

基于在线问卷的口腔正畸学形成性评价 作业文档归集系统:研发与应用



扫码阅读电子版

项露赛¹ 吴斯媛² 蔡斌¹ 郑骏明³¹中山大学附属口腔医院,光华口腔医学院,广东省口腔医学重点实验室,广州 510055;²佛山科学技术学院附属口腔医院·佛山市口腔医院口腔正畸科 528000; ³佛山科学

技术学院附属口腔医院·佛山市口腔医院科研科 528000

通信作者:郑骏明,Email:beneon@qq.com

【摘要】 目的 探讨易于部署的形成性评价作业文档归集系统的研发方法,并评估口腔正畸学教师对其接受程度。**方法** 基于在线问卷系统,利用Python语言开发问卷数据转换程序,优化形成性评价中作业电子文档的归集流程。对佛山科学技术学院附属口腔医院正畸学教研室教师开展培训,分别记录使用电子邮件系统、在线问卷系统和本归集系统收集10份作业文档的操作时间与点击次数,使用方差分析进行相互比较。同时发放问卷对接受培训教师既往使用在线问卷的情况进行调查,利用单因素及多因素回归调查各方法操作时间的影响因素。**结果** 本研究自2019年5月至2019年7月由佛山科学技术学院附属口腔医院正畸学教研室教师中按照便利抽样方式招募20位高校教师,其中男11人、女9人,年龄(37.8±7.3)岁,均为口腔医学专业。全部教师参与培训并认真填写了问卷。在统一进行培训后,教师通过电子邮件[用时(10.40±2.43) min,点击次数151.0±70.6]、在线电子问卷[用时(5.91±0.13) min,点击次数37.7±10.5]与本系统[用时(3.99±0.34) min,点击次数11.0±1.7]进行10份作业文档的归集工作,单因素方差分析提示不同归集方法的平均时间差异具有统计学意义($F=106.7, P<0.001$),不同方法间点击次数差异也具有统计学意义($F=64.9, P<0.001$)。多重线性回归结果提示,既往收集电子文档的频次是本系统使用时间的独立预测因素(回归系数-0.34, $P=0.04$)。**结论** 利用本系统收集电子作业文档操作更为简捷,效率也明显高于传统手段,近期进行过电子文档收集工作的教师更容易掌握本系统的使用。整体而言,接受培训的教师愿意将其应用于今后的教学工作中,改善口腔正畸学教学中形成性评价的工作流程。

【关键词】 口腔正畸学; 形成性评价工具; Python语言**基金项目:**中山大学本科教学质量工程项目(87000-31911131)**引用著录格式:**项露赛,吴斯媛,蔡斌,等.基于在线问卷的口腔正畸学形成性评价作业文档归集系统:研发与应用[J/CD].中华口腔医学研究杂志(电子版),2020,14(5):319-324.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.05.008

Development and evaluation of formative assessment file collecting system for orthodontic education

Xiang Lusai¹, Wu Siyuan², Cai Bin¹, Zheng Junming³¹Hospital of Stomatology, Guanghua School of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China; ²Orthodontic Department, Foshan Stomatological Hospital, School of Stomatology and Medicine, Foshan University, Foshan 528000, China; ³Research Department, Foshan Stomatological Hospital, School of Stomatology and Medicine, Foshan University, Foshan 528000, China

Corresponding author:Zheng Junming, Email:beneon@qq.com

【Abstract】 **Objective** To develop and evaluate a file collecting system for formative assessment used by orthodontic teachers. **Methods** Data conversion tool was developed with Python which optimized file collecting process with on-line questionnaire. Teachers from the orthodontic department, Foshan

