

# HPS教学模式在中学课堂教学中的应用

## ——以有机化学为例

胡玉洁, 郝东艳\*, 龚伟, 徐思清

商洛学院化学工程与现代材料学院, 陕西省尾矿资源综合利用重点实验室, 陕西 商洛

收稿日期: 2024年4月9日; 录用日期: 2024年5月11日; 发布日期: 2024年5月22日

### 摘要

HPS教学模式可以实现从“知识与技能、过程与方法及情感态度与价值观”三个角度帮助学生构建知识体系、提升科学素养。基于此, 本论文主要采用文献研究法和问卷调查法, 探究了HPS教学模式在商洛市两所中学中有机化学的应用情况。研究表明, 实施HPS教学模式不仅能激发学生的学习兴趣, 而且还能够促进学生对科学本质和科学精神的理解, 实现“知识传授”与“价值引领”并行。因此, 本论文根据调查发现的问题, 建议将科学史等内容与授课知识内容相结合, 引导学生通过有效的学习方法去获取知识, 从而完善知识传授与学生价值观的培养相结合的教学理念。

### 关键词

HPS教学模式, 课堂教学, 有机化学

# The Application of HPS Teaching Model in Secondary School Class Instruction

## —Taking the Organic Chemistry as an Example

Yujie Hu, Dongyan Hao\*, Wei Gong, Siqing Xu

Shaanxi Key Laboratory of Comprehensive Utilization of Tailings Resources, School of Chemical Engineering and Modern Materials, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

Received: Apr. 9<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 11<sup>th</sup>, 2024; published: May 22<sup>nd</sup>, 2024

### Abstract

The HPS teaching model can help students construct knowledge system and improve scientific literacy from three perspectives: knowledge and skills, process and method, emotional attitude and

\*通讯作者。

文章引用: 胡玉洁, 郝东艳, 龚伟, 徐思清. HPS 教学模式在中学课堂教学中的应用[J]. 创新教育研究, 2024, 12(5): 659-668. DOI: 10.12677/ces.2024.125340

values. Based on this, this paper mainly adopts literature research method and questionnaire survey methods to explore the application of HPS teaching model in organic chemistry in two high schools in Shangluo City. The results of the study show that the implementation of the HPS teaching model can not only stimulate students' interest in learning, but also promote their understanding of the nature and spirit of science, achieving parallel "knowledge transmission" and "value guidance". Therefore, according to the problems found in the investigation, this paper proposes to combine the content of science history with the content of teaching knowledge, guide students to acquire knowledge through effective learning methods, so as to improve the teaching concept of combining knowledge imparts with the cultivation of students' values.

## Keywords

HPS Teaching Model, Class Teaching, Organic Chemistry

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

党的二十大报告指出：“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。”与此同时，新课标的实施也促使教育工作者们转变视角，从原先的以学科为中心转向以人为中心的全面发展，开始以“核心素养”为导向的教育观、课程观、教学观的全面更新。然而，如何将科学素养与核心素养的培养真正融入教育实践，以培养出具备创新能力的人才，这成为了当前教育工作者们迫切需要解决的关键问题[1]。

而在当下的教育环境，大部分学校的教学还是采用教师讲课，学生听讲的常规性模式，这种方式对于学生来讲往往会觉得枯燥乏味，从而对学习失去兴趣，难以激发出学生创新的能力，而科技竞争激烈的时代，需要更多的创新型人才，仅靠学生掌握科学知识、操作技能是难以实现的。HPS 教学模式是将科学史、科学社会学、科学哲学有机地结合起来，在课程的设计和教学过程中循序渐进地渗透到实际的教学过程中，能够引导学生动手实践再现科学家探究的过程，研究方法、创新思路，发现科学世界中的奇妙，促使学生更容易理解科学本质，促进科学教育发展，提高学生的科学素养，从而加强对自然科学知识本质的理解[2] [3] [4]，增强学习的趣味性，从而提高学生对科学学习的兴趣。

