

大数据支持下的智慧课堂构建与课例分析*



晋欣泉¹ 田雪松² 杨现民^{1[通讯作者]} 杜影¹

(1. 江苏师范大学 智慧教育研究中心, 江苏徐州 221116;

2. 华南师范大学 教育信息技术学院, 广东广州 510631)

摘要: 大数据技术是推动教学变革的重要力量, 对教育教学活动数据的持续采集和深度挖掘, 能够优化教学效果。文章分析了当前课堂教学中存在的问题, 结合大数据技术, 对智慧课堂的内涵进行了界定, 并构建了智慧课堂理论框架。在此基础上, 文章设计出由精心设计、精细授导、精炼研习、精准评估和精益辅导五部分构成的智慧课堂5J模型, 并提出了智慧课堂教学模式。最后, 文章应用OOTIAS编码体系, 验证了智慧课堂的可操作性与互动性, 期望能为大数据时代课堂教学的优化与变革提供借鉴和指导。

关键词: 大数据; 智慧课堂; 课堂教学; 课例分析

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2018)06—0039—07 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2018.06.006

引言

课堂是学校教育教学改革的主阵地, 也是落实学生核心素养发展的关键场所。抓住了课堂就牵住了教学改革的“牛鼻子”, 抓住了课堂就把握住了教学质量提升的关键。随着现代信息技术在教育领域的广泛应用, 技术与教学的融合更为深入, 课堂教学模式随之发生了变革, 资源传播途径也更加广泛, 为教学带来了极大的便利。我国现有的大多数课堂教学仍然存在着模式化、静态化的问题^[1], 课堂互动往往是教师“动”而学生“不动”, 不能很好地满足学生的个性化学习需求, 整个教学活动陷入“课堂效率低—学生掌握差—课后拼命补”的怪圈。

近年来, 各级各类学校的信息化环境大大改善, 为教学过程与结果数据的多维度、全程化采集创造了良好的条件。贯通课前、课中与课后的教学数据流正在生成, 数据驱动的教学设计、教学组织与管理、学业辅导等教学业务开始走向精准化、精细化和精益化^[2]。大数据具有重构课堂教学流程与教学生态的潜能, 将推动经验主导、低效重压、整齐划一的传统课堂转向全向互动、数据把脉、精准反馈、轻负高质的智慧课堂。基于此, 本研究应用大数据技术, 构建智慧课堂, 加速教育教学改革, 提高教育质量, 以期今后的研究工作提供借鉴。

一 智慧课堂概念界定及特征

智慧课堂是指在大数据技术和信息化教学媒体的支持下, 以促进师生全向互动为抓手, 以“低耗高效、轻负高质”为直接目标, 以促进学生智慧发展为终极目标, 为每位学生带来最大获得感的课堂形态。智慧课堂首先要在有限的课堂教学时间内, 最大程度地提高教学目标的达成率。其次, 智慧课堂高度重视课堂教学中师生、生生之间以及师生与教学内容、教学媒体之间的全向互动。智慧课堂的特征主要表现为以下四个方面:

1 全向互动

智慧课堂借助多样的技术手段量化师生教学行为, 帮助教师优化教学计划, 增强学生的课堂参与度和积极性。电子书包、交互式电子白板、平板电脑、点阵笔等设备为课堂互动提供了

现实环境, 便于实现人与人、人与资源的多维全向互动, 使课堂教学迸发出新的活力。

2 数据把脉

智慧课堂利用大数据技术持续分析课堂数据, 为教师及时了解学情、调整教学计划提供了数据支持。教师通过传感器和智能终端同步记录学习路径, 追踪学习过程, 全面掌握学习者学习现状, 为教学“把脉”, 实现对症下药。

3 精准反馈

智慧课堂立足于教学过程, 通过分析教学数据, 掌握学习者的不同需求, 不仅能够帮助教师实时捕捉有价值的信息, 对学生出现的学习问题进行及时干预, 优化教学内容与教学方法, 还能帮助学生进一步巩固、深化和运用所学知识。

4 轻负高质

丰富的媒体支持、高效的互动体验、精准的学情分析, 有助于教师尽可能在最短的时间内高质量地完成教学任务。教师在有限课堂教学的时间内, 既能保证课堂教学有足够的信息量, 又能聚焦班级存在的共性问题 and 学生的个性问题, 帮助学生及时查漏补缺, 布置少而精的学业任务, 真正实现高效教学。

