·教学改革·

# 应用基于互联网平台的手机 APP 改进麻醉学课堂教学形成性评价的研究

律峰 杜洵松 鲜汶静 陈婧 曹俊
400016 重庆医科大学附属第一医院麻醉科
通信作者:曹俊,Email:Doctorcaojun@163.com
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.12.009

**【摘要】 目的** 研究应用基于互联网平台的手机应用程序(APP),改进麻醉学课堂教学形成性评价的方法。**方法** 将麻醉学系本科专业学生(195 人)先实行常规课堂内形成性评价(对照组),再应用基于互联网平台的手机 APP 进行课堂内形成性评价(实验组)。对照组采用纸质卡片进行随堂测试,点名计算出勤率;实验组采用手机 APP 扫描二维码进行随堂测试并计算出勤率。比较两组课堂内形成性评价的实施效果。**结果** 实验组随堂测试耗时及随堂测试评分耗时均低于对照组(1.2 min/学时 *vs.* 18 min/学时,6 min/学时 *vs.* 56 min/学时)。两组出勤率及随堂测试成绩(98.3% *vs.* 100%,17.2 分 *vs.* 17.5 分)差异无统计学意义。问卷调查显示,实验组学生更喜欢新的教学评价方法(98.5%),认为将手机 APP 用于实施课堂内形成性评价更为快捷(100%)、客观(97.4%)、可靠(98.5%),减少了师生工作量(100%),促进了上课积极性(97.4%),效果更佳(100%)。**结论** 借助基于互联网平台的手机 APP,可更好地实施课堂内形成性评价活动,促进了师生的教学积极性,极大节省了评价耗时。是一种科学的、零成本投入的新教学手段,值得进一步推广。

**【关键词】** 形成性评价; 应用软件; 移动学习; 麻醉学; 智能手机
**【中图分类号】** R6
**基金项目:** 2016 年本科高校“三特行动计划”特色专业建设项目;重庆医科大学附属第一医院教改重点课题(CMER20171003)

**Study on the formative assessment of improving anesthesiology classroom teaching by mobile application program (APP) based on internet platform** *Lü Feng, Du Xunsong, Xian Wenjing, Chen Jing, Cao Jun*

*Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China*
*Corresponding author: Cao Jun, Email: Doctorcaojun@163.com*

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of improving formative assessment inside classroom in the undergraduate education of anesthesiology by means of mobile application program (APP) based on internet platform. **Methods** 195 students of the department of Anesthesiology first received conventional method (control group) and then received APP based on internet platform method (experimental group). In the control group, paper cards were used for in-class test and attendance rate was calculated by roll call. The experimental group used mobile APP to scan two-dimensional code for in-class test and calculated attendance rate. Afterwards, the implementation effect of formative assessment in classroom was compared between the two groups. **Results** The time-consuming of class-room test and score analysis in experimental group were lower than that of the control group (1.2 min/course hour *vs.* 18 min/course hour,6 min/course hour *vs.* 56 min/course hour). The attendance rate and score of test had no significant difference (98.3% *vs.* 100%, 17.2 *vs.* 17.5). The questionnaire survey showed students were satisfied with the new teaching method (98.5%)

because of its convenience (100%), objectivity (97.4%), feasibility (98.5%), less workload (100%), enthusiasm stimulation (97.4%), and better teaching effect (100%) in experimental group. **Conclusion** The mobile application program (APP) based on internet platform is a convenient, accurate and objective method which has positive effects to improve formative assessment inside classroom in undergraduate education of anesthesiology. It is a new scientific and low-cost teaching method, which deserves further promotion.

**【Key words】** Formative assessment; Application software; Mobile learning; Anesthesiology; Smartphone

**Fund program:** 2016 Undergraduate Colleges and Universities "Three Extraordinary Programs" Characteristic Specialty Construction Project; The Key Teaching Reform Project of the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University (CMER20171003)

目前,麻醉学正向“围术期医学”发展,麻醉医生已经由过去的“手术室内医生”变为临床手术麻醉、重症监测治疗、急救复苏和疼痛诊疗四大领域的临床医生。这种医疗模式的转变对麻醉学本科医学教育提出了新的要求。

