

# 指向核心素养的课堂教学行为分析及水平特征研究

## ——基于高中化学水溶液主题

王全<sup>1</sup> 王磊<sup>1,2\*</sup>

(1. 北京师范大学化学学院 北京 100875; 2. 北京师范大学未来教育高精尖创新中心 北京 100875)

**摘要** 通过对国内外课堂教学行为观察的相关文献与指向核心素养教学的本质、特点、要求的综合考虑,提出了素养为本的课堂教学行为理论框架;选取了基于水溶液主题的4个典型课例,用素养为本的教学行为理论框架对其进行编码分析,通过分析讨论每个教学行为的时间、频次以及情境素材的选取情况,将素养为本的课堂划分成了4个水平,对每个水平进行定性描述、抽提关键教学行为,并概括出不同水平之间进阶的核心教学行为。

**关键词** 化学核心素养 教学行为 理论框架 水溶液主题 划分水平 水平进阶

**DOI:** 10.13884/j.1003-3807hxjy.2019020107

### 1 国内外研究综述

《普通高中化学课程标准(2017年版)》提出了5大化学核心素养<sup>[1]</sup>,指向核心素养的教学与教学研究快速发展,指向核心素养的化学课堂评价成为教学实施者和研究者的迫切需求。

Shulman, Grossman 等人对 PCK 的研究表明教师的教学能力对学生的发展起到了重要作用<sup>[2]</sup>。但教师的教学能力是一个庞大的系统<sup>[3]</sup>,孟育群(《现代教师论》)、赵立伯(《教师心理学》)、林崇德(《教育的智慧》)等人对其内涵及构成做出了自己的解读。但对教师的教学能力表现评价则处于刚刚起步的阶段,缺乏相应的研究,而对于教师指向核心素养的教学能力表现评价则更是少之又少。笔者认为,教师的教学能力在教师的课堂教学行为及情境素材的选取上能够得到很好的外显,因此,本文的研究重点也聚焦在教学行为及情境素材上。

国内外对于教学行为的研究大体分为无取向性和有取向性2种:国外 Flanders 的 FIAS<sup>[4]</sup>、TIMSS 录像研究项目<sup>[5]</sup>,国内陕西师范大学闫君<sup>[6]</sup>,北京师范大学赵静<sup>[7]</sup>在无取向的教学行为研究中做出了重要贡献,这些不带取向性的课堂行为编码研究文献为本研究框架的维度设计、指标选取提供了重要参考。而带有取向性的课堂教学行为研究甚少,其中以北京师范大学曹一鸣<sup>[8]</sup>、殷欢<sup>[9]</sup>、任娟汶<sup>[10]</sup>,东北师范大学宁波<sup>[11]</sup>、翼芳<sup>[12]</sup>,天津师范大学冯媛媛<sup>[13]</sup>为主要代表。笔者通过对已有的课堂教学行为框架进行比对、分析,认为任娟汶<sup>[10]</sup>的高中化学课堂教学行为研究模型包容度较大,能够更好地将课堂行为包含进去,但任娟汶、

王磊的该模型的提出是针对促进学生认识发展的课堂。所以本研究拟在这个课堂教学行为评价模型基础上进行适当的修改,提出本研究的理论框架,以解决素养导向的化学课堂教学行为的研究。

情境素材虽然不是对教学行为的编码,但是在指向核心素养的化学课堂中起到了重要的作用<sup>[14]</sup>,好的情境素材能够帮助学生建立学习的积极性,培养学生在面对陌生的环境中处理复杂问题的能力<sup>[15]</sup>。就现阶段的高中化学教学情况和“高端备课”项目的成果来看,指向核心素养的高水平的化学课堂中情境素材必不可少。其对于教学能力的评价有着重要作用。

综上所述,本研究试图通过对文献、课程标准、教学录像的分析,完成如下研究任务:

- (1) 构造并修正指向核心素养的教学行为观察框架;
- (2) 使用该框架对代表性课例进行编码分析,得出指向核心素养的化学课堂教学关键行为;
- (3) 对不同的课例进行分析,将指向核心素养的课堂划分成4个水平,并对每个水平进行定性描述;
- (4) 对比分析4个水平的编码及描述,总结出不同水平之间的进阶特征。

### 2 理论框架

本研究中的理论框架见图1。

本研究中的核心问题:核心素养取向的课堂教学行为。笔者基于任娟汶在《高中化学课堂教学行为研究——基于促进学生认识发展的视角》<sup>[10]</sup>一文中提出的教学行为观察框架,在二级框架(亚类行为)中新增了A7评价型问题、B7反思性追问、

