

智慧教室环境下的中小学课堂人际互动分析

王晓晨¹, 黄荣怀², 王梦舒³, 卢婷婷³

(1.首都师范大学教育技术系,北京 100048; 2.北京师范大学教育学部,北京 100048;
3.首都师范大学教育科学学院,北京 100048)

[摘要] 近年来,智慧教室环境下的课堂交互逐渐成为研究热点。文章基于面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具(CIOSM),选取学校信息化发达程度较高的香港、北京和深圳三地,12所学校中的18间重点建设的中小学智慧教室,进行了54节英语常态课的互动观察纪录。研究发现:(1)技术丰富的智慧教室环境较好地提高和丰富了互动频率、互动主体和互动内容,有效地支持了课堂互动的开展,课堂互动的整体质量较好。(2)从学生在教室环境中是否拥有手持终端设备的角度,将智慧教室环境划分为“学生不持有终端设备”、“小组持有终端设备”及“个人持有终端设备”三种类型。其中,“小组持有终端设备”的课堂互动质量显著优于“个人持有终端设备”。(3)在“学生不持有终端设备”的教室环境中,交互白板的介入并没有显著提升课堂交互质量,其作用类同于传统的幻灯投影。但是,在“个人持有终端设备”的教室环境下(如PAD或笔记本),交互白板对课堂人际互动的支持显著优于幻灯投影。(4)教室类型及学习活动对技术丰富课堂中的互动质量的交互影响效果显著。教室类型的主效应显著,学习活动则无显著影响。

[关键词] 智慧教室; 课堂互动; 互动观察工具; 互动分析

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 王晓晨(1981—),女,辽宁大连人。讲师,博士,主要从事智慧学习与移动学习的研究。E-mail:wangxc_cnu@163.com。

一、引言

课堂互动是传统课堂教学的重要组成部分,极大地影响着课堂教学的总体质量^[1]。学生在与教师和同伴的交互过程中,可以有效提升学习动机,保持专注力,保持课堂参与度,进而激发对学习的深度思考^[2]。增强人际交互对于实现有效、高效、投入的课堂教学大有裨益^{[3][4]}。然而,传统课堂中诸如固定座位编排、点名回答问题、有限的讨论时间和空间等问题,严重制约了课堂人际互动的整体质量^[5]。

随着技术在教室环境中的不断渗透与融合,为提升课堂人际互动提供了契机^[6]。无线网络及移动便携式手持设备在课堂中的广泛应用,逐步地改善了人际互动的形式和整体质量^[7]。智慧教室环境下的课堂交互逐渐引起了研究人员的普遍关注。技术丰富的智慧教室环境下的教学交互与传统课堂相比,其主体、形

式、层次、内容等方面发生了诸多变化,呈现出复杂、动态、多元的发展趋势。如交互主体多样、交互手段便利、交互关系平等、交互效应深入、交互参与度高等^[8]。作为建设发展中的未来教室新形态,智慧教室环境下的课堂交互现状的分析和描述,以逻辑演绎和分析推理居多,基于实地观察和数据分析的量化结论不足。因此,本研究试图借助互动观察工具,纪录并分析智慧教室环境下的课堂互动过程,以期了解技术丰富课堂人际互动的整体情况,总结优质互动的形式和规律,为智慧教室环境下轻松、投入、有效学习的发生提供实践研究基础。

二、研究设计

在文献调研基础上,本研究重点关注了三个问题。(1)技术丰富的教室环境中各类数字装备的介入对课堂互动产生了哪些影响?重点分析互动频率、互动主

体、互动内容、互动反馈等较能反应课堂互动整体情况的因素。(2)与传统教室环境相比,新技术和新设备能否有效提升课堂互动质量?(3)在具体教学过程中,新技术和新设备如何影响课堂人际互动质量?以下就研究工具及具体课堂观察实施流程予以阐述。

(一)研究工具

研究基于项目组自行研发的面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具(CIOSM),观察过程中通过鼠标点击记录要点的方式进行纪录。CIOSM工具分为基本信息、教室配备及技术支持的课堂互动过程记录三个主要部分。信息技术的介入以及新一代学习者对新型学习方式的迫切需求,决定了智能环境下的课堂交互,其主体、类型、层次、内容等方面都应在原有传统课堂环境基础上有所突破和变革。因此,技术支持的课堂互动过程记录重点观察和分析智慧环境下的课堂互动主体、互动内容、互动的技术支持度、互动深度、互动反馈、互动参与度等方面。具体见表1。

