

教师信息技术应用能力测评： 基于教学数据流的课堂事理图谱

唐焯伟¹ 李施² 彭芸³

(1. 东北师范大学 信息科学与技术学院, 吉林长春 130117;
2. 深圳市盐田区云海学校, 广东深圳 518083; 3. 华中科技大学 艺术学院, 湖北武汉 430074)

[摘要] 教师作为教育过程的重要参与者,其信息技术应用能力对教育信息化的质量具有重要影响。本研究以小学语文智慧课堂视频案例为研究样本,采用显著行为序列分析与教师信息技术应用能力相关的行为。本研究首先基于教学数据流统计教师行为和学生行为,确定语文教师课堂行为与学生行为之间的转换关系,并依据不同转换关系划分教师信息技术应用能力;然后,通过事理图谱可视化测评教师信息技术应用能力,形成小学语文教师信息技术应用能力测评报告,实现对教师可观测、可控制的“测报+测控式”教师信息技术应用能力测评。本研究可为测评教师信息技术应用能力提供理论依据和参考方法,为教师提升信息技术应用能力提供现实参照和专业指导。

[关键词] 教学数据流;小学语文;教师信息技术应用能力;事理图谱

[中图分类号] G449.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2021)03-0085-11

“互联网+教育”的发展,推动着教育理念更新、教学模式变革、教育体系数据化重构(教育部,2018),并对教师信息技术应用能力提出了更加具体的要求和更加规范的准则。如何测评教师信息技术应用能力、检测教师信息技术应用能力对学生学习效果的影响是亟待解决的问题(周九梅,2020;祝智庭等,2015)。本研究基于教学数据流,在教师行为与学生行为之间建立对应关系,以此判断教师应用信息技术对学生学习效果的影响;通过事理图谱(Event Logic Graph, ELG)测评教师信息技术应用能力,明晰教师在教学各环节应用信息技术的能力、教师应用信息技术突破教学重难点的能力、教师应

用信息技术提升教学质量的能力等,形成教师信息技术应用能力测评报告,为教师提升信息技术应用能力提供参考。

一、文献综述

(一)教师信息技术应用能力

教师信息技术应用能力测评的关键在于测试的有效性与可操作性。应用最广的测评框架是TPACK(李阳,2019;李敏,2019),但主要以自我报告形式实施测评。这种测评方法对于试测者和测试情境要求不高,适用于大规模测试与调查,但其以人的主观判断为基础,易受个人倾向或社会期望影响。

[收稿日期] 2021-02-01

[修回日期] 2021-04-19

[DOI 编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2021.03.009

[基金项目] 2020年吉林省科技厅重点科技研发项目“高中生职业生涯规划发展平台研究”(20200401080GX)。

[作者简介] 唐焯伟,博士,讲师,东北师范大学信息科学与技术学院,研究方向:智慧教育、智慧学习环境、教师信息技术应用能力(tangyw100@nenu.edu.cn);李施,深圳市盐田区云海学校,研究方向:智慧教育、智慧学习环境(lis001@nenu.edu.cn);彭芸,助教,华中科技大学艺术学院,研究方向:长笛演奏与教学(403880661@qq.com)。

[引用信息] 唐焯伟,李施,彭芸(2021).教师信息技术应用能力测评:基于教学数据流的课堂事理图谱[J].开放教育研究,27(3):85-95.

有学者(张海容,2011;陈丽丽,2017)借用情境判断测验的形式,通过教师对真实课堂教学情境的行为反应判断教师的能力水平。考虑到教师信息技术应用能力测评不能忽视学生因素,本研究借鉴已有教师信息技术应用能力测评方法,从教师教学行为、学生学习行为、学习效果等维度,利用教学数据流、教学行为分析、事理图谱等方法测评教师信息技术应用能力。

(二) 基于教学数据流的教学行为分析及事理图谱

教学行为既包含直接传递信息的外在行为,也包含情感、态度、价值观等内在行为(乔爱玲等,2018)。教学行为分析指获取教学行为完整数据并加以处理,对教与学过程测量、收集、分析、报告,进而对教学进行评价和提升(何克抗,2016)。国内外教学行为分析方法主要有弗兰德课堂互动分析系统(FIAS)、录像分析法(TIMSS)、学习者视角分析法(The learner's perspective study, LPS)、教学行为分析法(Students-Teachers, S-T)(吴雪梅,2019)。其中,S-T分析方法以课堂时间为抽样标准,分类简单清晰、客观。本研究在S-T教学行为分析基础上,基于教学数据流,分析教师行为、学生行为、教学效果数据之间的关联,作为教师信息技术应用能力测评的基础。

数据流概念由亨辛格1998年提出,最初应用于通信领域,意为信息的数字编码信号序列,是一种控制单元信息传输的形式。数据流表示系统流动的数据和数据流向,由一组确定的数据项组成。数据流可以是一项数据、一组数据(如文件、单据等),也可表示对数据文件的存储操作(仇学敏,2017;任友群,2016)。数据流用带名字的箭头表示,箭头方向表示数据流向,其流向很灵活。作为数据在系统内的传输通道,数据流可从数据处理流向数据处理,也可在数据处理与数据存储或外部实体间流动,两个数据处理间可有多股数据流(宇文姝丽,2016)。数据流分析法一般从时间、因果、数值、关联、比较等方面展开。本研究应用时间分析法分析数据变化的频率和周期;应用因果分析法判断数据间的因果关系;应用数值分析法的定量分析和对比分析,测试数据,找到异常指标;应用关联分析法分析相互关联数据间的对应与比例关系;应用比较分析法比对同条件或同组数据(U. S Department of Education, 2013)。

