

新高考背景下高中化学《物质结构与性质》微课程设计研究

邱玉梅

吉林省吉林市第一中学，吉林 吉林 132012

DOI: 10.61369/ETR.2025250032

摘要： 在新高考改革深入推进的背景下，高中化学《物质结构与性质》的教学面临着核心素养培养与个性化学习需求的双重挑战。本文基于人教版教材，聚焦微课程设计，通过对设计原则、内容架构及教学实施策略的系统探索，构建符合新高考要求的微课程体系。研究表明，科学、针对性、趣味与交互性原则的融合，能有效解决物质结构知识抽象性与学生认知特点的矛盾；模块化的内容设计结合具体教学案例，可提升知识传递效率；而“课前－课堂－课后”三位一体的实施策略，更能助力学生实现深度学习。本研究为新高考背景下高中化学微课程的开发与应用提供了理论参考与实践路径。

关键词： 新高考；高中化学；《物质结构与性质》；微课程设计

Research on the Micro-Course Design of Structure and Properties of Matter in High School Chemistry under the New College Entrance Examination Background

Qiu Yumei

Jilin City First Middle School, Jilin Province, Jilin, Jilin 132012

Abstract： With the deepening of the new college entrance examination reform, the teaching of Structure and Properties of Matter in high school chemistry faces dual challenges of cultivating core literacy and meeting personalized learning needs. Based on the textbook published by People's Education Press, this paper focuses on micro-course design and constructs a micro-course system that meets the requirements of the new college entrance examination through a systematic exploration of design principles, content architecture, and teaching implementation strategies. The study shows that the integration of scientific, targeted, interesting, and interactive principles can effectively resolve the contradiction between the abstractness of matter structure knowledge and students' cognitive characteristics; modular content design combined with specific teaching cases can improve knowledge transfer efficiency; and the trinity implementation strategy of "pre-class – in-class – after-class" can better assist students in achieving deep learning. This research provides theoretical references and practical paths for the development and application of high school chemistry micro-courses under the new college entrance examination background.

Keywords： new college entrance examination; high school chemistry; "Structure and Properties of Matter"; micro-course design

引言

新高考理念重视学生核心素养的培育，更重视学生对知识的把握与应用，重视综合分析，知识理解能力的考查。《物质结构与性质》作为高中化学教学中的内容模块，相关理论抽象、枯燥，这给学生的理解过程造成了一定障碍^[1]。传统的课堂教学模式，限制在时间与空间上，不能很好地满足学生个性化的学习需求。微课程作为一种崭新的教学资源，具有微、短、精、练、全、真等特点，对提升传统教学的不足，为学生提供了灵活高效的学习方式，基于这一背景，在新高考背景下，探究高中化学《物质结构与性质》微课程设计具有重要意义^[2]。

一、新高考背景下高中化学微课程设计意义

第一，符合新高考对微课程设计的要求。新高考强调对学生“宏观辨识与微观探析”“证据推理与模型认知”等化学学科核心素养的培养，微课程板块化内容整合和情境性问题设计，有助于形成学生由微观结构—性质—宏观变化的认知路径。

第二，针对化学学科内容的特殊性，微课的设计可打破传统教学抽象知识难以讲授的障碍。在化学学科中有许多如电子排布、晶体空间构型等无法依靠传统的黑板呈现的抽象知识，微课通过动画仿真、3D模型等呈现手段能够将微观粒子运动状态和空间构形清晰展现在课堂上，便于降低学生认知的难度。在计算晶胞数目时，借助微课的动画分解晶胞，能够让学生更好的学习均摊法的知识，在形象的微课教学过程中弥补了传统教学模式所不能企及的空间思维不足，提高知识讲解的速度及精度^[3]。

第三，从学生的学习需求看，微课程设计实现了在新高考下的个性化教学和深度学习。新高考强调“因材施教”，而学生在学习起点、认知倾向方面存在着差异，碎片化的微课程以及“分层设计”提供了可能。基础差的学生能够通过多次观看基础模块的视频，巩固知识点，学有余力的学生能通过拓展模块观看学科的最新内容，完成个性化的学习。此外，微课程“课前一课堂一课后”的无缝衔接也能够促使学生体验“预习建构—课堂探究—课后拓展”的深度学习过程，完成学习的闭环^[4]。

二、新高考背景下高中化学微课程设计原则

（一）科学性原则

首先，在新高考背景下设计的高中化学微课程，以化学学科理论体系为依托，要求知识点科学准确、逻辑严谨。在阐述概念时，对涉及原子结构、分子构造、晶体构造的内容表述要遵循能量最低原则、泡利不相容原则等化学学科基础科学原理，不能有误，并没有表述不明。在内容构建上，需从微观到宏观、从微观原理到原理拓展的层级化认知过程为依据，将“原子结构—分子结构—晶体结构”作为层级递进的知识构建，使微观理论与微观物质的性质建立逻辑关联，符合化学学科“结构决定性质”的学科本质，便于为新高考对“宏观辨识与微观探析”化学学科核心素养的考查提供理论基础^[5]。