在观察记录“技术支持的课堂互动过程”的过程中,为了提高观测的可操作性和后续的易分析性,在课堂观察中,基于对教学过程和学习活动的划分,合理观测和记录互动过程。为确保工具具有良好的信效度,本研究邀请50名专家及潜在用户对CIOSM工具给予评价(1~5级评分)。经验证,该工具功能设计完备,维度指标结构合理且关联明确(4.47);数据处理较为清晰有序,便于后期查看及提取(3.98);操作简便易上手,选项表述清晰(3.84)。上述评价的肯德尔协同系数 $W=0.471$,渐进相伴概率 $Sig.=0.000$,即具有较高的一致性。

表1 智慧教室的中小学课堂
互动观察工具(CIOSM)的组成部分

维度	指 标		
基本信息	观察日期、观察者、学校名称、课时长、年级、学科、学生数量、教师性别、教龄等		
教室装备	硬件及软件列表选项,如数字传感器、交互白板、多屏演示、平板电脑、反馈设备、数字资源、实时聊天工具、学习平台等		
互动过程记录	互动时长	单次互动的开始及结束时间	
	互动主体	生生互动、教师—学生小组互动、教师—学生个体互动	
	互动内容	认知互动、情感互动	
	互动质量	互动的技术支持度(1~3级评分)	
		互动深度(1~3级评分)	
互动反馈(1~3级评分)			
学生参与度(1~3级评分)			

(二)实施过程

选取学校信息化发达程度较高的香港、北京和深圳三地,12所学校中的18间重点建设的中小学智慧教室,进行了54节小学4~6年级英语常态课的课堂人际互动观察。其中,香港地区共4所学校,6间教室,总观课16节;北京地区共5所学校,8间教室,总观课26节;深圳地区共3所学校,4间教室,总观课12节。

为确保课堂互动观察的科学性和有效性,挑选的观察记录人员具有学术背景高度相关,但从就业岗位较为宽泛的特点,包括CIOSM工具开发人员、中小学教师、区域教研员、教育学背景硕士研究生等。除香港每节课的观察纪录人员为一人之外,其余课堂观察均有两人进行观察纪录。如果两名观察人员的记录结果存在较大差异,通过课后回看课堂实录的方式予以重新记录和修订。此外,课程结束后,围绕技术丰富教室环境下的课堂互动话题,组织相关师生进行课程反思和小组焦点访谈。

三、研究结果与分析

在整理课堂实地记录及录像实录的基础上,本研究利用数据统计分析软件SPSS22.0对观察纪录数据予以分析。智慧教室环境下的课堂互动质量及其影响因素是本部分重点关注的内容。

(一)智慧教室环境下的课堂互动的基本情况

1. 互动频率

54节课堂教学中,共观测纪录互动626次,近85%的互动是借助信息技术而开展的。每节课互动纪录在9~13次之间。其中最短的互动持续时间为57秒,最长的互动持续时间为4分57秒。互动时长占课堂总时长的比例可在一定程度上反映课堂互动的开展情况和活跃程度。数据分析显示,技术丰富的教室环境较好地支持和促进了课堂互动的开展。(1)每节课的互动时长平均约占课堂总时长的61%。(2)随着年级的增长,课堂互动时长呈现逐渐递减的趋势。小学三、四年级每节课的互动时长平均约占课堂总时长的75%,小学五年级每节课的互动时长平均约占课堂总时长的64%,小学六年级每节课的互动时长平均约占课堂总时长的47%。(3)香港地区的小学英语学科的课堂互动最为活跃,约占课堂总时长的85%以上。

2. 互动主体

互动主体与传统课堂以“教师—学生”交互为主的现状相比,发生了较大的变化。“学生—学生”互动比率较高,约占课堂互动的56.7%;“教师—学生”互

动也改变了传统课堂环境中以教师与学生个体互动为主的情况,更多地表现为教师和学生小组之间借助信息技术和设备开展的互动。

课堂观察纪录过程中,将课堂教学分为导入、知识点学习、练习实践、成果展示、总结及作业等五个基本环节。其中,生生互动常见于练习实践和成果展示环节;教师—学生小组互动常见于知识点学习和练习实践环节;教师—学生个体互动常见于导入、成果展示环节。数据见表2。

