



滞后序列分析视域下的高中化学高端备课师生 互动行为研究*

李孝男¹ 周辰爽¹ 张四方^{1,2**}

(1. 安徽师范大学化学教育研究所 安徽芜湖 241000;

2. 安徽师范大学附属萃文中学 安徽芜湖 241000)

摘要 为揭示“高端备课”项目下教师与学生行为互动的关键特征,研究采用视频分析法及滞后序列分析法(LSA)对2019年高端备课项目中“离子反应”课堂中的师生交互行为、比率、教师语言、师生操作技术以及教师与学生之间的交互行为等进行量化与质性分析。研究发现,高端备课更加关注学生对于本源性认识问题的科学认识逻辑,以传授核心观念建构以及基于学生认识发展为本为理念,由知识解析为本向促进学生认识发展转变,通过师生思维不断碰撞的过程促进学生知识迁移与应用,为常态化课堂优化提供了参考路径。

关键词 高端备课 高中化学 课堂观察 滞后序列分析

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2021060143

1 问题的提出

2018年中共中央国务院印发《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》,对新时代教师队伍建设明确提出:“全面提高中小学教师质量,建设一支高素质专业化的教师队伍,切实提升教学水平”^[1]。为适应新时代教师队伍的建设要求,北京师范大学化学教育研究所王磊团队早在2008年就提出了“高端备课”项目,这一项目是以促进教师教学改进和专业发展为模式,以促进学科核心认识和关键能力发展的教学理论为指导,以备课、试讲、正式讲的流程为环节进行设计性课例研究,开展2次过程性访谈和前、后测获取学生发展证据,专家“临床会诊”指导教师进行教学改进^[2]。在理论创新方面,该项目建构了以知识、教学、认识等3大领域理论为支撑的教学理论体系,体现教学理论回归“教学本身”的实践价值;在实践变革方面,引导建立平等互助的院校合作伙伴关系,促进教师专业的持续发展,重塑开放合作的教师文化;在学科建设方面,促进了学科课程与教学论的发展与课程建设,实现了理论教学论向课堂教学论的转型,也是目前国内较高水平的课堂准备模式^[3]。

近年来,课堂观察在化学教学研究过程中运用

越来越广泛,并且取得了丰硕的研究成果,如现代化学课堂的教学行为分析系统(FIAS Based On Contemporary Chemical Class,简称3C-FIAS)为我们揭示化学优质课提供了常量模型^[4];化学课堂及信息技术的互动分析编码系统(Chemistry Class and Information Technology-based Interaction Analysis System,简称CCITIAS)则为研究化学课堂及信息技术整合课堂提供了理论范例^[5],但都未揭示高端备课下教师的核心行为特征。因此,本研究拟通过对高端备课课堂进行观察,结合滞后序列分析法探究高端备课中师生互动行为的核心特征,为常态化课堂优化及教师专业化发展提供参考。

2 研究设计

2.1 研究对象

教育研究是有目的、有计划地认识教育现象,探索教育规律的活动,具有很强的探索性。为了揭示教育现象与过程的发展规律,选取的研究对象必须是有典型代表意义的,这样才能保证研究结果的可靠性^[6]。全国2018—2019学年第一学期第十六届全国化学“高端备课”项目在首都师范大学附属中学举行,参与的化学组教师共18人,其中特级教师1人,高级教师10人,市区级学科带头人和

* 中央电教馆“人工智能+教育”创新应用实践研究子项目“基于和悦智慧课堂的教学实践与评价研究”(教电(2021)01-003号);安徽省质量工程重点教学研究项目“高校-中学”协同一体化教师教育实践能力培养的研究与实践”(项目编号:2020jyxm0679);安徽师范大学2020年本科教学工程项目“基于‘高校-中学’协同模式下的本科生社会实践课程体系建设与实践”;安徽师范大学2021年本科生“学科教学论(化学)”课程思政项目;安徽师范大学2021年“化学史与方法论”研究生课程思政项目

