

# 初中化学常规课堂中实施项目式教学培养学生高阶思维能力\*

李莹莹

江苏省淮阴中学

**[摘要]**常规的课堂教学中多以教师讲解学生识背为主,教师教学方法单一,主要以讲授式为主;课堂多以教师为主导,并未强调学生的主体地位。填鸭式地教学模式,让学生识记了大量的概念和题目,对学生遇到问题后的思维培养效果并不显著,应对新环境新问题,新问题,思考的全面性,深刻性都需要进一步提升。

**[关键词]**初中化学;项目式学习;高阶思维

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.550

## 1. 研究背景

在常规的课堂教学中教师教学方式比较单一,多以教师讲解学生识背为主,学生的学习缺乏兴趣的指引,对各科文化知识的学习怀有抵触心理,课堂氛围非常沉闷,学习评价标准也比较单一,学习成绩不理想;填鸭式地教学模式,并未强调学生的主体地位,学生应对新环境新问题,新问题,思考的全面性,深刻性都需要进一步提升。教育部在《关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》中,明确把核心素养的内涵界定为“学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。”

将项目式学习与初中化学部分内容的教学有机结合,力求寻找到初中化学适合项目式学习的核心知识,在有意义的驱动性问题的推动下,综合利用中学化学的核心大概念,将孤立、碎片化的知识在真实复杂的情境下进行重整,将化学知识的学习与讲解转化到具体问题的解决之中。

期望在初中化学常规课堂中实施项目式教学活动过程中,从简单的单方面的认知不断上升到全方面的多角度更为深刻的理解,在扎实的理解应用基础之上,努力去学会分析、应对综合性的真实的问题项目,逐步培养学生高阶思维能力。

## 2. 概念界定

### 2.1 项目式学习

项目式学习(Project-Based Learning简称PBL)之思想源于杜威的“做中学”的经验学习,以其弟子克伯屈(wilziamHeardKilpatriek, 1871—1965)的设计教学法(project method),简称PBL。它是一种以建构主义理论为指导,以小组合作方式进行了项目规划及解决项目任务的一种学习方式。

### 2.2 高阶思维

高阶思维起源于布鲁姆教育目标分类学对认知领域教育目标的六个分类:识记、理解、应用、分析、综合和评价。安德森(2001)对这六个教育目标进行了修订,并在此基础上提出“识记、理解、应用”为“低阶思维”,而“分析、评价和创造”为“高阶思维”。高阶思维是指发生在高层次认识水平上的心智活动,它对应教育目标分类中诸如分析、综合、评价等高层次认知水平的能力,是创新能力、问题解决能力、批判思维能力的核心。

## 3. 案例分析

化学实验是化学的基础,通过实验的设计、操作、观察、分析等相关步骤,对实验结果做出评判,从而对化学变化规律加深理解、对相关化学概念完成构建,从而达到既传授知识又培养高阶思维能力的目的。

### 3.1 案例一:溶液的酸碱性

#### 教学策略

#### 1. 设计真实情境下的驱动性问题

(1)以“做菜时发现:紫甘蓝遇白醋变红了”这一生活现象引发学生探究兴趣,引入课题研究,再利用石蕊试液的变色铺垫课题探究的基础:酸性、碱性、中性溶液的概念。

(2)以“如何检验溶液的酸碱性”展开相关实验探究,寻找检验的方法:直接方法——品尝(仅限于食品);间接方法——借助酸碱指示剂;借助石蕊试纸(便于携带)。

(3)以“如何自制酸碱指示剂”的问题让学生体会解决问题的过程:先查资料,判断实验的可行性,然后设计实验方案,讨论,再提供紫甘蓝、蓝莓、玫瑰花瓣,让学生课堂上自制酸碱指示剂,最后展示学生的成果,让学生有获得感和成就感,激发学习和研究的兴趣。