表2 不同教学环节中的互动主体分布情况

	生生互动	教师—学生 小组互动	教师—学生 个体互动
导入	14%	19%	35%
知识点学习	9%	38%	8%
练习实践	42%	36%	10%
成果展示	31%	18%	33%
总结与作业	4%	1%	14%

3. 互动内容

认知互动仍是目前课堂交互的主要内容,约占课堂交互的74.2%。其中,生生互动中的认知互动约占总体认知互动的61.7%。此外,在智慧教室环境的支持下,借助技术和设备而发生的操作交互和情感交互的比率显著提高。学生与设备之间的操作交互主要集中在登录、记笔记、录制音视频、下载资源、上传分享等操作。实地观课过程中可以发现,“学生—学生”,特别是“教师—学生个体”之间的情感交互在智慧教室环境中得到了很好的支持,约占总体情感互动的78.5%,这种转变将十分有利于个性化学习的开展和推广。

(二)智慧教室环境下的课堂互动质量

本研究对技术丰富教室环境下的课堂互动质量的分析从技术支持度、互动反馈、互动深度和学生参与度等四个方面予以考量(1~3级评分)。从整体上看,随着新技术和新设备的融入,课堂互动的整体质量得到了显著提升(2.33)。其中,技术丰富教室环境下的互动反馈评分(2.62)最高,学生参与度(2.33)和技术支持度(2.25)次之,互动深度方面得分(2.11)较低,还有待提升。

1. 互动的技术支持度

中小学课堂互动的技术支持度总体情况较好。数据分析显示,45.2%的互动得到了很好的技术支持,有利于促进高阶目标达成;34.3%的互动明显提高了学生学习的积极性和参与度;仅有20.5%的互动中技术没有发挥应有的作用,仅作为呈现、演示和讲解工具。

不同主体的互动技术支持度变异数分析(ANOVA)结果显示,智慧教室环境对不同互动主体的技术支持度存在显著差异($F=5.893, Sig=.000$):“学生—学生”交互的技术支持度最佳,“教师—学生个体”交互的技术支持度次之,“教师—学生小组”交互的技术支持度相对最低。

2. 互动反馈

技术丰富的教室环境有利于实现课堂互动的高质量反馈。66.3%的互动伴有及时反馈,提供深度提示和启发,并给予鼓励促进的情感支持;29.8%的互动反馈内容以对错评估和知识点讲解为主,拓展延伸和启发性不够;仍有3.9%的互动没有反馈或不及时反馈。

3. 互动深度

技术对课堂互动深度的促进和影响较之其他变量并无突出改变。仅有38.3%的课堂互动表现为高效益的多元和整体互动;34.5%的互动表现为以达成教师的课堂任务和教学目标为主要目的,互动过程较为程序化,人际之间较为冷淡或表现为流于表面的“喧闹型”互动;仍有27.2%的互动表现为无意识的、偶尔的或隐藏的低效益互动。在后续实践过程中,应着重开展技术对课堂互动深度的提升策略方面的深入研究。

4. 学生参与度

技术丰富的教室环境的学生参与度得到显著提升。50.2%的课堂互动中,大部分学生都处于深度、投入的参与互动;32.3%的互动中,学生可以较好地跟随教师预先设定的教学过程,积极交流学习心得体会;仍有17.5%的互动中大部分学生处于溜号状态,较少人投入参与,此种情况多发于课堂的总结和布置作业环节。

(三)数字装备对互动质量的影响

1. 技术丰富教室的类型划分

表3 教室装备的互动层级

公共的教学呈现端		教师端		学生端	
0	黑板	0	纸质书本	0	纸质书本
1	多媒体投影	1	台式机/笔记本	1	反馈器
2	交互式白板	2	平板电脑	2	1:1 平板电脑/ 笔记本电脑
3	多屏显示设备	3		3	互动式学习桌面

为了进一步剖析技术丰富教室里的数字装备与课堂互动质量之间的关系,本研究尝试根据目前教室环境中常见装备的服务对象将其归纳为三种类型:公共的教学呈现端装备、教师端装备和学生端装备。所涉及装备的互动层级见表3。目前常见的较为传统的教室多配备以粉笔、黑板和纸质书本,或配备以多媒