事理图谱是描述事件之间顺承、因果、条件和上下位关系的事理演化逻辑有向图,可描述事件之间

的演化规律和模式。2017年中国计算机大会首次提出“事理图谱”概念,旨在揭示事件之间的顺承关系、因果关系、条件关系和上下位关系,用于发现事件的演化规律并预测后续事件。本研究应用教学数据流在教师行为、学生行为及学习效果的结构化数据和非结构化数据之间建立顺应关系,并应用事理图谱描述教学行为逻辑关系,测评教师信息技术应用能力(唐焯伟等,2020)。

二、研究设计

(一) 研究方法

本研究选取全国信息技术与教学融合创新展示与培训活动平台(<http://huodong.edusoa.com>)公布的30节小学语文智慧课堂展示课作为样本,采用数据流分析法和视频分析法进行可视化分析。

本研究以教学活动流为主线,将课堂行为分为教师行为和学生行为,并对学习效果编码。本研究依据语文课堂常规教学活动确定教学活动编码表二级维度,并根据所选30节智慧课堂视频调整二级维度的行为,最终确定15项语文智慧课堂教学活动及行为(见表一)。

表一 教学活动编码

维度	实践编码	具体行为	行为内容
教学活动	DRXK	导入新课	教师用多种形式导入教学内容。
	CBCZ	初步感知	学生在教师引导下初步了解所学内容。
	SHLJ	深化理解	学生在教师引导下深层次认识与理解知识。
	ZSNH	知识内化	学生在教师引导下建构、内化、吸收新知。
	ZJTS	总结提升	学生在教师引导下总结提炼知识,形成新的认识。
	KWTZ	课外拓展	学生在教师引导下拓展知识维度,以学带学。
	ZHYY	综合应用	学生在教师引导下利用知识解决问题,开展多方面应用。
	WBJL	文本积累	学生在教师引导下背诵和积累课内外有意义的内容。
	GGLX	练习巩固	学生在教师引导下开展针对性练习巩固知识。
	YFGM	引发共鸣	学生在教师引导下产生基于情感和认知的赞同和共鸣。
	LXFK	操作反馈	学生提出问题,教师引导探究并解答。
	PPZY	批判质疑	学生在教师引导下对知识提出质疑,进行个性化理解。
	FXJC	复习检查	教师通过新旧知识复习,检查学生学习状况。
	FSTL	反思提炼	学生在教师引导下提炼知识并进行个性化反思。
	PJSH	评价升华	通过多种评价方式提升学生自我认知,促进学生自我反思。

本研究参照选取的语文智慧课堂样本确定教学行为,依据教学行为呈现方式、媒介环境等对其划分,并提供内容描述和解释说明(见表二)。鉴于学习行为的有效性是检验课堂质量的重要标准(段作章等,2012;张紫屏,2015),是教师行为作用于学生的外化反映,本研究也将学生课堂学习行为进行编码(见表三)。

课堂是基于知识、能力、方法、素养、思维的,抑或是无效的,都与教师有重要关联。教师的教学理念、教学方法、选择的教學环境及自身条件等影响着课堂教学及学生学习效果(姜美玲,2006;王文静,2002)。因此,本研究从知识、能力、方法、素养、思维、无效学习六个维度探讨学习效果(见表四)。

表二 教师行为编码

维度	实践编码	具体行为	行为内容	
教师行为	JS	讲授	直接讲授	教师直接讲授知识。
	JJ		技术支持讲授	教师应用信息技术开展教学。
	CJ		创设情境讲授	教师应用信息技术创设情境开展教学。
	ZSW	提问	知识性记忆提问	提问记忆性知识。
	JXW		机械性重复提问	对重点知识和概念,反复而机械地提问。
	PPW		批判性理解提问	为帮助学生理解知识,主动思考,提出争议性问题。
	FSW		发散性创新提问	为学生创新地应用知识,提出可以多维理解的问题。
	QFW		启发性开放提问	为激发学生探索和探究,提出没有统一标准的问题。
	ZJW		总结性归纳提问	为学生建构知识、内化吸收而提出的问题。
	TJW		探究性实践提问	为学生在应用中理解、在探究中内化而提出的问题。
	WYW		无意义提问	对学习无影响的问题。
	BS		板书	利用黑板、白板等媒体,通过抄写或演算等方式展示教学内容。
	ZL		指令	提出要求,发布任务,提出问题,组织学生开展学习。
	CS	测试	通过练习题、测试题等检验学生学习,及时查漏补缺。	
	ZD	应答	主动应答	教师对学生的问题和疑问主动解答,给予支持。
	BD		被动应答	教师被动应答学生的问题,提供帮助。
	SK	思考	教师在学生高阶思维学习时重构教学活动。	
	PP	批评	教师指正与制止学生异常学习行为。	
	BY	鼓励表扬	教师对学生学习行为给予正向的言语肯定和评价。	
	JPJ	评价	技术支持评价	应用信息技术工具帮助学生实时了解学习,并针对学习困难给予帮助。
	PJ		常规评价	通过观察、测试等手段掌握学生学习状况并反馈给学生。
	JGL	课堂管理	技术支持管理	应用技术工具及手段监控教学活动、学生动态,并及时进行课堂干预。
	GL		常规课堂管理	教师依据经验、课堂观察等监控课堂活动和学生动态,进行课堂干预。
	JBR	布置任务	技术支持任务	应用信息技术工具和手段发布学习任务。
	BR		常规布置任务	教师向学生说明、发布学习任务。
	JZS	展示	技术支持展示	应用信息技术工具和手段展示教学资源、学习成果。
	ZS		常规展示	教师直接展示教学资源、学习成果。
	JZJ	总结	技术支持总结	应用信息技术归纳和总结教学活动。
	ZJ		常规总结	教师通过语言、提问等方式回顾和总结教学内容。
	JZD	指导	技术支持指导	教师利用信息技术工具和资源指导学生学习。
	ZD		常规指导	教师通过讲解、提问等方式指导学生学习。
	CS	观察与巡视	教师通过巡视或观察,了解课堂动态,掌握学生状况。	
	JGL	组织与管理	技术管理	教师通过技术手段组织教学活动,随时管理课堂。
GL	常规管理		为开展教学而制定管理规则。	
WG	无关行为(沉寂于混乱)	与教学无关的停顿、等待等。		
TB	调试设备	调试媒体设备。		