（二）针对性原则

依托于新高考对核心素养的考查，要求微课的设计能够结合高考的考查方向与学生学习时出现困难的知识，一方面在目标设计上，围绕元素周期律递变规律、化学键类型判断、晶胞计算等高考常考考向，构建专题型的知识模型；另一方面在认知促进方面，对学生空间想象能力、抽象能力等出现不足之处，可以通过数字化建模、动态模拟等知识模型，突破以往教学存在的“显性可视化”障碍；在层次设计上，结合学生的基础，构建由浅入深的内容模型——满足基础薄弱者查漏补缺知识的方法路径，满足学优生拓展前沿理论研究的空間，力求契合新高考“基础性、综合性、应用性、创新性”考查方向的要求^[6]。

（三）趣味性原则

微课程要通过生活化的情境和多样化的策略唤起学习者主体意识。在情境创设方面，打通物质结构理论与实际问题的联系，

例如新高考背景下的新材料物质结构分析、工业提纯某种晶体、石油开采等实际情境引发微观物质结构分析的兴趣；在内容设计方面，创设化学史中理论生成的科学思维，将概念讲清的同时架设一条有历史厚度的认知链条；在方法选择方面，通过虚拟实验、互动建模等数字化手段，将枯燥的知识变为鲜活的过程，增强学生的知觉与体验，帮助学生达到“证据推理与模型认知”的学科核心素养。

（四）交互性原则

顺应新高考对学生自主学习及研究性学习的考查，微课程应设置多元化的交互通道，在课内，通过设置问题链让学生完成“接收—思维—反馈”的学习循环，契合新高考非客观题的思维考核路径；在场域中，利用互联网打造虚拟学习部落，让学生师生、生生之间互动知识切磋和思维火花碰撞；在学后的支持中，利用线上同步反馈评价及大数据库对学生在高考考点知识上的理解空白进行数据分析，从而形成个性化的资源服务，让微课程成为沟通“教—学—评”的交互场，服务新高考素养目标^[7]。

三、新高考背景下高中化学《物质结构与性质》微课程内容设计

（一）课程模块划分

根据高中化学人教版教材的逻辑，结合当前新高考对学科核心素养要求及学生的思维特点，我们把微课程划分为四大主要模块，并且兼顾人教版教材的知识结构，也注重模块间层次结构的明确，在微课程的各个层级连接上实现了由微观到宏观的思维过渡^[8]。

进行模块分解时，首先考虑知识的逻辑连贯性，根据物质结构的组成方式，将原子结构作为第1个模块，包括《物质结构与性质》的主要内容，因为这部分知识是学习元素周期律的理论基础，元素周期律的本质及应用都与原子结构有关，两者共同构成“原子结构与元素周期律模块”，此模块知识为后续学习分子和晶体结构奠定理论基础。

结构与性质模块的开设是依据原子→分子的知识进阶路径展开的，共价键的种类、分子的空间构型等知识是原子结构理论在分子水平上的拓展和延伸，分子间力和性质的关系，更是微观结构决定宏观性质的直接体现，符合以“结构决定性质”为范式的学科观念。

晶体结构与性质模块的设置，因晶体是最常见的聚集状态，晶体的结构与性质研究是分子结构知识的深入拓展。晶体类型、晶胞的计算内容，既对空间想象能力的培养有利，又契合新高考多变的考点形式，实用性、针对性强。

（二）具体内容设计

以“原子结构与元素周期律模块”中“核外电子排布规律”为例微课程主题：“微观世界的秩序——钠、氯原子核外电子排布规律探秘”

1. 教学目标

知识目标：理解能量最低原理、泡利不相容原理和洪特规则的内涵，掌握核外电子排布式与轨道表示式的书写方法，明确电子排布与元素性质的关系。

能力培养目标：从核外电子排布规律推导训练学生的抽象思维能力和逻辑推理能力；用电子排布规律对元素的周期性作出解

释训练知识迁移能力。

素养目标：树立“能量最低”“有序排列”的科学观念，培养学生用微观理论解释宏观现象的科学思维，体会物质结构的规律性与美感。

2. 教学内容

从能量角度引入，阐述能量最低原理的本质，说明核外电子在排布时遵循能量由低到高的顺序，如同“水往低处流”，以“钠原子最外层1个电子易失去形成钠离子”为例，说明这是自然界能量最低原则的体现。

说明泡利不相容原理，即电子在原子轨道中的排布总遵循这样一个规律：每一个原子轨道上最多只能容纳两对自旋相反的电子，如“氯原子3p轨道电子的填充”，指出泡利不相容原理规定了原子轨道容纳电子的最大量，是原子核外电子排布的规律之一。