表 4

教室类型及数字装备

教室类型 (学生在教室环境中拥有手持终端设备的方式)		数字装备		
		公共的教学呈现端	教师端	学生端
学生不持有终端设备 (None-own)	NO-1	交互式白板	台式机/笔记本	-----
	NO-2	交互式白板	平板电脑	-----
小组持有终端设备 (Group-own)	G0-1	交互式白板	平板电脑	2~3 名学生, 1 个平板电脑/笔记本
	G0-2	交互式白板	平板电脑	4~6 名学生, 1 个互动学习桌面
个人持有终端设备 (Individual-own)	IO-1	幻灯投影	台式机/笔记本	反馈器
	IO-2	交互式白板	平板电脑	反馈器
	IO-3	幻灯投影	平板电脑	1:1 平板电脑/笔记本
	IO-4	交互式白板	平板电脑	1:1 平板电脑/笔记本
	IO-5	多屏显示	平板电脑	1:1 平板电脑/笔记本

体投影和计算机。技术丰富教室中诸如多屏显示、反馈器、平板电脑、互动式学习桌面等新型数字装备的逐步融合,为增强人际互动提供了契机。

本研究共选取了 12 所学校中的 18 间重点建设的中小学智慧教室进行了互动观察纪录。鉴于部分教室的技术装备较为相似,为了确保研究的可行性和数据的可读性,我们尝试从“学生在教室环境中是否拥有手持终端设备”的角度,将技术丰富教室划分为“学生不持有终端设备 (None-own)”、“小组持有终端设备 (Group-own)”和“个人持有终端设备 (Individual-own)”三种类型。同时,根据教室装备的交互层级,又进一步细分为九种类型,见表 4。

2. 学生在教室环境中拥有手持终端设备的方式对课堂互动质量的影响

教室装备及类型的差异直接影响着课堂互动质量^[9]。单因素方差分析结果显示,不同教室类型,即学生在教室环境中拥有手持终端设备的三种方式:(1)对课堂互动整体质量的影响存在显著差异 ($F=178.43, \text{Sig}=.000$);(2)对学生参与度的影响呈现显著差异 ($F=256.77, \text{Sig}=.000$);(3)对课堂互动深度的影响存在显著差异 ($F=313.04, \text{Sig}=.000$)。上述维度中,“小组持有终端设备”的教室的互动质量显著优于“个人持有终端设备”和“学生不持有终端设备”的教室。此外,在互动反馈和互动的技术支持度两个维度,“小组持有终端设备”的教室和“个人持有终端设备”的教室不存在显著性差异。

3. “个人持有终端设备”的教室中教学呈现设备及方式对互动质量的影响

如表 4 所示,本研究根据教室装备的交互层级又进一步将“个人持有终端设备”的教室细分为五种类型。单因素方差分析结果显示,“个人持有终端设备”的教室中,不同教学呈现设备及方式对互动质量的影

响存在显著性差异 ($F=80.19, \text{Sig}=.000$)。(1)IO-5 教室(配备多屏显示设备、1:1 平板电脑/笔记本和教师用平板电脑)环境中的课堂互动整体质量最佳。(2)IO-1 教室(配备多媒体投影、教师用台式机/笔记本和反馈器)和 IO-2 教室(配备交互式白板、教师用平板电脑和反馈器)的课堂互动质量不存在显著性差异。由此可见,在学生终端只持有功能较为单一的反馈器的情况下,价格较为昂贵的交互式白板并没有实现预期效果,实际功用近似传统的多媒体投影。(3)IO-3 教室(配备多媒体投影、教师用平板电脑和 1:1 平板电脑/笔记本)、IO-4 教室(配备交互式白板、教师用平板电脑和 1:1 平板电脑/笔记本)和 IO-5 教室(配备多屏显示、教师用平板电脑和 1:1 平板电脑/笔记本)的课堂互动质量存在显著差异。分析结果显示,配备多屏显示设备的 IO-5 教室的互动质量最佳,配备交互式白板的 IO-4 教室的互动质量次之,配备功能单一的多媒体投影设备的 IO-3 教室的互动效果最不理想。三种教室配备的差异集中体现在公共的教学呈现端。由此可见,当学生个人持有终端的功能齐备且多样的情况下,公共的教学呈现端设备的互动层次将对课堂互动质量起到显著影响。