\* 通信联系人, E-mail: wangleibnu@126.com

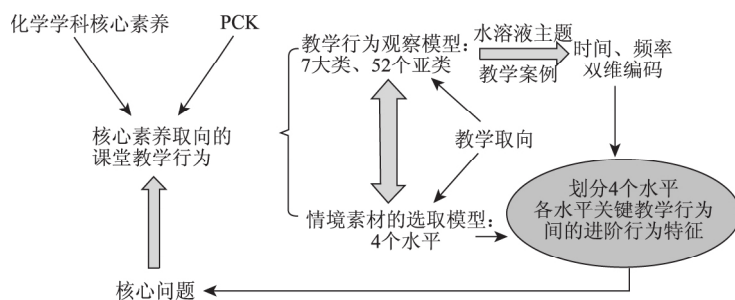


Fig 1 Theoretical framework

图 1 理论框架

B6 认识性追问、B5 请其他同学分析或评价、C9 创设情境、介绍史实或背景、D5 学生独立建模、E3 学生思路外显、G10 建模活动，这几个新增的亚类行为以及 D 模型化、E 思路外显是笔者假设发展学生核心素养的课堂中的关键行为，亚类行为解释和举例说明将在后文中逐一呈现。

教学行为与情境素材的选取都和教学取向有关，情境素材的选取水平一定程度上能影响教学行为，而相应的教学行为背后也可能是因为情境素材

选取情况的不同。具体的教学行为观察框架及情境素材的选取模型如下：

### 2.1 指向学生核心素养的化学课堂教学行为的观察框架

本研究中，指向核心素养的化学课堂教学行为的理论框架见表 1。

### 2.2 新增亚类行为界定

在本研究的理论框架中，对新增的亚类行为进行了界定说明，见表 2。

表 1 指向核心素养的化学课堂教学行为理论框架

Table 1 The theoretical framework of coding for chemistry classroom teaching directed at core competences

行为类别	亚类行为
A. 教师提问	10. 鼓励学生自主提问；9. 制造认知冲突；8. 探查认识方式；7. 评价型；6. 设计型；5. 预测型；4. 分析比较型；3. 开放型；2. 解释型；1. 回忆、判断型
B. 回答利用	8. 探查与运用学生想法；7. 反思性追问；6. 认识性追问；5. 请其他同学分析或评价；4. 询问不同答案；3. 精致复述；2. 评价对错；1. 批评/放弃/忽视
C. 教师讲解	9. 创设情境、介绍史实或背景；8. 知识总结；7. 教师演示实验；6. 自问自答；5. 分析、解释；4. 描述、呈现事实/数据/知识/答案等；3. 下指令或描述任务；2. 认识型引入/过渡；1. 知识型引入/过渡
D. 模型化	6. 学生独立用模；5. 教师引导学生用模；4. 教师示范用模；3. 学生独立建模；2. 教师引导学生建模；1. 教师独自建模
E. 思路外显	4. 学生用外显的思路解决问题；3. 学生思路外显；2. 教师用黑板或 PPT 使思路外显；1. 教师口述使思路外显
F. 学生回答	6. 主动向教师提问；5. 系统、完整地描述思维过程；4. 独立进行证据反驳；3. 学生解释性回答但不系统；2. 提供简短答案（填空式回答）；1. 沉默或独立思考
G. 学生活动	10. 建模；9. 评价论证；8. 用模；7. 设计验证；6. 系统分析；5. 预测；4. 解释；3. 判断比较；2. 操作；1. 回忆

表 2 理论框架中新增的亚类行为界定说明

Table 2 Description of new sub-category behavior definitions in the theoretical framework

A. 教师提问			
亚类编号	提问类型	描述说明	举例说明
A7	评价型	教师提评价型问题，可以是对工业合成路线、实验方案、实验装置设计、其他人的想法或者模型等等	T: “你认为这个实验方案怎么样？可行性高不高？” T: “你认为其他组设计的纯碱制造流程有哪些突出之处？”
B7	反思性追问	教师对学生的回答进行反思性追问，追问内容可能涉及到推理证据、推理的依据/思路、制造认知冲突、自己的想法和他人有什么不同/创新之处等等	S: 氮气可能会和氢气反应生成氨气。 T: 你是怎么提出这个观点的，你的依据是什么？ S: 氮气是 0 价，想变成 -3 价，需要加还原剂
B6	认识性追问	教师对学生的回答进行认识性追问，追问内容可能涉及回忆知识、指出下一步产物、具体结论、实验步骤/方案等	S: 自然界中有氯化钠。 T: 自然界中有氯化钠，所以…… S: 我们当时想的就是自然界中有氢氧化钠，然后氢氧化钠在自然界中就会变质生成碳酸钠。 T: 自然界中有氢氧化钠吗

续表 2

A. 教师提问			
亚类编号	提问类型	描述说明	举例说明
C9	创设情境、介绍史实或背景等	教师创设情境、讲述史实或背景等, 培养学生的情感、态度、价值观, 发展学生“科学态度与社会责任”的核心素养	T: 我给大家聊一段历史: 1921年有一位年轻的化学家从美国学成回国, 我们都知道他叫侯德榜(笑), 回国之后, 他亲眼目睹了也亲身经历了当时我们国家那种苦难的生活, 老百姓连一块可口的馒头都吃不上, 特别想知道美国人的馒头是什么味道的, 因为当时我们国家还没有一个纯碱工业制造的工厂, 碳酸钠, 被我们叫做洋碱, 我们小时候都叫它洋碱, 我们在18世纪80年代的时候都叫它洋碱。于是他立志, 我必须把它做出来
D3	教师让学生独自建模	教师让学生独自建模, 教师负责提炼、修正或评价。属于建模中的最高水平	T: 基于上述实际问题的解决, 你们以后将如何处理水溶液体系中的问题? 你有哪些角度或者是思路方法? S: 看微粒种类, 看可能发生的反应……
G10	建模活动	教师让学生通过思考和讨论独立进行建立模型的活动, 学生试图通过上述素材、问题, 常识、已有知识和认识思路、角度独立建立模型	T: 今后面对水溶液的问题, 你都要从哪些方面思考问题? 都需要注意到什么要素? 小组活动总结思路。 S: (学生建模活动)

