

面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具研究

王晓晨¹, 江绍祥², 黄荣怀³

(1.首都师范大学 教育技术系,北京 100048;2.香港教育学院 数学与信息科技学系,香港;
3.北京师范大学 教育学部,北京 100875)

[摘要] 智慧教室以自动感知、识别、互联、设备便携等特征,充分满足了新一代学习者对强交互的要求。智慧教室环境下的课堂互动较之传统课堂具有高度的复杂性,已有观察工具很难满足其研究需要。本研究在充分调研已有互动观察工具基础上,结合智慧教室特点,设计开发了面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具,共分为基本信息、教室类型、教室硬软件配备、技术支持的课堂互动过程、智慧教室环境对课堂交互的支持等五个主要部分。该工具在香港、北京和深圳的中小学进行了八轮30次现场课堂和10次录像课堂的观察、讨论和修订,经验证具有较高的信效度和良好的使用体验。

[关键词] 智能教室; 课堂互动; 课堂观察; 互动观察工具

[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,主要从事数字化资源设计、移动学习等研究。E-mail: wangxc.cnu@gmail.com。

一、引言

教室是学生在学校开展正式学习的主要场所。文献研究和实地观察发现,当前的课堂环境一定程度上限制了全方位的强交互发生,^[1]主要表现在:(1)形式单调。多为师生互动,生生互动较少,借助信息技术支撑的互动则更少;(2)类型偏颇。多为认知互动,缺少情感互动和行为互动;(3)深度不够。缺乏深层次互动;(4)方向失衡。多为“控制—服从”的单向型互动,平行的成员型互动较少。随着技术的发展,智慧学习环境逐渐成为研究焦点。这种技术丰富的课堂环境以互动为核心,^[2]其自动感知、识别、互联、设备便携等特征,可充分满足新一代学习者对强交互的要求。因此,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。^[3]

课堂观察是交互研究的一个重要方法。自20世纪60年代开始,根据不同的观察目标,产生了多种课堂观察工具。较为典型的课堂分析工具有互动分析系

统(FIAS)、学生—教师(S-T)分析法、课堂评分系统(CLASS)、交际法教学观察量表(COLT)等。信息技术引入课堂之后,包含技术因素的课堂观察工具应运而生。LTPT、UTAP、TELAR和ICOT是有代表性的研究技术对课堂影响的观察工具。分析上述工具可以看出,LTPT、UTAP、TELAR和ICOT等工具考虑了信息技术支持的新型课堂的观察需要,但是其指标中对交互涉及较少,无法完整地反映课堂中的交互情况。FIAS、CLASS、COLT等工具虽然关注课堂交互,但是仍有较多不适用于智慧教室中的课堂互动观察,集中体现在:(1)更加适用于传统的以教师提问、学生回答为主的课堂;(2)多使用固定时间单位(如每3秒钟)进行采集,易造成“意义单元”的切分;(3)大多数是对教师和学生的语言行为进行量化,分析仅停留在外显行为层面;(4)能够量化计算出师生的交互语言和行为,但无法反映互动背后的教学情境和教学过程。

智慧教室环境下的课堂互动较之传统课堂环境

基金项目:北京市哲学社会科学规划项目“‘数字一代’学习方式调查及电子教材设计对策研究”(课题批准号:13JYC020)

具有高度的复杂性和多变性,如互动关系的多向连接性、互动对象的复杂多变、互动内容的动态开放、互动手段的技术便利性等。已有观察工具很难满足智慧教室的互动研究需要。为了得到严谨的研究结论,有必要针对智慧教室的交互特点,在科学的观察框架和观察点基础上,重新设计开发适合的课堂互动观察工具,以助力后续研究的顺利开展。