** 通信联系人, E-mail: zhforfine@126.com

骨干教师7人,教学能力突出,赵明哲就是其中的优秀青年教师。其次,离子反应这一内容能够培养学生的深度思维,进行证据辨析、解释推断、证实或证伪、得出结论的能力,培养批判性思维,习得科学探究方法,形成辩证地对待物质世界的价值观念^[7],充分考验教师对教学理念的理解、教学策略的使用。因此,本文选择赵明哲的离子反应课堂进行观察研究。

2.2 研究问题

师生行为互动是影响课堂教学的重要组成部分,高端备课以深化课程改革作为核心理念,以培养学生化学学科核心素养作为目标导向,在课堂教学中重视学生实践操作能力的培养。基于此,探析在高端备课的理念下的高质量课堂中,有哪些行为达到显著性水平,由此反映出的师生互动行为的特点是什么?能否依据高端备课教师与学生行为互动序列的特点,有针对性地对常态课进行改进与提升?

2.3 研究方法

本研究利用高瑛、林康立等学者在分析已有改进工具利弊的基础上提出的基于现代化学课堂的教学行为分析系统(Flanders Interaction Analysis System, 简称为FIAS),与原始的弗兰德斯互动分析系统(Flanders Interaction Analysis System, 简称为FIAS)相比更加全面,分析过程更清晰^[8]。滞后序列分析法(Lag Sequential Analysis, 简称LSA)是通过分析某种行为在另一种行为后出现所形成概率的显著性来探究其行为模式的方法,可分析发起行为之后另一种行为伴随的可能性及发起行为与伴随行为形成的行为序列是否存在显著性,从而揭示关键行为特征^[9]。因此,基于高端备课课堂教学实情及本实践的研究问题,利用3C-FIAS及LSA对课堂中师生交互行为进行分析,如教师行为频次与学生行为频次及交互行为等。滞后序列分析流程如图1所示。通过这些步骤,获取课堂中需重点关注的行为序列,从而为师生交互行为研究设计提供方向^[10]。

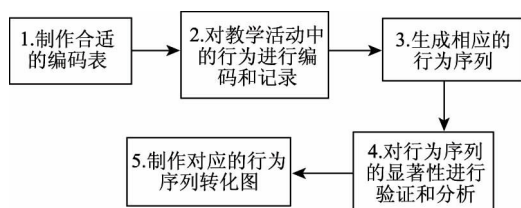


Fig 1 Flowchart of significance analysis of teacher-student behavior sequence

图1 师生行为序列显著性分析流程图

2.4 数据编码方法与过程

本研究借助3C-FIAS编码工具对师生课堂行为为编码,以5s作为取样时间,对取样时间内发生的课堂行为进行编码。为提高编码信度,由2名编码者同时编码,包括以下3个环节:(1)熟悉编码类别及相应行为,确保理解的一致性;(2)2名编码者对该同步课堂教学视频样本进行试编码,争议之处集中商讨以确保编码一致性;(3)2名编码者对该同步课堂视频进行正式编码,编码过程不讨论,最终得到576个行为编码。为了确保信度,2份编码数据需进行一致性检验,利用SPSS软件对2份编码数据进行一致性检验,得出的Kappa值为0.849,证明一致性良好。

2.5 编码数据的分析工具

本研究采用GSEQ软件(Generalized Sequential Querier),即贝克曼和克拉(Bake-man&Quera)设计开发的交互行为序列分析软件来处理和分析所获得的编码行为数据,生成行为转换频次表及调整后的残差表。行为转换频次表呈现一种行为引发其伴随行为的频次,调整后的残差表根据行为转换频次表得到残差参数(Z)。若Z值大于1.96,表明该行为序列具有统计意义上的显著性。最终分析得出具有显著性的行为序列,绘制行为序列转换图,并以知识图谱形式呈现师生交互行为的特点及规律。

3 研究结果分析

3.1 师生交互行为频次及比率分析

基于3C-FIAS进行编码补充后,对该同步课堂出现的课堂行为进行统计编码,编码详情及数据统计见表1。其中出现频次最高的编码依次是:教师操纵技术(TT),学生讨论(SD),学生操纵技术(ST),讲授(TH),频次分别为103,82,75,70,其中频次最低的分别是批评(CM),学生操作实验(SE),发生的频次都为0次。