### 2.3 教学行为编码方式

本文在编码过程中, 是根据在课堂录像中整节课时间从头到尾观察到的课堂教学行为, 按本文理论框架中的亚类行为代号进行编码, 并记录每个教学行为发生的终止时间。为了更加准确方便地对教学进行编码, 常常需要将教学录像内容进行转录, 分析录像、转录文本和指标界定来仔细推敲该教学行为所属的行为类别, 以下是编码示例, 见表3。

表3 编码示例

Table 3 Coding example

亚类编号	终止时间	转录文本
C1	00:10	T: 海水酸碱性研究一直是海洋研究的重要问题, 今天我们也来研究一下这个问题
A6	00:28	T: 你知道海水究竟是酸性还是碱性的呢? 如果要知道, 直接的方法是什么呢
F2	00:30	S: 测 pH

需要说明的是, 本研究中采取单一编码, 当出现某个教学行为同时满足某一类教学行为中2个或多个亚类行为的特点时, 优先编编号较大的代码(所对应的水平较高, 更能促进学生发展核心素养)。

对整节课编码完成后, 这些编码的原始数据包含了这节课中课堂教学行为最原始的信息。在此基础上, 统计出每个教学行为所用的时间和频次, 再对各个课堂教学行为(大类、亚类)总用时和发生频率进行统计。

### 2.4 情境素材对指向核心素养类型化学课堂的影响

按照教师对情境素材证据的选取情况, 做出如下4个水平划分, 见表4。

表4 情境素材选取水平划分

Table 4 Scenario material selection horizontal division

水平	水平特征描述
4	(深度加工、创设情境) 能够发挥素材的多种功能, 广泛选择和使用素材, 对素材进行深度加工、创设情境帮助学生建构水溶液主题认识模型, 转变偏差认识, 发展学生核心素养
3	(有意识选取) 清楚认识本主题常用的情境素材类型, 能够根据教学功能选取和使用素材
2	(照搬素材) 运用教科书中的素材和例子, 帮助学生理解水溶液主题相关知识
1	(缺乏素材) 主要是讲解知识要点, 缺少素材和例证, 或教材例证与概括性结论割裂

## 3 4个典型教学案例课堂教学行为对比

### 3.1 4节典型课堂案例概述

选取了水溶液主题4节典型案例: 案例1——世纪回眸看制碱, 案例2——从平衡视角看工业制碱, 案例3——海水酸碱性及其应用, 案例4——电解质溶液。其中, 案例1, 2, 3均出自北京师范大学“高端备课”项目, 案例1和2在2017年浙江玉环全国化学教学成果展示会中分别获得了“特等奖”和“一等奖”, 案例3未被选入成果会, 案例4是一节知识解析取向的复习课。换言之, 这4节典型课例被研究者及专家认为是具有一定区分度的不同水平的课堂。

### 3.2 各大类行为总体对比分析讨论

将以上4个高三水溶液主题的复习课典型教学案例录像用指向核心素养的化学课堂教学行为模型分别进行编码, 按大类所用时间占百分比及出现频率进行统计, 结果如图2所示。

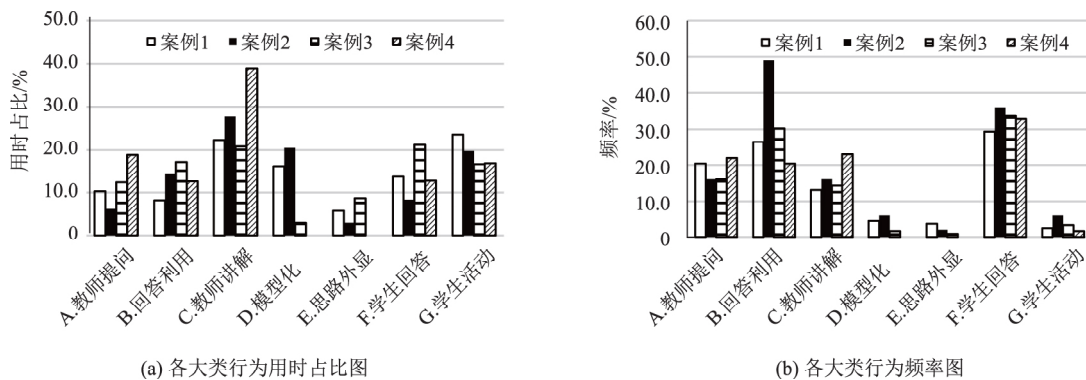


Fig 2 Time-consuming ratio and frequency of the typical types of the four typical cases

