

浅谈家庭趣味实验对中职学生化学科学探究能力的影响

——以巴州卫生学校为例

师葛莹 王文洁 朱子豪

巴州卫生学校

摘要：为探究家庭趣味实验对中职学生化学科学探究能力的影响，以巴州卫生学校一年级学生为研究对象，采用前测问卷调查和对照实验设计，将学生随机分为实验组（A组）与对照组（B组）。A组在常规实验基础上完成13项家庭趣味实验，B组仅完成常规实验。学期末收集有效问卷数据，运用Z检验、t检验、效应量分析等方法进行统计分析。结果表明：A组在提出问题、猜想假设、实验设计、操作熟练度和反思评估五个维度均显著优于B组。家庭趣味实验能有效提升中职学生的化学科学探究能力，是弥补实验资源不足的有效教学策略。

关键词：家庭趣味实验；中职学生；化学科学探究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.325

引言

家庭趣味实验以生活化、趣味化的形式将化学实验场景从实验室延伸至家庭环境^[1]。区别于传统课堂实验，家庭趣味实验更贴近生活，可以有效激发学生学习兴趣，同时在自主设计、动手操作、反思总结的过程中，逐步提升科学探究能力^[2]。

一、问题的提出

化学是一门以实验为基础的自然科学，是中职卫校药剂、检验、护理等专业课程的重要基础。通过对巴州卫生学校化学教师的深度访谈发现，当前实验教学面临三重困境：一是实验资源严重不足，学生动手操作机会少；二是学生基础薄弱，缺乏主动探究的动力；三是安全管理压力使得探索性实验难以开展，“纸上谈兵”现象普遍^[3]。“家庭趣味实验”将化学学习从课堂延伸至课外，为解决上述困境提供了可能路径。

二、研究方法

（一）研究对象

选取巴州卫生学校一年级开设化学课程的20个平行班，随机分为实验组（A组，共369人）和对照组（B组，共357人）。两组学生在性别、年龄、入学成绩等方面无显著差异（ $p>0.05$ ）。

（二）研究工具

前测问卷由研究者自行编制，包含学生基本信息、学习兴趣、实验参与现状等。共发放问卷750份，回收739份，有效回收率98.53%。后测问卷涵盖探究能力五大维度，A组回收363份，B组回收347份。

（三）实验设计

结合教学内容的六大主题及前测中学生对实验类型的偏好，设计13项安全性、生活化、趣味性、探究性的家庭趣味实验，所需物品均为家庭常见材料。

表1 家庭趣味实验主题与内容设计

主题	对应知识点	实验项目	核心能力培养
主题一：原子结构与化学键	分子极性、溶解性	龟兔赛跑	观察、假设、操作
		不相溶的好朋友	对比观察、现象分析
		醋酸除水垢	问题解决、原理应用
主题二：化学反应及其规律	气体生成、氧化还原	会呼吸的水瓶	现象解释、动手能力
		自制火山爆发	探究推理、安全操作
主题三：溶液与水溶液中离子反应	酸碱指示剂、离子反应	紫甘蓝 pH 指示剂	数据记录、分析能力
		隐形墨水	创新应用、现象推理
主题四：常见无机物及其应用	金属腐蚀、色素变化	铁钉生锈的奥秘	控制变量、假设验证
		给茶叶蛋美容	变量控制、结果分析
主题五：简单有机化合物及其应用	酯化反应、特征反应	自制水果香氛	观察、推理、应用
		碘酒与淀粉反应	特征识别、原理验证
主题六：常见生物分子及合成高分子	蛋白质变性、淀粉特性	牛奶塑料	动手、创新、环保意识
		淀粉侦探	观察、假设、操作

A组在完成常规实验外，每两周完成1项家庭趣味实验，需提交实验报告。教师通过线上平台提供指导视频和安全提示。B组仅完成常规实验教学。实验周期为一学期（18周）。

（四）数据分析方法

采用SPSS26.0进行统计分析。主要分析方法包括：Z检验：比较两组比例差异， $|Z|>1.96$ 表示在 $\alpha=0.05$ 水平上差异显著；t检验：将各题项转化为二分类变量，

计算两组均值差异；效应量分析：采用Cohen's d评估差异的实际意义。

三、结果与分析

（一）前测数据分析

前测问卷调查结果见表2。数据显示：69.56%的学生对化学感兴趣，但60.35%的学生自评科学探究能力为

“一般”；54.4%的学生认为实验中最大困难是“担心安全”；40.05%的学生“从未尝试”家庭实验；76.05%的学生对参与家庭实验表示期待。这表明学生虽有探究意愿，但受限于安全顾虑和实践机会，科学探究能力发展不足^[4]。

表2 前测问卷调查核心数据 (N=739)