Stomatological Hospital were recruited in our study, demonstrated how to use the file collecting system and then asked to collect 10 assignment files with e-mail, online questionnaire and our system, respectively. Time used and amount of mouse clicks for each methods were recorded and compared with analysis of variance. Then surveys were carried out to investigate the use of online questionnaire and predictors for time consumption in each method were investigated with simple linear regression and multivariable linear regression. **Results** During the period of May, 2019 to July, 2019, 20 teachers [11 male, 9 female, age (37.8 ± 7.3) years, all of them are dentist by profession] were recruited in our study. File collecting with e-mail took (10.40 ± 2.43) min, and (151.0 ± 70.6) clicks. With on-line questionnaire, it took (5.91 ± 0.13) min and (37.7 ± 10.5) clicks, while with our system, it only took (3.99 ± 0.34) min and (11.0 ± 1.7) clicks to finish. Differences in time consumption ($F = 106.7, P < 0.001$) and clicks ($F = 64.9, P < 0.001$) were statistically significant. Multi-variable regression showed that recent file collecting related experience was an independent predictor ($\beta_1 = -0.34, P = 0.04$) for time consumption with our system. **Conclusions** Our system is superior in time consumption and simplicity when compared with traditional file collecting method, such as e-mail, and on-line questionnaire. This trend is especially prominent for teachers who recently carried out file collecting tasks. In general, our research provided a useful tool for assignment file collection in formative assessment.

【Key words】 Orthodontics; Formative assessment tool; Python

Fund program: Teaching Quality Project of Undergraduate Education, Sun Yat-sen University (87000-31911131)

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.05.008

形成性评价(formative evaluation)是教学过程中向教师和学生提供及时反馈的评价活动,可以帮助教师了解学生的学习进度,促进学生优化自己的学习策略^[1]。口腔医学教学重视能力培养,单纯采用总结性评价仅能对教学结果获取反馈,却难以及时在教学过程中进行调整。众多研究已经说明,形成性评价在口腔正畸学教学中具有重要的作用^[2-3]。实验报告是口腔正畸学实验教学中常用的形成性评价工具,而纸质材料具有成本低廉,形式灵活多变的特性,往往是最常见的记录媒介。但是,纸质文档难以转化为数字资料,不利于归档,也难以通过网络进行电子传输,无法适应逐渐兴起的在线课程的需要。

电子形成性评价工具则可以很好的解决纸质作业存在的问题。尽管目前多种商用网络教学平台均包含了电子形成性评价工具,但由于采购成本和学习时间成本等因素,此类平台在教师中普及程度不高^[4]。更多的时候,文件的收集主要借助电子邮件、在线通讯软件或网络硬盘等形式实现。但此类工具缺乏收集结构性信息的工具,操作效率低下,难以满足形成性评价的需求。

在线问卷是近年来新兴的一类互联网服务。众多的免费互联网应用在社交、支付和购物等方面已经给生活带来了巨大的便利,而如何更好的将互

联网服务应用于教学活动中也是高校教师普遍关心的问题^[5-6]。在线问卷系统不仅可以收集结构化的信息,还可以接受用户上传的电子文档。借助这一功能,原先难以进行录入的表格、公式或绘图也可通过图像采集设备转换成图片形式上传至问卷管理后台,扩展了在线问卷系统能够采集的内容与信息。利用在线问卷可以实现学生信息的收集和实验报告电子文档的收集,但却无法在两者间建立关联,难以实现材料的有效归档,这就影响了此类免费的在线问卷系统作为形成性评价工具的应用与推广。为了解决这一问题,佛山科学技术学院附属口腔医院联合中山大学附属口腔医院自主研发了转化程序,在问卷数据与上传文件之间自动建立关联,从而为形成性评价提供一个实用的工具。

对象与方法

一、归档系统工作流程与程序代码概述

本归档系统主要基于问卷星在线问卷系统设计。从问卷系统后台分别下载问卷数据xls文件与附件压缩包zip文件后,将两者放置在归档系统的工作文件夹中,运行归档系统。本归档系统基于Python 3.7开发,依赖Pandas数据处理工具包以及Python内置的shutil、zipfile和urllib库。

