

# 核心素养导向下中学化学概念课的类型特征与教学路径探究

上海市南洋初级中学 江丽莉

**摘要:** 化学概念是中学化学知识体系的根基,概念课的教学质量直接影响学生化学观念的建构与学科思维的发展。本研究在系统梳理化学概念的内涵、特点与分类基础上,从教学实践出发,提出基于概念类型差异化的新授课教学设计路径,并构建素养导向下化学概念复习课“情境初探—问题驱动—概念导图—任务进阶—反思评价”五环节教学模型。以“溶液”单元复习课为例,展示该模型在真实情境中整合概念体系、发展学生综合应用能力的实践样态。

**关键词:** 核心素养 化学概念课 教学设计路径 复习课模型

## 一、化学概念课的内涵阐释

### 1.什么是化学概念:

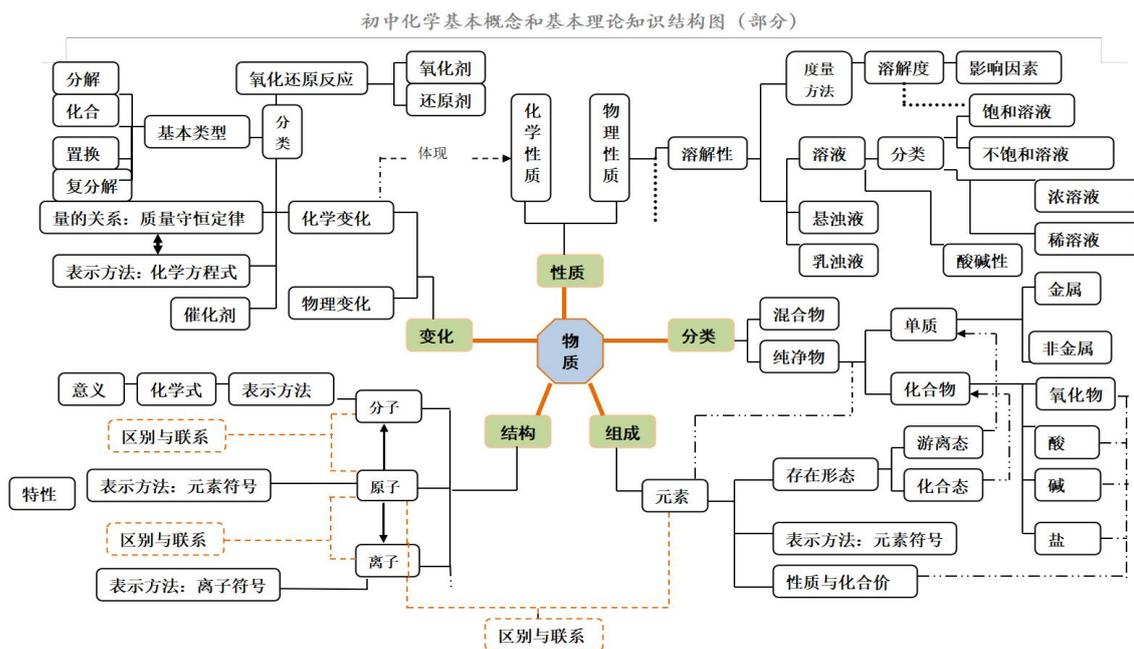
概念是对具有共同特征的一类客观事物进行整理、归纳和概括,能反映客观事物和现象的本质特征及之间的联系,是一种思维形式,可表现为定理、定律、规则。

化学概念是对化学现象、事实及其本质属性的概括和反映,是围绕化学学科核心内容即物质的组成、结构、性质及其变化的属性和规律在头脑中的能动反映,是化学学科知识体系的基础和重要组成部分。

### 2.初中化学概念内容:

2022年颁布的《义务教育化学课程标准》(以下称新课标)规定了初中化学课程设置五个学习主题,每个主题中都包含有化学基本概念,但尤以“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”“物质的化学变化”三个主题为重,且这些主题中的概念既有独立性,又互有联系。

为全面了解初中阶段所涉及的具体化学概念知识内容,以利于概念教学分析,笔者梳理和建构基本概念的知识内容图谱提供参考如下:



### 3.化学概念的特点和分类

化学概念一般既具体又抽象，因为化学研究对象是物质，物质本身是非常具体的。同时化学又是从分子等微观层面研究物质，这些微观粒子又是不可见的，所以涉及的微观粒子的概念如“分子”“原子”“离子”等，学生难以直接感知，理解上存在一定困难。