结合【碳原子的核外电子排布】等具体例子，讲解洪特规则，说明在能量相同的轨道上，电子尽可能分占不同的轨道且自旋方向相同，以降低原子的能量。

请学生比较钠、镁、铝等元素电子排布式，得出从电子排布知金属性与非金属性等的知识，例如，由于碱金属元素钠的最外层只有一个电子易失，所以金属性质活泼。

3. 教学活动

小组讨论：给出硫、氩等元素的原子序数，让学生分组讨论其核外电子排布式的书写方法，教师巡视指导，及时纠正错误。

案例分析：以过渡元素钙为例，分析其核外电子排布的特殊性，解释洪特规则的特例，培养学生的辩证思维。

加强练习：设计线上练习题，如根据原子电子排布式找出元素在周期表中的位置、比较不同元素原子电子排布的区别等，及时反映学生学习状况。

四、新高考背景下高中化学《物质结构与性质》微课程教学实施策略

（一）课前预习

教师在授课的3天前将微课程资源发布到学校在线学习平台，包括微课程视频、预习导学案及相应的预习任务，其中预习导学案的设置要明确本节课的学习目的及重点、难点；布置本节课相关的预习思考问题。如“晶体结构与性质”中的预习问题。学生

则通过观看微课程视频完成预习任务，并将预习遇到的问题发到平台的预习讨论区。然后教师根据学生的预习反馈信息进行问题的归纳，将其共性问题进行课堂讲解^[9]。

（二）课堂教学

使用“设问－合作式探究－小结”的教学方式。以微课程中提出的问题为引子，例如“原子结构”的课前微课中提出的问题是“原子核外电子为什么能遵守洪特规则”，引导学生思考，然后围绕设问中的问题和知识点进行小组探究学习，课堂中提供给学生原子结构模型以及使用电脑模拟的软件，让学生在课堂内通过自主探究式学习、合作式学习的方法得出结论，教师在课堂上充当引导者，对于学生探究过程中产生的问题进行适时的引导和帮扶，例如，学生探究分子的极性时存在困难时，利用微课程里面的动画资料再一次进行演示和讲解，最后的10分钟引导学生对本节课的知识内容进行归纳总结，并且设计有针对性的课堂检测练习题以达到温习旧知识点的目的。

（三）课后复习

学生在完成微课程后课下通过观看视频复习，学习平台提供需要温故知新的部分，重点加强对课堂未能消化的知识进行复习。将与物质结构有关的最新科学进展文章、趣味化学实验视频等作为课后拓展资源，在学习平台上发给学生，以扩大其知识面。布置分层次的作业，基础题关注学生对基础的知识巩固，如常见的原子的电子式；提高题从基础的综合知识出发，如如何设计实验比较不同晶体的硬度。另外还可以开放平台，24小时内提供在线答疑解惑的平台，学生有任何问题可以及时与老师沟通。定期地在学习平台上组织阶段性的考试，检查学生的学习情况，并根据检查的结果调整下一阶段的教学策略^[10]。

五、结束语

化学《物质结构与性质》的微课程设计与运用是在新高考背景下的高中化学教学方式之一，是适应新高考背景下的教育改革需要、优化课堂模式、提高教学质量所应考虑的问题。遵循设计原则科学合理、内容体系系统明确、实施方法具体可行的化学《物质结构与性质》微课程设计与运用模式，能够化解《物质结构与性质》的微课程知识抽象与学生认知规律的冲突问题，能有助于学生核心素养的发展。

参考文献

- [1]郝继平.新高考背景下基于微课的混合式教学在高中化学教学中的应用研究[J].西南大学,2022.
- [2]庄婵.微课程在高中化学教学中的应用[J].延边教育学院学报,2020,34(05):207-208.
- [3]王世铤.核心素养下初中微课程建化学高效课堂的探究[J].科学咨询(科技·管理),2020,(10):123.
- [4]王京,吴庆,胡庆红,等.基于微课程平台的医学专业基础化学混合式教学模式初探[J].卫生职业教育,2020,38(01):51-53.
- [5]陈英.医学化学教学中信息化微课程教学法的探索及实践分析[J].才智,2022,(21):91.
- [6]潘兆瑞.化学实验教学中应用微课程的几点思考[J].科教导刊(下旬),2021,(21):140-141+188.
- [7]李珊珊,刘丽杰,李波.基于微课程的混合式教学模式中线下课堂教学的实施[J].黑龙江教育(理论与实践),2022,(05):44-45.
- [8]令狐浪.基于微课程理念的有机化学实验教学模式初探[J].卫生职业教育,2022,36(23):96-98.
- [9]冯晓娟,石彦龙.浅议物理化学课程的SPOC微课程教学设计与实践[J].广州化工,2023,46(22):117-119+155.
- [10]杨剑萍,侯晓琳.基于微课程设计的化学师范生PCK培养模式研究[J].广东第二师范学院学报,2023,38(03):108-112.
- [11]唐琳,张玲.高中化学教学中微课程的设计与应用研究[J].中国教育技术装备,2022,(03):113-114.
- [12]朱美霖,曹菊琴,姚惠琴,等.微课程在高等医学院校医用化学教学中的设计及应用[J].中国高等医学教育,2023,(01):14-15.
- [13]李琳,杨宝华,张爱华,等.有机化学微课程资源的研究与建设[J].卫生职业教育,2022,34(20):140-142.
- [14]李珊珊,王志刚,李波,等.微课程在生物化学传统教学中的应用[J].高师理科学刊,2021,36(04):99-101.
- [15]徐倩倩,郑卫新,郑辉.基于高中化学中氧化还原反应的微课程制作[J].教育教学论坛,2023,(42):152-155.