

结构化教学在高中化学教学中的实践探索

——以《影响化学反应速率的因素》为例

吴芮

宁夏银川市第二中学

摘要: 结构化教学和翻转课堂是推进课堂教学变革的理论基础。翻转课堂下的结构化教学步骤包含: 教师教学前的结构化、课前自学、课中导学、课后检测及精准助学。对于理论性强的知识, 可以采用类比、合作学习、思维导图等方法来突出知识结构, 以此来落实结构化教学, 从而进一步培养学生的结构化思维。

关键词: 结构化教学; 翻转课堂; 合作学习; 结构化思维

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.148

一、结构化教学和翻转课堂的内涵

(一) 结构化教学

结构化是将知识进行分析和总结, 找到知识点之间的内在联系, 通过绘制概念图、列表格、列提纲、绘制知识网络图等方式呈现知识间的关系, 使知识结构条理更加清晰。^[1]结构化教学是将结构化应用于教学中的一种教学方法。^[2]它不仅能提高教学效率, 还能不断提升学生思维结构和思维能力。

(二) 翻转课堂

翻转课堂是指将学习的决定权从教师转移给学生。这种教学模式要求: 课前, 学生通过完成导学案进行自主学习; 课中, 教师采用讲授法和小组合作法来解决学生的疑问, 促成他们的个性化学习; 课后, 学生自主规划学习内容、学习节奏和呈现知识的方式, 如以思维导图、表格等形式呈现本节课的收获。^[3]

二、结构化教学课例分析

(一) 教师教学前的结构化

教师从教材、学情、教学目标、教学重难点、教学方法等方面进行课前结构化。

1. 教材分析

本节课选自人教版高中化学选修四第二章第二节第一课时《影响化学反应速率的因素—温度、催化剂》, 教材介绍了有效碰撞理论、活化分子与活化能等基本概念, 用有效碰撞理论解释温度、催化剂对化学反应速率影响, 有效碰撞理论比较抽象, 较难理解, 是本节课授课的难点之一。

2. 学情分析

从已有的知识和经验看, 学生在生活中积累了与化学反应速率有关现象的感性认识, 知道温度、催化剂对化学反应速率的影响规律。此时有必要利用有效碰撞理论解释温度、催化剂对化学反应速率影响, 从而培养学生透过现象看本质的科学思维能力。

在实验技能方面, 高二学生已掌握控制变量法, 初

步具备设计简单化学实验方案的能力, 具备一定的观察、分析、质疑和表达能力。

从思维发展上看, 高二学生的抽象思维能力不够成熟, 难以建立宏观现象与微观解释之间的联系。

从导学案的自主预习情况看, 学生虽然知道化学反应是通过碰撞完成化学键的断裂, 但是对有效碰撞的条件理解不深入, 无法用有效碰撞理论来解释温度、催化剂对化学反应速率的影响。

3. 教学目标

结合教材分析、学情分析和化学课程标准, 制定了以下教学目标:

①理解有效碰撞理论, 掌握分子发生有效碰撞的条件, 能初步运用有效碰撞理论来解释温度、催化剂等条件对化学反应速率的影响。

②能运用控制变量法研究反应速率, 了解反应条件对反应速率的一般影响规律。

③能用碰撞理论说明反应条件对化学反应速率的影响, 体会理论模型的建构过程, 强化模型认知意识。

4. 教学重难点

教学重点: 认识有效碰撞理论, 理解活化分子、普通分子、活化能、有效碰撞之间的关系。能够运用有效碰撞理论解释温度、催化剂对反应速率的影响

教学难点: 建立有效碰撞理论模型, 使用有效碰撞理论解释温度、催化剂对反应速率的影响规律

5. 教学方法

本节课知识理论性较强, 知识较为抽象, 因此主要采用以下方法进行教学:

①举例归纳法。以投篮为例, 归纳发生有效碰撞的条件。

②实验探究法。学生分组实验, 通过实验探究并得出结论。

③小组讨论法。教师需要设计有层次的问题, 组织学生讨论思考。

④演示法。动态模拟有效碰撞的过程，帮助学生理解有效碰撞的过程。

(二) 课前自学

课前自学是通过学生完成导学案来实现的。导学案是教师根据本节课教学知识的特点、教学目的、学生的认知水平、知识经验，为指导学生主动建构知识体系而编制的学习方案。编制导学案的目的是培养学生自主学习能力，提高课堂教学的效率。因此教师在编制导学案前必须深入研究教材，紧紧围绕教学目标的要求，提炼知识脉络，把握教学的重难点，研究新旧知识的内在联系，为之后的编写工作打好基础。导学案编制完成后，需要与备课组的其他老师进行探讨，总结不足并进行修改。备课组的通力合作是编制优秀导学案的重要保障。