实现步骤具体如下:(1)读取xls文件,转化为数

据框;(2)利用正则表达式识别提交时间、姓名、学号、班级和文件下载链接等项目;(3)利用 urllib.parse 组件解析文件下载链接中的问卷id以及文件名称,利用这两项信息合成 excel 的链接公式: =HYPERLINK(“./{问卷id}_附件{文件名称}”“作业链接”),将链接公式写入新的一列;(4)利用 zipfile 库解压缩附件压缩包,并实现 cp437 与 windows 通用汉字 gb2312 编码的转码,避免中文文件名解压后出现乱码;(5)将修改后的数据框写入输出 xls 文件,并与解压缩后的附件文件打包压缩,形成输出文件。python 脚本以及范例数据可从 github 代码库 (<https://github.com/beneon/wjxConv>) 下载。

二、评估方法

自2019年5月至2019年7月由佛山科学技术学院附属口腔医院正畸学教研室教师中按照便利抽样方法招募20位教学人员[男11人、女9人,年龄(37.8±7.3)岁,均为口腔医学专业],现场演示在线问卷生成流程,本地环境安装流程,问卷数据及附件文件下载过程以及信息提取程序的运行方式。在讲解完后请参与培训的教师进行现场操作,对于操作中存在的问题进行指导,当接受培训的教师可以自主建立问卷并运行信息提取程序后则认为培训达标。

完成培训后,由每位教师分别通过电子邮件,在线问卷以及本系统将10份作业电子文档下载至本地,作业相关信息如表1所示。并建立成绩登记

Excel文件,记录班级、学号、姓名以及电子文档的文件名等信息。分别记录采用上述3种方法所需的时间,使用 AutoHotkey 软件记录3种方法操作中的鼠标点击次数,通过方差分析对比各种方法用时以及鼠标点击次数的区别。

表1 待收集的作业电子文档信息

姓名	班级	学号	文档文件名
杨*婷	17口腔1班	20170312	作业.jpg
黄*	17口腔1班	20170445	实验报告.jpg
宣*云	17口腔2班	20170881	实验.jpg
黄*	17口腔2班	20170882	作业1.jpg
萧*	17口腔1班	20170883	作业.jpg
田*	17口腔1班	20172202	wechat_Image002.jpg
冯*	17口腔2班	20172311	image171.jpg
刘*丽	17口腔1班	20172331	作业.jpg
刘*	17口腔1班	20172338	作业.jpg
杨*	17口腔1班	20172344	作业.jpg

最后发放问卷(图1),调查参与培训的教师过去使用在线问卷以及在线收集电子文档的情况,并通过多因素线性回归了解利用本系统进行作业电子文档归集操作时间的影响因素。

三、统计学处理方法

本研究中连续型变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示,类别变量以具体计数量表示。使用 R 3.6.1 统计学软件进行分析。对3种不同方式收集作业电子文档的用时以及鼠标点击次数使用单因素方差分析检验。利用多因素线性回归从问卷获得的多个因素中寻找3种手

基于在线问卷的形成性评价应用情况调查

本问卷的目的是调查在线电子问卷以及电子文档在高校教师教学过程中的应用情况,请按照题目的提示作答。本问卷将花费您5至10分钟时间,非常感谢您的配合。

- 您的年龄: ___岁 您的性别: 男 女
- 在过去的两个月里,你使用在线问卷收集信息的频率是:(如选择a请跳转到第4题)
a. 没有用过 b. 1~3次 c. 4~10次 d. 10次以上
- 您主要在什么情况下使用在线问卷(可多选)?
a. 作业收集 b. 随堂小测 c. 教学建议调研 d. 收集投票信息 e. 其他: _____
- 在过去的两个月里,您是否在教学或工作过程中邀请其他人填写电子文档并交给您汇总?如果有类似情况请选择频率,如果没有类似的情况,请跳转到第6题。
a. 没有用过 b. 1~3次 c. 4~10次 d. 10次以上
- 您主要通过什么途径汇集电子文档?(可多选)
a. 电子邮箱 b. 微信、QQ等即时通讯工具 c. U盘等可移动存储介质
d. 网络共享文件夹,网盘等工具 e. 组织内部的办公系统(如OA等)
f. 在线问卷系统的文件上传功能 g. 其他: _____
- 通过本次培训您觉得自己是否掌握了利用在线问卷进行电子文档归集的技能,并能将其应用于教学形成性评价中?
a. 完全不同意 b. 比较不同意 c. 不确定 d. 比较同意 e. 非常同意