形成性评价(formative assessment)是由学生和教师共同参与同一个教学模块、双方在教与学的过程中获得反馈并改进之前的教学内容和方式,从而提高教学水平和成效的一种活动。它是一种以现在为起点追踪到将来的“前瞻式”评价,这一评价所得出的结论为整个教学过程提供诊断性意见,并及时给予反馈,促使评估系统不断完善[1]。其可在过程中调节和完善教学活动, 保证教学目标得以顺利实现而进行,符合现代教育评价的发展趋势[2-3]。

目前认为,对于理论教学的评价指标应包含课堂出勤率、课堂参与度(回答问题、提问和参与讨论)、随堂测试、课后作业及阶段测验、期末考试等组成部分。其中,课堂外评价相对容易把控,例如课后作业及阶段测试、期末考试等。而对于课堂内形成性评价则相对困难,其原因如下。

理论授课时,一名教师需要面对数量庞大的授课对象,形成性评价难以准确评价每个个体;理论授课时间安排紧凑严格,课堂上实施形成性评价会受到很大时间和空间上的限制。由于上述两点原因,课堂内形成性评价的合理性和真实性较难控制,如出勤率、随堂测试成绩等。

随着时代的发展,出现了包括移动医学教育在内的多种形式。信息时代的到来使得网络成为信息的主要载体,以虚拟化、数字化的形式展现,医学教育资源亦是如此。移动电子设备特别是智能手机成为获取包括教育资源在内的各类信息的重要终端。在新的时代变革下,麻醉学科的教育发展与网络也越来越密不可分[4]。因此,本研究小组拟采用基于互联网平台的手机 APP 来改进课堂内形成性评价。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

将我校 2014 级麻醉学系本科专业四个班学生共 195 人作为研究对象,其中男生 86 人、女生 109 人。课程名称为临床麻醉学;教学主要采用理论授课形式,每学时 40 min。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 研究分组

前 5 学时采用传统课堂形成性评价(对照组,$n$=195);后 5 学时采用改进后课堂形成性评价(实验组,$n$=195);两组结果采用自身对照进行比较。

#### 1.2.2 研究方案

对照组:出勤率采用传统的教师点名抽查方式,每次抽查总人数的 20%,在全部 5 学时中保证所有学生均被点名一次,正常出勤者记 10 分,未出勤者不得分。出勤率计算公式=点名实到人数/点名总人数;统计平均出勤率。随堂测试采用课堂上发放纸质卡片,答题完毕后由班长收回交给教师打分。每次随堂测试为一道选择题,分值 2 分,答错、未作答及无试卷不计分,将 5 次随堂测试分数相加得到随堂测试总分。

实验组:将随堂测试试题录入免费 APP“表单大师”,经排版、排序、整理、设置后产生随堂测试卷,生成二维码。将二维码导入理论授课 PPT 中,在授课过程中,学生通过微信扫描二维码,登录答题界面作答后提交。教师根据答题情况进行出勤率及随堂测试成绩的打分。出勤率计算公式=实际答题人数/

总人数;学生有答题记录为有效出勤 1 次,记 2 分,出勤分数为有效出勤分数总和;每次随堂测试为一道选择题,分值 2 分,答错、无答题记录者不计分,将 5 次随堂测试分数相加得到随堂测试总分。

两组学生课堂内形成性评价总得分=出勤率得分+随堂测试得分,满分 20。

**1.2.3**　实验组研究方法示例

随堂测试题目为,“全麻气管插管前,需要进行气道评估,下图 Mallampati 分级”。将题目及由前述软件生成的答题二维码导入 PPT(图 1),学生用手机微信 APP 扫描二维码登录答题界面进行答题(图2)。




**图 1**　PPT 中的随堂测试内容及软件生成的答题二维码

**1.3**　麻醉教学相关内容

实验组教学内容为《临床麻醉学》第四章“气管和支气管内插管”,总共 5 学时;对照组教学内容为《临床麻醉学》第九章“局部麻醉”,总共 5 学时。具体教学内容及随堂测试方案见表 1。

**1.4**　研究指标

计算两组出勤率、随堂测试耗时、随堂测试评分耗时以及随堂测试平均成绩;设计问卷调查,涉及基于互联网平台的手机 APP 是否更加方便快捷、减少师生工作量、评价更科学等 7 项内容。本研究全部结束后发放问卷,了解学生对新的教学方法的反馈信息。




**图 2**　微信登录答题界面

## 2　结果

**2.1**　实验组互联网平台获取的资料示例

教师登录“表单大师”网页数据页面,除了获得参与答题学生人数、姓名、班级、学号等一般信息外,还可获得学生提交答案,以及 IP 地址、答案创建时间、最后修改时间、填写时间等辅助判断信息(图3)。