化学概念还具有高度概括性，呈现系统和严谨的特点。每一个化学概念都有精确的定义和适用条件、范围，如“物质的量”、“溶解度”等。

化学概念之间相互关联，形成完整的知识网络。例如“化学性质”与“化学变化”概念紧密相连且有认知先后顺序。在初中化学启蒙阶段，化学概念常常以一组的形式出现，这一组概念既对立又统一，例如“化学变化”与“物理变化”，“化学性质”与“物理性质”。

随着学生认知水平的提高和化学知识的拓展，对概念的理解会不断深化，所以化学课程教学中的概念随着学习的过程推进还具有进阶性。比如，初中阶段对“氧化反应”的定义是“物质得氧的反应”，高中阶段会从化合价上升，失电子等更本质的角度进一步阐释。所以初高中化学衔接阶段学生面临许多概念重构的挑战。

针对以上化学概念的特点，为了有利于在概念教学中提供相适应的教学设计路径，本课程拟引用“基于学生认知规律的化学概念的设计与实施”一文中提出的化学概念分类方法，将化学概念分为具体概念、定义性概念、抽象概念三大类。在复习课中倾向于根据概念间的逻辑关系将化学概念分为从属概念、对立概念、交叉概念等。对各类概念的说明和相适配的设计路径会在第三模块介绍。

### 4.什么是化学概念课

化学概念课是以帮助学生理解、掌握和运用化学概念为核心目标，通过一系列教学活动，引导学生构建对化学概念的认知，形成化学视角、观念和思维的课堂教学类型。新课标明确指出构建大概念统领的化学课程内容体系，以利于实施素养导向的化学教学。新课标的五大学习主题中学习主题2、学习主题3、学习主题4明确提出“物质的多样性”“物质的组成”“物质的变化与转化”等反映了化学学科本体论意义的大概念；学习主题1确立“化学科学本质”大概念，体现了化学学科认识论与方法论意义；学习主题5则将“化学与可持续发展”作为大概念，凸显了化学学科价值论意义。当然这里的大概念并不能成为化学概念课的具体教学内容，其包含的下位具体概念才是。由于大概念统摄和贯穿初中化学教学的全过程，所以化学概念课既是非常基础常见的课型，又是极其重要的课型，它承载着帮助学生建构化学观念，形成化学学科思维方式和方法，树立正确的价值观的关键作用。其教学效果将直接影响其他内容教学设计实施的决策。

## 二、化学概念课的特征

- 1. 情境或问题的锚定：**人类探索物质世界的过程常常是从现象观察和问题解决需要出发，所以化学概念课为避免乏味枯燥的讲解，应通过适配的生活现象、科学史实、工业生产等真实情境引入，尤其通过引导问题激发学生质疑思考，调动学习的积极性。
- 2. 思维方法解析过程：**为了避免学生对概念机械记忆，概念课可通过设计阶梯式的问题链或实验探究等方式引导学生运用观察、比较、分析、推理等思维方法经历概念形成过程，从而达到全面深刻理解概念本质的目的。概念教学的本质是思维方法的迁移，而非知识的简单传递，所以要体现概念课的价值必须要进行思维方法解析问题的活动。
- 3. 辨析应用诊断评价：**以多元评价促进概念的内化与应用。通过概念辨析应用、问题解决、项目任务、思维导图等方式，评估学生对概念的理解程度及迁移能力。素养导向的评价需关注学生“能否用化学概念解释真实问题”，而非仅停留在定义复述层面。

## 三、化学概念课的设计路径

关于化学概念课的教学设计路径分别从新授课和复习课的课型角度进行介绍。

### 1.化学概念新授课:

化学概念新授课的设计路径在遵循一般的设计内容和步骤的基础上,针对化学概念的不同类型,具体教学过程中设计策略会有一些的差异。接下来按照具体概念、定义性概念、抽象概念三种类别说明介绍相应的新授概念课的设计模型。

#### (1) 具体概念课:

具体概念是指表示具体事物的概念。这类概念的显著特征是表达具体的一类事物,即有具体的事物为依托,如饱和溶液和不饱和溶液的概念,教师可以通过实物呈现和模型感知,让学生对所学概念有一个基本的了解;紧接着教师在此基础上呈现更多实例,学生则在头脑中完善概念;教师也可进一步对概念进行说明,实质是在进行概念辨析,之后学生就可以用所学概念进行后续内容的学习,如饱和溶液和不饱和溶液的转化以及饱和溶液的判断等。具体概念的教学过程模型如图 1 所示。