表三 学生行为编码

维度	实践编码	具体行为	行为内容	
学生行为	JD	回答	齐答	齐声回答教师或学生问题,答案一般是固定、唯一的。
	JSD		举手答	对教学问题,学生通过思考,举手表明发言意向。
	ZYD		自由答	对某一问题,尤其是开放问题,学生在座位上自由发表见解,说出答案。
	BDD		被动答	被动等老师点名回答。
	WYD		无应答	对某一问题没有解答思路或回答意愿,教室处于无声状态。
	TL	讨论		在教师安排下,以小组为单位交流、探讨问题或任务。
	HZ	合作		在教师安排下以小组为单位学习。
	TJ	探究		通过头脑风暴等活动探究问题,完成学习任务,特别是辅助任务。
	TW	提问		对学习内容、任务布置等活动不理解、不清楚时提问。
	PI	评价		对教师、学习伙伴、学习成果等开展多主体、多维度评价。
	SK	思考		理解和探究教学内容、问题、任务。
	ZJ	总结		对知识点、活动等基于个体和整体的知识构建。
	CS	测试		按照要求完成老师布置的练习、操作、背诵等。
	FS	反思		回顾学习内容、自身学习并判断掌握程度。
	ZS	展示		生成基于个人或小组的学习成果,并通过各种形式呈现。
	LX	练习		按照教师要求或根据自身计划,开展练习、阅读、背诵等。
	MF	模仿		学习教师或其他学习者的动作和指令,如有感情地朗读、仿写等。
	JB	操作	记笔记	对重难点内容圈画、记录、画思维导图等。
	YD		阅读	通过阅读了解内容、感悟情感、背诵等。
	WG	无关行为(沉寂与混乱)		与学习无关的溜号、瞌睡、聊天等行为。
TB	调试设备		调试媒体设备。	

表四 学习效果编码

维度	实践编码	具体行为	行为内容
学习效果	ZS	习得基本知识	熟练掌握基本知识、概念,解决重难点问题,完成基本学习目标。
	NL	提升语文能力	提升语言运用、阅读理解、口语表达、习作、综合实践等能力。
	FF	掌握学习方法	掌握选择与获取学习资料、使用学习工具、语文鉴赏、阅读分析等方法。
	SY	培养语文素养	积累语言、掌握语言技巧、养成良好习惯、培养语言技能等。
	SW	提升高阶思维	提升理解、记忆、综合应用、批判质疑、对比分析、创新创造等高阶思维。
	WX	无效学习	知识、能力、素养等方面没有学习收获。

(二) 实施过程

根据制定的编码表,本研究采集和分析所选 30 节智慧课堂的完整视频数据,包括:1) 根据课堂教学流程在教学活动编码表选择学习活动,应用数据流分析法形成课堂教学流程数据流;2) 记录和收集教学流程中教学活动的教学行为数据(从教师行为编码表和学生行为编码表中选择),并应用关联分析法在教师行为和学生行为间建立对应关系;3) 根据教师行为、学生行为,应用因果分析法和比较分析法分析教师教学效果、学生学习质量,根据学习效果编码表记录数据,完成对课堂教学行为数据收集和整理,形成完整教学数据流(见图 1)。

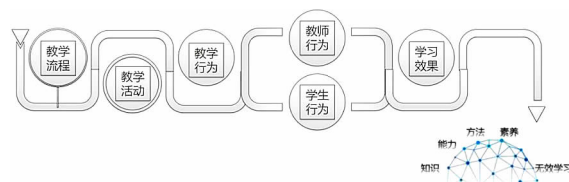


图1 教学数据流程

三、研究结果

(一) 显著行为序列分析

本研究采用行为序列分析及交叉分析,分析学习活动、教师教学行为、学生学习行为及学习效果之间存在的显著行为序列(穆肃等,2015),并结合视

频分析,挖掘小学语文教学行为及行为序列的特点。内容包括:分析教师教学中信息技术应用情况,探析教师教学行为序列与教师信息技术应用能力之间的关系。教师行为与学生行为转换频率较高表明此关系具有稳定性,以此确定教师行为与学生行为的转换关系;当某一转换关系出现频率大于80%时,学习行为与教学行为存在较明显转换关系。研究者进而观察教师差异性课堂,形成课堂转换关系序列,通过课堂转换关系将教师信息技术应用于教学体现出

的能力分为导练型、探究型、素养型和创新型四类,以此为基础研究基于教学数据流的教师信息技术应用能力事理图谱。

(二)教师教学行为序列与教师信息技术应用能力相关分析

本研究以教学活动(胡振凡,2016)作为数据流统计教师课堂教学行为的频次(见表五)。其中,行代表教学活动,列代表教学行为,数据表示教学活动数据流中教师行为序列发生频次。