分析表1中数据,其中教师语言共179次,占比为31.73%;学生语言共127次,占比为22.88%;学生语言与教师语言都占较大比重,与传统课堂不同的是技术行为共178次,占到了31.57%,凸显出高端备课注重现代教育技术运用的这一特点,技术的变革引起的传统课堂的变化,能够帮助教育工作者更好地把握现代课堂。

3.2 教师语言影响

在教师语言中,不同的语言形式会影响到学生的行为活动。有研究发现,优秀化学教师课堂教学

表 1 课堂行为编码频次统计

Table 1 Classroom behavior coding frequency statistics

分类	编码	表述	频次	百分比/%	
教师语言 (31.73%)	间接影响 (9.75%)	AE	接纳学生情感	3	0.53
		EP	鼓励或表扬	2	0.36
		AO	采纳意见	34	6.03
	直接影响 (21.98%)	PQ	提问	16	2.83
		TH	讲授	70	12.41
		PO	指示	54	9.57
学生语言 (22.88%)	CM	批评	0	0	
	SR	学生应答	45	7.98	
	SS	学生主动讲话	2	0.36	
技术 (31.57%)	SD	学生讨论	82	14.54	
	TT	教师操纵技术	103	18.27	
实验 (6.20%)	ST	学生操纵技术	75	13.30	
	TE	教师演示实验、 实物	35	6.20	
沉寂 (7.62%)	SE	学生操作实验	0	0	
	BS	有益沉寂: 思考或做练习	37	6.56	
	US	无益沉寂: 沉默或混乱	6	1.06	

语言以直接语言为主,习惯对课堂进行直接控制^[11]。高端备课研究案例中,教师语言中的直接影响约为间接影响的2倍,直接影响由讲授和指示组成,单纯的灌输式讲授会影响学生的学习主体性,降低学生的学习积极性,但结合视频资料发现,该教师在讲授中关注学生对于本源性问题的认识。

教师在演示视频中提问:能否从微观角度分析电导率的变化情况?在分析学生回答时总结得出:A学生是从物质反应的角度分析问题,B学生是从离子反应的角度思考问题。学生在对比分析中理解从离子反应角度分析问题的重要性。

在离子反应的教学中,微观本质是分析问题的核心,对学生的提问及反馈能够帮助教师了解学生对离子反应微观本质的认识程度,教师的反复提问是为了将学生的观念从物质反应的角度转变为离子反应的角度。像这样对本源性问题的反复提问不仅能够提高课堂教学的效率,还能提高学生学习的积极性,体现出高端备课中教研团队对课堂的细致解构与深入思考,使师生交流更为有效。

3.3 师生操作技术分析

现代教育技术的融入推动了中学生们开始进行创新学习、合作学习、探究学习,使学生的学习兴

趣得到增强,对整个中学化学课堂产生了优化作用^[12]。由表1可知,操作技术包括“教师操作技术”和“学生操作技术”。通过对此课观察结果的分析总结发现,在整个课堂中,多媒体技术的使用占总体行为的31.75%,其中,教师操纵技术的频次为103次(18.27%),而学生操纵技术的频次为75次(13.30%)。

从整体上看,技术的使用占比较为合理,教师将多媒体巧妙地与课堂讲授相结合,让学生对于重难点知识的认知更加直观,同时也提高了教学效率,活跃了课堂氛围。教师在氢氧化钡溶液与稀硫酸反应的实验中,通过电导率传感器测量溶液导电性的变化,基于学生已有认识发展水平,在使用前向学生说明了电导率与导电性之间的关系,从而为分析溶液中的离子反应厘清思路。