调查维度	具体问题	核心数据
化学学习兴趣	你对化学这门学科的兴趣如何？	非常感兴趣：31.94%；比较感兴趣：37.62%
实验核心困难	实验中最大困难是什么？	担心安全：54.4%；理论不足：17.73%
探究能力自评	你的化学科学探究能力如何？	一般：60.35%；较强：17.46%
家庭实验基础	在家尝试过化学实验吗？	从未尝试：40.05%；很少：31.12%
参与意愿	对参与家庭实验的期待程度？	比较期待：40.19%；非常期待：35.86%

（二）后测数据对比分析

1. Z检验结果

对两组数据进行Z检验，结果见表3。在16个对比项目中，除“设计方案信心”外，其余15项均达到统计学

显著水平 ($|Z| > 1.96$, $p < 0.05$)。差异最为显著的项目集中在：操作熟练度提升 ($Z=31.62$)、反思报告撰写频率 ($Z=29.45$)、实验设计频率 ($Z=28.37$)、独立实验完成次数 ($Z=26.45$)。

表3 两组数据Z检验对比分析

能力维度	调查项目 (积极选项比例)	A组 (%)	B组 (%)	Z值	是否显著
提出问题	提问频率 (较高 + 极高)	26.72	14.41	4.21	是
好奇心	好奇心显著 + 明显增强	61.98	31.13	8.91	是
猜想假设	经常 + 总是做出假设	23.97	12.97	4.02	是
实验预测	经常 + 每次实验前预测	27.55	18.16	3.02	是
实验设计	每两周至少1次设计方案	79.06	4.32	28.37	是
设计信心	很有信心 + 信心爆棚	7.44	5.77	0.89	否
方案成功率	方案成功率 $\geq 70\%$	80.99	27.67	15.74	是
实验操作	独立完成 ≥ 5 次实验	86.22	11.53	26.45	是
操作熟练度	熟练度显著 + 非常明显提升	83.75	3.17	31.62	是
操作错误	操作错误频率 $\leq$ 偶尔	56.47	38.90	4.77	是
反思报告	每两周至少1次反思报告	81.27	6.63	29.45	是
调整方案	大部分 + 每次反思后调整	19.56	7.21	4.87	是
数据记录	记录完整 + 大部分记录	81.27	70.90	3.21	是
探究兴趣	科学探究兴趣提升	75.21	52.45	6.54	是
未来意愿	未来探究意愿强	84.30	76.37	2.75	是
学科态度	对化学态度更积极	85.95	77.52	2.81	是

2. t检验与效应量分析

将各题项转化为二分类变量后进行t检验，并计算Cohen's d效应量，结果见表4。

效应量解读：实验设计频率 ($d=2.15$)、实验次数 ($d=2.08$)、熟练度提升 ($d=2.36$)、反思频率 ($d=2.21$)、呈现极大效应量 ($d > 0.8$ 为大效应)，说明家庭趣味实验对这些能力的提升具有高度实践意义。提出问题 ($d=0.32$)、好奇心 ($d=0.67$) 等态度类指标呈现中等效应量，表明家庭实验对情感态度的影响效果量相对较小。

（三）各能力维度具体分析

1. 提出问题与猜想假设能力

在提出问题方面，在“提问频率较高或极高”中A组 (26.72%) 明显高于B组 (14.41%) ($Z=4.21$, $p < 0.001$, $d=0.32$)。A组学生提出的问题更具生活化、探究性与延

伸性，如“不同品牌醋效果一样吗？”“温度会影响反应速度吗？”“这个原理还能用在什么地方？”

在猜想假设方面，A组“经常或总是做出假设”比例 (23.97%) 高于B组 (12.97%) ($Z=4.02$, $p < 0.001$, $d=0.30$)。学生基于生活经验提出多元假设：“盐水可能加速生锈”“醋可能让铁钉生锈更快”。低风险的家庭实验环境让学生敢于试错，逐步形成“观察—猜想—验证”的科学思维习惯^[5]。

2. 实验设计与方案实施能力

实验设计能力方面，A组“每两周至少设计1次探究方案”的比例高达79.06%，B组仅为4.32% ($Z=28.37$, $p < 0.001$, $d=2.15$)。A组在18周内完成了9次家庭实验设计，从最初模仿教师操作，到最后能够自主设计实验。58.1%的学生在“紫甘蓝pH指示剂”实验中能设计出包含使用指示剂（紫甘蓝汁）、记录颜色变化、重复验