表五 基于教学活动数据流的教师教学行为频次统计

	DRXK	CBGZ	SHLJ	ZSNH	ZJTS	KWTZ	ZHYY	WBJL	GGLX	YFGM	LXFK	PPZY	FXJC	FSTL	PJSH	总计
JS	0	0	0	0	0	8	9	3	0	0	2	0	3	8	15	48
JJ	7	8	5	7	2	3	0	7	6	0	4	3	2	41	12	107
CJ	11	28	6	6	10	16	11	5	4	6	14	2	6	0	0	125
ZSW	8	0	7	0	10	26	8	6	2	0	0	0	3	5	0	75
JXW	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	6
PPW	0	7	10	8	10	25	10	11	4	0	2	8	1	31	0	127
FSW	0	15	18	12	12	14	9	6	17	0	0	3	0	0	0	106
QFW	0	6	10	8	12	15	13	5	3	11	4	7	10	0	0	104
ZJW	0	0	8	13	14	16	10	8	7	0	7	2	19	5	0	109
TJW	0	17	15	12	12	20	11	3	0	9	16	6	0	0	0	121
WYW	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BS	10	5	6	0	11	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	36
ZL	0	19	15	16	10	17	5	5	7	8	0	5	2	11	0	120
CS	0	0	0	21	14	0	0	3	9	0	0	0	18	0	3	68
ZD	0	0	7	0	12	0	0	6	5	0	6	14	9	0	0	59
BD	0	0	0	0	13	0	0	2	2	0	2	0	4	0	0	23
SK	0	0	4	0	0	21	0	5	7	0	6	12	10	6	5	76
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BY	0	6	12	5	17	13	2	7	4	9	4	9	5	13	23	129
JPJ	0	0	11	6	16	14	46	8	16	23	19	13	9	4	11	196
PJ	0	15	0	0	0	0	0	3	3	0	3	2	5	0	0	31
JGL	9	0	0	5	0	6	0	5	4	33	4	3	6	4	5	84
GL	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
JBR	0	6	10	6	21	13	12	0	9	5	3	9	32	4	6	136
BR	0	7	0	0	0	10	0	2	3	0	0	2	1	0	0	25
JZS	10	5	6	6	0	49	10	0	5	0	9	5	10	0	0	115
ZS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	4
JZJ	0	0	6	6	0	0	9	9	9	0	7	5	7	19	0	77
ZJ	0	7	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	5	16
JZD	0	0	15	6	11	0	0	8	13	0	16	14	9	0	0	92
ZD	0	5	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	4	0	0	14
CS	9	0	5	0	6	0	0	4	8	5	9	1	5	0	4	56
JGL	10	0	35	15	0	0	0	14	7	0	11	8	5	0	4	109
GL	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	4	0	9
WG	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10
TB	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13
总计	75	156	231	163	213	286	169	146	165	109	151	134	190	155	93	2436

教学行为序列总频次表明,课堂讲授行为 CJ (125) > JJ(107) > JS(89),评价行为 JPJ(196) > PJ (31),课堂管理行为 JGL(83) > GL(9),布置任务行为 JBR(136) > BR(25),展示行为 JZS(115) > ZS (4),总结行为 JZJ(77) > ZJ(16),指导行为 JZD(92) > ZD(14),活动组织与管理行为 JGL(109) > GL(9)。可见,语文智慧课堂中,教师应用信息技术支持课堂教学总频次高于传统教学行为。这表明,教师认识到信息技术对教学的作用和重要影响,对信息技术与教学相融合认可程度较高。教师 WG (10)和 TB(13)行为频次低于 0.4%(0.004),表明教师设备操作能力、信息技术应用能力、教学设计能力、教学融合能力有待提高。

每项教学活动的教学行为频次由高到低依次是 KWTZ: JZS(49)、ZHYY: JPJ(46)、FSTL: JJ(41)、SHLJ: JGL(35)、YFGM: JGL(33)、FXJC: JBR(32)、CBGZ: CJ(28)。由此可见,在语文智慧课堂中,教师开展课外拓展教学活动,应用信息技术支持内容

展示;开展综合应用教学活动,应用技术支持评价;开展反思提炼教学活动,应用技术支持讲解;开展深入理解教学活动,应用技术支持活动组织与管理;开展引发共鸣教学活动,应用技术支持课堂管理;开展复习检查教学活动,应用技术支持布置作业;开展初步感知教学活动,应用技术支持创设情境。

(三)教师教学行为与学生学习行为转换模式

本研究基于教学活动数据流统计并分析教师行为与学生学习行为转换频次(见表六)。由表六可知,教师单一教学行为引导下学生会产生多种学习行为,如教师创设情境,学生对应会出现 JSD、ZYD、TL、HZ、TJ、TW、SK 等行为转换,占语文课堂学习行为的 7/21。学生学习行为出现频率大于 80%,表明此学习行为与教学行为存在较明显转换关系,以此确定教学行为与学习行为转换模式(见图 2)。

图中 12 个圆圈,代表 12 种学生行为象限。圆圈外的行为编码为教师行为,直线表示教师行为与学生学习行为间的转换关系。21 种教师行为与 12 种学

表六 基于教学活动数据流的课堂行为频次统计

	JS	JJ	CJ	ZSW	JXW	PPW	FSW	QFW	ZJW	TJW	WYW	BS	ZL	CS	ZD	BD	SK	PP	BY	JFK	FK	JGL	GL	JBR	BR	JZS	ZS	JZJ	ZJ	JZD	ZD	CS	JGL	GL	WG	TB		
JD	0	0	0	0	14	0	0	6	7	0	0	11	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
JSD	0	8	3	0	0	11	0	9	10	23	0	0	0	10	5	1	9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZYD	0	5	8	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BDD	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
WYD	2	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TL	0	2	13	0	0	1	2	0	0	1	0	0	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	26	13	0	0	
HZ	0	0	3	0	0	0	19	0	9	30	0	0	8	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
TJ	0	25	9	0	0	0	16	0	0	41	0	0	0	0	6	0	0	0	23	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	27	0	0	21	0	0	0	0	
TW	0	0	16	0	0	31	0	21	0	15	0	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	
PI	0	12	0	0	0	15	0	0	17	0	0	0	0	13	0	0	0	8	16	0	0	0	0	0	29	0	5	0	0	0	0	19	0	0	0	0		
SK	0	0	30	0	0	11	13	18	10	19	0	0	11	19	5	0	11	0	19	0	12	0	1	0	11	0	28	0	10	0	0	14	0	0	0	0		
ZJ	0	10	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	20	0	37	37	0	24	0	10	0	0	0		
CS	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	14	31	0	2	3	0	0	0	0	0	5	0	21	1	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	
FS	0	27	0	0	0	12	10	15	19	14	0	0	0	8	0	13	0	17	30	0	17	0	11	0	30	0	21	0	0	0	0	11	0	0	0	0		
ZS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	4	0	9	0	0	0	0	26	0	19	0	0	24	0	0	0	0	23	0	0	1	0		
LX	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	18	0	0	20	0	0	7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0		
MF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	19	0	14	0	31	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0		
JBJ	0	0	0	0	16	0	0	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	15	0	7	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0		
YD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	18	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0		
WG	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0		
TB	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
总计	7	89	82	34	45	81	70	69	112	143	10	20	110	87	79	30	45	13	80	90	30	55	68	85	103	91	55	94	37	59	24	1	98	104	19	11		