图 1 具体概念课的教学过程模型

#### (2) 定义概念课:

定义概念是指利用化学认识方法形成的概念。这类概念没有实体事物,是人们为了解决特定问题而形成的概念。例如:溶解度是为了定量表示物质溶解能力大小而提出的;相对原子质量是为了解决微粒质量太小而提出的等等。这类概念的教学,教师要关注如何引入情境并提出问题,之后组织学生分析问题,最终目标是解决问题。在讨论多种解决办法之后,教师介绍科学家提出的解决办法,也就是我们要学习的新概念。针对这类概念的教学,我们可以根据科学史上概念的形成和发展,梳理出如图 2 所示的教学过程模型。



图 2 定义概念课的教学过程模型

#### (3) 抽象概念课:

抽象概念是指从一类事物的某一属性出发认识事物,由事物的本质属性归纳而形成的概念。抽象概念可以对应于学科知识层面的化学基本原理,如复分解反应、氧化还原反应等。抽象概念在高中化学概念中占的比重较大,根据学生新概念的学习规律,对应不同抽象概念,我们可以用归纳法或者演绎法来完成教学过程。

以“复分解反应”的教学过程为例说明如下:学生观察对比熟悉且典型复分解反应方程式寻找反应的共同特点,通过确定合适的观察维度筛选复分解反应的特点并归纳得出复分解反应的定义;通过观察对照不能反应和能反应的酸碱盐之间的两两反应,引导学生归纳得出复分解反应的条件。并运用反应完成条件推演判断酸碱盐之间两两是否能完成复分解反应,仍可以实验加以验证。以上教学过程用到了抽象概念学习的归纳法,其教学过程模型如图 3 所示。



图 3 抽象概念(归纳法)的教学过程模型

另如在“氧化还原反应”的教学中,从观察讨论分析木炭和氧化铜的反应中氧原子在反

应前后与其他原子重组的情况，找出宏观氧元素的“转移”特点，再应用到其他氧化还原反应的分析 and 产物的预判中，从而获得氧化还原反应的特点形成概念。以上教学过程用到的就是抽象概念学习的演绎法，其教学过程模型如图 4 所示。



图 4 抽象概念(演绎法)的教学过程模型

对比不同概念类别的教学过程模型发现，在概念形成阶段往往需要使用与概念类别相匹配的教学方法会更有助于学生理解。但在概念理解和概念应用阶段的教学方法往往比较一致，如表 1 所示。

表 1 不同概念类别在概念课教学结构中教学方法比较

概念类别 概念课教学过程	具体概念	定义概念	抽象概念	
			归纳法	演绎法
概念形成	实物(模型) 感知	提出问题并用 科学方法解决	大量举例寻找共 同特征	从一个典型例 子找出本质
概念理解	基本一致			
概念应用	基本一致			

这里整理的教学过程是一般情况下概念课所包含的几个部分，过程顺序是可做调整的，比如在明确概念之后也可以先应用概念来解决一些问题，最后再进行概念辨析。

一堂化学课可能是单一的某种概念类别的学习，也可能是两种或者多种概念类别的学习，其他化学课类型也有可能包含化学概念的学习，我们也可以把特定的概念教学的方法融入其他类型课的某一个环节。

## 2. 化学概念复习课

化学概念复习课是在学生掌握一定数量相关概念的基础上，为进一步明确概念之间的联系和区别，建构概念知识体系，并有助于学生形成化学观念，提升解决较复杂化学问题的能力的课型。结合《化学教学》等权威期刊相关论文及涉及化学概念教学的化学教育专著的观点，素养导向的化学概念复习课更突显情境性、思维性、结构化、综合性等特点，笔者认为这类复习课通常应围绕“情境初探、问题驱动、概念导图、任务进阶、反思评价”五个方面开展教学过程设计，通过整合真实情境、问题链驱动、任务进阶、反思评价等策略，使学生理清核心概念的关系同时，又能在运用概念解决问题的过程中建构知识体系，发展化学学科核心素养。关于五个方面的具体设计说明如下：

