·教学改革·

弹幕互动与传统互动教学比较分析的随机对照试验——以中医内科学为例

张雄峰[1]　黄礼明[2]　李正胜[2]　刘正奇[2]　谢敏[1]　李霞[2]
[1]贵州中医药大学第二临床医学院，贵阳　550025；[2]贵州中医药大学第二附属医院内科教研室，贵阳　550003
通信作者：黄礼明，Email：huanglm1963@163.com

【摘要】 目的　评价弹幕互动在中医内科学教学中的应用效果。**方法**　采用随机对照试验对150名学生进行分层随机，分为弹幕互动组与传统互动组，分别采用弹幕互动教学和传统互动教学。以弗兰德斯互动分析系统（Flanders Interaction Analysis System，FIAS）、听课评分、问卷调查、成绩测试评估课堂互动效果与教学成绩。采用SPSS 22.0软件对数据进行t检验和卡方检验。**结果**　弹幕互动组教师语言比率[(62.63 ± 2.83)%]低于传统互动组[(71.05 ± 3.19)%]，学生语言比率、教师间接与直接影响比率、教师积极影响与消极影响比率[(32.68 ± 2.62)%、(96.63 ± 9.59)%、(122.89 ± 6.43)%]高于传统互动组[(22.79 ± 1.32)%、(69.84 ± 3.48)%、(50.58 ± 2.35)%]，教师情感氛围积分、课堂活动质量积分、教师课堂互动活动信息传递积分[(23.82 ± 6.54)、(25.67 ± 5.51)、(25.46 ± 10.30)]高于传统互动组[(21.01 ± 6.51)、(22.56 ± 11.95)、(18.44 ± 6.52)]；问卷调查结果显示弹幕互动组学生对课堂兴趣、课堂沉闷情况及课堂知识掌握情况选择好与较好的例数分别为104（69.33%）、110（73.33%）及106（70.67%），高于传统互动组的72（48.00%）、74（49.33%）及84（56.00%），基础知识与病例分析分数分别为（84.30 ± 4.13）与（78.53 ± 7.21），高于传统互动组的（79.26 ± 5.67）与（72.56 ± 4.22）。**结论**　在中医内科学教学中应用弹幕互动教学有利于提高互动效果，提升教学成绩。

【关键词】 中医内科；　弹幕；　师生互动；　随机对照试验
【中图分类号】 R25
基金项目：贵州中医药大学教学工程项目（201927）；贵州省中医住院医师规范化培训教学改革项目（QZYYZP202112）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220728-01578

A randomized controlled trial on the teaching effect of bullet screen interaction versus traditional interaction in classroom: a case study of internal medicine of traditional Chinese medicine

Zhang Xiongfeng[1], Huang Liming[2], Li Zhengsheng[2], Liu Zhengqi[2], Xie Min[1], Li Xia[2]
[1] The Second Clinical Medical School of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550025, China; [2] Department of Internal Medicine, The Second Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550003, China
Corresponding author: Huang Liming, Email: huanglm1963@163.com

【Abstract】 Objective　To investigate the application effect of bullet screen interaction in the teaching of internal medicine of traditional Chinese medicine. **Methods**　A randomized controlled trial was conducted, and 150 students were randomly divided into bullet screen interaction group and traditional interaction group and received teaching with bullet screen interaction and traditional interaction, respectively. Flanders Interaction Analysis System (FIAS), class rating, questionnaire survey, and performance test were used to evaluate the effect of classroom interaction and teaching achievement. SPSS 22.0 was used to perform the t-test and the chi-square test. **Results**　Compared with the traditional interaction group, the bullet screen interaction group had a significantly lower teacher's language ratio [(62.63 ± 2.83)% vs. (71.05 ± 3.19)%] and significantly higher student's language ratio [(32.68 ± 2.62)% vs. (22.79 ± 1.32)%], teacher's indirect/direct influence ratio [(96.63 ± 9.59)% vs. (69.84 ± 3.48)%], and teacher's positive/negative influence ratio