二、面向智慧教室的课堂互动观察工具的理论建构

(一)面向智慧教室的中小学课堂互动的观测框架

随着智慧教室研究的日渐兴起,专家学者基于自身研究角度提出了诸多技术支持的课堂环境测评指标,如建构主义多媒体学习环境调查 CMLES、新课堂环境量表 NCEI、技术丰富的以结果为导向的学习环境量表 TROFLET、技术整合的课堂环境量表 TIC1、技术促进学习的课堂环境测评量表 CEES 等。黄荣怀教授在分析上述工具指标的基础上,结合中小学数字校园建设项目的实地调研,提出中小学智慧教室可从获得、呈现、活动、交互、设施等五个方面予以分析测评,各要素间的相互关系如图 1 所示。本研究将以此模型为基础,进一步设计和开发面向智慧教室的课堂互动观察工具。

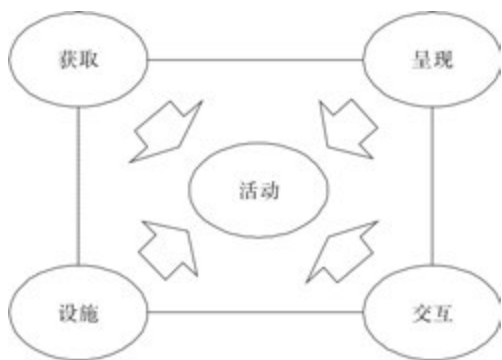


图 1 智能学习环境的测评指标及其相互关系

鉴于本研究对课堂交互的特殊观察需要,我们在原有模型基础上稍作改动,将交互作为贯穿学习活动的课堂行为,从智慧教室的获取、设施和呈现等三个维度观察和分析课堂活动中的互动(如图 2 所示)。其中,模型中的获取维度关注教学资源 and 设备的便利性获取对互动的影响,设施维度关注课堂座位布局的灵活多变和声光电温的自动感知对互动的影响,呈现维度关注教与学内容的优化呈现对互动的影响。互动维度本身则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。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。交互主体方面,除了关注师生交互、生生交互之外,还要特别关注学生与学习内容之间的交互;交互手段方面,要特别关注信息技术、便携设备在各个交互主体之间的联系和影响;交互内容方面,除了关注认知互动、行为互动、操作互动之外,还要特别关注各个交互主体之间的情感互动,尤其是技术设备和学习者互动过程中的情感支持层面;交互关系和效应方面,要特别关注技术设备的介入是否有效促进了平等协商、深度互动和有效回馈的发生。

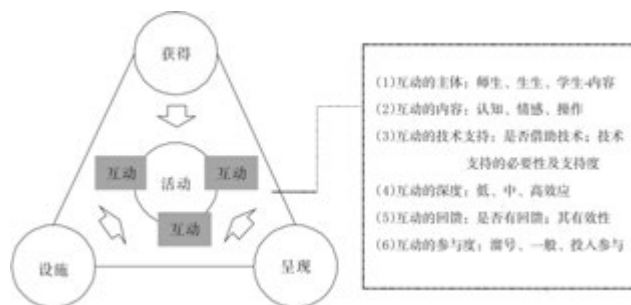


图 2 智慧教室的互动观察框架及其相互关系

(二)面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具的结构

面向智慧教室的课堂互动观察工具包括基本信息、教室类型、教室硬软件配备、技术支持的课堂互动过程、智慧教室环境对课堂交互的支持等五个主要部分。

1. 基本信息

基本信息部分重点记录观察日期、学校名称、观察者、授课时间、教师性别、授课年级、授课学科、学生数等。

2. 教室类型

实地走访发现,虽然总体建设目标相似,但是各个学校智慧教室的配备仍有较大差异。鉴于这种差异对课堂互动观察的资料收集和分析有一定影响,观察者进入课堂之后,需要对所需观察教室的类型进行初步判断。总的来说,从传统多媒体教室发展起来的智能教室可大致分为以下三种类型:(1)增强课堂互动的、以交互式白板为中心的智慧教室;(2)评估学习成果的、以“点点按”学生回馈设备为中心的智慧教室;(3)促进个性化学习的、以平板电脑为中心的教室。