4. 教室类型和教学活动对技术丰富教室环境下的互动质量的交互影响

在实际观课过程中,我们将 45 分钟课堂依据教学过程和教学活动进行划分,并在此基础上观察和记录课堂互动。从教学活动的视角分析新技术和新设备对课堂互动的影响是十分必要的^{[10][11]}。结合实地观察,本研究尝试将教学活动分为听讲、分享与点评、讨论、测试、操作与练习、模拟仿真。如前所示,从学生在教室环境中是否拥有手持终端设备的角度,将智慧教室环境划分为“学生不持有终端设备”、“小组持有终端设备”及“个人持有终端设备”三种类型。因此,我们尝

试利用单变量分析得到教室类型和教学活动对技术丰富教室环境下互动质量的影响。结果显示,教室类型和教学活动对课堂互动质量的交叉效应显著(见表5)。教室类型的主效应显著,即教师类型会对课堂互动质量产生重要影响。然而,教学活动对课堂互动质量影响的主效应不显著,即单独考虑教学活动变量时,不同活动类型下观测到的互动质量并无显著性差异。

表5 数字装备和教学活动对互动质量影响的主体间效应检验

源	df	Mean Square	F	Sig.
教室类型	69	18.68	80.19	.003
学习活动	189	29.71	122.21	.125
教室类型 × 学习活动	54	28.34	256.77	.006

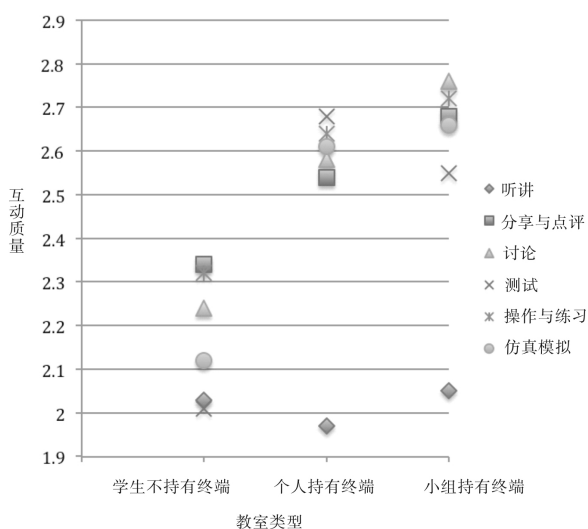


图1 教室类型和教学活动对互动质量的简单效应分析

依据简单效应分析结果,如图1所示,我们总结出各类技术丰富教室环境下的互动质量较好的三种活动类型:第一,在“学生不持有终端设备”的教室中,分享与点评、操作与练习、讨论三种活动类型的课堂互动质量最佳;第二,在“个人持有终端设备”的教室中,测试、操作与练习、仿真模拟三种活动类型的课堂互动质量最佳;第三,在“小组持有终端设备”的教室中,较适宜开展讨论、操作与练习、分享与点评三种教

学活动。

四、结论及未来工作

为探究在技术丰富教室环境中数字设备对互动质量的影响,本研究对香港、北京和深圳三地学校的54节课、626个互动环节进行实时观察和记录。研究发现,技术丰富的智慧教室环境较好地提高和丰富了互动频率、互动主体和互动内容,有效地支持了课堂互动的开展。如技术丰富教室在着力支持认知交互的同时,也逐渐关注课堂人际的情感互动。由于技术在课堂中的深度融合,数字装备支持的“学生—学生”互动成为课堂互动的重要组成部分。但是,这并不表明新技术在课堂中的引入一定能促进互动质量。结合本研究的数据分析结论,为其提供了如下意见:与传统的多媒体投影相比,交互式白板并没有实现预期的课堂互动效果。如果学生没有便携式的手持终端设备(诸如平板电脑、台式电脑和互动式学习桌面),交互式白板和多媒体投影在课堂人际互动质量上的影响无显著差异。小组持有终端设备教室的课堂互动效果显著优于个人持有终端设备的课堂。所有参与互动观察的18间教室中,配备有多屏显示设备、1:1平板电脑/笔记本和教师用平板电脑的课堂互动整体质量最佳;配备有交互式白板、1:1平板电脑/笔记本和教师用平板电脑的课堂互动效果次之。