[(122.89 ± 6.43)% vs. (50.58 ± 2.35)%]. Compared with the traditional interaction group, the bullet screen interaction group had significantly higher scores of teacher's emotional atmosphere (23.82 ± 6.54 vs. 21.01 ± 6.51), quality of classroom activities (25.67 ± 5.51 vs. 22.56 ± 11.95), and information transmission of teacher's classroom interactive activities (25.46 ± 10.30 vs. 18.44 ± 6.52). The questionnaire survey showed that compared with the traditional interaction group, the bullet screen interaction group had a significantly higher number of the students who selected excellent and good for student interest in classroom, dullness of classroom, and the mastery of classroom knowledge [104 (69.33%)/110 (73.33%)/106 (70.67%) vs. 72(48.00%)/74 (49.33%)/84(56.00%)], and the bullet screen interaction group had significantly higher scores of basic knowledge and case analysis than the traditional interaction group (84.30 ± 4.13/78.53 ± 7.21 vs. 79.26 ± 5.67/72.56 ± 4.22). **Conclusions** The application of bullet screen interaction teaching in the teaching of internal medicine of traditional Chinese medicine can help to improve interactive effect and teaching achievement.

【**Key words**】 Internal medicine of traditional Chinese medicine; Bullet screen; Teacher-student interaction; Randomized controlled trial

Fund program: Teaching Engineering Project of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine (201927); Teaching Reform Project for Standardized Training of Traditional Chinese Medicine Residents in Guizhou Province (QZYYZP202112)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220728-01578

课堂互动是课堂教学的重要组成部分，是各种课堂交流形式的总称，良好的课堂互动是落实以学生为中心教学的重要内容[1]。中医内科学是一门临床专业课，课程内容实践性强、比较抽象，学生注意力难以集中、参与课堂的积极性低是教学面临的较大问题[2]。弹幕是互联网+时代的新产物，因其即时、趣味、交互、便利的优势，被广泛应用于在线视频和直播。国内外已经有许多研究将弹幕互动引入课堂[3]。弹幕课堂互动在解决学生注意力、课堂兴趣、参与课堂积极性方面有较好效果[4]。本课题组尝试在中医内科学课堂中引入弹幕互动，现将研究情况汇报如下。

1　对象与方法

1.1　研究对象

以贵州中医药大学2016级中西医临床专业在校150名本科生为研究对象。其中，男生72名，女生78名，均为高中起点，通过高考普招的5年制本科生。

1.2　样本量估算

根据上学期期末的初步观察和模拟评估，应用弹幕互动和传统互动方法，在教学评价中综合评价80分以上的学生分别为50.00%、30.64%。为检测两组19.36%的差异（α=0.05，1−β=0.80），经公式 $n=\frac{8pq}{(p_1-p_2)^2}$ 计算（p_1=50.00%，p_2=30.64%，$p=p_1+p_2$，$q=1-p$），每组至少需要60（59.10取整为60）名学生。为避免失访，拟定按照每组75名学生进行随机对照招募。

1.3　随机对照研究人员招募与随机分组

本研究共招募150名学生。为减少招募的学生分组后学习能力带来的研究误差，采用分层随机抽样方法，即将学生按照上学期期末考试平均成绩排序后分优、良、中3层，每层50名学生。分层后在层内进行随机抽样，将50个写好数字的卡片装入不透光的信封中。事先规定好偶数为弹幕互动组、奇数为传统互动组。学生抽取装有数字的信封，根据信封内数字，按事先规定好的分组方式分为弹幕互动组、传统互动组。3层分别进行抽样，弹幕互动组、传统互动组各75人。随机分组由独立于本研究的研究人员完成。

1.4　教学方法

两组采用相同的教材，同一章节由相同教师在同一周期内完成授课。传统互动组采用传统课堂互动；弹幕互动组采用微弹幕软件进行互动教学，学生端发送弹幕，教师端处理弹幕，弹幕投影于多媒体教学的大屏幕上。为保证学生参与、保证健康课堂，开启隐藏昵称弹幕审核功能。