本课题对商洛市两所中学的学生运用 HPS 教学模式的情况展开问卷调查和对比分析，以有机化学为例，研究如何高效地在科学教材的设计中合理融入 HPS 内容以加强学生理解科学的重要性。为了更好地了解现今 HPS 教学模式的应用，推动其更好地发展，本文通过对学生和教师的了解，结合有机化学课程的特点，以及对广大教育者在有机化学课程学习现状研究的基础上，采用文献分析法和问卷调查法等分析方法，得出目前 HPS 教学模式在有机化学中的应用现状，从而增加 HPS 教学模式在有机化学中的应用；帮助教师和学生更好地掌握 HPS 教学模式，填补一定教学模式的缺失；提高学生的科学素养，加强其对科学本质的理解和科学的人文性教育。本研究致力于让学生在相关历史、哲学和社会学情境中的学习中重新认识科学，注重多视角看待科学本质，促进科学教育的发展、推动科学知识传播[5] [6]。

本文在新课程改革的背景下，主要以商洛市两所部分高二、高三年级学生和教师为研究对象，采用文献查找法、问卷调查法、统计分析法等研究方法，开展问卷调查，并对问卷进行具体对比分析，阐明 HPS 教学模式在有机化学教学具体实施中遇到的问题并提出相应的解决方法。

## 2. 调研数据及处理

### 2.1. 调查对象

选择研究对象时, 本论文主要针对商洛市的高中生, 选取了两所中学(商丹高新学校、商州区中学)高二、高三年级化学学习水平相近、男女比例大致相同、班级氛围相似的两个班级, 尽量避免一些外在因素对实验结果的影响。表 1 为本次调查学生样本的组成, 由表可知所调查学校的学生组成情况。

**Table 1.** Composition of student survey samples

**表 1.** 学生调查样本的组成

学校名称	学生(人)	占比(%)
商丹高新学校	100	50
商州区中学	100	50
总数	200	100

### 2.2. 问题的编制

根据现阶段高中化学学科的特点, 设计了《商洛市高中化学 HPS 教学模式的应用学生问卷调查》和《商洛市高中化学 HPS 教学模式的应用教师问卷调查》。以商洛市两所学校的学生和教师为对象进行抽样调查。

学生问卷采用不记名形式, 共发放 200 份, 回收有效 197 份, 其中有效回收 196 份, 无效问卷 1 份, 回收有效率为 98%。表 2 为本次学生问卷调查的具体内容, 问卷调查一共有 12 个选择题, 主要从引入化学史料对学生学习化学的影响、学生对科学探究过程和方法的掌握, 以及对科学观念的理解和认识、学生对化学与社会间关系的认识、学生对化学及化学实验具体的认识四个不同的角度进行调查分析, 并将这些问卷调查所得数据采用 Excel 2010 进行分析。

**Table 2.** Four dimensions of designing a student survey questionnaire

**表 2.** 设计学生调查问卷的四个维度

调查维度	题号	意图
引入化学史料对学生学习化学的影响	2、6、10	了解学生对化学史相关内容的兴趣及态度, 化学史料对学生学习化学的作用
学生对科学探究过程和方法的掌握, 以及对科学观念的理解和认识	3、7、11	了解学生对科学探究各方面的认识情况, 对现代科学观念的认识
学生对化学与社会间关系的认识	4、8	了解学生能否辩证地看待化学与社会的联系, 是否对化学发现与社会背景有相关认识
学生对化学及化学实验具体的认识	5、9、12	了解学生的化学学习情况, 以及对化学实验的重视程度

**Table 3.** Four dimensions of designing a teacher survey questionnaire

**表 3.** 设计教师调查问卷的四个维度

调查维度	题号	意图
教师对 HPS 教学模式应用的基本情况	1、2	对 HPS 教学模式应用的情况做大致了解
教师对化学史的了解、掌握情况及态度	3、4、5	了解教师对化学史相关内容的掌握情况以及在课堂上的态度
教师在课堂上对科学探究过程和方法, 以及对科学观念的讲授	6、7、8、9	了解教师对科学哲学各方面的讲授渗透, 培养学生的科学观念
教师对化学与社会间关系的运用	10、11、12	了解教师能否给学生普及化学与社会的联系, 是否联系社会环境讲授化学知识

表3主要从教师对HPS教学模式应用的基本情况、教师对化学史的了解、掌握情况及态度、教师在课堂对科学探究过程和方法,以及对科学观念的讲授以及教师对化学与社会间关系的运用四个维度进行调查分析。