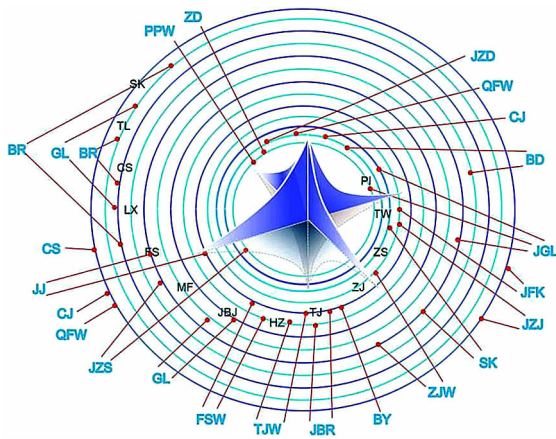


图2 教学行为与学习行为转换模式

生行为间存在40对明显转换关系(见表七)。表七第一行表示常规条件下的转换关系,第二行是问题驱动下的转换关系,第三行为技术环境下的转换关系;第一列代表引导学生思考(SK)的转换关系,第二列为引导学生讨论(TL)和测试(CS)以及练习(LX)的转换关系,第三列为引导学生探究(TJ)的转换关系,第四列为引导学生提问(TW)的转换关系,第五列为引导学生评价(PI)的转换关系。

(四)教师信息技术应用能力结构

本研究将语文智慧课堂学习效果,按照学生学习知识习得、学习方法、能力培养、核心素养及学习深度等分为六个梯级维度,并通过教学活动数据流将语文智慧课堂中教师教学行为与学生学习行为转换模式可视化。在高频或常规转换模式下,教师通过不

同教学行为引导学生学习行为,学习行为累积转化为学习效果(见表八)。

本研究通过分析教学行为序列频度,观察不同教师差异性课堂转化模式,形成课堂转化模式序列,并依据教学效果对教师应用信息技术支撑课堂教学的能力分为注重语文练习和讲授的知识型教师、注重语文方法指导的导练型教师、注重语文能力提升的探究型教师、注重语文核心素养的素养型教师以及注重培养学生高阶思维的创新型教师。由此,本研究将教师信息技术应用能力划分为知识型、导练型、探究性、素养型和创新型五类,依据课堂行为序列可知,知识型教师属于传统课堂教学(见图4)。

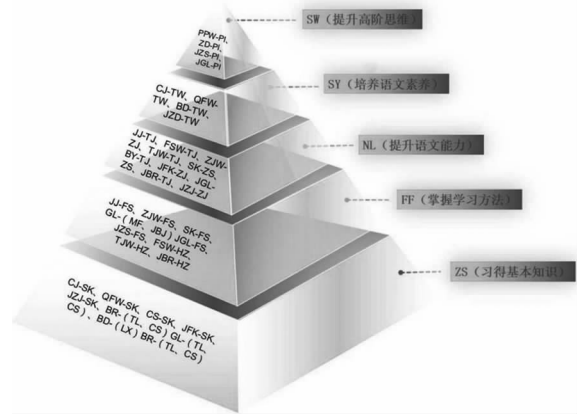


图4 与教师信息技术应用能力结构相关的课堂行为转换模式

语文课堂高频度出现 JJ - FS、ZJW - FS、SK - FS、GL - (MF、JBJ) JGL - FS、JZS - FS、FSW - HZ、

表七 课堂行为转换表

转换关系					
常规教学	CS - SK	BR - (TL、CS)、GL - (TL、CS)、BR - (TL、CS)、BD - (LX)	SK - ZS、BY - TJ	BD - TW	ZD - PI
问题驱动	QFW - SK		FSW - TJ、TJW - TJ、ZJW - ZJ	CFW - TW	PPW - PI
技术环境	CJ - SK、JFK - SK、JZJ - SK		JGL - ZS、JJ - TJ、JFK - ZJ、JBR - TJ、JZJ - ZJ	CJ - TW、JZD - TW	JZS - PI、JGL - RI

表八 基于数据流的学习行为与学习效果转换关系

WX(无效学习)	无应答	无关行为	调试设备						
ZS(习得基本知识)	阅读	思考	讨论	测试	练习				
FF(掌握学习方法)	阅读	思考	合作	反思	模仿	记笔记			
NL(提升语文能力)	阅读	思考	合作	反思	探究	总结	展示		
SY(培养语文素养)	阅读	思考	合作	反思	探究	总结	展示	提问	
SW(提升高阶思维)	阅读	思考	合作	反思	探究	总结	展示	提问	评价 创新

TJW-HZ、JBR-HZ 等教师-学生行为转换模式,表明教师信息技术应用能力属于导练型;高频度出现 JJ-TJ、FSW-TJ、ZJW-ZJ、TJW-TJ、SK-ZS、BY-TJ、JFK-ZJ、JGL-ZS、JBR-TJ、JZJ-ZJ 转换模式,符合探究型;高频度出现 CJ-TW、QFW-TW、BD-TW、JZD-TW 转换模式,符合素养型;高频度出现 PPW-PI、ZD-PI、JZS-PI、JGL-PI 转换模式,符合创新型。