1.5　弗兰德斯互动分析系统（Flanders Interaction Analysis System，FIAS）

将课程进行编号，在编号中抽取3次课程进行课堂视频分析。两组评价的课堂教学单元一致，导

入FIAS(上海华师智慧信息技术有限公司开发)。FIAS将课堂语言分为教师话语、学生话语、安静(或混乱)3大类。此3大类又可细分为10个小项,包括批判、鼓励、提问、讲授等。每隔3 s记录1次,最后汇总成编码并成为一个矩阵。该矩阵既反映课堂语言持续时间又反映课堂语言的类别。将课程录制成视频后,导入FIAS,分析以下指标:教师语言比率,课堂中教师语言时长所占的比值;学生语言比率,课堂中学生语言时长所占的比值;教师间接与直接影响比率,教师话语间接影响学生与直接影响学生的比值;教师积极影响与消极影响比率:教师以表扬、肯定、提问对待学生与讲授、批评、指令之间的比值。最后由FIAS导出数据,结果计算取3次均值作为评价依据。

1.6 教师听课互动积分量表

根据文献制作量表[5],由3位同行教师在课程编号中随机抽取两组同一授课内容听课。评价教师不进入课堂,采用电子教室系统听课,评价课堂互动情感氛围、互动活动质量、互动活动信息传递情况。设定详细的评分规则,每个小项分为优秀、良好、一般3个等次,分别积分2、4、6分。汇总分数后取3位同行教师评分的均值作为评价依据。

1.7 学生问卷调查

采用问卷星制作调查问卷,问卷内容主要包括学生对课堂兴趣、课堂沉闷情况、课堂中对学习的投入、课堂活动丰富度及课堂知识掌握情况,每项提供好、较好、一般、不好4个选择。在课程编号中随机抽取两组课堂的同一教学单元,在同一教学内容课堂结束后进行问卷调查。调查以学生为对象,不事先通知授课教师与学生。设置每个微信仅能作答1次,且每个题目必作答。不收集学生学号等信息。为避免出现同一IP地址答卷,学生统一使用流量做问卷调查。

1.8 成绩测试

理论知识与病例分析考试满分均为100分,衡量学生在不同互动方式下获得的知识和技能。为确保考试的公平性,在研究结束与考试前的相同时间,两组学生可以获得一样的复习材料,包括考试大纲、考试形式、考试要求、试题结构、练习题。考试内容主要考查中医内科学基础知识与病例分析,病例分析单列试卷考核并单独统计分数。

1.9 质量控制与伦理学

由于干预研究为教育性质,对随机研究无论是教学者还是学生都不可能视而不见,很难做到盲法。本研究专门采用专人分组,收集两组数据后,安排对分组不知情的评估者和数据分析者对两组进行分析。学生在参加分组互动学习招募时签署书面同意书。本研究经贵州中医药大学第二临床医学院伦理委员会审核通过。

1.10 统计学方法

所有数据均采用SPSS 22.0统计学软件进行分析。计量资料以(均数 ± 标准差)表示,符合正态分布采用t检验,不符合正态分布采用非参数检验;计数资料采用频数(百分比)描述,采用卡方检验。均采用双侧检验,检验水准α=0.05。

2 结果

150名学生无一失访,两组学生入组前性别、年龄、上学期期末考试平均成绩比较,差异无统计学意义(P>0.05)。

2.1 FIAS结果分析

弹幕互动组教师语言比率[(62.63 ± 2.83)%]低于传统互动组[(71.05 ± 3.19)%](P<0.001);弹幕互动组学生语言比率[(32.68 ± 2.62)%]高于传统互动组[(22.79 ± 1.32)%](P<0.001);弹幕互动组教师间接与直接影响比率[(96.63 ± 9.59)%]高于传统互动组[(69.84 ± 3.48)%](P<0.001);弹幕互动组教师积极影响与消极影响比率[(122.89 ± 6.43)%]高于传统互动组[(50.58 ± 2.35)%](P<0.001);弹幕互动组课堂沉寂比率[(5.89 ± 0.85)%]与传统互动组课堂沉寂比率[(6.21 ± 0.69)%]差异不明显(表1)。