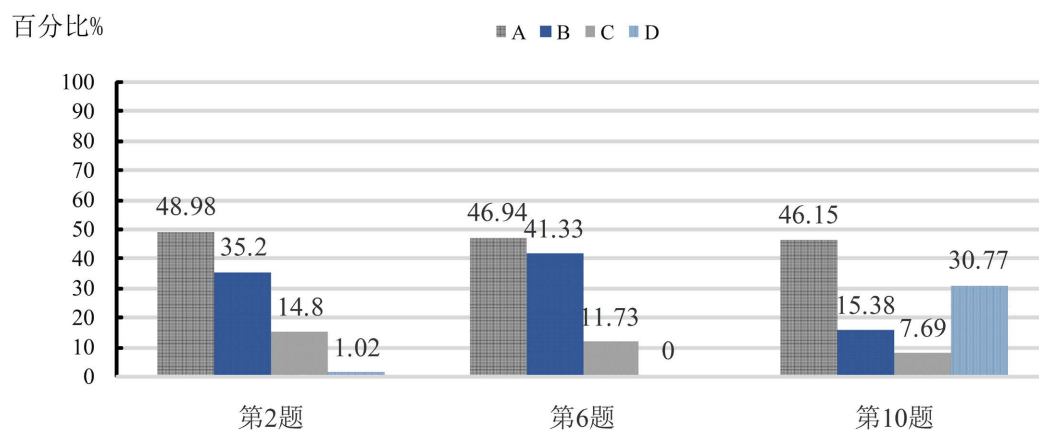
### 3. 结果分析

#### 3.1. 引入化学史料对学生学习化学的影响

问卷中题号为2、6、10的题目是为了解学生对化学史相关内容的兴趣,以及化学史料对学生学习化学的影响所设置的(表4)。

**Table 4.** Design of questions on the impact of introducing chemical historical materials into students' learning of chemistry  
**表 4.** 引入化学史料对学生学习化学的影响问题设计

题号	问题
2	在化学课堂中,你学习过有关化学史的内容吗? ( ) A 经常 B 偶尔 C 很少 D 从未
6	你认为老师上化学课时讲授的化学史、社会知识及化学家科学探究的历史故事有必要吗? ( ) A 很有兴趣 B 比较有兴趣 C 一般 D 一点都没有
10	老师讲授的化学史,你对哪方面内容有兴趣? ( ) A 科学家的生平 B 某种物质发现的科学过程 C 发现方法 D 与生产生活相联系



**Figure 1.** Data statistics on the impact of introducing chemical historical materials into students' learning of chemistry

**图 1.** 引入化学史料对学生学习化学的影响数据统计

由图1可知,第2题是为了解学生是否接触学习过化学史。84%的学生经常或者偶尔学习过,但还存在将近15%的学生很少接触,极少数的人从未接触过,说明化学史在课堂中的讲述是存在的。第6题是为了解学生对化学史的兴趣和态度,实验表明学生认为引入化学史相关内容是十分必要的。第10题是学生对于老师讲授化学史的各方面内容,四个选项的答案都有涉及,其中科学家的生平和生产生活的联系学生有更高兴趣,教师可以讲述相关内容来激发学生兴趣。由此说明引入化学史料是提高学生学习兴趣的一个好方法。