3.4 课堂沉寂分析

高中化学课堂中,课堂沉寂现象时有发生。3C-FIAS互动分析法将沉寂分为“有益沉寂”和“无益沉寂”,“有益沉寂”是指学生在此过程中进行思考或做练习,而“无益沉寂”则是单纯的课堂沉默或混乱。由表1数据可知,整个课堂中“有益沉寂”一共37次(6.56%),“无益沉寂”则为6次(1.06%),即经过高端备课后的课堂有益沉寂频率远高于无益沉寂。所以,教师在面对课堂沉寂时,应分析学生是处于何种类型,通常有益的沉寂比无益的讨论更有意义^[13]。

通过编码结果分析可知,本节高端备课,教师以抛出有效问题为桥梁,让学生不断思考,在不断“提问-有益沉寂-回答”的过程中逐渐培养学生的探究精神和科学态度,有助于学生深度思考,落实化学学科核心素养的培养。虽然整节课沉寂均以有益沉寂为主,但依然存在无益沉寂。无益沉寂发生的情况大多在学生上台讲课或教师操作多媒体技术之前,说明教师要引导学生正确理解使用教育技术,将教育技术和课堂讲解相融合,合理掌握2者的时间^[14]。基于此,在教学过程中,教师应引导学生在沉寂中思考,减少无益沉寂的发生。

3.5 师生交互行为序列分析

本研究基于滞后序列分析法进一步分析高端备课课堂教学中达到显著水平的行为序列。在GSEQ5.1滞后序列分析软件中导入所编码的行为数据,获得2张表格。

(1) 师生行为转换频次表(见表2),表示某种行为出现后其伴随行为出现的次数,其中列表示

发起行为,行表示伴随行为,列与行之间交汇的数值表示行为转换频次。例如:教师指示(PO)后面紧接着出现学生讨论(PQ)编码,相应的行为序列为PO→PQ。

表2 师生行为转换频次(部分)

Table 2 Frequency of behavior switching between teachers and students (part)

JNTF	Target:					
Given:	AE	EP	AO	PQ	TH	PO
AE	0	0	0	0	2	0
EP	0	0	1	0	0	0
AO	2	1	18	3	6	0
PQ	0	0	0	3	0	1
TH	0	0	3	5	39	6
PO	0	0	0	2	1	31
CM	0	0	0	0	0	0
SR	0	1	5	0	2	1
SS	0	0	0	0	0	0
SD	0	0	0	0	0	3
TT	0	0	0	1	13	2
ST	1	0	3	1	1	1
TE	0	0	0	0	1	1

(2) 调整后的残差表(见表3),根据滞后序列分析理论,如果 $Z\text{-score} > 1.96$ 则表明该行为路径具有显著意义。为了更直观呈现师生行为序列,根据具有显著意义的行为数据绘制出行为转换图(见图2)。图中节点表示各种师生行为,连线表示行为与行为之间的连接具有显著意义,箭头代表行为转换的方向,线条的粗细表示行为连接的显著水平,线条上的数据则是调整后的残差值($Z\text{-score}$),数值越大,行为序列显著性越明显,可以通过分析师生互动行为序列图,深入到课堂内部,研究课堂行为发生的规律,从而指导课堂教学,制定符合现代课堂的教学策略。

由上述行为转换图可明显看到AO行为是各个行为转换的核心,即采纳意见。因此以AO行为为核心,行为链为主体进行分析,探求高端备课的核心特征。

3.5.1 促进学生认识发展为本的核心理念

高端备课是以促进学生认识发展为本的教学取向,采用促进学生认识发展的教学策略,传授促进学生认识发展的教学内容,关注学生对于本源性问题认识的起点性认识。依据行为转换图可以发现教师在接纳学生后形成了4组行为转换,分别为:采

表3 调整后的残差(部分)

Table 3 Adjusted residuals (part)