2.2 教师听课互动量表积分分析

本组部分数据不符合正态分布,弹幕互动组教师情感氛围积分(23.82 ± 6.54)高于传统互动组

表1 FIAS结果[($\bar{x} \pm s$),%]

项目	弹幕互动组	传统互动组	t值	P值
教师语言比率	62.63 ± 2.83	71.05 ± 3.19	17.19	<0.001
学生语言比率	32.68 ± 2.62	22.79 ± 1.32	26.38	<0.001
课堂沉寂比率	5.89 ± 0.85	6.21 ± 0.69	0.00	1.000
教师间接与直接影响比率	96.63 ± 9.59	69.84 ± 3.48	23.76	<0.001
教师积极影响与消极影响比率	122.89 ± 6.43	50.58 ± 2.35	89.85	<0.001

(21.01 ± 6.51)(*P*=0.013);弹幕互动组课堂活动质量积分(25.67 ± 5.51)高于传统互动组(22.56 ± 11.95)(*P*=0.041);弹幕互动组教师课堂互动活动信息传递积分(25.46 ± 10.30)明显高于传统互动组(18.44 ± 6.52)(*P*<0.001);两组数据中部分数据明显偏离中位数,尤其是传统互动组。

2.3 学生问卷调查与考试成绩分析

最终回收调查问卷150份,全部为有效问卷。其中课堂兴趣、课堂沉闷情况、课堂知识掌握情况3项学生选择好与较好的例数,弹幕互动组为104(69.33%)、110(73.33%)、106(70.67%),高于传统互动组的72(48.00%)、74(49.33%)、84(56.00%)(*P*<0.001);其中学习投入、活动丰富度2项,学生选择好与较好的例数弹幕互动组为92(61.33%)、70(46.67%),与传统互动组的84(56.00%)、84(56.00%)差异不明显(表2)。

表2 学生问卷调查情况选择好与较好的占比(%)

项目	弹幕互动组	传统互动组	*Z*值	*P*值
课堂兴趣	69.33	48.00	4.06	<0.001
课堂沉闷情况	73.33	49.33	4.26	<0.001
学习投入	61.33	53.33	1.40	0.348
活动丰富度	46.67	56.00	1.61	0.106
课堂知识掌握情况	70.67	56.00	2.63	<0.001

期末考试成绩显示,弹幕互动组基础知识分数(84.30 ± 4.13)与病例分析分数(78.53 ± 7.21)均高于传统互动组的(79.26 ± 5.67)、(72.56 ± 4.22),差异有统计学意义(*P*<0.001)(表3)。

表3 学生期末考试成绩[$(\bar{x} \pm s)$,分]

项目	弹幕互动组	传统互动组	*t*值	*P*值
基础知识	84.30 ± 4.13	78.53 ± 7.21	5.94	<0.001
病例分析	79.26 ± 5.67	72.56 ± 4.22	8.03	<0.001

3 讨论

3.1 弹幕互动是提升课堂互动效率与积极性的创新尝试

翻转课堂、慕课、微课堂、混合式教学逐渐深入高校,成为常见的教学方式[6]。课题组也在中医内科学教学中应用该类教学方法,教学中发现课堂互动效率低、学生参加互动积极性不高,影响了教学效果的实现。针对教学中存在的互动效率低、形式单一、学生积极性差等突出问题,为进一步提高学生自主学习和促进学习思考,结合文献报道的弹幕互动能提高课堂的互动性、趣味性及弹幕互动相关特点[7],课题组将弹幕互动教学引入中医内科课堂。有研究显示,相对于在线互动课堂、智慧互动课堂,传统互动沟通效率低,学生主动思考问题难以被调动,影响学生学习的主动性和积极性[8]。文献报道弹幕互动方法引入临床教学可以部分解决这些难题[9],使学生相对公平地发表自己的观点,增加互动学习的受众面;能避免提问等形式互动打断课堂,多弹道可以同时发送到屏幕上,不需要轮流发言;解答弹幕多样化,节省课堂互动时间,提高课堂效率;也能减少一言堂、热闹课堂、散漫课堂等的发生,能增加学生的行为投入、情感投入,对学生的学习认知起到正面促进作用[10]。弹幕互动教学既可以与传统教学方法的多媒体契合,又能与新的教学方法在平板或手机上使用,无疑是混合式教学中的优秀互动方式[11]。