3. 教室硬软件配备

表 1

面向智慧教室的中小学课堂互动过程观测指标

序列	要素	指标	备注
1	互动主体	师生交互	教师—个体学生;教师—小组学生;教师—全体学生
		生生交互	个体学生—个体学生;个体学生—全体学生;个体学生—小组学生
		学生—内容交互	学生—展示内容;学生—生成内容
		学生—设备交互	个体学生—便携设备;个体学生—公共设备;小组学生—便携设备
2	互动内容	认知交互	通过交互完成对知识的分解,从而实现认知结构重组和建构
		情感交互	联系认知和行为的纽带,情感体验和心理因素相互作用的过程
		操作交互	与设备、界面资源、平台之间的相互作用
3	技术支持度	0级	无需借助技术也可以实现高水平交互
		1级	应该借助技术,却没有借助
		2级	应用了技术,但技术没有发挥应有作用
		3级	技术仅作为互动过程中呈现、演示、讲解等的工具
		4级	技术较好地支持交互发生,明显提高互动的参与度和效能感
		5级	技术很好地支持交互发生,促进学生高阶学习目标的达成
4	互动深度	1级	低效应交互,表现为无意识的、偶然的、小范围的、隐藏的
		2级	中效应交互,表现为程序型、凌乱型、冷淡型、热闹型
		3级	高效应交互,表现为多元、整体互动
5	互动反馈	1级	没有回馈
		2级	评估对错,但没有很好地提供思路启发,没有情感支持
		3级	及时回馈对错,有鼓励促进的情感支持
		4级	进行深度的提示启发和很好的情感支持
6	互动参与度	1级	大部分学生处于溜号状态,一部分一般参与,较少投入参与
		2级	大部分学生处于一般参与状态,较少投入参与
		3级	大部分学生深度、投入地参与互动

表 2

智慧教室环境对课堂互动支持度的评测指标

维度	评测角度	题项
获取	教学资源和设备的获取 对互动的促进	1. 学生能共享协作学习中所需的学习材料 2. 教师和学生能共同标记和创作学习作品 3. 借助即时反馈设备,教师能及时掌握学习情况 4. 学生能轻松获得教师上传到学习平台的练习和作业
呈现	教与学内容的视听觉优化 呈现对互动的促进	1. 灵活的多屏显示,能提升交互过程中对知识内容的理解和整合 2. 便携设备的一对一呈现,能增强互动过程中的资源显示均衡性 3. 互动过程中,无论学生坐在什么位置,都能清晰地看到投影内容 4. 教师可以清楚地看到学生与设备交互过程中的解题过程
设施	课堂座位布局的灵活多变和声光 电温的自动感知对互动的促进	1. 教室座位布局灵活多变,能支持协作学习活动中的交互 2. 教室整体舒适柔和,能持续促进交互的愉悦开展 3. 教室监控设施完备,能便捷纪录各交互主体的行为 4. 教室电源插座设计合理,能满足互动过程中的分组变化

记录学生在学习过程中是否用过以下硬件和软件设备。硬件包括:计算机、数码相机、数字传感器/GPS、交互式白板、单屏演示系统、多屏演示系统、反馈设备、平板电脑、移动键盘、交互式视频会议系统等。软件包括:数据分析软件、电子邮件、计时工具、实

时聊天工具、练习或考试软件、在线学习平台、概念图、多媒体编辑软件、模拟软件、文本编辑软件、浏览器等。

4. 技术支持的课堂互动过程

要把课堂上发生的与交互相关的每一个点都记

录下来是不可能的。为了实地观测的可操作性和后续的可分析性,基于观课体会,将45分钟的课堂依据教学过程和教学行为进行划分。整个课堂教学过程分为导入、呈现、练习实践、成果展示、总结和作业等六个阶段。各个阶段的教学行为观测记录点则采用ICOT的分类方法,分为听讲、演讲、制作演示材料、模拟仿真、信息搜集、信息处理、讨论、操作、辅导答疑、创作、分享等。在此框架基础上,依据表1中的要素和指标予以记录和分析。