表4 t检验与效应量分析结果

项目	A组 均值	B组 均值	均值差	t 值	p 值	Cohen' sd	效应量
提问频率	0.267	0.144	0.123	4.21	<0.001	0.32	中
好奇心增强	0.620	0.311	0.309	8.91	<0.001	0.67	中
做出假设	0.240	0.130	0.110	4.02	<0.001	0.30	小
实验前预测	0.276	0.182	0.094	3.02	0.003	0.23	小
设计频率	0.791	0.043	0.748	28.37	<0.001	2.15	大
设计信心	0.074	0.058	0.016	0.89	0.374	0.07	无
方案成功率	0.810	0.277	0.533	15.74	<0.001	1.22	大
实验次数	0.862	0.115	0.747	26.45	<0.001	2.08	大
熟练度提升	0.838	0.032	0.806	31.62	<0.001	2.36	大
错误频率	0.565	0.389	0.176	4.77	<0.001	0.36	中
反思频率	0.813	0.066	0.747	29.45	<0.001	2.21	大
调整方案	0.196	0.072	0.124	4.87	<0.001	0.37	中
数据记录	0.813	0.709	0.104	3.21	0.001	0.24	小
兴趣提升	0.752	0.524	0.228	6.54	<0.001	0.48	中
未来意愿	0.843	0.764	0.079	2.75	0.006	0.21	小
态度积极	0.860	0.775	0.085	2.81	0.005	0.22	小

证的完整方案。

“对设计方案的信心”一项两组差异不显著（ $p=0.374$, $d=0.07$ ）。虽然A组学生设计频率高、成功率高，但自我效能感未得到同步提升。一是因为家庭实验多为定性观察，缺乏精确测量工具；二是教师指导侧重于“怎么做”，对“为什么这样设计”的方法论引导不足。

在方案实施方面，A组“独立完成5次以上实验”的比例为86.22%，远高于B组的11.53%（ $Z=26.45$, $p<0.001$, $d=2.08$ ）。A组“操作熟练度显著提升”为83.75%，B组仅有3.17%（ $Z=31.62$, $p<0.001$, $d=2.36$ ）。A组操作错误频率明显低于B组（56.47%vs38.90%， $Z=4.77$, $p<0.001$, $d=0.36$ ）。

3. 数据记录与反思评估能力

在数据记录方面，A组“每两周至少撰写1次反思报告”比例为81.27%，B组仅6.63%（ $Z=29.45$, $p<0.001$, $d=2.21$ ）。A组学生反思能力逐步提升，后期近半数可达到改进优化水平。45.9%的A组学生后期报告能达到改进优化水平，而B组仅15.5%。

在“根据反思调整方案”方面，A组（19.56%）显著高于B组（7.21%）（ $Z=4.87$, $p<0.001$, $d=0.37$ ）。A组学生初步形成探究习惯，但仍需持续指导。在“数据记录完整性”方面，A组（81.27%）显著优于B组（70.90%）（ $Z=3.21$, $p=0.001$, $d=0.24$ ）。效应量较小，严谨记录习惯仍需加强。

4. 科学探究兴趣与学习动机

A组“科学探究兴趣提升”比例为75.21%，显著高于B组的52.45%（ $Z=6.54$, $p<0.001$, $d=0.48$ ）。家庭实验

通过直观、生动、生活化的现象，有效吸引了学生的注意力，激发了内在学习动机。A组对化学态度“更加喜欢”比例85.95%，未来愿意继续参与探究比例84.30%，均显著高于B组（ $p<0.01$ ）。但效应量较小（ $d=0.21-0.22$ ），说明兴趣与态度的转变尚不稳定，易受后续学习体验影响，需持续强化方能形成稳定的学科志趣。

结语

本研究以巴州卫生学校为案例，通过实证数据表明，将家庭趣味实验融入中职化学教学，是对常规实验教学的有效补充与延伸。它打破课堂与生活的壁垒，激发学生学习内驱力，一学期的实践显著提升学生化学科学探究各项能力，培养严谨科学态度与生活实践能力，为学生职业发展与终身学习奠定坚实基础。

参考文献

[1] 艾洪楚, 吕译文. 家庭趣味实验在初中化学教学中的应用[J]. 中国教师, 2020, S1): 101.

[2] 王金辉. 基于“家庭趣味实验”的初中化学教学策略研究[J]. 学周刊, 2020 (22): 23-24.

[3] 史志涛. 初中化学趣味实验教学实践与反思——以鲁教版九年级第二单元“常见的酸和碱”为例[J]. 教学管理与教育研究, 2025 (12): 36-38.

[4] 王海宇. 高中化学实验教学的现状及策略研究[D]. 内蒙古民族大学, 2023.

[5] 李海舰. 趣味实验在初中化学教学中的应用分析[J]. 智力, 2023 (34): 92-95.

作者简介：师葛莹，女，1994年1月出生，汉族，新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州库尔勒人，硕士，中教十级，研究方向为化学教育。