ADJR	Target:					
Given:	AE	EP	AO	PQ	TH	PO
AE	-0.11	-0.09	-0.35	-0.24	3.70	-0.45
EP	-0.11	-0.09	2.68	-0.24	-0.54	-0.45
AO	4.36	2.58	12.60	2.25	1.05	-1.87
PQ	-0.29	-0.24	-0.94	4.19	-1.45	-0.28
TH	-0.67	-0.55	-0.50	2.38	11.95	-0.10
PO	-0.57	-0.46	-1.85	0.49	-2.40	13.51
CM	0	0	0	0	0	0
SR	-0.50	2.24	1.89	-1.14	-1.53	-1.54
SS	-0.08	-0.06	-0.25	-0.17	-0.38	-0.32
SD	-0.71	-0.58	-2.31	-1.61	-3.56	-1.67
TT	-0.81	-0.66	-2.64	-1.16	0.39	-2.62
ST	1.02	-0.56	-0.56	-0.77	-3.03	-2.41
TE	-0.45	-0.36	-1.45	-1.01	-1.69	-1.24

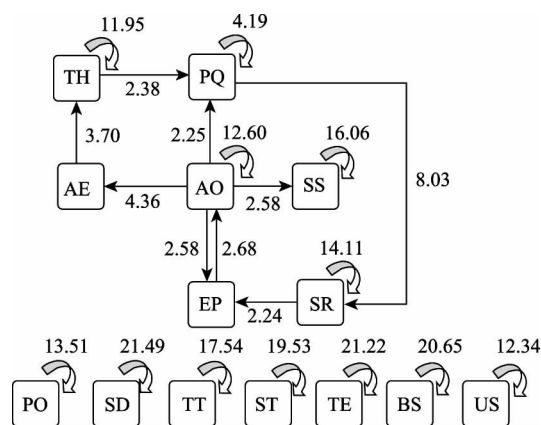


Fig 2 Behavior transformation diagram

图2 行为转换图

纳意见(AO)-接纳学生情感(AE);采纳意见(AO)-鼓励或表扬(EP);采纳意见(AO)-学生主动讲话(SS);采纳意见(AO)-提问(PQ)等。结合视频分析发现,学生在分析氢氧化钡溶液与稀硫酸反应过程中电导率的变化情况时,教师提出问题:能否从微观角度分析变化原因?

学生C:稀硫酸与氢氧化钡反应生成水和硫酸钡沉淀,水和硫酸钡几乎不电离出自由移动的离子,因此电率先下降,随着稀硫酸的不断增多,稀硫酸在水中电离出氢离子和硫酸根离子,因此电导率上升。

教师基于学生已有认识水平对学生回答做出分析:导电性与溶液中自由移动的离子浓度有关,但你在分析时忽视了离子之间的比例关系,能否从微

观角度对自由移动的离子浓度减小进行更好的说明呢?

学生 D: 在氢氧化钡与稀硫酸反应中, 氢离子与氢氧根离子反应生成水, 硫酸根离子和钡离子反应生成硫酸钡沉淀, 因此电导率减小, 随着稀硫酸过量, 在水中电离出氢离子和硫酸根离子, 溶液的电导率增大。

在以上教学过程中, 教师采纳学生意见后通过对学生回答准确性、有效性的判断, 对学生进行鼓励或者表扬, 在了解学生思考问题的逻辑思维后再通过适当引导的方式修饰、完善学生回答, 并基于学生水平提出相应问题, 或是利用对知识的掌握程度更深的学生带动并未完全掌握的学生, 充分体现出对学生主体的尊重, 也更好地通过学生讨论, 相互完善, 加强小组合作学习, 培养学生主动思考的积极性, 教师讲授起来学生的接纳程度更高, 促进学习知识内化。

3.5.2 教学行为链推进教学环节

郑长龙及其研究团队发现教学行为的相互连接现象是普遍存在的, 把为完成一个具体的、最基本的化学教学任务单元而组合在一起的一连串教学行为称作一个教学行为链^[15]。依据行为转换图可以发现形成 2 个较为明显的行为序列链分别是 AO-AE-TH-PQ-SR-EP-AO 和 AO-PQ-SR-EP-AO。结合视频资料发现, 教师让学生分析电导率变化时采用了后者的行为序列。在采纳学生回答后, 就学生回答中的不足之处对其他学生提问, 比较 2 位学生分析电导率变化的 2 种思维方式: (1) 从物质相互作用角度, (2) 从离子反应的角度。在得到学生应答后进行鼓励, 采纳学生意见。伴随着问题的解决, 教师引出离子反应的概念以及离子反应方程式的书写, 行为序列链亦或是行为链都强调在教学环节设置中的系统性, 对于知识内容的传授要循序渐进。在高端备课中, 教师考虑学生已有的认知基础, 运用多种教学行为序列链解决教学问题, 学生逐步深入地学习、理解并掌握相关知识, 不断推进教学环节最后达成教学目标。