2. 以学生为中心设计执行项目和学习方式,让学生在做中学。

课堂中安排了4个活动:①用石蕊试液遇不同溶液的变色情况,了解酸性溶液、碱性溶液和中性溶液。②探究酚酞指示剂的变色情况。③利用紫甘蓝、蓝莓、玫瑰花瓣自制酸碱指示剂。④探究石蕊试纸检验溶液酸碱性的方法。每个实验前都明确了实验的目的和实验的操作方法,实验后都进行了汇报。明确为什么做,怎么做,做的怎么样,得出什么结论。

3. 关注学生“最近发展区”,在已有知识基础上进行项目式学习。

回顾:学习二氧化碳时的实验“碳酸使石蕊试液变红”引出石蕊试液遇酸碱中性溶液的变色情况,学习溶液的酸碱性;学习微粒的性质时的实验“氨水的微粒使酚酞变红”,引出酚酞试液的变色情况。将已有知识再延伸,再拓展,再丰富。

### 3.2 案例二:物质的溶解度

#### 1. 设计真实情境下的驱动性问题

请同学根据生活经验分析:蔗糖能不能溶于水?食盐能不能溶于水?哪种物质在水中的溶解性更强呢?

2. 以学生为中心设计执行项目和学习方式,让学生在做中学。

方案1:一定温度下,向等质量的水中分别加两种固体,直至达到饱和状态,记录溶解的固体质量,  $m_1$ ,  $m_2$ 哪个质量大,哪种物质的溶解性就强。

方案2:一定温度下,分别向盛有等质量的两种固体的烧杯中加水,直至固体刚好溶解,记录用水的体积,  $v_1$ ,  $v_2$ 哪个体积小,哪种物质的溶解性就强。

方案3:一定温度下,分别向盛有3g蔗糖和5g食盐固体的烧杯中加水,直至固体刚好溶解,记录用水的体积,  $v_1$ ,  $v_2$ , 比较:

$3g/v_1$ 和 $5g/v_2$ , 比值大的,溶解性就强。或反过来比,比值小的,溶解性就强。

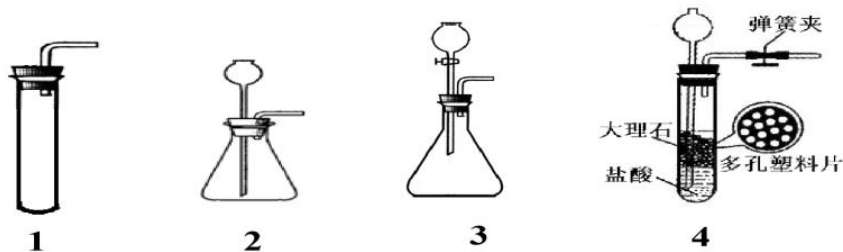
如果我们选用方案1,将水的量固定为100g,那么此时的

溶质质量就被描述为溶解度。

### 3. 交流讨论界定概念

结合课本教材内容，给予固体物质的溶解度一个界定：固体物质的溶解度是指在一定温度下，该物质在100g溶剂（通常溶剂为水）中达到饱和状态时所溶解的质量。

“溶解度”概念模型的建立，既是让学生对低阶基本实验操作、“饱和溶液”和“不饱和溶液”基本概念的复习巩固更是为下面定量配制一定溶质质量分数溶液的理解。义务教育阶段学生对溶液的认识首先是作为一种重要的混合物体系来认识的。这个混合物体系中有两个重要成分溶质和溶剂。义务教育阶段关于溶液的所有学习都是围绕这两个成分展开的首先从定性看，溶质和溶剂之间互溶，才能形成溶液体系；溶质改变或着溶剂改变就形成了不同的溶液，溶质和溶剂的种类确定，溶液的种类就确定了。其次是从定量角度看，溶质和溶剂不能以任意数量构成溶液，在一定条件下，它们之间存在质量比极限值，突破这个极限值，溶质就不能继续溶解，体系就不再均一、稳定，而在这个极限值范围内，还是溶液状态，多以这个极限值确定了饱和溶液与不饱



们进一步自主讨论：这些装置都各有其优点，这一环节很好地锻炼了学生们的语言表达能力，经过小组讨论，得出各装置优点：装置1：装置简易，操作简单；装置2：便于添加液体药品；装置3：可以控制反应速度，便于添加液体药品；装置4：可以控制反应的发生与停止，便于添加液体药品。

