加丰富和有效的学习体验,从而提高教学效果,促进学生的全面发展。

参考文献

- [1] 王力威. 初中化学实验教学现状分析及改进策略[J]. 中学生数理化(教与学), 2021(5): 22.
- [2] 刘佳丽. 初中化学探究性实验的设计与应用研究[D]. 江苏: 南京师范大学, 2018.