**2.2**　研究结果

实验组应提交随堂测试试卷 975 份,实际提交 958 份,无效试卷共 17 份,其中未提交 13 份,超时提交(下课后提交者)4 份。随堂测试耗时 1.2 min/学时,随堂测试完成率 98.3%,以此计算平均出勤率为 98.3%/学时。教师批改随堂测试试卷并汇总生成 Excel 表格(随堂测试评分耗时)为 6 min/学时,随堂

**表 1**　麻醉教学内容及测试题型 – 题干 – 知识点 – 分数设置

| 分组 | 教学内容 | 学时数 | 测试题型 | 测试知识点 | 分数设置 |
|---|---|---|---|---|---|
| 实验组 | 插管前准备及麻醉 | 1 | 单选题 | 气道评估方法 | 2分 |
| | 气管内插管 | 1 | 多选题 | 气管导管定位的判断 | 2分 |
| | 支气管内插管 | 1 | 多选题 | 支气管插管的定位方法 | 2分 |
| | 拔管术 | 1 | 多选题 | 拔管指征 | 2分 |
| | 气管、支气管内插管的并发症 | 1 | 多选题 | 环杓关节脱位的识别 | 2分 |
| 对照组 | 常用局麻药的临床药理 | 1 | 单选题 | 局麻药物 pka 的含义 | 2分 |
| | 局麻药的不良反应 | 1 | 多选题 | 局麻药中毒的预防及处理 | 2分 |
| | 神经定位技术 | 1 | 多选题 | 超声引导定位的要点 | 2分 |
| | 常用局部麻醉方法 | 2 | 多选题 | 常见入路及并发症防治 | 4分 |

| 序号 | 班级 | 姓名 | 学号 | 此图片Mallampati分级? | IP地址 | 创建时间 | 最后修改时间 | 填写耗时(秒) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2014级麻醉四班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.170.151 | 2017-9-25 10:15:47 | 2017-9-25 10:15:47 | 31 |
| 2 | 2014级麻醉三班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.188.215 | 2017-9-25 10:15:48 | 2017-9-25 10:15:48 | 23 |
| 3 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.171.30 | 2017-9-25 10:15:49 | 2017-9-25 10:15:49 | 27 |
| 4 | 2014级麻醉四班 | | | B. Ⅱ级 | 119.86.105.93 | 2017-9-25 10:15:53 | 2017-9-25 10:15:53 | 25 |
| 5 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 119.86.118.233 | 2017-9-25 10:15:55 | 2017-9-25 10:15:55 | 27 |
| 6 | 2014级麻醉三班 | | | B. Ⅱ级 | 119.86.101.219 | 2017-9-25 10:15:56 | 2017-9-25 10:15:56 | 33 |
| 7 | 2014级麻醉四班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.25.236 | 2017-9-25 10:15:57 | 2017-9-25 10:15:57 | 42 |
| 8 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.248.1 | 2017-9-25 10:15:58 | 2017-9-25 10:15:58 | 38 |
| 9 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.25.69 | 2017-9-25 10:15:58 | 2017-9-25 10:15:58 | 25 |
| 10 | 2014级麻醉四班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.248.15 | 2017-9-25 10:15:58 | 2017-9-25 10:15:58 | 34 |
| 11 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 123.147.244.126 | 2017-9-25 10:15:59 | 2017-9-25 10:15:59 | 36 |
| 12 | 2014级麻醉四班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.174.231 | 2017-9-25 10:16:00 | 2017-9-25 10:16:00 | 38 |
| 13 | 2014级麻醉三班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.25.253 | 2017-9-25 10:16:00 | 2017-9-25 10:16:00 | 33 |
| 14 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.53.223 | 2017-9-25 10:16:00 | 2017-9-25 10:16:00 | 40 |
| 15 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.25.77 | 2017-9-25 10:16:03 | 2017-9-25 10:16:03 | 39 |
| 16 | 2014级麻醉一班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.249.248 | 2017-9-25 10:16:03 | 2017-9-25 10:16:03 | 34 |
| 17 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.249.246 | 2017-9-25 10:16:03 | 2017-9-25 10:16:03 | 38 |
| 18 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.249.251 | 2017-9-25 10:16:03 | 2017-9-25 10:16:03 | 32 |
| 19 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 119.86.125.81 | 2017-9-25 10:16:04 | 2017-9-25 10:16:04 | 41 |
| 20 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 106.91.181.183 | 2017-9-25 10:16:04 | 2017-9-25 10:16:04 | 35 |
| 21 | 2014级麻醉三班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.248.12 | 2017-9-25 10:16:04 | 2017-9-25 10:16:04 | 39 |
| 22 | 2014级麻醉二班 | | | B. Ⅱ级 | 223.104.25.87 | 2017-9-25 10:16:04 | 2017-9-25 10:16:04 | 28 |