初中化学实验室制取气体的收集装置主要是依据气体的性质，学生总结出学习过的三种常见收集方法后又对多用瓶

和溶液的分水岭，也决定了人类调控溶液的极限，这个极限就是溶解度。

### 3.3 案例三：

#### 专题复习——气体制备

#### 教学环节：

1. 回忆讨论：初中化学课堂学习中学习过的气体及其用途。

2. 驱动问题指引：在化学实验室里是如何获取一瓶纯净干燥二氧化碳气体呢？

学生分组讨论，实验室制取气体的一般思路：

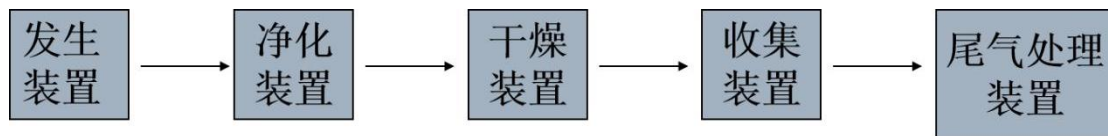
活动一、忆原理：以氧气和二氧化碳为例，让学生进行实验药品的选择讨论，化学方程式的书写，分析化学反应基本反应类型等。

活动二、选装置：初中化学实验室制取气体的发生装置主要是依据反应物的状态和反应条件进行选择固固加热制气型或固液常温制气型发生装置。学生对固液常温制气型发生装置又组合出若干套装置，具体如下图

学生们依据学习过内容可以很好地完成装置的组建，他

进行的研讨，如何用一瓶替代所有的收集方法。选择干燥剂与装置——浓硫酸，除杂剂——饱和碳酸氢钠溶液，并讨论出应该先除杂再干燥，以免气体经过溶液再次混入水分，学生边讨论边实验，至此成功收集到一瓶纯净干燥的二氧化碳气体。

3. 建立模型：通过实际操作后，学生梳理出实验室制取气体的一般思路思维导图：



### 4. 反思与启示

项目式学习是一种开放的教学形式，这种学习模式，强调将学习依附于复杂的有意义的项目情境中，通过让学习者以个人或小组合作的形式完成对适当项目的设计与制作，从而学习和巩固隐含于项目背后的理论知识，提高他们解决实际问题的能力、自主学习、合作学习以及终身学习的能力。在项目式学习中，教师由知识讲授者变成了辅助学生完成项目的引路者，学生成为学习的主人。教师需要根据课程教学内容需要和学生的兴趣点所在，找准一个能引起学生关注的驱动性问题，构建合理的支架，引导学生在问题的驱动下主动探索未知，学习知识。项目式学习的课堂开展，作为教师，应从传统教学中讲授者的角色，变成课题的引领者，充分调动学生的主动性和积极性。学生则是在驱动性问题的引领下，逐渐由被动的学习者转变为主动、积极的探索者。项目式学习的选题，首先应该关注学科特点，所选内容，应该落在课标相关规定的范围内，其次，教学内容与教学要求，也应落在课标范围内，最后，教学内容应建构在学生已有的

知识和技能基础之上。项目式学习不能脱离课标要求；学生主体地位要突出，但不能忽视教师的引导作用；不要追求形式而忽视学生的实际获得。在学习过程中，通过学生的小组合作，不断将支架填补完整，形成完整的知识体系，提高学科素养。

#### 参考文献

[1] 余文森. 核心素养导向的课堂教学[M]. 上海: 上海教育出版社, 2017: 14.

[2] 汤小梅. 化学教学中高阶思维训练拓展设计[J]. 化学教学, 2017(08): 21-24.

[3] 李莹莹. 化学课堂实验探索, 促进学生高阶思维发展[J]. 少年普报, 2021.

\*本文系江苏省中小学教学研究第十三期2019年度立项课题“初中化学实验教学中高阶思维能力培养的研究”(立项批准号: 2019JK13-L257)阶段性研究成果。

\*本文系淮安市教育科学“十三五”规划立项课题“初中化学项目式学习实践研究”(课题编号: 2020GH062)研究成果。