3.2 弹幕互动教学对中医内科学课堂效果的分析

研究结果显示,两组课堂教师语言比率均高于学生语言比率。这提示该课程课堂以教师语言为主,在FIAS系统不能识别学生发送弹幕为互动的情况下,弹幕互动组学生语言比率仍高于传统互动组,提示弹幕互动组学生能积极参与课堂,明显优于传统互动组。两组课堂沉寂比率接近,由于系统不能识别学生发送弹幕时为互动,结合学生语言比率,弹幕互动组课堂可能更开放。教师间接或直接影响比率>100.00%表明教师倾向于对课堂和学生做间接控制。本研究两组结果均<100.00%,提示该课程教师更倾向于用直接语言影响课堂,即讲授、指导、批判等为主。弹幕互动组该指标高于传统互动组,提示弹幕互动教学中教师直接语言对课堂影响小,学生语言增加,学生参与课堂互动提升,教师对学生施加积极教学明显强化,提升了教师对课堂的间接影响。弹幕互动组积极影响与消极影响比率>100.00%,明显高于传统互动组。这提示弹幕互动能明显调动课堂积极性,教师对学生积极影响的语言远远高于消极影响的语言。传统互动组该比率较低,反映出传统互动的中医内科学课堂沉闷,课堂积极性不高。教师听课评价表结果提示,课堂整体情感氛围、互动活动质量、互动信息传递均优于传统教学组,尤其是活动信息传递方面,提示弹幕互动教学对烘托课堂学习氛围、提高互动效率效果明显。学生问卷调查是从学生视角来看弹幕互动教学的课堂氛围与学习情况,结果提示弹幕互动教学增加了课堂趣味与活跃度,更容易掌握知识

点。学生问卷提示学习投入两组差异不大，课堂中大量时间用于弹幕互动可能降低了学生对学习的投入。学生问卷提示课堂活动丰富度两组差异不大，提示互动模式的改变并不能明显增加课堂内容的丰富度。期末考试成绩提示，弹幕互动教学有利于提高学生考试基础知识和病案分析成绩，提高学生对知识的掌握和运用，这与良好的课堂互动是分不开的。综合研究结果可知，中医内科学教师语言对课堂影响较大，弹幕互动在学生积极参与课堂、教师信息传递、学生与教师互动效率、课堂趣味度、学生成绩提高等方面有优势；在学生课堂学习投入、课堂丰富度与传统互动差异不大，提示弹幕互动作为单一的互动教学方式在这两方面有所欠缺。研究中的弹幕质量和弹幕质量评价是笔者初期实践中遇到的较大问题，匿名与实名的方法都会影响弹幕的实际开展效果。笔者的经验是选取部分学生作为弹幕监控引导员，因势利导、疏堵结合处理弹幕问题。对低质量的刷屏弹幕采用软件屏蔽、学生举报、弹幕禁闭（一段时间禁止发送弹幕）的形式处置；而专业问题的“牛角尖”弹幕，则由特定学生做“穿针引线”引导弹幕，再由教师做适当解答。弹幕软件的应用切换、兼容性、流畅性、弹幕间隔发表、屏蔽或打开昵称、弹幕历史记录、线上点对点交流等功能的开发有利于更好地开展弹幕互动和质量提高。尽管在现有条件下大面积推广弹幕互动还有一定的困难，但是随着科技与教学理念的更新与进步，弹幕互动的开展将更好地帮助教师与学生互动、帮助学生参与课堂。