3.5.3 单个师生行为的显著性分析

除上述组合行为序列外, 还有如 PO, SD, TT 等自身行为的转换, 其中残差值 > 20 的有 SD (学生讨论) 21.49, TE (教师演示实验、实物) 21.22, BS (有益沉寂: 思考或做练习) 20.65。结合视频与编码频次发现, 教师在课上进行上述行为时均给予大段时间, 学生讨论是学生思维发生碰

撞、知识内化的重要环节, 有益沉寂则是学生进行学科知识认知、应用的重要阶段, 2 者都需要学生以环节式的思维逻辑解决问题, 先明确问题再结合所学知识解决相应的问题, 较之频繁变换师生行为, 长时间的有益沉寂更利于学生深入思考, 内化知识。

3.6 词汇云图分析

为了使问题研究更加全面化, 本研究还借助了质性分析软件 Nvivo 对课堂逐字稿进行词汇云分析, Nvivo 质性分析软件的功能全面, 分析快捷, 能够对文本、音频、视频、网页等资源进行导入和分析, 被认为是质性研究的最佳工具^[16]。将课堂逐字稿导入 Nvivo 软件, 点击生成词汇云图, 得到关于师生对话中相关度高的词汇 (见图 3), 词语在图中越大表示出现频率越高, 从而帮助研究者找到问题的核心关键词。



Fig 3 Word by word vocabulary cloud map in class

图 3 课堂逐字稿词汇云图

由生成的词汇云图可以看到“离子”一词占据核心位置, 教师的授课中反复强调“离子”这一微观本质, 例如“能否从微观角度解释离子反应的发生?”这样的问题多次出现。宏观现象与微观本质相结合的思想贯穿离子反应教学的始终, 体现出高端备课课堂教学聚焦本源性问题特点。

“解释”与“讨论”出现的频率也很高, 主要出现于教师指导学生的教学环节中, 通过视频分析发现, 教师引导学生发现问题并以小组形式进行讨论, 再将讨论结果与其他小组成员进行分享, 小组与小组之间相互讨论, 充分体现高端备课以生为本的核心理念, 给予学生充足的时间进行生生互动, 尊重学生的主体性。

4 研究小结与不足

4.1 研究小结

高端备课其教学取向以促进学生认识发展为本为核心^[17],即“以生为本”的原则贯彻于教育教学过程中,实现从知识解析为本向基于学生认识发展转变,对授课教师的教学水平有极高要求。研究发现经过“高端备课”后的化学课堂,更注重学生自主学习思考等过程。例如,在教授导电性影响因素过程中,教师通过手持技术实验为学生展示溶液导电性变化,同时以图表形式呈现变化过程,并给予学生时间思考再由学生上台为同学们讲解。这一过程以学生自主解决问题为中心,以教师启发为辅助实现知识吸收内化,促进知识迁移,体现高端备课是一个将研究性、实践性、科学性和前瞻性相融合的项目。

在部分化学课堂教学中,出现问而不答、问而齐答或教师作答的现象^[18],这样的教学方式导致课堂教学推进生硬,而在高端备课前,由优秀教师形成的教研团队对课堂的每个环节进行仔细打磨、准备,同时在思考、讨论问题时,教师会走下讲台与学生互动,听取学生意见并给予指导,时刻关注学生的学习过程,以教学行为序列链推动教学环节不断进行,使得师生交流和谐融洽。教师通过分析2位学生对离子反应的理解,直观地为学生呈现化学微粒观和宏微结合的观念。