通过以上数据分析,我们可以得出一个初步的结论:在课堂中融入化学史,能够让学生产生学习兴趣,增强学生学习的信心,激发学生的学习热情,使化学趣味化。

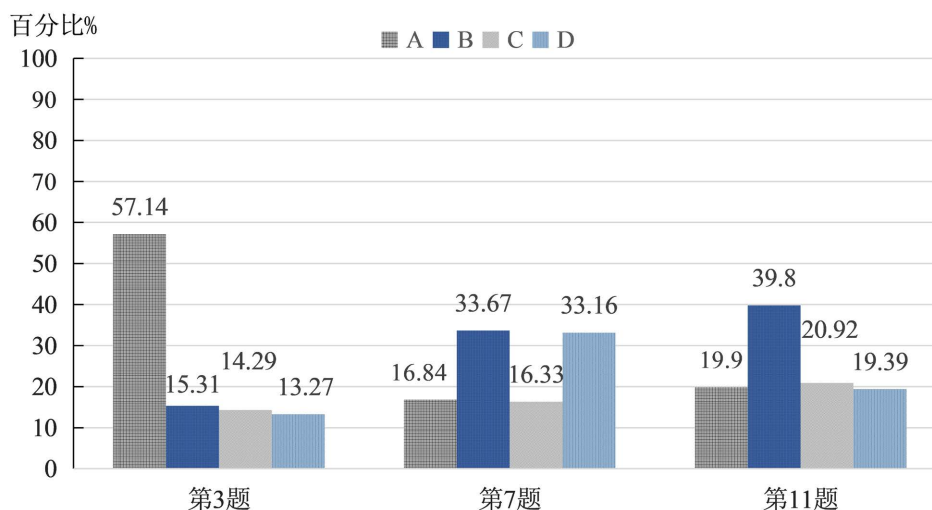
### 3.2. 学生对科学探究过程方式与方法的掌握

问卷中题号为 3、7、11 的题目是为了解学生对科学观念的认识,对科学探究过程方式、方法的认识程度所设置的(表 5)。

**Table 5.** Design of questions for students to master the process and methods of scientific exploration

**表 5.** 学生对科学探究过程方式、方法的掌握问题设计

题号	问题
3	科学的发现需要大胆的想法与猜测。( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意
7	科学知识不是短时期就能形成的,必需经过长时间的积累过程。( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意
11	当你完成实验发现现象与教材不符时,你会质疑教材中的实验现象。( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意



**Figure 2.** Data statistics on students' mastery of scientific exploration process methods and approaches  
**图 2.** 学生对科学探究过程方式、方法的掌握数据统计

由图 2 可知,第 3 题是为考查学生对科学探究各要素的认识程度。不了解假设和猜想这一科学探究环节的共有 27.56%。第 7 题的设置是为测查学生对科学知识观的认识,50%的学生能认识到科学知识的形成是一个不断发展的过程,具有累积性与创造性。第 11 题,有近 60%的学生以实践的现象为准,与操作出现不统一时,对课本持有怀疑现象,对科学权威持批判的态度;有近 40%的学生会始终确信课本中的内容。

通过以上的分析,我们初步做出判断:学生理解科学过程和科学方法还有所欠缺,对科学探究要素的认识不够深刻。

### 3.3. 学生对科学与社会间关系的认识

问卷中题号为 4、8 的题目了解学生是否能辩证地看待化学与社会间的关系,是否对化学发现的社会情境性有所了解所设置的(表 6)。

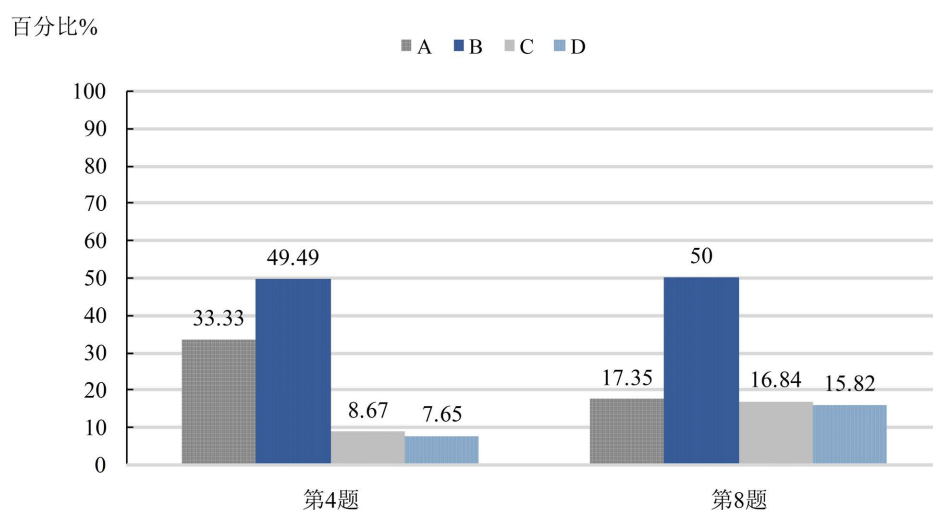
由图 3 可知,第 4 题是为考察学生是否了解化学发现的社会情境性。有近 83%的学生对这一观点有

所了解,知道科学家在进行科研时会受其所处社会环境的制约,这与教师课上是否向学生提及科学或科学家与当时社会背景的观念有关。第8题是为了解学生能否学以致用,将所学的科学知识活用到日常生活当中。数据显示,17.35%的学生面对生活中的现象会联系科学知识,尝试用科学知识进行解释。

以上分析表明:大多数学生能够辩证地看待科学与社会间的关系,知道科学与社会的关系,但能够真正将科学知识有所运用的学生不多。因此教师在日常的教学应注意培养学生运用科学知识的能力。经过HPS教学模式的实施后,学生对科学及科学家具有一定的社会属性深有体会。但仍有不少学生存在错误的观念,这需要教师在日常的教学加强科学社会属性观念的渗透。