3.3 弹幕互动教学的发展展望

本研究采用FIAS和问卷调查对课堂互动效果进行量化分析，FIAS对非语言行为评价不够准确[12]，学生发送弹幕过程可能会被识别为混乱课堂，研究中进一步优化互动行为评价体系能更好地评价课堂互动。弹幕除了可以增加师生互动外，学生之间还可以通过弹幕互动。本研究没有对生生互动进行更深入的评价，这也是可以进一步挖掘和研究的方面。市场上常见的教学软件现已经能兼容或合并弹幕功能，结合笔者应用的数种弹幕软件或有弹幕功能的教学软件来看，大部分的课程都适用弹幕互动。弹幕互动与线上线下结合的混合式教学、翻转课堂联合使用效果较好，尤其是在课堂要重点突出以“学生为中心”的教学环节，学生发送弹幕互动，教师做好引导和解答工作，课堂氛围活泼愉悦，教学效果事半功倍。

综上，在中医内科教学中应用弹幕互动教学，有利于增加学生参与课堂比率，提高互动效果，提升教学质量。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张雄峰：弹幕互动、FIAS开展和数据收集；黄礼明：问卷调查和分析；李正胜：学生分组、考试和数据整理分析；刘正奇：研究质量监督；谢敏：研究过程中学生伦理和学生权益保护；李霞：学生管理和各项工作组织实施

参考文献

[1] 石瑛，杜青平，李新喜，等. “以学生为中心”互动课堂成功的关键[J]. 大学教育，2018，7(9)：184-186. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3437.2018.09.059.

[2] 魏玥，王国华，任晓燕，等. 师生互动法教学在中医内科教学中的应用与意义[J]. 中国中医药现代远程教育，2019，17(7)：36-37. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2019.07.016.

[3] Gan CL, Balakrishnan V. Enhancing classroom interaction via IMMAP: an interactive mobile messaging App [J]. Telematics Inform, 2017, 34(1): 230-243. DOI: 10.1016/j.tele.2016.05.007.

[4] 杨红飞，王红丽. 弹幕在课堂教学互动中的应用探索[J]. 科技创新导报，2020，17(12)：193-195，197. DOI: 10.16660/j.cnki.1674-098X.2020.12.193.

[5] 江卫华. 协同学习理念指导下的课堂互动设计、分析与评价：交互技术变迁下的应用创新视角[D]. 上海：华东师范大学，2007. DOI: 10.7666/d.y1073725.

[6] 谢治深，崔璨，王君明，等. “互联网+”时代下的中医药本科生教学应用现状及策略分析[J]. 时珍国医国药，2018，29(9)：2277-2278. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0805.2018.09.075.

[7] Chen Y, Qi H, Qiu Y, et al. Bullet screen in pre-clinical undergraduate pharmacology education: a survey study [J]. BMC Med Educ, 2022, 22(1): 813. DOI: 10.1186/s12909-022-03906-6.

[8] Yi S, Yun R, Duan X, et al. Similar or different? A comparison of traditional classroom and smart classroom's teaching behavior in China [J]. J Educ Technol Syst, 2021, 49: 461-486. DOI: 10.1177/0047239521988999.

[9] 艾智森，赵林勇，熊维希. 弹幕互动引入临床医学本科教学的可行性分析[J]. 癫痫杂志，2021，7(5)：457-461. DOI: 10.7507/2096-0247.20210075.

[10] 程潇，黄正正. “弹幕”辅助课堂教学对中医药管理类专业学生学习倦怠的影响研究：班级氛围的中介作用[J]. 时珍国医国药，2019，30(3)：686-688. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0805.2019.03.062.

[11] 唐艳. 混合式教学中弹幕在线性代数教学中的应用研究[J]. 大学教育，2019，8(1)：99-101. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3437.2019.01.032.

[12] 杨海超. FIAS在开放教育远程实时教学中的应用研究：基于云教室课堂教学案例[J]. 湖南广播电视大学学报，2019(1)：15-23. DOI: 10.19785/j.cnki.hnddxb.2019.01.003.

（收稿日期：2022-07-28）

（本文编辑：兰明娟）