二 智慧课堂教学模式设计

本研究围绕课堂教学四要素^[3] (教师、学生、教学内容和教学媒体), 以四大教学理论 (双主教学理论^[4]、掌握学习理论^[5]、强化理论^[6]和最优化教学理论^[7]) 为指导, 应用数据科学技术^[8] (数据采集、数据处理、数据分析与数据应用服务), 构建了智慧课堂教学理论框架, 如图 1 所示。



图 1 智慧课堂教学理论框架



图 2 智慧课堂 5J 模型

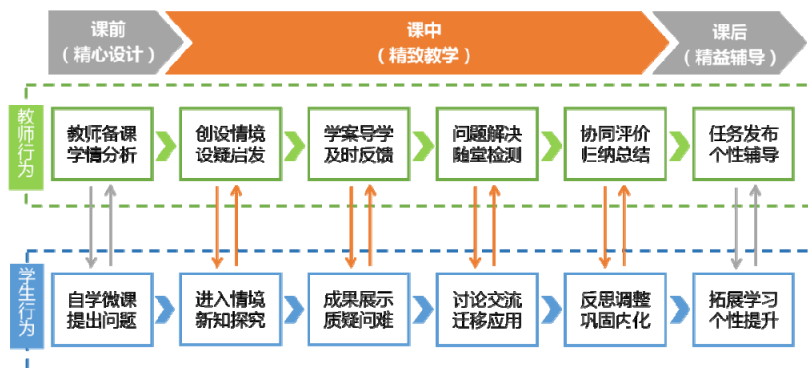


图 3 智慧课堂教学模式

在智慧课堂教学理论框架的指导下,本研究构建了包括精心设计、精细授导、精炼研习、精准评估和精益辅导等的智慧课堂 5J 模型,如图 2 所示。该模型在不影响师生正常教学行为习惯的前提下,以“低耗高效、轻负高质”为目标,结合智慧课堂教学理论框架,采用纸笔互动的方式,自然、持续地记录课堂教学产生的数据,并对课堂数据进行实时分析和可视化呈现。

基于智慧课堂教学理论框架及其 5J 模型,本研究提出了智慧课堂教学模式,如图 3 所示。该模式由课前精心设计、课中精致教学、课后精益辅导三个教学环节构成。

1 课前:大数据促进精心设计

教师根据教学大纲和教学计划进行备课,细化知识体系,并选择合适的内容制作成课前自主学习材料,如教学重点和难点、旧知识点的回顾、概念性知识讲解等。随后,教师通过将 QQ、微信、邮箱、短信等通讯工具与学习平台绑定的方式发布学习任务。学生可自行安排学习进度,观看教学视频并提出疑惑。网络学习平台能够实时采集学生观看视频时长、完成习题时长以及正确率等学习数据,为学生推送相关资源和错误知识习题的练习与讲解,让学生更全面地掌握知识点,了解自身的学习情况,并生成个体和班级学情分析报告。教师可以随时查看学生任务完成情况,快速掌握学生个体与群体现有的知识储备和疑难问题^[9],根据学生的现实需求精准定位教学目标与重难点,进而提出有针对性的教学模式与策略,做到课堂教学预设与生成的辩证统一。

2 课中:大数据支持精致教学

在智慧课堂中,利用大数据技术能够实时分析课堂中的学生行为,教师可以更好地掌握学生的学习轨迹,及时调整下一步的教学安排,少而精地选择教学内容,抓住知识主线,促进课堂全向互动,有效提高课堂效率。

首先,教师依据平台统计分析的学情报告,选择大多数学生感兴趣的话题作为导入,并结合精心筛选的教学内容采用合适的途径创设情境^[10],如利用语言描述文字资料和图片、使用多媒体呈现视频资料、回顾学生亲自体验的实践活动等。其次,教师将学案活动情境化,如针对某个问题展开分组辩论、在特定场景中进行角色扮演等,检验学生的知识迁移运用能力。通过引入适当的小组竞争机制,有效促进学生协作交流,激发学生参与教学活动的热情,最大程度地减少无效的课堂沉默。期间,教师可以同步查阅学生的书写情况,掌握学生思考问题的路径、知识点的掌握情况以及任务完成情况,及时给予学生反馈信息。接下来,为了检测学习效果,在学生学完某一知识点后,教师提供与之对应的具有较强精确度和细致度的精选习题。教师借助投票系统不仅能够统计各题目答题的正确率,还可以分析学生的个体答题情况,快速聚焦高频问题和经典错题,掌握每一个学生现有的认知水平、学习难点、学习偏好等特征。教师采用共疑疑难点集中精讲、个别问题个别辅导的策略,帮助学生做到“堂堂清”,深入巩固与强化知识。最后,教师应用投票功能,既可以发起对本节课所学知识点掌握程度投票,便于学生自我评价与诊断学习效果,也可以发起对教学效果的评价,促使教师深入反思,改进教学策略。此外,基于课堂教学过程与结果数据构建个体特征模型,着眼于师生发展情况^[11],为定期开展的评估活动提供了精准、全面、客观的依据。