5. 智慧教室环境对课堂互动的支持

基于获取、设施、呈现等三个维度,编制题项,供观察者从45分钟课堂的整体感受出发,综合评测智慧教室环境对课堂互动的支持。该部分共12个题项(见表2),评级从1-5,分别是从来没有、很少发生、偶尔发生、经常发生和总是如此。

三、面向智慧教室的课堂互动观察工具的编制

(一)技术路线

课堂观察涉及面较广,观察者匆忙中纪录数据,可能会造成信息的漏记和误记等现象。借助信息技术将课堂观察工具变成计算机程序,观察者只需点击鼠标记录要点,可很大程度上减轻观察者的负担,提高互动观察纪录的准确性。本研究参考ICOT工具的技术路线,将面向智慧教室的中小学课堂互动观测纪录过程程序化。工具的部分界面如图3所示。



图3 面向智慧教室的课堂互动观察工具的部分界面

同时,为便于观察研究人员的使用,配套编写了相应的面向智慧教室的课堂互动观察工具软件的使用指南。其中较为详尽地阐述了:(1)使用工具进行观察纪录时的注意事项,包括对环境、人员培训、人员配备、设备等的具体要求;(2)观察记录框架的理论意义及每个具体指标的内涵和观察注意;(3)工具的适用范围;(4)建议的数据分析技术和方法等。

(二)试测和修订

课堂互动观察工具的理论结构、记录方式、软件表征并非最初就已设计完备。研究期间,在香港、北京

表3 课堂互动观察工具试用过程中发现的部分问题

序列	部分问题	修订策略
第1轮	仅从教学过程划分来记录课堂互动,不利于观察记录“呈现”这种历时较长的学习过程	在划分教学过程基础上,参考ICOT进行教学行为细分,聚焦记录点
	未涉及交互内容,不利于数据分析	分为认知互动、情感互动和操作互动
第2轮	未给出评分标准细则,不同观察人员对于相同的互动行为评级差异较大	增加评级标准,如技术支持度2级代表“应用了技术,但技术没有发挥应有作用”
第3轮	技术在互动过程中是否是充分必要的?很多时候未应用技术也实现了良好互动	增加0级技术支持度,即“无需借助技术也可以实现高水平交互”
第4轮	学生与内容的交互无法完整记录,只能就近观察少数学生	每次安排至少2名观察者同时进行课堂观察,提前咨询教师不同类型学生的座位
第5轮	有观察人员提出常态课中对课堂管理方面的互动没有相应的记录点	在使用说明中需强调,其重点记录与学生认知发展紧密相关的课堂互动
第6轮	互动过程记录内容较多,导航不清楚	用色块区分教学过程,以便观察时修改记录
第7轮	4名教育技术背景的观察人员同时用工具现场观课,结果略有差异;录像观察则大致相同	提前培训工具操作,熟练使用后可基本排除差异。也可辅以录像回顾和纸笔记录
第8轮	每次交互的开始和结束时间,不同观察者的记录有差异	分析过程中发现,这些差异对数据分析并无影响,可忽略

和深圳的中小学进行了八轮 30 次现场课堂和 10 次录像课堂的观察、讨论和修订。所观察的课程全部为常态课, 年级覆盖小学 1 年级至中学 2 年级, 学科包括英语、语文、数学和信息技术。