(1) **情境初探**：以简约、有趣、身边的真实情境引出课程任务，复习课中的情境还需要有复杂性和综合性，这样才能激发学生的学习动力。复习课的情境还要能承载运用多个概念解析的功能。这类情境的选择比较难，通常联系生活现象、科学史实、工业生产等真实情境并进行科学严谨的加工以利于关联多个概念，从而起到复习巩固概念的作用，并能让学生在解决实际问题中感知化学概念的价值与意义。

(2) **问题驱动**：以递进式问题链引导推进概念思维导图的建构，促进学生从浅表性理解达到深度内化，进一步在运用概念的过程中加深对概念的内涵与外延的理解，并能逐步实现思维的递升，根据《化学教育》专著《化学概念教学的心理学分析》，问题链设计需遵循“感知—质疑—推理—建模”的认知路径，促进学生从感性认识上升到理性抽象。

(3) **概念导图**: 概念复习课主要任务之一就是要建立概念之间的联系, 所以通过分析理解概念的本质特征完成绘制一类相关概念的思维导图的任务, 有助于学生厘清概念之间的联系与区别, 建构知识体系, 形成一定的化学观念, 掌握化学认识物质世界的方法。

(4) **任务进阶**: 进阶性任务的设计是为了进一步融入分类与比较、归纳与演绎、证据推理等思维方法深度理解概念, 完善以思维导图为载体的概念知识体系的建构, 提升解决综合问题的能力。

(5) **反思评价**: 复习课的反思评价贯穿于问题解决和知识体系建构的全过程, 在问题解决、项目任务、思维导图建构学习过程中, 通过合作学习组织开展自评反思、互评优化等评价活动, 以促进形成自我评估、反思改进的习惯和能力。

为了发挥概念复习课整合知识, 建构体系, 在解决综合复杂问题中建立化学观念等大概念, 形成核心素养的功能, 上述五个方面在教学过程中缺一不可, 但发挥的作用是不同的。以下用流程图形式说明五个方面在教学过程中的逻辑关系。

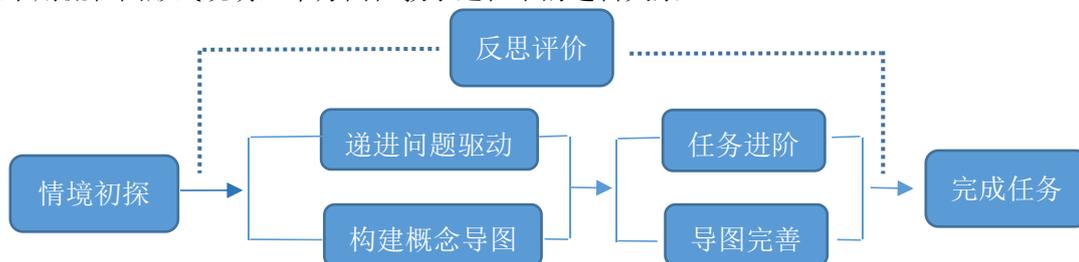


图5 化学概念复习课的教学过程模型

#### 四、化学概念复习课案例解析

以沪教版初中化学《溶液》单元复习课设计为例解析化学概念复习课的设计路径和方法。

##### (一) 教学目标:

1. 进一步理解溶液的组成、分类、溶解度、溶质质量分数等溶液基本概念。
2. 厘清溶液单元中的基本概念的联系和区别, 习得对比关联等方法的应用。
3. 学会辨析概念间关系并用思维导图方式表达的方法, 并能正确绘制溶液单元基本概念的思维导图。

##### (二) 教学过程

###### 1. 真实任务情境引入

情境任务: 学校植物养护需要实验室配制以下两种溶液: ①20℃时的饱和硝酸钾溶液; ②10%的氯化钠溶液(作为叶面肥, 需控制浓度避免烧苗)。请同学们以“实验助手”身份, 完成相应的任务: 本课先通过复习梳理溶液知识设计溶液配制数据方案, 下节课设计配制两种溶液的实验方案, 第三节课按照实验方案完成溶液的配制任务。

###### 2. 递进式问题链驱动--概念导图构建

(1) 任务 1-1: 以小组为单位依据配制溶液①的特点, 提出帮助理解概念的若干个进阶性问题, 并给出回答。

教师示例: 问题 1: 什么是溶液(溶液定义)? 溶液的组成如何? 各部分关系如何?

问题 2: 什么是饱和溶液? 什么是不饱和溶液? 两者关系如何?

问题 3: 饱和溶液和不饱和溶液是否可以转化? 有哪些转化方法?