**图 3**　随堂测试通过互联网平台及 APP 获得的答题信息

测试平均成绩 17.2 分。

对照组应提交随堂测试试卷 975 份,实际提交 975 份,随堂测试耗时 18.0 min/学时,随堂测试完成率 100%。对照组点名抽查 39 人次/学时,平均出勤率为 100.0%/学时。随堂测试评分耗时 56 min/学时,随堂测试平均成绩 17.5 分(表 2)。

**表 2**　课题内形成性评价相关数据

| 形成性评价内容 | 实验组 | 对照组 |
|---|---|---|
| 有效随堂测试试卷(份) | 958 | 958 |
| 随堂测试耗时(min) | 1.2 | 1.2 |
| 随堂测试评分耗时(min) | 6 | 6 |
| 出勤率(%) | 98.3 | 98.3 |
| 随堂测试平均成绩(分) | 17.2 | 17.2 |

学生对采用基于互联网平台的手机 APP 改进麻醉学本科教育课堂内形成性评价的状况评价为:更加方便快捷、更能反映真实情况、减少了师生工作量、评价更科学、促进上课积极性、教学效果更好、喜欢这种教学手段(表 3)。

**表 3**　对新的教学方法的问卷调查结果

| 评价项目(与对照组相比) | 认为新教学方法更优者 | 所占总人数比例(%) |
|---|---|---|
| 更加方便快捷 | 195 | 100 |
| 评价更客观 | 190 | 97.4 |
| 减少师生工作量 | 195 | 100 |
| 评价更可靠 | 192 | 98.5 |
| 促进上课积极性 | 190 | 97.4 |
| 教学效果更好 | 195 | 100 |
| 喜欢这种教学手段 | 192 | 98.5 |

结果发现随堂测试耗时、随堂测试评分耗时,实验组均低于对照组。两组出勤率、随堂测试平均成绩差异无统计学意义。问卷调查显示,学生更喜欢新的教学手段,认为其对于实施课堂内形成性评价更为方便、快捷、客观、科学,教学效果更佳。

## 3　讨论

形成性评价最早于 1967 年由美国教育学家 Michael Schriven 提出,之后在西方国家教育评价中被广泛推行。形成性评价是一个确定课程与教学计划实际达到预期教育目标程度的过程性评价。通过对已制定的现行培养方案,以及整个教学过程的审查,找出其存在的问题,并反馈到正在进行的教学当中,在实践教学中发现问题、找出问题、自我整改从而提高教育活动质量[1]。

课堂内形成性评价对于教师及时掌握教学活动中学生对知识点的掌握情况,活跃课堂气氛、引导学生学习热情并及时强化重点、难点、薄弱知识点有重要意义。但传统评价手段存在费时费力、评价覆盖面有限、评价欠客观等种种弊端。因此,本研究采用基于互联网平台的手机 APP 来改进课堂内形成性评价。其优势在于:①硬件基础雄厚,无需额外的资金。中国目前是拥有智能手机最多的国家,大学生人人拥有智能手机,移动终端有良好的客户群体,无需任何资金支出。②操作方便,上手容易。大学生已经有借助手机各种APP 开展日常生活的经历,以手

机 APP 为接入端具有良好的亲和力，几乎没有上手难度，操作方便。③形式灵活、反馈迅速。借助移动网络及手机 APP，可实现课堂考勤、随堂测试、问卷调查等多种方式的教学活动。可课前辅导也可课后调研，可结构管理也可流程管理，方式灵活多样。无论何种方式，均有反馈迅速的优点。④技术成熟、及时有效。互联网环境和条件已经成熟，校园内手机网络基站建设完备，网络信号覆盖完善。为课堂内形成性评价的及时性和有效性提供了保证。⑤程序维护、更新方便。本研究借助“表单大师”及“微信”APP 进行形成性评价，上述程序为免费软件且获取方便，借助移动网络可及时、方便地进行程序维护、推送、更新。客户端更新省时省力，技术难度较低。