(五)教师信息技术应用能力测评事理图谱

本研究依据语文智慧课堂呈现的导练型、探究型、素养型和创新型四种信息技术应用能力及相应教师显著课堂行为转换模式,绘制教师信息技术应用能力测评事理图谱,可视化测量和报告教师信息技术应用能力(见图5)。箭头方向表示转换顺序,线条的粗细代表显著性强弱。

(六)教师信息技术应用能力测评报告

在事理图谱基础上,本研究提取语文智慧课堂教师信息技术应用能力相关行为(潘娇娇,2018),列举与其相关语文活动(见表九),形成小学语文教

师信息技术应用能力测评报告(见图6)。中心点代表技术相关性,与其相关的活动主要有导入、讲授、展示、反馈、总结、管理、布置任务、评价八类。两者间用直线连接,直线距离中心点越近表示技术相关性越大。教学活动与技术相关性相连接形成阴影区域表示教师课堂信息技术应用情况,阴影面积大小代表教师信息技术应用能力强弱。

教师信息技术应用能力测评报告可直观显示课堂各教学环节信息技术应用情况,教师可依据测评报告调整教学活动安排、提升信息技术应用水平(杨婵等,2020)、优化信息技术应用结构,进而在融合中不断提升信息技术应用能力,最终实现创新性融合应用。