每轮试用后, 要求相关观察人员罗列出观察记录过程中发现的工具不适用的情况, 并头脑风暴出相应的修订策略。八轮试用共提出有效问题 30 余个, 部分见表 3。

(三) 专家及潜在用户评价

表 4 课堂互动观察工具的评价表

评价维度	问题	评分
功能设计	1-1 研究目的明确, 具有较高的理论和实践意义	4.42
	1-2 清晰完整地反映了智慧教室课堂互动的核心问题	4.44
	1-3 理论结构合理, 不同维度之间逻辑清晰, 关联明确	4.60
	1-4 各项观测指标很好地体现了理论结构的设计构想	4.42
实用易用	2-1 配套使用说明, 清楚阐述了使用时的特殊要求(如人员、条件、设备等)	4.38
	2-2 操作简便易上手, 对相关人员进行短时培训便可进行科学的课堂观察	3.48
	2-3 观测记录选项表述清晰, 易于理解和纪录	3.82
	2-4 记录方式设计合理, 观察人员可以在观课同时轻松纪录和修改	3.68
数据处理	3-1 测得数据与研究问题相匹配, 不存在交叉重叠问题	3.76
	3-2 测得数据罗列有序, 呈现清晰, 便于后期查看和提取	3.52
	3-3 测得数据具有易分析、可解释的特点, 便于后期数据处理与推论	4.66

为了检验工具有效性, 邀请相关从业人员从功能设计、实用易用和数据处理等三个维度, 共 11 个指标对工具予以 1-5 分评价。共有 50 人参与评价, 其中 5 人为教育技术领域专家, 10 人为基础教育一线教师, 5 人为基础教育听评课专员, 30 人为试用工具的研究人员。鉴于评分者背景差异较大, 数据回收后首先分析肯德尔协同系数来确保评分者的一致性。肯德尔协

同系数 $W=0.471$, 渐进相伴概率 $\text{Sig.}=-0.000$, 说明评分结果具有较高一致性。

评分结果显示, 专家及潜在用户对工具总评情况良好, 均分为 4.10。维度得分从高到低依次为功能设计 4.47, 数据处理 3.98, 实用易用 3.84, 具体指标及评分见表 4。

为进一步了解个别分数较低指标的得分依据, 对部分评分者进行了小组访谈。有代表性的受访者意见: (1) 2-1 和 2-2 指标评分相对较低的原因在于, “配套说明对细节描述过多, 应再提供一个短时间内可以迅速掌握的使用指南, 最多两页纸就够了”。(2) 2-4 指标评分相对较低的原因在于, “对于一个互动需要判断和记录的点较多, 如果互动时间较长可以很好地完成记录, 但是对于短时间的互动就略显仓促”。(3) 3-2 指标评分相对较低的原因在于, “虽然数据罗列清晰, 但是后期提取工作量较大, 建议采取增加类似 ICOT 工具的数据自动分析功能”。评分者提供的建议为后续进一步研究提供了很好的思路。

(四) 局限性分析

尽管面向智慧教室的中小学课堂互动观察工具在设计时充分考虑了技术丰富环境下课堂互动的需求和特点, 开发过程中也以提供便捷记录为出发点。但是, 随着研究不断深入, 仍存在需要改进的地方, 如: (1) 学生和-content、学生和-content 交互时, 无法对个体情况完整记录; (2) 不能自动快速预分析所记录的数据; (3) 无法深入记录互动细节, 如学生与设备的交互手势、交互频率、迷航次数等信息。

四、结 论

技术丰富的中小学智慧教室充分满足了新一代学习者对强交互的需求。本研究研制的课堂互动观察工具, 符合智慧教室环境下的互动行为特点, 具有良好信效度, 为技术支持的课堂互动研究提供了坚实基础。未来将基于本工具开展大规模中小学课堂互动观察实验, 基于数据探寻技术支持的课堂互动规律, 构建课堂互动模式。同时, 分析大学课堂的学习方式和互动行为特点, 研制开发适合大学课堂环境的互动观察工具。

[参考文献]

- [1] 黄荣怀, 杨俊锋, 胡永斌. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与发展趋势[J]. 开放教育研究, 2012, (1): 75-84.
- [2] 陈卫东, 叶新东, 许亚锋. 未来课堂: 智慧学习环境[J]. 远程教育杂志, 2012, (5): 42-49.
- [3] 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊锋, 肖广德. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012, (2): 22-27.