从全世界范围来看，互联网资源、移动学习正成为现代教育的主流趋势。一份来自英国利兹大学的调查研究表明，72.6%的医学生认为移动学习能够提高学习成绩[5]。在新的时代变革下，麻醉学科的教育发展与网络也越来越密不可分。基于手机及平板电脑的移动式学习已经成为不可阻挡的新趋势[6]。

从本研究结果来看，采用传统方式进行课堂内形成性评价有诸多弊端。例如，在有限时间无法进行全体学生点名，只能采取抽查形式估算课堂出勤率。但点名时，却无法避免学生代点名的情况发生。相反，采用 APP 进行随堂测试的方法进行出勤率评估准确性极高，并且客户端可以记录所有参与答题的人员姓名、学号、答题耗时、提交时间等诸多信息。通过程序设置，还可以对提交随堂测试的手机 IP 进行限制，从而确保出勤率的真实性。对照组虽然出勤率 5 学时均为 100%，但并不能说明实际出勤率就是 100%。这一点在实验组得到证实，在第一次采用新的出勤率统计方式时，统计出迟到、早退或缺席 6 人次。随着课程进行，出勤率逐渐升高，最终达到 100%。可以看出好的方法可以保障制度的健全和管理的完善，促进学生遵守规章制度。并且学生也认为新的方法公平性更佳。从形成性评价成绩来看，实验组略低于对照组，其主要原因为采用传统方法统计的出勤率及纸质版试卷得分存在虚高现象，此部分水分被新教学方法所挤出。因此可以看出采用新教学手段的必要性。

与对照组相比，实验组随堂测试平均耗时、随堂测试评分耗时均明显低于对照组。对照组在发放及回收纸质版试卷的过程中，耗费了大量的时间，甚至不得不利用课前或课间休息时间来完成该项工作。并且，面对如此庞大的学生群体，教师也无法避免代答代写现象的发生。另外，在课堂内搜集纸质版试卷，在有限的时间内，对试卷的准确数量及实际答题人员的准确统计造成了极大的困难。而实验组教师只需要打开手机客户端便可以清楚地看到实际答题人数、答题耗时、试卷提交时间等信息。方便快捷，尽在掌握。

在试卷评阅过程中，实验组可以将学生信息及提交答案生成 Excel 表格，采用排序、筛选等简单的方法便可以方便地进行试卷评阅。相比对照组进行纸质版阅卷再录入登记，节省了教师大量的时间。借助手机客户端，甚至可以做到实时统计并给予学生反馈。进一步增强教师授课的针对性和课堂趣味性。

上述功能通过“智慧课堂”方案也能够实现。但需要花费大量资金进行课堂硬件设施的添置及软件系统的升级，还需要进行长期的日常维护，耗费大量的资源和人力。而采用基于互联网平台的手机 APP 改进麻醉学本科教育课堂内形成性评价的方案，资金投入为零，方式方法灵活，跳出了教学场所的限制。并且给相当多不具备“智慧课堂”方案的教学场景提供了另一种解决方案。对于我国教育资源还相对不足的大多数地区有较大推广价值。

另外，要更好地推广此项新的教学方法，应注意以下几个方面：应对授课教师进行必要的培训，通过培训使教师掌握如何通过软件进行试题录入、生成试题二维码、导出二维码到 PPT、设置答题限制条件等。在课堂形成性评价中，随堂测试应以授课重点难点为主。题干应简单明了无歧义，题型以单选题为宜，便于学生作答及教师批改。在下次课时应对上次的测试结果进行讲解及反馈，让学生进一步加深印象。应就形成性评价内容及流程对学生进行必要讲解，以免造成学生对新的评价系统不熟悉造成的评价偏差。

课堂内形成性评价是教学过程中非常重要的环节，利用基于互联网平台的手机 APP 可以很好地克服传统评价方法带来的种种弊端，评价方式更客观，评价结果更准确，促进了师生的教学积极性，并极大地节省了评价花费的时间。是一种科学的、零成本投入的新教学手段和方法，值得进一步推广。

**利益冲突** 无

**作者贡献声明** 律峰：撰写论文；杜洵松：网络及软件支持；鲜汶静：收集数据；陈靖：收集数据；曹俊：提出研究思路、实施项目、审校论文