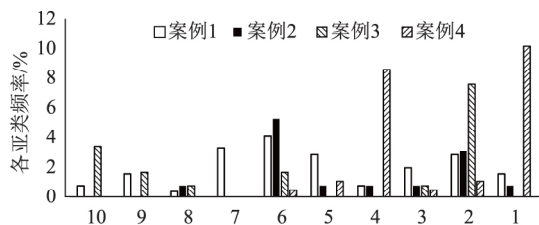
图 2 4 个典型课例各大类行为用时占比 (a) 及频率 (b) 图

在化学学习中,建立模型具有很强的正效应<sup>[16]</sup>。由图 2 可见,案例 1 和案例 2 模型化用时较长,模型水平较高,素养味较浓。案例 3 虽然模型化水平不高,但却有一定的思路外显,而思路外显更关注于单维的、有顺序的解决问题的方法,其认识维度和深度要低于模型。案例 4 缺少“D. 模型化”和“E. 思路外显”,且教师讲解时间远超其他 3 个案例,属于典型的知识解析型课例,此外,在情境素材的选取上教师仅属于水平 1 (缺乏素材),并不能有效发展学生的化学核心素养,初步判定其为素养为本的教学中低水平案例。而案例 1、案例 2、案例 3 各类教学行为都有所涉及,且在情境素材的选取上面,案例 1 和案例 2 都能够做到水平 4 (深度加工、创设情境)的对比分析,案例 3 能够达到水平 3 (有选取意识),这 3 个典型课例的水平划分,仅依靠大类行为时间占比是很难比较的,需要具体到亚类才能得到具体结果。

### 3.3 各个亚类行为具体对比分析讨论

#### 3.3.1 教师提问亚类行为对比分析讨论

对 4 个案例中“A. 教师提问”的亚类行为频率进行统计,结果见图 3。



1. 回忆/判断型 2. 解释型 3. 开放型 4. 分析比较型 5. 预测型 6. 设计型  
7. 评价型 8. 探查认知方式型 9. 制造认知冲突 10. 鼓励学生自主提问

Fig 3 “A. Teacher questioning” sub-category behavior frequency comparison chart

图 3 “A. 教师提问”亚类行为频率对比图

由图 3 可以看出,案例 1——世纪回眸看纯碱中所有提问类型均有涉及,且频次分布均匀,做到了多层次、多水平、多样化提问,可以照顾到不同

水平的学生,难度分布适中。频率最高的是 A5 (预测型)、A6 (设计型)、A7 (评价型),均为较高水平的设问,充分挑战了学生的原有认识方式和思维品质,给学生提供了更多思考和能力的上升空间,驱使学生改变固有认识,发展化学核心素养。从教师提问这个维度上来考量,案例 1 无疑是最高水平。

案例 2——从平衡视角看工业制碱涉及到了 7 个亚类,缺少 A7 (评价型)、A9 (制造认知冲突)、A10 (鼓励学生自主提问),其他的设问类型相对平均,其最高频次的提问是 A6 (设计型),属于较高水平的设问,属较高水平的教师提问。

案例 3——海水酸碱性及其应用教师提问类型为 A2, A3, A6, A8, A9, A10 共 6 大类,大量集中在 A2 (解释型)这样一个中低水平的提问方式, A10 虽频次高,但用时很少,且未得到相应的学生反馈。A9 (制造认知冲突)多次出现,可见教师有意识地制造认知冲突,发掘学生学习动力,促进学生的认识发展。总的来看,教师提问类型略有层次性,整体提问难度并不高,注重学生的认识发展的视角,在指向核心素养的化学课堂中属于中等水平的提问设计。

案例 4——电解质溶液这节高三化学复习课则非常直观,只有 A1—A6 水平偏中低的设问方式,且分布集中在 A1 (判断、回忆型)和 A4 (分析比较型)任务上,整体难度较低,肢解任务,不利于学生核心素养的发展。这可能和教师课堂的定位有关,缺乏素材,以习题类型为主要线索,是一节知识解析型课堂,因此其设问方式在本研究中被认为是低水平的设问。

#### 3.3.2 回答利用亚类行为对比分析讨论

对 4 个案例中“B. 回答利用”的亚类行为频率进行统计,结果见图 4。

由图 4 可以看出,这 4 节课例在回答利用方面

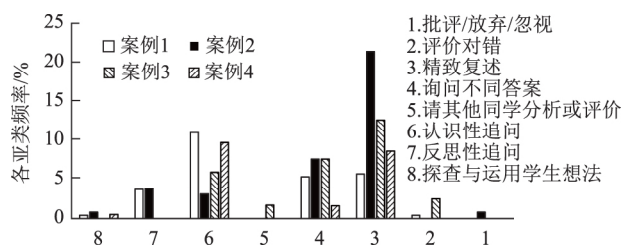


Fig 4 "B. The using of answers" sub-category behavior frequency comparison chart

图4 "B. 回答利用"亚类行为频率对比图

各有千秋,几乎都没有出现B1(批评、放弃或忽视学生的想法)和B2(评价对错但未纳入教学中),说明教师在上课过程中是充分尊重学生的回答和表现的,而且对学生回答的利用率较高。