3 课后:大数据优化精益辅导

课后辅导是对课堂教学内容有益的、必要的补充,能及时弥补学生在课堂中存在的知识漏洞,尽可能地避免个别学生对知识的错误理解。首先,教师根据本次和历次的学业检测报告,分别从横向(优劣势学科分布情况)和纵向(各科学业进退步情况)进行比较,结合学生兴趣、

性格、能力等因素安排不同层次的拓展性训练,有的放矢地提供学习反馈与建议,开展个性化的一对一辅导和分组辅导,大大减少了盲目搜索辅导资料与服务的时间。其次,教学过程的原始记录便于教师甄别哪些内容需要精讲、哪些内容需要略讲,避免课堂讲授的盲目性,有效进行教学反思。此外,课后辅导不能仅靠教师单方面的努力,还需要家长、学习小组的监督与协助。借助 QQ 群、微信、网络平台等智能终端将学生行为发送给家长,同时也将家长的意见和建议及时转达到学校,通过三方合力,共同寻找行之有效的辅导方式,在最短的时间内达到最优化的效果。

三 智慧课堂教学模式应用

本研究选取高一年级语文“荷塘月色”与八年级数学“正比例函数的图像及其性质”两门课,采用北京拓思德公司的产品体系,按照上述模式进行教学设计,对师生的教学行为数据进行量化分析,通过智慧课堂教学实践,检验课堂互动效果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	总计
1	1	2	2	5	1	1	3			2							1							2	20
2	1	2	1	4	1	1	1												3					2	15
3		1	3	3	1	2	1										1		1					2	13
4				1	16	1	1	1	6	6				3		1	1		2					2	41
5						1				3			2				1								7
6	1			4	1	26										2	2								36
7						1	15		4	5		1									2	2	1	1	32
8							1																		1
9	7		1						7					1				1							17
10	7	4	3				1			83							5		1						104
11																									0
12							1			1		16													18
13						2																			2
14		1				1				1				1			1								5
15																									0
16						1										1	3	1	1						7
17				6	2		5		1	1						1	57	1				1			74
18							3											25	1				3	3	35
19		1		1			1		2							1	2		43	1					55
20																				10				1	11
21																		2			26				28
22																2						36			39
23																		4					28		32
24	3	4	2	2																				53	67
总计	20	15	13	41	7	36	32	1	17	104	0	18	2	5	0	7	74	35	55	11	28	39	32	67	659

图4 语文课堂教学互动行为次数统计

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	总计
1	3				2	1	1			5	3			1										7	23
2			1						1																2
3			1	1														1							7
4		1			15	3	2	1				1	1				2							6	32
5					13	5	6	1	16								2								43
6				1	8	25	4		7				1	1		6		2							55
7							18	3			2		2	3		2					4	3	4	5	46
8									2																2
9	6		3	4		1			21								1								36
10	6		2		9	5	5	1	1	26				1			1								57
11																									0
12						1	1					42						3					2		49
13									1																1
14					2	2				1				18								5			28
15					1	1									61		1		2						66
16																12	1								14
17				3	2	6	4	2	2						1	2	41		1						64
18												5					1	21	4		6	8	6		51
19						2	1										1		32	4				4	44
20																				3			1		4
21							3							4				6							51
22							2										2	9	1		38			2	62
23																		12	2						79
24	8				7	6																		3	59
总计	23	2	7	32	43	55	46	2	36	57	0	49	1	28	66	14	64	51	44	4	51	62	79	83	899