**Table 6.** Design of students' understanding questions on the relationship between science and society  
**表 6.** 学生对科学与社会间关系的认识问题设计

题号	问题
4	科学家在进行科研时,也会受到当时社会背景的影响。( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意
8	对于日常生活中的一些现象,我会试图用所学的科学知识进行解释。( ) A 经常有这样的想法或做法 B 有时有 C 很少有 D 几乎没有



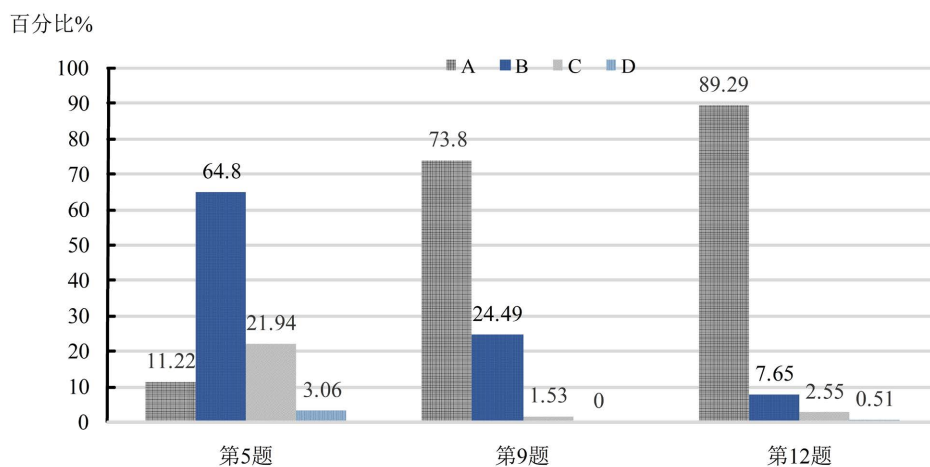
**Figure 3.** Statistical data on students' understanding of the relationship between science and society  
**图 3.** 学生对科学与社会间关系的认识数据统计

### 3.4. 学生对化学及化学实验具体的认识

**Table 7.** Design of specific understanding questions for students on chemistry and chemical experiments  
**表 7.** 学生对化学及化学实验具体的认识问题设计

题号	问题
5	我认为在化学研究的过程中,如果有新的想法时,可以用实验的方法来验证。( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意
9	学习过有机化学相关内容,你同意科学研究需要创造和协作吗?( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意
12	你同意科学家对化学进行研究时需要结合生物、物理、数学等其他学科?( ) A 非常同意 B 同意 C 不太同意 D 不同意





**Figure 4.** Statistical data on students' specific understanding of chemistry and chemical experiments  
**图 4.** 学生对化学及化学实验具体的认识数据统计

问卷中题号为 5、9、12 的题目了解学生的化学学习情况，以及对化学实验的了解重视程度所设置的(表 7)。

由图 4 可知，第 5 题是为测查学生对实验功能的认识，绝大多数学生同意用化学实验的方法检验新的想法，明确实验功能。进行教学时，涉及探究性实验、验证性试验，可以加强学生对实验功能的清楚认识。第 9、12 题是对化学学习方式的具体调查，大部分学生认为化学的学习是需要与其他学科联系起来，有机结合，融会贯通；通过化学的学习，认为科学研究需要合作和创造，对科学有了进一步的认识。

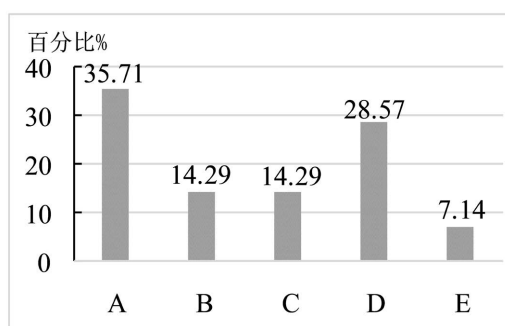
### 3.5. 教师对 HPS 教学模式应用的基本情况

问卷中题号为 1、2 的题目是为了解教师对 HPS 教学模式应用的基本情况所设置的(表 8)。

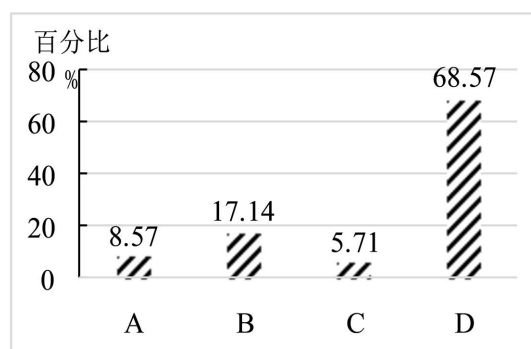
**Table 8.** Basic situation question design of teachers on the application of HPS teaching model