如上所述,教室类型和教学活动对课堂互动质量的交叉效应显著。依据教室环境的特征设计和开展适宜的学习活动,对提高课堂互动质量大有裨益。本研究中,我们总结了不同类型教室环境中最适宜的三种学习活动以抛砖引玉,对于其他文献中提及的对课堂互动和教学效果有可能产生重要影响的学习方式和教学模式等因素,后续也将开展实地研究。另外,为了阐述数字装备对课堂互动质量的影响,本研究尝试控制诸多自变量,诸如科目、学段、学生的年龄、信息技术能力、教学技能、学习内容、教龄,但是,上述因素也有可能直接或间接地影响数字设备对互动质量的效应。从智慧教室未来发展的角度看,迫切需要相关研究者和从业人员持续探索技术丰富教室的整体解决方案。

[参考文献]

- [1] Chou, C.. Interactivity and Interactive Functions in Web-based Learning Systems: A Technical Framework for Designers [J]. Br. J. Educ. Technol, 2003, 34(3): 265~279.
- [2] Siau, K., Sheng, H., Nah, F.H.. Use of A Classroom Response System to Enhance Classroom Interactivity [J]. IEEE Transactions on Education. 2006, 49(3): 398~403.

- [3] Kybartaitė, A., Nousiainen, J., Malmivuo, J.. Technologies and Methods in Virtual Campus for Improving Learning Process[J]. Computer Applications in Engineering Education, 2013, 21(1):185~192.
- [4] Juang, Y.R.. Web-Based Engineering Education: Critical Design and Effective Tools[M]. Engineering Science Reference, 2010:149~159.
- [5] Kay, R.H., LeSage, A.. Examining the Benefits and Challenges of Using Audience Response Systems: A Review of the Literature[J]. Computers & Education, 2009, 53(3):819~827.
- [6] Doroja, G.S., Shayryl, M.L., Ramos, et al. Augmenting Teacher-Student Classroom Interaction Using Mobile Messaging [C]. National Electronics and Computer Technology Center, 2011:697~701.
- [7] Slotta, J. I. M.. Classroom of the Future. Orchestrating Collaborative Spaces [M]. Rotterdam: Sense, 2010:215~242.
- [8] Chen, G., Kumar, V., KINSHUK, et al. Emerging Issues in Smart Learning [J]. Lecture Notes in Educational Technology, 2015, 10(4):31~40.
- [9] Wagner, D., Vollmar, G., Wagner, H.T.. The Impact of Information Technology on Knowledge Creation: An Affordance Approach to Social Media[J]. Journal of Enterprise Information Management, 2014, 27(1):31~44.
- [10] Collins, A., Halverson, R.. The Second Educational Revolution: Rethinking Education in the Age of Technology [J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2010, 26(1):18~27.
- [11] Fiedler, S.H.D., Våljataga, T.. Personal Learning Environments: Concept or Technology? [J]. International Journal of Virtual & Personal Learning Environments, 2011, 2(4):1~11.

Analysis of Classroom Interaction in Smart Classroom in Primary and Middle Schools

WANG Xiao-chen, HUANG Rong-huai, WANG Meng-shu, LU Ting-ting

[Abstract] Classroom interaction in smart classroom is becoming a research issue. In this paper, CIOSM is used to observe 54 lectures of 18 smart classrooms in 12 primary and middle schools in Hong Kong, Beijing and Shenzhen. Research results indicate that (1) Interaction frequency, interaction objects and interaction content are improved in technology-rich classrooms, which supports classroom interaction effectively and the whole quality of classroom interaction is good. (2) Judging from whether students own PDA in classroom, smart classrooms are classified into three types: without PDA, group-own PDA and individual-own PDA. As a result, the interaction quality of the group-own classroom is obviously better than that of the individual-own one. (3) Interactive whiteboard is not helpful to improve the interaction quality in classroom without PDA, for it serves just as a traditional slide projector. But in classroom with individual-own PAD, interactive whiteboard is good for classroom interaction when compared with slide projector. (4) Classroom types and learning activities play an important role for interaction quality in technology-rich classrooms. The effects of classroom types are significant, while learning activities have no significant effects.

[Keywords] Smart Classroom; Classroom Interaction; Interactive Observation Tools; Interactive Analysis