案例1和案例2出现了频次较高B7(反思性追问),反思性追问的内容可能涉及到推理证据、推理的依据/思路、制造认知冲突、自己的想法和他人有什么不同/创新之处等等,属于高水平的回答利用。教师能够通过反思性追问对学生的认识进行探查和诊断,得到有效的反馈,而教师的诊断是素养导向的关键行为,能够进行反思性追问的教师即是素养导向教学中高水平的教师。因此,B7(反思性追问)是回答利用中素养导向的关键亚类行为。基于此,可以认定案例1、案例2中回答利用的水平高于案例3、4。案例1和案例2在这一类中水平相近,而案例2中B3(精致复述)出现的频率较高,究其原因是在上课过程中容易打断学生回答或思路,抢话现象严重,带来的后果则是学生回答的完整性较低(这一点在F学生回答中再做讨论),因此可以说在回答利用这一大类上,案例1仍旧是最出色的。而案例3虽然缺失了B7(反思性追问)这一关键行为,却在B5(请其他同学分析或评价)这一亚类中有所建树,广义上讲也属于反思性追问的一种,因此案例3的回答利用水平高于案例4。而因为案例4教学取向是知识解析型课堂,因此回答利用大量集中在B3(精致复述)和B6(认识性追问)上,依赖于此推动教学进程。

总的来看,按照指向核心素养的理论框架来观察,案例1的回答利用水平属高水平,案例2属较高水平,案例3属中等水平,案例4属低水平。

### 3.3.3 教师讲解亚类行为对比分析讨论

对4个案例中"C. 教师讲解"的亚类行为频率进行统计,结果见图5。

由图5可以看出,案例4的教师讲解总频次明显高于其余3个案例,但其却缺少了素养导向的课堂中教师讲解中的关键行为C9,导致其虽然最为重视教师讲解,其水平却在素养为本的框架中处于

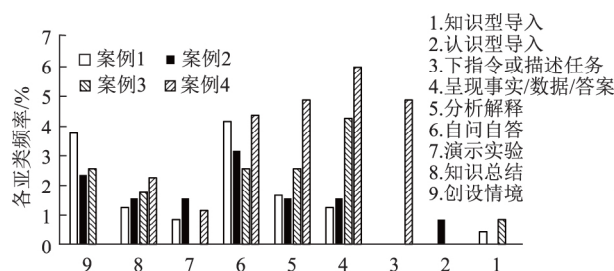


Fig 5 "C. Teacher explaining" sub-category behavior frequency comparison chart

图5 "C. 教师讲解"亚类行为频率对比图

低水平。案例1、案例2、案例3都出现了指向核心素养框架中的关键行为C9,且案例1、2在C4~C9各个中高水平亚类上表现均衡,属于高水平教师讲解。案例3缺少C7与其惯用C4推动教学进程有较大关系,且讲解亚类行为水平较1、2整体偏低一些(C4,C5明显偏高),因此可以定位为较高水平的教师讲解。

综上所述,按照指向核心素养的教学行为观察框架分析,案例1、案例2为高水平教师讲解,案例3属较高水平,案例4属低水平或者中等水平。

3.3.4 模型化、思路外显亚类行为对比分析讨论  
对4个案例中"D. 模型化" "E. 思路外显"的亚类行为频率进行统计,结果见图6。

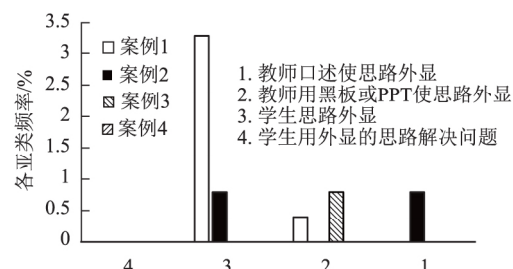
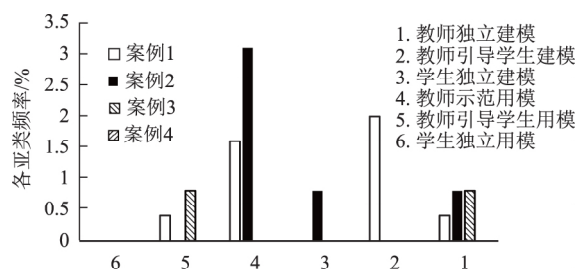


Fig 6 "Modeling" and "Explicit Thinking" sub-category behavior frequency comparison chart

图6 "D. 模型化"亚类行为频率对比图(上) & "E. 思路外显"亚类行为频率对比图(下)

在指向核心素养的课堂中,希望学生能够自主地对建立起来的核心知识概念进行概括关联,能够自主地运用核心知识概念进行分析解释、推论预测、简单设计,甚至于迁移创新<sup>[15]</sup>,着重培养学生的概念输出能力。因此,D. 模型化、E.