**表 8.** 教师对 HPS 教学模式应用的基本情况问题设计

题号	问题
1	您是通过什么途径了解教学模式吗? (多选) ( ) A 阅读书本中捕捉 B 听同事朋友谈起 C 文献中阅读过 D 培训课程中获取 E 其他途径
2	如果您没有在化学课堂教学中运用 HPS 教学模式的原因是什么? ( ) A 学时有限 B 缺乏相关资料 C 对学生帮助小 D 自身知识储备不足



**Figure 5.** Data statistics on the ways teachers understand teaching models  
**图 5.** 教师了解教学模式的途径数据统计



**Figure 6.** Data statistics on the reasons why teachers did not use teaching models in chemistry teaching

**图 6.** 教师没有在化学教学中运用教学模式原因的数据统计

由图 5 可知, 教师从书本中和培训课程中了解的情况较多, 分别达到 35.71% 和 28.57%, 听同事朋友谈起和文献中阅读的情况一样多, 占到 14.29%, 从其他的途径获得占比为 7.41%。由图 6 可知, 绝大多数教师由于自身知识储备不足在化学课堂中没有运用 HPS 教学模式, 高达 68.57%。部分教师因为缺乏相关资料、学时有限, 对学生帮助小, 导致运用 HPS 教学模式情况较少。

### 3.6. 问卷数据分析

在以上的调查中调查结果的初步分析与统计表明, 引入化学史料对学生学习化学的影响是学生兴趣的因素, HPS 教学模式是其中一种增强学生学习兴趣的方法。学生对科学哲学方面的认识并不十分明晰, 这是因为在日常以及学习化学的过程中, 学生由于学制的局限, 受学习方式的影响, 对科学探究过程和方法的掌握程度及科学观念的获取这方面的理解不够深刻。大多数学生能够辩证地看待科学与社会间的关系, 明确实验功能, 学习化学课程时能够与其他学科联系起来。HPS 教学模式在培养学生的科学本质观方面存在一定的优势, 在中学开展基于 HPS 教学模式的教学是有必要的。

### 3.7. 有机化合物知识教学设计案例开发

在进行化学教学设计时, 教师要在全面考虑化学的学科特征、学生的特点和实际情况的基础上, 结合相应的教学内容, 充分发挥 HPS 教学模式在化学学科上培养兴趣和加深知识理解方面的优势。

化学基本概念和理论的学习, 能帮助学生掌握学习化学和研究化学的方法, 使学生更系统化地掌握所学知识, 便于检索和记忆; 能使学生对化学的认识不只停留在较低级的阶段, 而是能更完全地学习化学所研究的具体物质及其变化规律。在进行教学设计时, 应掌握好概念的内涵和外延, 辨析概念间的联系, HPS 教学模式就是一个很好的解决该问题的方法。

**Table 9.** Teaching process design for “Two Chemical Raw Materials from Coal and Petroleum—Benzene” under HPS teaching model

**表 9.** HPS 教学模式下《来自煤和石油的两种化工原料——苯》教学过程设计

教学程序	具体做法	结合内容
创设情境, 开启课堂	教师可以通过讲述科学小故事、小趣闻, 或结合生活中、社会上常见的现象或热门话题来创设情境, 引出本节课内容, 激发学生的好奇心及求知欲, 体会化学就在我们身边	[字谜]有人说我笨, 其实我不笨, 脱去竹笠戴草帽, 化工生产逞英豪 [展示图片]苯为我们带来了什么? 在工业、建筑、服装、纤维、药物、食品添加剂等方面的应用