图5 数学课堂教学互动行为次数统计

1 数据收集

本研究应用基于 1:1 数字化课堂教学互动分析编码体系(One-to-One Techno-based Interaction Analysis System, OOTIAS)^[12], 分别对两个教学课例视频进行课堂互动编码分析。①行为编码。将观察到的师生课堂言语行为按照 OOTIAS 编码体系转化为编码并记录下来, 每 3 秒钟取样一次, 每分钟记录 20 个编码, 语文课实际讲课时长为 33 分钟, 共计 660 个编码, 数学课实际讲课时长为 45 分钟, 共计 900 个编码。②绘制矩形图。将每一个编码分别与前一个编码和后一个编码进行联结, 语文课共 659 个序对, 数学课共 899 个序对; 之后, 统计序对的次数, 并填入矩阵图中, 得到语文课统计结果如图 4 所示, 数学课统计结果如图 5 所示。

2 效果分析

(1) 课堂结构

从图 4、图 5 可见, 发生频率较高的课堂互动行为绝大部分处于对角线位置, 表明课堂的教学节奏相对舒缓, 各个教学环节均持续了一定的时间。在“荷塘月色”矩阵图中, (10,10) 的数值表明学生主动应答的频次最多, 且 (4,4) 开放性问题的数值大于 (5,5) 封闭性问题的数值, 说明教师能够有效引导学生主动思考, 调动学生的学习积极性。其次, (24,24) 数值表明学生使用电子白板进行成果展示的频次最多, 说明教师给学生充足的时间进行朗诵文章、品味文章语句美、把握作者情感变化等成果展示, 充分体现了学生的主体地位和教师的主导地位。

在“正比例函数的图象及其性质”矩阵图中, (15,15) 的数值表明学生做练习时长占课堂比例最大, 说明教师注重设计以学生为主的探究活动; (24,24) 和 (23,23) 也是相对较大的数值, 说明教师采用协作探究的方式, 让学生充分展示成果, 进而引导其自主完成教学任务, 表明了学生在课堂教学中的主体地位。

表 1 技术在教学中的作用

		语文教学视频			数学教学视频		
变量		直接作用 (%)	间接作用 (%)	合计 (%)	直接作用 (%)	间接作用 (%)	合计 (%)
教师使用技术	设备、软件工具切换	0.9	0.16	1.06	0.46	1.1	1.56
	资源演示	2.57	8.66	11.23	0.69	6.43	7.12
	学情分析	2.27	3.04	5.31	1.7	3.97	5.67
	作品分享与评价	1.21	7.14	8.35	0.6	4.29	4.89
	合计	6.95	19	25.95	3.45	15.79	19.24
学生使用技术	资源学习	1.67	0	1.67	0.44	0	0.44
	自主练习	4.25	0	4.25	5.67	0	5.67
	实践创作(个人)	5.92	0	5.92	6.9	0	6.90
	实践创作(团队)	0	4.86	4.86	0	8.79	8.79
	成果演示	0	10.17	10.17	0	9.23	9.23
	合计	11.84	15.03	26.87	13.01	18.02	31.03

（2）技术使用情况

本研究根据课堂互动次数统计表，对教师和学生使用技术的行为进行了更细致的描述，如表1所示。

（1）技术的潜在作用

从表1可以看出，两门课中技术的“间接作用”（34.03%、33.81%）与技术的“直接作用”（18.76%、16.46%）相比，所占的比重更高。从分析“间接作用”的角度可以发现，教师不仅将技术应用于资源演示（8.66%、6.43%），还开始将其应用在学情分析（3.04%、3.97%）和作品分享与评价（7.14%、4.29%）层面；学生也可应用技术进行个人、团队实践创作与成果演示。为方便教师及时了解学生的思路与进度，两位教师均采用点阵笔技术进行课堂教学。因此，学生在进行团队实践创作时大多依赖技术支撑，在交流讨论的同时解决问题。除此之外，技术应用在学生进行资源学习（1.67%、0.44%）、自主练习（4.25%、5.67%）以及个人实践创作（5.92%、6.9%）方面的“直接作用”也占有一定的比重。

（2）技术的教学应用

分析技术在课堂中的总体作用，可知教师使用技术的比率（25.95%、19.24%）小于学生使用技术的比率（26.87%、30.03%）。说明在智慧课堂中，学生拥有更多的时间来开展自主或团队“实践创作”教学活动、进行全面的“成果展示”。而教师更多地使用技术开展学情分析，注重深层次的教学技术应用，有助于正确、高效地实施下一步教学活动，促使教师、学生和资源之间全向互动的发生。如教师在查看学情分析结果的同时有选择性地提问、在进行作业分享与评价的同时辅以资源演示、在成果演示的同时讲解知识点等。