四、结论与讨论

(一)教师信息技术应用能力结构不同,教学行为也存在明显差异

依据事理图谱对教师信息技术应用能力表征,本研究发现,导练型教师在课堂中能熟练应用信息

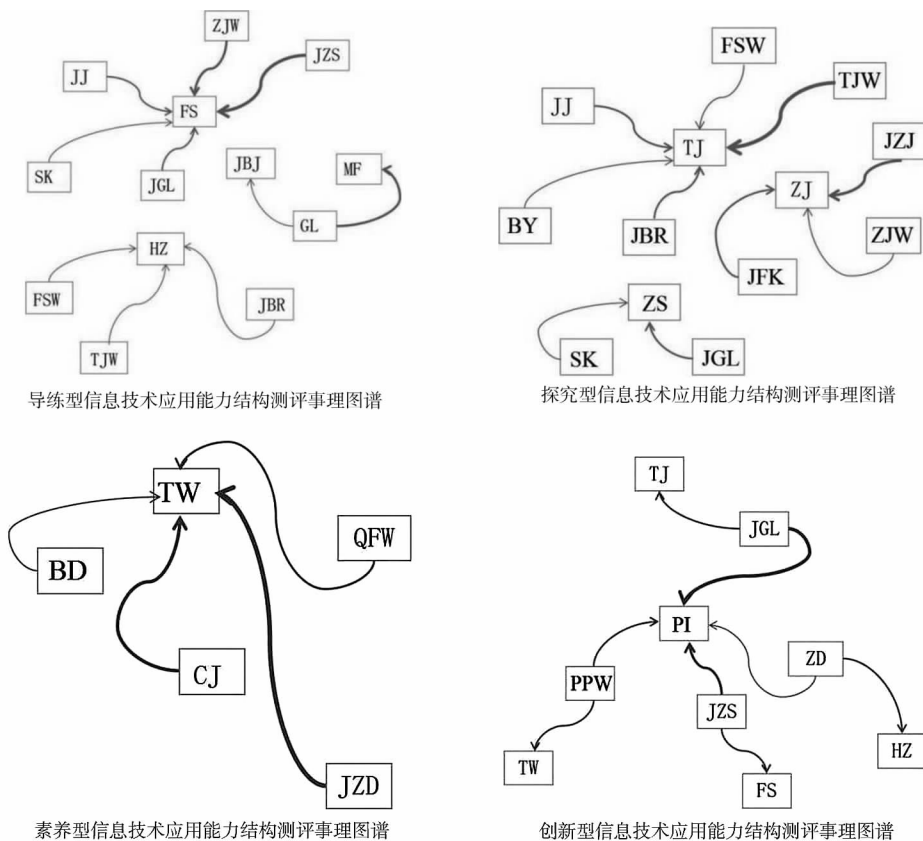


图5 教师信息技术应用能力事理图谱

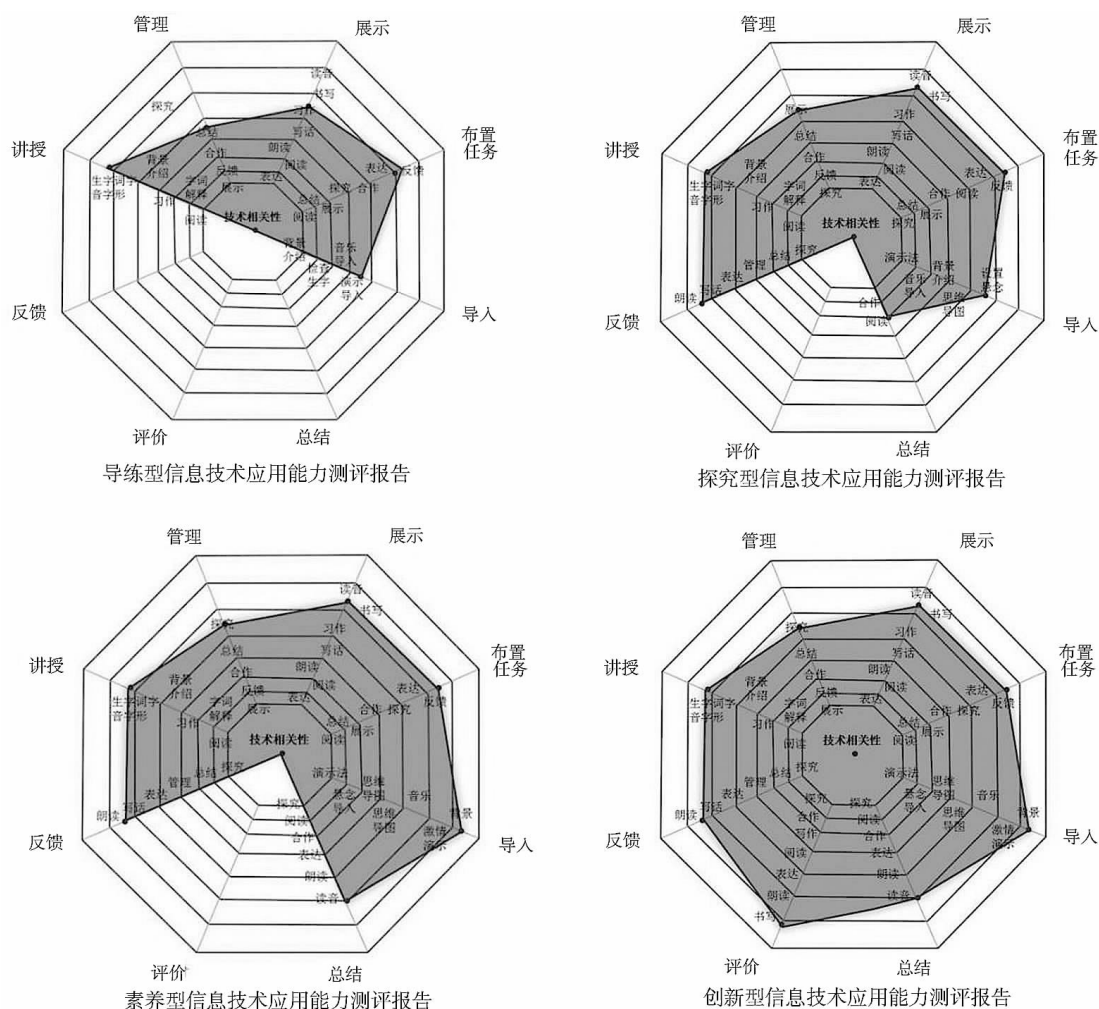


图6 小学语文教师信息技术应用能力测评报告

技术,将信息技术与课堂教学相融合;能够借助信息技术课堂讲授,将信息技术应用于课堂展示、布置课堂任务;能够将技术融入课堂管理,通过问题驱动学生反思,引导学生合作解决反思性、发散性等重难点问题。

探究型教师不仅在语文知识和学习方法的讲授中应用信息技术,而且应用信息技术解决更复杂的教学问题。该类教师注重语文能力提升,通过信息技术引导学生探究、展示、总结,包括应用信息技术布置任务、讲授,通过探究性、发散性问题引导学生探究性学习;应用信息技术管理课堂,引导学生开展各种展示活动;应用技术反馈、总结,通过总结性问题引导学生建构知识体系。

素养型教师的显著特征是应用信息技术引导学生主动思考、提出问题、批判质疑。教师应用信息技

术创设教学情境,实时指导学生,及时反馈,通过设计启发性任务和问题,引导学生提出问题、产生质疑(Hamilton et al., 2016),提升学生批判性思维能力。

创新型教师的课堂是真正富媒体、多技术的智慧课堂。教师信息技术应用能力不仅体现在应用层面,而且是在“互联网+”思维体系下开展教学活动。教师将课堂主体转移至学生,应用信息技术管理课堂,学生在学习中随时参与多主体、多维度的实时评价。课堂以学生为主体,学生行为主要包括提问、合作、探究、反思、评价等高阶活动(International Society for Technology in Education, 2017)。

(二)基于数据流的课堂事理图谱有助于科学测评教师信息技术应用能力

教育大数据、学习分析等的应用,推动传统课堂向智慧课堂转变,可逐步实现全面掌握课堂教与学

表九 与教师信息技术应用能力相关的课堂操作行为

行为	具体语文活动	
导入	通过悬念、音乐、激情演示等导入	
	思维导图:作者、新旧知识结构串讲等	
	背景介绍、检查生字词预习	
讲授	生字词字音字形、生字词解释、背景介绍	
	阅读(主题、思想、内容简介、文本分析、价值情感、拓展内容)	
	习作(要求、主题、分析、构思、语言、表达、积累、修改)	
展示	读音练习、书写练习、朗读练习、阅读练习(对比阅读、理解阅读)	
	表达练习、写话练习、习作练习	
反馈	读音反馈、书写反馈、朗读反馈、阅读反馈	
	表达反馈、写话反馈、习作反馈、评价反馈	
总结	读音总结、书写总结、朗读总结、阅读总结、表达总结、写话总结、习作总结	
	合作总结、探究总结	
管理	展示管理、反馈管理、总结管理	
	合作管理、探究管理、评价管理	
布置任务	朗读任务、阅读任务、表达任务、写话任务、习作任务	
	总结任务、展示任务、反馈任务、评价任务、合作任务、探究任务	
评价	练习评价	读音评价、书写评价、朗读评价
		阅读评价、表达评价、写话评价、习作评价
	学习评价	生字词、字音字形、字词解释、背景介绍、阅读、习作
	方法评价	合作评价、探究评价

全过程、全面监控课堂教与学全动态,逐步实现课堂教学活动及课堂行为采集、存储、分析、分类、处理等数据化表示、反馈与优化。对课堂数据特别是课堂教学行为数据的数据流处理,可以帮助实现课堂教学的科学化管理及评价。教学数据流可以基于时间和关系输入、记录、写入、读取和链接教与学数据。包括作业、发言、互动等在内的每个课堂行为都被记录为数据流系统的数据文件或数据流的一项或一组数据。这些教学行为记录使教学行为分析更加可视化,应用教学数据流并以事理图谱方式表征教师信息技术应用能力,使教师信息技术应用能力测评更加科学化。

(三)教师信息技术应用能力测评体系有待完善

本研究根据学科教师在智慧课堂呈现的信息技术应用能力及相应的教师显著课堂行为转换模式,通过测评事理图谱对教师信息技术应用能力表征,实现对教师信息技术应用能力的可视化测量并形成