续表

引出概念, 各抒己见	在第一步的基础上提出相关问题, 让学生结合自己已知知识, 发挥想象, 提出不同的猜想, 各抒己见	[提问]学习过的乙烯也是不饱和的烃。请同学们计算苯的不饱和度。并结合所学的不饱和烃, 试写苯的结构简式 [展示]科学家曾经预测的苯的结构及学生写出的结构
讲述历史, 体会科学	借助多媒体或角色扮演方式, 展现当时科学家探讨该问题的过程, 让学生以移情方式体会当时科学探究工作。该阶段的目标是让学生了解同一现象的不同解释不仅与个人思维方式相关, 还与当时社会科学发发现状有关, 从而体验科学的历史及社会情境性	[视频资料]苯的发现史 19 世纪, 欧洲使用照明的煤气是压缩在桶里贮运, 人们发现其中有一种油状液体, 英国科学家法拉第对此产生很大好奇, 他花费长时间提取这种液体, 从中得到了苯
展示概念, 得出结论	教师给出这一现象或问题的正确解释, 这是学生对自己理解和反思的重要环节。从教师讲授或实验现象的观察, 数据的收集和处理, 最终得出结论, 形成正确的科学观念	通过视频动画清楚讲解苯的分子结构, 学生对比正确结构, 思考分析自己书写的问题, 小组讨论交流自己在书写上出错的地方, 进行组内总结, 再由教师统一进行分析总结
设计实验, 验证猜想	教师采取“分组实验”方法, 设计实验, 引导学生思考, 训练学生实际操作能力。该阶段目标是让学生掌握科学探究的正确步骤	让学生根据已有的知识设计实验验证苯的物理性质和化学性质, 实际动手操作实验, 正确操作实验具体步骤
总结完善, 联系生活	通过对科学探究过程的总结, 分析科学探究的方法和步骤, 学习科学知识, 理解科学本质。同时也更深刻理解科学与社会之间的联系	教师引导学生体会科学探究方法和科学本质。苯应用于生活中各处, 但苯挥发性强, 在空气中易扩散。人和动物吸入或接触大量苯, 会引起苯中毒

有机化学是化学学科的一个重要分支, 它是研究有机物来源、制备、结构、性质、用途等方面的一门科学。以碳、氢为主要元素构成的有机化合物数量庞大、结构复杂、性质灵活多变, 反应条件不同产物也不同。有机化合物与我们的生活联系十分密切并且包含着大量的化学史, 这是基于 HPS 教学模式的有机化合物知识教学设计案例开发的切入点。笔者以人教版《高中化学必修二》第三章第二节(见表 9)《来自煤和石油的两种化工原料—苯》为例进行教学设计, 具体运用 HPS 教学模式的教学过程设计。

#### 4. 结论

本论文探究了 HPS 教学模式在商洛市两所中学高二、高三中有机化学的应用情况, 进行了有机化学教学设计案例的开发和实施, 最终整理研究思路, 提出相应的意见并进行反思。研究发现运用 HPS 教学模式可以增加学生的学习兴趣与热情, 激发学生学习的信心; 对促进学生理解科学本质观、提升学生科学素养等具有一定的实施意义。同时教师在相关的教学授课过程中要及时更新教学观念、建立终身学习的目标, 始终充实化学史知识、灵活运用 HPS 教学模式, 设置合适的 HPS 主题, 完善自我的教学方式, 丰富个人知识, 积攒更多教学经验, 有效培养出具备创新精神与能力的人才, 致力于为国家的教育事业添砖加瓦。

#### 基金项目

陕西省教育学会 2022 年度研究课题(SJHYBKT2022097), 陕西省教育科学“十四五”规划课题(SGH23Y2603), 商洛学院教育教学改革研究项目(23jyjx129)。

#### 参考文献

- [1] 刘颖. 素养导向下高中化学 HPS 教学资源的开发与实践[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2023.
- [2] 王婵婵. 基于 HPS 教育理念的高中化学科学思维的培养[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏大学, 2023.

- [3] 崔世峰, 王娟. 国内 HPS 教育融入中学化学教学的研究综述[J]. 化学教学, 2022(4): 3-8.
- [4] 任莉君, 闫雪, 田靖靖, 等. 运用 HPS 教学模式助力结构化学课程思政建设[J]. 中国教育技术装备, 2024(2): 65-67.
- [5] 孙幸, 黄劲嵩, 李惠云, 等. 基于 HPS 教学模式的单元教学实践——以“氯及其化合物”单元为例[J]. 化学教学, 2023(12): 48-54.
- [6] 文彬. 初中化学课堂中 HPS 教学模式的应用——以“二氧化碳和一氧化碳”为例[J]. 中学化学教学参考, 2023(18): 15-17.