由案例分析结果可得，智慧课堂充分考虑了学生学情、疑难知识点以及潜在发展空间，体现了“主导—主体”的教学理念。在教学中综合应用大数据技术，教师可随时查看学生的思维过程、学习进度与学习效果，便于有效掌控教学，使教学互动更深化、教学效果更优化。

四 总结与展望

智慧课堂体现了大数据技术与课堂教学的深度融合，重视教学要素的全向互动，为解决当前课堂教学效率低的现实问题提供了途径。构建智慧课堂应以满足师生需求为前提，充分发挥“教师主导，学生主体”的教学理念，依据智慧课堂理论框架与5J模型，采用动态、最优化的教学模式和多元、智能化的课堂数据采集分析技术。未来在智慧课堂构建与教学实践方面应着重开展以下几方面的研究：①各科教学模式的设计研究，为各个科目提供系统的、规范化的教学流程，以保证课堂教学的高效率与高互动；②解决课堂数据的实时分析与创新应用问题，选取多元化的大数据技术搭建系统平台，实现课堂数据的持续性记录与可视化呈现；③随着智慧课堂教学模式的推广与普及，后续研究需要实验学校和一线教师的共同参与，针对学科素养、教师培训、技术保障、数据安全等问题不断地探索、研究，以助推课堂教学的优化与发展。

参考文献

- [1]王鉴,王明娣.高效课堂的建构及其策略[J].教育研究,2015,(3):112-118.
- [2]杨现民,唐斯斯,李冀红.发展教育大数据:内涵、价值和挑战[J].现代远程教育研究,2016,(1):50-61.

- [3][10]方海光,侯伟锋,王晓春,等.基于 PADClass 模型的数字化课堂学习过程数据挖掘与分析研究[J].电化教育研究,2014,(10):110-113、120.
- [4]何克抗,李克东,谢幼如,等.“主导—主体”教学模式的理论基础[J].电化教育研究,2000,(2):3-9.
- [5]Bloom B S. An introduction to mastery learning theory [J]. Schools, society and mastery learning, 1974:3-14.
- [6]Skinner B F. Contingencies of reinforcement in the design of a culture [J]. Systems Research and Behavioral Science, 1966,(3):159-166.
- [7]吴文佩.巴班斯基论教学过程最优化的概念、标准和方法体系[J].教育评论,1986,(2):60-65.
- [8]杨现民,唐斯斯,李冀红.教育大数据的技术体系框架与发展趋势——“教育大数据研究与实践专栏”之整体框架篇[J].现代教育技术,2016,(1):5-12.
- [9]顾小清,刘妍,胡艺龄.学习分析技术应用:寻求数据支持的学习改进方案[J].开放教育研究,2016,(5):34-45.
- [11]Rodriguez-Valls F. Reflective teaching: theory within classroom practices[J]. Teaching Education, 2014,(3):294-308.
- [12]韩后,王冬青,曹畅.1:1 数字化环境下课堂教学互动行为的分析研究[J].电化教育研究,2015,(5):89-95.

The Construction and Analysis of Smart Classroom Supported by Big Data

JIN Xin-quan¹ TIAN Xue-song² YANG Xian-min¹ DU Ying¹

(1. Research Center of Wisdom Education, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu, China 221116;

2. School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou, Guangdong, China 510631)

Abstract: Big data technology is an important force to promote the teaching reform. Through the continuous collection and in-depth exvacation of teaching activities data, the teaching effect can be optimized. This study analyzes the problems existing in the current classroom teaching, combines the big data technology, defines the connotation of the smart classroom, and constructs the theoretical framework of the smart classroom. On this basis, a 5J smart classroom model is designed, including elaborate design, fine instruction, refined practice, precise assessment and lean coaching. Finally, the OOTIAS coding system is used to verify the operability and interactivity of the smart classroom. It expects to provide some reference and guidance for the optimization and reform of classroom teaching in the big data era.

Keywords: big data; smart classroom; classroom teaching; lesson analysis

*基金项目: 本文为江苏省高校哲学社会科学重点研究基地重大项目“信息时代智慧教育理论体系建构研究”(项目编号: 2015JDXM020)、江苏省 333 工程科研基金资助项目“网络环境下深度学习行为分析及其促进策略研究”(项目编号: 333GC201702)的阶段性研究成果。

作者简介: 晋欣泉, 在读硕士, 研究方向为教育大数据和移动学习, 邮箱为 18361350815@163.com。

收稿日期: 2017 年 8 月 20 日

编辑: 小西