思路外显是培养学生核心素养的关键行为。而案例 4 在这 2 个大类上面的整体缺失已经宣告其在模型化大类的低水平。案例 1—3 均有建模 (D1—D3)、用模过程 (D4—D6), 案例 1 能够多维度、师生共同主体地建模、用模, 且整体频率较高, 案例 2 多维度、高水平建模, 低水平用模 (仅有教师示范用模), 案例 3 低水平建模, 较高水平用模。因此, 案例 1 属高水平模型化, 案例 2, 3 属较高水平模型化。思路外显按照出现频率和能否让学生思路外显 (D3), 直观地看到案例 3, 2, 1 水平依次升高。

综上所述, 在模型化和思路外显这 2 类关键大类行为中, 案例 1 属高水平, 案例 2 属较高水平, 案例 3 属中等或较高水平, 案例 4 属低水平。

### 3.3.5 学生回答亚类行为对比分析讨论

对 4 个案例中“F. 学生回答”的亚类行为频率进行统计, 结果见图 7。

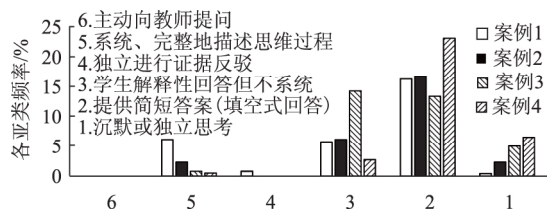


Fig 7 “F. Student answer” sub-category behavior frequency comparison chart

图 7 “F. 学生回答”亚类行为频率对比图

学生回答的完整性、系统性越好, 描述自己思路的过程越全面, 则表示学生回答的水平越高, 除此之外, 素养导向的课堂更强调学生面对未知复杂问题时解决问题的思路, 因此 F5 (学生系统、完整地描述思维过程) 无疑是学生回答的高水平回答, F3 虽不系统完整, 但学生也有描述自己思路的意识, 可看作是弱化版的 F5。由图 7 可以看出, 4 节典型课例在学生回答水平上区分度是非常高的: 案例 1, 2, 3, 4 在 F5 的发生频率上递减, 而在 F1 (学生沉默或独立思考) 频率递增, 说明 4 个案例完整性依次降低, 在“F. 学生回答”这个维度上, 水平呈现倒序水平 (案例 1 为高水平)。

### 3.3.6 学生活动亚类行为对比分析讨论

对 4 个案例中“G. 学生活动”的亚类行为频率、时间占比进行统计, 结果见图 8。

基于以上学生活动亚类的频率和时间占比图, 可以肯定的是各位教师都设计了学生活动。案例 1 的学生活动集中在 G7 (设计验证) 和 G9 (评价论证) 2 个水平很高的学生活动上。还有一个显著特点, G7 的频率很低, 用时却非常高, 这说明了这是一个非常高水平的学生活动 (实际教学具体活动

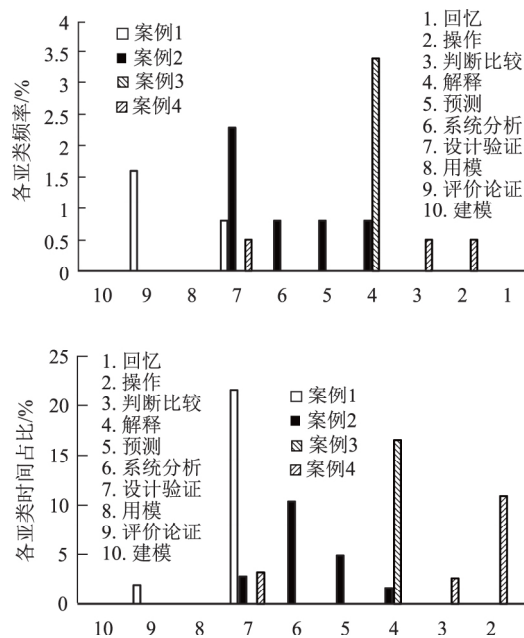


Fig 8 “G. Student activity” sub-category behavior frequency and time-consuming ratio comparison chart

图 8 “G. 学生活动”亚类行为频率(上) & 时间占比(下)图

是让学生小组设计工业制备碳酸钠的整体流程、步骤、操作, 并将方案外显在提前准备好的黑板上), 属于高水平学生活动; 案例 2 学生活动分布较广, G4—G7 这种中高水平活动均有所涉及, G6 表现出了频率较小, 时间较长的较高水平学生活动特征, 其余学生活动时间频率分布柱状图形状类似, 活动开放度中等。整体来看学生活动水平也属较高水平; 案例 3 学生活动全部集中在 G4 (解释), 这与教师的教学取向——促进学生认识发展有关, 通过大量的分析、解释型活动, 让学生们深化对于知识的理解能力, 但也仅此而已, 属于中等水平的学生活动; 案例 4 整体在学生活动上面的频率都较低, 总共只有 1.5%, 在有限的学生活动中, 在 G2 (操作)、G3 (判断比较) 这种相对简单的活动上面占用了较长教学时长, 对于学生的素养发展帮助不大, 虽然也有 G7 (设计验证), 但用时较少, 任务碎片化。整体来看学生活动属低水平。