总体来说,高端备课教学的出发点在于聚焦本源性认识问题,关注学生对于本源性认识问题的科学认识逻辑,其教学设计是以传授核心观念建构以及以学生认识发展为本为理念,整个课堂以学生为中心,强调学生思考的过程,通过师生思维不断碰撞的过程促进学生知识内化,促进了学生的化学学科核心素养的发展^[19]。

4.2 研究不足

本研究也存在一定的不足之处。首先在样本数量上,只选择了一节较为代表性的高端备课;其

次,在编码时不可避免地掺杂了个人的主观理解,加之是对视频资料进行课堂观察,部分角落学生的行为互动可能无法观察到,对研究的客观性产生一定影响。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见 [EB/OL]. [2018-01-31] http://www.gov.cn/zhengce/2018-01/31/content_5262659.htm
- [2] 王磊. 化学教育, 2010, 31(1): 2
- [3] 胡红杏. 西北师大学报(社会科学版), 2020, 57(4): 45-53
- [4] 叶静, 韦存容, 马宏佳. 化学教育(中英文), 2019, 40(11): 53-58
- [5] 阮雪丹, 罗德炳, 郑柳萍, 等. 化学教育(中英文), 2019, 40(13): 53-58
- [6] 裴娣娜. 教育研究方法导论. 合肥: 安徽教育出版社, 2000: 408
- [7] 杨梅, 莫尊理, 张英, 等. 化学教育(中英文), 2020, 41(17): 60-65
- [8] 高瑛, 林康立, 马宏佳. 化学教育, 2016, 37(5): 18-24
- [9] 杨现民, 王怀波, 李冀红. 中国电化教育, 2016(2): 17-23, 32
- [10] 王觅, 文欣远, 李宁宁, 等. 电化教育研究, 2020, 41(8): 74-81
- [11] 陈慧茹, 颜桂扬, 郑柳萍. 化学教育(中英文), 2018, 39(17): 26-31
- [12] 杜麦娟. 课程教育研究, 2020(17): 105
- [13] 娄延果. 化学课堂“教学行为对”及其组合的研究. 长春: 东北师范大学博士学位论文, 2010: 1-215
- [14] 刘向永, 李傲雪, 付奕宁, 等. 电化教育研究, 2018, 39(8): 97-102, 121
- [15] 娄延果, 郑长龙, 盖立春, 等. 化学教育, 2010, 31(6): 44-46
- [16] 李曼. 基于Nvivo的高中化学优质课教学行为特征研究. 武汉: 华中师范大学硕士学位论文, 2017: 15-18
- [17] 王磊, 支瑶, 胡久华, 等. 基础教育课程, 2014(13): 6-9
- [18] 王萍, 孔青霞. 中国教育学刊, 2018(12): 77-80
- [19] 张四方, 李孝男. 化学教育(中英文), 2021, 42(9): 95-96

Interaction Behavior of Teachers and Students in Senior High School Chemistry High-End Lesson Preparation from the Perspective of Lag Sequence Analysis

LI Xiao-Nan¹ ZHOU Chen-Shuang¹ ZHANG Si-Fang^{1,2**}

(1. Institute of Chemistry Education, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China;

2. Cuiwen Middle School Affiliated to Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract In order to reveal the key characteristics of teacher-student behavior interaction under the “high-end lesson preparation” project, the video analysis method and lag sequence analysis (LSA) are used to quantitatively and qualitatively analyze the teacher-student interaction behavior, ratio, teacher language, teacher-student operation technology and the interaction behavior between teachers and students in the “ion reaction” classroom in the high-end lesson preparation project in 2019. The study finds that high-end lesson preparation pays more attention to students’ scientific cognitive logic of original cognitive problems, takes teaching core concept construction and based on students’ cognitive development as the concept, changes from knowledge analysis to promoting students’ cognitive development, and promotes students’ knowledge transfer and application through the process of continuous collision between teachers and students, and it provides a reference path for normalized classroom optimization.

Keywords high-end lesson preparation; high school chemistry; classroom observation; lag sequence analysis