能力报告。直观的测评报告对教师自我教学认知有积极意义,对教师提高信息技术与教学融合的能力有积极影响。当然,无论是课堂行为还是教师信息技术应用能力,其关键要素和影响因素都是复杂且多维的(梁茜,2020;王永军,2019)。在面对不同教学环境、教学主体、学科、课型等具体因素时,需要在此基础上建立灵活、弹性的测评系统,本研究团队将致力于形成更加完备、适应性的教师信息技术应用能力测评体系。

[参考文献]

- [1]陈丽丽(2011).小学教师教学能力情境测试题开发研究[D].东北师范大学硕士学位论文:2-6.
- [2]段作章,卢艳春(2012).教学理念向教学行为转化机制研究:进展与趋势[J].教育理论与实践,(7):57-61.
- [3]何克抗(2016).“学习分析技术”在我国的新发展[J].电化教育研究,(7):5-13.
- [4]黄荣怀,杨俊锋,胡永斌(2012).从数字学习环境到智慧学习环境[J].开放教育研究,18(1):75-84.
- [5]Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. (2016). The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use[J]. TechTrends, (5):433-441.
- [6]胡振凡(2016).面向大规模在线学习活动流的行为序列分析[D].华中师范大学硕士学位论文:3-16.
- [7]International Society for Technology in Education (2017).ISTE standards for educators: A guide for teachers and other professionals [M]. Portland:ISTE:7-20.
- [8]教育部(2018).教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL]. [2018-04-13]http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [9]姜美玲(2006).教师实践性知识研究[D].上海:华东师范大学出版社:12-36.
- [10]李敏(2019).新时代的教师信息技术应用能力探析[J].中国现代教育装备,(22):10-12.
- [11]李阳(2019).基于行为分析的教师TPACK结构研究[D].华中师范大学硕士学位论文:16-27.
- [12]梁茜(2020).教师信息技术应用能力国际比较及提升策略:基于TALIS 2018上海教师数据[J].开放教育研究,(1):50-59.
- [13]穆肃,左萍萍(2015).信息化教学环境下课堂教学行为分析方法的研究[J].电化教育研究,36(9):62-69.
- [14]潘娇娇(2018).培智学校小学语文课堂教学行为研究[D].华中师范大学硕士学位论文:10-19.
- [15]乔爱玲,王陆,李瑶(2018).不同教师群体教学行为的差异性研究[J].电化教育研究,(4):93-100,108.
- [16]仇学敏(2017).管理信息系统中数据流图的教学探讨[J].信息与电脑,(24):203-204,207.
- [17]任友群(2016).建设基于数据流的工作流:“十三五”高校

信息化治理的新思路[J]. 中国教育信息化, (13):54-57.

[18]唐烨伟,赵一婷,陆淑婉,钟绍春,周东岱(2020). 基于教学行为的教师信息技术应用能力测评事理图谱研究:以2017-2019年中小学展示与培训活动优质课为例[J]. 远程教育杂志, (5):90-100.

[19]U. S Department of Education, Office of Educational Technology(2013). Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief, WashingtonD. C. [DB/OL]. [2013-05-20]. <http://www.ed.gov/edblogs/technology/files/2012/03/edm-la-brief.pdf>.

[20]王文静(2002). 基于情境认知与学习的教学模式研究[D]. 华东师范大学博士学位论文:8-24.

[21]王永军(2019). 中小学教师信息技术创新应用能力框架构建研究:基于ISTE 2017版《教育者标准》[J]. 远程教育杂志, (6):50-60.

[22]吴雪梅(2019). 角色视域下中小学教师信息技术应用能力

测量工具开发与现状调查研究[D]. 华中师范大学硕士学位论文:5-18.

[23]杨婵,黄凤清,刘树海(2020). 信息时代教师信息技术应用能力探究[J]. 教育现代化, (10):182-185.

[24]宇文姝丽(2016). 基于词性分析的数据流程图快速绘制方法[J]. 电子商务, (1):64-65.

[25]张海容(2017). 幼儿教师信息技术应用能力情境判断测验题目的编制[J]. 中国信息技术教育(24):72-74.

[26]张紫屏(2015). 课堂有效教学的师生互动行为研究[D]. 上海师范大学博士学位论文:9-32.

[27]周九梅(2020). 中小学教师教育信息技术应用现状分析及建议[J]. 课程教育研究, (14):27-28.

[28]祝智庭,闫寒冰(2015). 《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》解读[J]. 电化教育研究,36(9):5-10.

(编辑:魏志慧)

Assessment of Teachers' Information Technology Application Ability: Classroom Reasoning Map based on Teaching Data Flow

TANG Yewei¹, LI Shi² & PENG Yun³

(1. School of Information Science and Technology, Northeast Normal University, Changchun130117, China;

2. Yunhai School, Yantian District, Shenzhen518083, China;

3. School of Art, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan430074, China)

Abstract: As a critical participant in the educational process, teachers' information technology application ability has an important influence on the quality of educational informatization. This study analyzed the video cases of primary Chinese smart classroom by using the significant behavior sequence analysis related to the teachers' application information technology ability. Secondly, based on the statistics of teachers' behavior and student behavior, the study explores the relationship between classroom behavior and student behavior of Chinese teachers, and divides the teachers' information technology application ability according to different transformation relations. Through the visual evaluation of the application ability of information technology, the study forms the application ability report of the primary school Chinese teachers' information technology, and realizes the "measurement and report + measurement and control" application ability evaluation of the teachers' information technology which can be observed and controlled. This study can provide a theoretical basis and reference method for evaluating teachers' information technology application ability and provide practical reference and professional guidance for teachers to improve their information technology application ability.

Key words: teaching data flow; primary school language; the application ability of teachers' information technology; the manual of the matter