问题 4: 如何判断溶液是否达到饱和? 可从溶液外部特征现象、实验方法、数据比较等方法分析。

任务 1-2: 以小组为单位进行组间交流评价, 补充或完善问题。

任务 1-3: 以个人为单位基于以上问题的理解和回答绘制以溶液为核心的思维导图, 并在小组内进行分享交流, 反思评价, 改进完善。

(2) 任务 2-1: 教师抛出配制溶液①的进阶问题链, 以小组为单位讨论回答。

问题 1: 若用 200 克水配制 20°C 的饱和硝酸钾溶液, 则至少需要多少克硝酸钾?

问题 2: 完成问题 1 的计算前, 你还需要什么数据?

问题 3: 什么是(固体)溶解度? 有哪些要素? 受哪些因素影响?

任务 2-2: 以小组为单位基于以上问题的理解和回答绘制以饱和溶液(溶质溶解度)为核心的思维导图, 并进行小组之间的分享交流, 反思评价, 改进完善。

(3) 任务 3-1: 以小组为单位依据配制溶液②的特点, 提出帮助理解 10% 氯化钠溶液的概念的若干个进阶性问题, 并给出回答。

教师示例: 问题 1: 10% 的氯化钠溶液中的含义是什么? 10% 表示溶液哪一方面的特点?

问题 2: 什么是溶质质量分数?

问题 3: 溶质质量分数表示的是溶液中哪些组成的什么关系?

问题 4: 配制 200 克 10% 的氯化钠溶液需要多少克氯化钠? 多少克水?

任务 3-2: 以小组为单位基于以上问题的理解和回答绘制以溶液溶质质量分数组成为核心的思维导图, 并进行小组之间的分享交流, 反思评价, 改进完善。

### 3. 进阶任务深化理解--优化导图

进阶任务 1: 查阅资料并计算判断 20°C 时, 配制得到 10% 的氯化钠溶液是否达到饱和?

进阶任务 2: 分析一定温度下硝酸钾的饱和溶液的溶质质量分数有什么特点? 与该温度下硝酸钾的溶解度有什么关系?

进阶任务 3: 辨析溶解度和溶质质量分数的区别和联系, 并补充绘制在溶液概念的思维导图中。

### 4. 完成配制溶液数据方案的任务

任务 1: 计算配制 20°C 时的饱和硝酸钾溶液 500 克, 需要硝酸钾多少克? 水多少毫升?

任务 2: 计算配制 10% 的食盐水 1000 克, 需要氯化钠多少克? 水多少毫升?

### 5. 布置课后拓展任务(选做)

课后拓展任务 1: 思考判断 20°C 时, 仅用 200 克水是否可以配制得到饱和硝酸钾溶液和 10% 的氯化钠混合溶液? (混合溶液的溶质质量分数中的溶液质量应使用混合溶液总质量)

课后拓展任务 2: 20°C 时, 仅用 200 克水配制饱和硝酸钾溶液和 10% 的氯化钠混合溶液所需硝酸钾和氯化钠质量是否等同于单一溶质溶液所需溶质质量? (提示: 混合溶液的溶质质量分数中的溶液质量应使用混合溶液总质量)

课后拓展任务 3: 查阅资料, 分析判断给植物补充营养液时提供混合溶液是否可行? 如果可行, 则从多个角度分析一次补充混合溶液与分别补充单一溶质溶液的优缺点。

从以上案例可以看出, 化学概念课的教学设计需充分考虑概念的内涵和特点, 结合学生实际情况, 遵循科学的设计路径。在复习课中, 要注重引导学生梳理概念关系、辨析易混概念、强化应用练习, 帮助学生构建完整的知识体系, 提升化学学科素养。同时, 关注教学各要素的合理搭配, 以提高教学效果。总之, 概念分类指导下的差异化设计与情境化任务驱动的复习课结构, 有助于促进学生对化学概念的深度理解、结构化建构与迁移应用, 为化学概念课的教学设计与实施提供可操作的实践路径。

## 五、结语

化学概念课作为中学化学教学的重要课型, 其设计与实施需充分考量概念的内涵特征与学生的认知规律。基于概念分类的新授课设计与素养导向的复习课路径, 能够有效促进学生对概念的深度理解与结构化建构, 推动化学学科核心素养的落地。教学中应注重情境的真实性、问题的递进性、思维的过程性与评价的多元性, 实现知识教学向素养发展的有效转化。

## 主要参考文献

[1] 义务教育化学课程标准 (2022 版), 10-11