### 3.4 小结

由上述大类对比和亚类细分对比可以总结出, 案例 1 无论在各个大类和亚类上表现均非常突出, 属于高水平案例; 案例 2 在部分大类上表现属高水平, 部分为较高水平, 在各个类别上表现均衡, 总体来看属于较高水平课例; 案例 3 虽在个别大类上表现优秀, 但整体来看中等水平居多, 属中等水平案例; 案例 4 则表现平平, 大多数属于低水平, 整体属于低水平课例。这一分析结果恰好符合专家评议结果。

## 4 研究结论与展望

### 4.1 指向核心素养的化学课堂中关键教学行为

最具特征的行为依旧有 D. 模型化和 E. 思路外显, 此外, 笔者发现: B7 (反思性追问)、C9 (创设情境、介绍史实或背景)、F5 (学生系统、完整地描述思考、推理过程) 是中高水平的素养为本课堂的关键行为。较高水平的提问 (A4 分析比较型、A5 预测型、A6 设计型、A7 评价型、A8

探查认识方式、A9 制造认知冲突) 以及较高水平的学生活动 (G4 解释、G5 预测、G6 系统分析、G7 设计验证、G8 用模、G9 评价论证、G10 建模) 对发展学生的核心素养具有积极作用。

### 4.2 指向核心素养的化学课堂基于教学行为和情境素材选取情况进行的水平划分

基于上述讨论, 对指向核心素养的化学课堂按照不同维度进行水平划分、定性描述, 结果见表 5。

表 5 指向核心素养的化学课堂水平划分

Table 5 Level of chemistry class pointing to core literacy

	水平 4	水平 3	水平 2	水平 1
大类行为分布情况	课堂总用时在各个类型的行为中分配均衡	课堂总用时在各个类型的行为中分配较均衡	课堂中能够涉及到各个类型的教学行为, 但用时可能在某大类相对较多	课堂中缺少促进学生核心素养发展的关键教学行为, 如模型化、思路外显等, 且教师讲解的用时明显高于其他大类
A. 教师提问	教师提问能够做到多类型、多层次、多水平、多样化。可以照顾到不同水平的学生, 难度分布均匀适中, 既能有效推动课堂进程, 亦能促进促进学生核心素养的发展	教师提问能够涉及到较多的类型, 有较好的层次感, 可以照顾到不同水平的学生, 难度分布均匀适中	教师提问能够涉及到不同的类型, 但问题的难度集中在中低水平的问题	教师提问集中在低水平的提问类型上
B. 回答利用	教师重视学生回答并能够多样性地利用学生回答, 能够进行多次有效的反思性追问, 对学生的认知、思维方法进行探查和诊断, 得到有效的反馈并对课堂进行调整	教师重视学生回答并能够多样性地利用学生回答, 能够进行一定的反思性追问, 对学生的认知、思维方法进行探查和诊断, 得到有效的反馈	教师重视学生回答并能够进行中低水平的利用, 缺少 B7 (反思性追问) 或反思性追问的频次低	对学生的回答利用水平不高, 缺少 B7 (反思性追问)
C. 教师讲解	教师讲解过程中善于进行知识总结, 能够充分创设情境、讲述史实或背景来培养学生的情感、态度与价值观, 发展学生的核心素养	教师讲解各类均衡, 向高水平讲解倾斜, 有一定的情境创设、讲述史实或背景 (C9) 类讲解	教师讲解能够涉及到不同类型, 但可能重点集中在某个亚类, 整体讲解水平属中等水平, 有一定的 C9 (创设情境、讲述史实或背景)	教师讲解虽用时很长, 但却缺少指向核心素养的化学课堂中教师讲解最重要的一环 C9 (创设情境、讲述史实或背景)
D. 模型化	教学过程中存在思路外显或模型化的活动, 且注重学生的知识概念输出能力, 能够让学生建模/用模/思路外显/用外显的思路解决问题	教学过程中存在思路外显或模型化的活动, 用时较长, 且注重学生的知识概念输出能力, 能够让学生建模/用模/思路外显/用外显的思路解决问题	教学过程中能够出现思路外显或者模型化的活动, 用时较短, 缺乏对学生的概念输出能力的重视, 而重在教师建模或思路外显	教师在课程设计中缺少模型化和思路外显的过程或出现频率极低
E. 思路外显				
F. 学生回答	学生回答的关键特征是能够高频次、长用时地出现 F5 (学生系统、完整地描述思考、推理过程)	学生回答能够出现一定量的 F5 (学生系统、完整地描述思考、推理过程)、F3 (学生解释性回答但不系统)	学生回答集中在 F2 (填空式回答) 和 F3 (学生解释性回答但不系统), 鲜有 F5 (学生系统、完整地描述思考、推理过程)	学生回答碎片化, 明显集中在 F2 (填空式回答) 和 F1 (学生沉默或独立思考)
G. 学生活动	具有多种类、高水平的学生活动, 且学生活动完整 (频次低、用时长)	具有多种类、不同水平的学生活动, 且学生活动相对完整 (频次较低、用时较长)	有学生活动, 但学生活动可能集中在某一类任务上, 相对单一, 且活动的水平和完整度一般	学生活动碎片化, 每次学生活动的用时短或学生活动的效率很低