本节课的特点是理论性强，课程抽象难以理解。教师首先通读教材，找出学生很容易获取的知识点，设计出有明确导向的问题，引发学生思考，并归纳有效碰撞理论模型。学生归纳出的模型可能是不正确的，纠正错误的结论就是教师二次备课的重点。

本节课的导学案共分为五部分：学习目标、学习重点、知识回顾、教材自学、自学检测。学生通过阅读学习目标和学习重点，翻阅教材时会更有侧重点。知识回顾能帮助学生将已有知识和新知识建立联系。教材自学是利用一系列的问题串引领学生阅读教材，达到自主学习新知识的目的。问题设置的难度应具有梯度，且不能超过课本的难度，培养学生阅读教材，获取、分析、加工信息的能力。自学检测可以检测学生自主学习的效果。

(三) 课中导学

下面是本节课《影响化学反应速率的因素》的教学过程：

1. 回顾旧知识，引入新课

[新课引入]教师在PPT上展示学生梳理的影响化学反应速率因素的知识框架，其他学生补充完善影响反应速率的因素。

2. 初步认识有效碰撞

[学习活动1]教师提出问题：化学反应的实质是什么？旧化学键是怎样断裂的？教师播放有效碰撞的视频，学生观看视频并描述化学键断裂的过程。

学生回答：化学反应的实质是旧化学键的断裂和新化学键的形成。学生观看视频后发现分子通过碰撞断裂化学键的。

3. 探究发生有效碰撞的条件

[学生活动2]投篮可以看作是篮球和篮球筐相撞的过程，怎样把篮球准确的投入到球筐？类比投篮，总结发生有效碰撞需要满足哪些条件？

学生回答：投篮时方向要准确，力度要大。所以有效碰撞应该有合适的取向，分子要有足够的能量。

4. 探究反应物分子、活化分子、活化能之间的关系

[学生活动3]学生观察图片1，以小组为单位讨论下列问题：

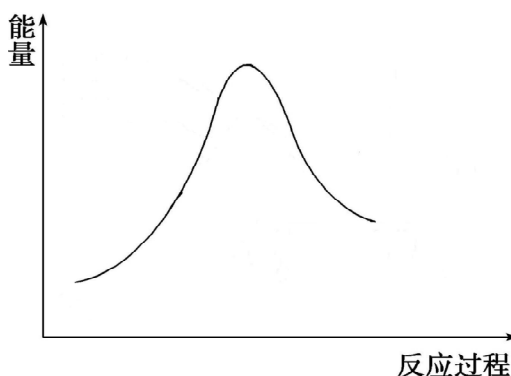


图1 化学反应过程中的能量变化

①在图中标出反应物普通分子、生成物普通分子、活化分子所具有的能量

②标出活化能的位置

③单位体积活化分子数与反应速率有什么关系？

小组讨论三个问题，讨论结束后，小组进行汇报，并利用普通分子、活化分子等概念总结有效碰撞模型，模型如图2所示。

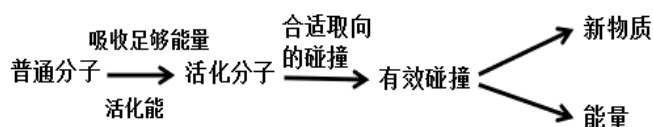


图2 有效碰撞理论模型

5. 探究温度对反应速率的影响

[学生活动4]教师播放Na₂S₂O₃溶液和稀H₂SO₄溶液在不同温度下反应的视频，小组讨论以下两个问题：

①温度对反应速率有什么影响？

②用有效碰撞理论解释温度对反应速率的影响

学生观看视频后，小组讨论，汇报结果：升高温度可以加快化学反应速率，并以思维导图的形式表示温度对反应速率影响的原因，如图3所示。

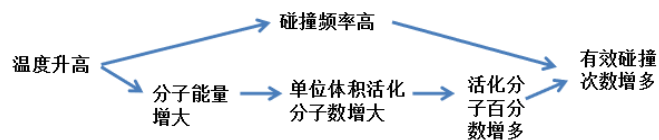


图3 温度对反应速率的影响原因

6. 探究催化剂对反应速率的影响

[学生活动5]以小组为单位进行实验，探究催化剂对过氧化氢分解速率的影响。

药品：5%过氧化氢溶液、氯化铁溶液、氯化铜溶

液、二氧化锰

要求：学生观察实验，并分析讨论以下问题：

①催化剂对反应速率有什么影响？

②FeCl₃、MnO₂、CuCl₂溶液的催化效果由强到弱的顺序是什么？

小组合作完成实验，汇报实验结果。

[学生活动6]学生以小组为单位讨论以下两个问题，并做汇报：

①氯化铜溶液代替硫酸铜溶液有什么好处？

②用有效碰撞理论解释催化剂对反应速率的影响

小组合作交流，汇报讨论结果：氯化铜溶液代替硫酸铜溶液可以排除阴离子对实验的干扰，但不理解催化剂降低反应活化能的意义。教师将活化能类比为考试及格线，使用催化剂能降低分数线（即降低反应的活化能），使得及格人数增多（即活化分子数增多）及格率也就增大（即活化分子百分数增大）。