续表 5

	水平 4	水平 3	水平 2	水平 1
情境素材的选取	教师对于情境素材的选取水平应该达到水平 4 (深度加工、创设情境), 至少为水平 3 (有意识选取)	教师对于情境素材的选取水平应该达到水平 3 (有意识选取)、甚至为水平 4 (深度加工、创设情境)	教师能够有意识地选取情境素材, 至少能够达到水平 2 (照搬素材)	教师的授课过程中缺乏素材 (水平 1), 或者只从教科书中照搬素材 (水平 2)

### 4.3 水平进阶的关键特征

在各个教学行为大类中, 其关键行为和从低水平向高水平的关键特征见图 9。

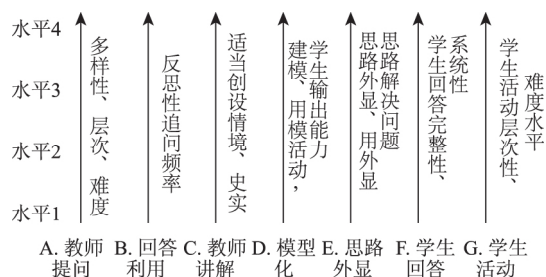


Fig. 9 Key features of horizontal advancement

图 9 水平进阶的关键特征

### 4.4 思考与展望

本研究得出的关键教学行为、不同水平课堂的定性描述可以用来进行教师诊断与评价, 诊断出教师的教学水平现状; 水平进阶的关键特征则可对教师的专业发展起到帮助, 提供教师专业发展点与基本策略。

#### 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准 (2017 年版). 北京: 人民教育出版社, 2018: 2-3
- [2] 杨薇, 郭玉英. 当代教师教育, 2008 (1/3): 6-10
- [3] 申继亮, 王凯荣. 北京师范大学学报: 社会科学版, 2000

(1): 64-71

- [4] 高巍. 课堂教学师生言语行为互动分析——基于弗兰德斯教学言语行为互动分析系统的实证研究. 武汉: 华中师范大学硕士学位论文, 2007
- [5] 郑晓丽, 夏一飞. 现代教育技术, 2009, 19 (7): 29-34
- [6] 闫君. 化学教学中师生互动语言及行为分析编码系统的研究. 西安: 陕西师范大学硕士学位论文, 2010
- [7] 赵静. 中学化学优秀教师课堂教学行为分析研究. 北京: 北京师范大学硕士学位论文, 2012
- [8] 曹一鸣, 李俊扬, David C. 中国电化教育, 2011 (10): 100-102
- [9] 殷欢. 高中优秀化学教师探究教学行为分析研究. 北京: 北京师范大学硕士学位论文, 2009
- [10] 任娟汶. 高中化学课堂教学行为研究——基于促进学生认识发展的视角. 北京: 北京师范大学硕士学位论文, 2013
- [11] 宁波. 启发式与探究式化学课堂教学中教师提问比较的个案研究. 长春: 东北师范大学硕士学位论文, 2006
- [12] 冀芳. 不同课程形态的课堂教学中学生学习行为现状的个案研究. 长春: 东北师范大学硕士学位论文, 2007
- [13] 冯媛媛. 生成性的化学课堂教学行为研究. 天津: 天津师范大学硕士学位论文, 2013
- [14] 刘红. 高中化学教学中“情境素材”的开发和应用. 上海: 华东师范大学硕士学位论文, 2003
- [15] 王磊. 基于学生核心素养的化学学科能力研究. 北京: 北京师范大学出版社, 2017
- [16] 张美芳. 建模思想在高中化学教学中的应用. 苏州: 苏州大学硕士学位论文, 2015

## Analysis of Classroom Teaching Behavior and Characteristics Oriented to Core Competences Based on Aqueous Solution Themes in High School Chemistry

WANG Quan<sup>1</sup> WANG Lei<sup>1,2\*</sup>

(1. College of Chemistry, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract** This research put forward the theoretical framework of competence-based classroom instructional behavior observation through comprehensive consideration of the relevant literature on domestic and international classroom teaching behavior observations and the nature, characteristics, and requirements of core competences education. Four typical cases based on the theme of aqueous solution were selected, and the literacy-based teaching behavior theory framework was used to encode and analyze them. By analyzing and discussing the time and frequency of each behavior and the selection of material evidence in the scene, the competence-based classroom was divided into four levels, each level was qualitatively described, key teaching behaviors were extracted, and core teaching behaviors between different levels were summarized.

**Keywords** chemical core competences; teaching behavior; theoretical framework; aqueous solution theme; division level; horizontal advanced feature