7. 总结有效碰撞理论解释温度、催化剂对反应速率的影响

[学生活动7]教师展示表格，如表1所示，学生完成表格后，在白板上进行展示

表1 有效碰撞理论解释温度、催化剂对反应速率的影响

外因	单位体积			有效碰撞次数	化学反应速率
	分子总数	活化分子总数	活化分子百分数		
升高温度					
降低温度					
催化剂					

8. 完成课上检测学案

课上检测的目的是检测学生的学习效果。教师组织学生在规定时间内完成检测学案并批阅，小组谈论交流，并提出不能解决的问题，教师针对性讲解学生有疑问的题目。

9. 板书设计

本节课的板书设计如图4所示。

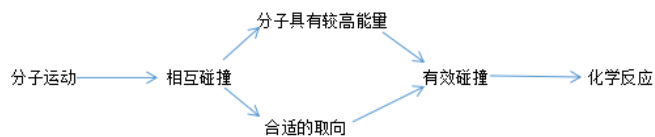


图4 板书设计

(四) 课后助学

根据学生在课堂上的表现和作业中出现的問題，确定助学对象，了解并记录学生的困惑，利用自习课做好精准助学。

三、课后反思

本节课《影响化学反应速率的因素》理论性较强，

学生难以理解，因此在以后的课堂中可作出如下尝试：

(一) 以生活中的例子类比分析有效碰撞理论

学生通过课前自学，了解有效碰撞是能发生化学反应的碰撞。但是怎样碰撞才能发生反应呢？学生通过类比投篮成功必须满足的条件，得出分子发生有效碰撞需具备的两个条件：分子具有一定的能量、碰撞有一定的取向。除此以外，教师通过列举考试及格线的例子，帮助学生理解使用催化剂能降低反应的活化能。这样的例子来源于生活，简单明了，可以帮助学生理解抽象的概念。

(二) 运用合作学习，促进学生思维发展

本节课一共使用了五次小组合作，包括小组实验，小组讨论问题，小组内学生互讲题目等形式。学生完成实验，观察现象并得出氯化铁溶液和氯化铜溶液也能做催化剂结论，避免整节课的理论性太强，激发学生学习兴趣。除此以外，小组讨论还能促进学生思维的发展。首先，在小组互动的过程中，他人的观点和发现，可以为学生的思维提供更多认知信息，从而丰富了思维的内容。其次，借助倾听他人的陈述，从而启发自己的思路。最后，小组合作也能更多地促进学生之间的互动，避免学生局限在自己的思维中来思考问题。

(三) 落实结构化教学，培养学生结构化思维

本节课落实了结构化教学，具体体现在以下三个方面。第一，课前备课组内一起设计讨论导学案，发挥了集体备课的优势；学生自学完成导学案，对有效碰撞理论有了整体的把握，明确了实验内容和实验操作，为小组合作实验奠定基础。第二，教师课上教学思路清晰，大量运用表格、图像、思维导图等形式展示所学内容的结构，使学生更加深刻地认识并理解有效碰撞理论模型，不仅提高了课堂的教学效率，还潜移默化地培养了学生的结构化思维。第三，学生课上完成检测学案，准确率较高，说明本节课的教学目标已经完成，学生的学习效果较好。

结构化教学突出了本节课的基本结构。学生不仅从整体上把握知识点和方法，还提升了学习能力。所以结构化教学是保证课堂质量、提升课堂效率的重要法宝。在今后的教学中，教师还需要在实践中不断地探索、理解、完善、优化结构化理论，使课堂更有活力和效率。

参考文献

[1] 尚艳丽. 高中化学知识结构化教学策略研究—以有机化学知识模块为例[D]. 北京：首都师范大学，2013：7-10.
 [2] 朱学庆. 概念图的知识及其研究综述[J]. 上海教育科研，2002，（10）：31-34.
 [3] 黎加厚. 微课程教学法与翻转课堂的中国本土化行动[J]. 中国教育信息化，2014（14）：7-9.