图1 基于在线问卷的形成性评价应用情况调查问卷

机作业电子文档耗时的独立影响因素。在每个线性回归模型,首先进行单因素回归,对回归系数与0的差异具有统计学意义的自变量进一步纳入多因素回归模型进行建模。对于连续变量(如年龄,使用在线问卷频次及收集电子文档频次)直接按原值纳入作为模型自变量,对于性别(男性:0,女性:1)与学历(本科:0,硕士:1,博士:2)在编码后纳入模型。检测水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

一、操作用时及操作简便性对比

所有接受培训的教师首先都从电子邮箱下载了10份作业电子文档,根据邮件中提供的信息按照表1的形式填写归档表格,操作耗时(10.40 ± 2.43) min,鼠标点击次数为(151.0 ± 70.6)次。而利用在线问卷进行电子文档归集的操作耗时为(5.91 ± 0.13) min,鼠标点击次数也明显减少。在此基础上,应用本文档归集系统则进一步将操作耗时和鼠标点击次数分别缩减了33%和70%。方差分析结果提示,3种操作方式的用时以及鼠标点击次数差异有统计学意义(表2)。组间事后比较采用Bonferroni修正 α 为 $0.050/3=0.017$,结果也提示操作用时以及鼠标点击数的各组间差异仍具有统计学意义。上述结果说明与电子邮件这种非格式化的文件归集系统相比,在线问卷进行文件归集需要的操作次数更少,耗时更短;而本归集系统则在此基础上进一步优化了操作,节省了使用时间。

表2 接受培训的教师以不同方式的操作用时及操作简便性对比统计学结果($\bar{x} \pm s$)

操作方式	作业数	用时(min)	点击次数
电子邮件	10	10.40 ± 2.43	151.0 ± 70.6
在线问卷	10	5.91 ± 0.13	37.7 ± 10.5
归集系统	10	3.99 ± 0.34	11.0 ± 1.7
F值		106.7	64.9
P值		<0.001	<0.001

二、归集系统操作时的影响因素分析

培训结束后现场对20名教师进行的问卷调查结果提示,30%的教师在过去2个月中未使用过在线问卷,而使用次数超过4次及以上的占40%。而近期使用过在线问卷的教师中,主要用途以随堂小测为主(占45%),其次为教学建议调研(25%)和收集投票信息(15%)。而对于收集电子文档方面的调

查中,75%的教师在过去2个月中进行过电子文档的收集工作,其中最常见收集途径分别是微信等即时通讯工具(50%)以及网络共享文件夹和网盘等工具(30%),但20位受访教师中,没有人近期使用过在线问卷进行电子文档的归集。而关于在今后工作中应用本归集系统进行形成性评价作业文档收集的倾向性调查中,55%的受访者给出偏肯定的回答,35%给出中性回答,仅10%的受访者给出偏向否定的回答。

从问卷数据中,提取了受访者性别、年龄和学历,使用在线问卷频次以及收集电子文档的频次作为自变量;以电子邮件的归集操作时间、在线问卷的归集操作时间以及本系统的归集操作时间作为因变量分别建立3个线性回归模型(表3~5)。

表3 影响利用电子邮件进行文档归集操作时间因素的回归分析

因素	回归系数(95% CI)	标准误	t值	P值
性别	-0.9(-3.06 ~ 1.26)	1.10	-0.82	0.43
年龄	-0.16(-0.32 ~ 0)	0.08	-1.86	0.08
学历	2.6(-0.1 ~ 5.3)	1.38	1.88	0.08
使用在线问卷频次	0.19(-2.42 ~ 2.8)	1.33	0.14	0.89
收集电子文档频次	-0.9(-3.47 ~ 1.67)	1.31	-0.69	0.50

利用电子邮件进行作业进行文档归集时(表3),教师的性别,年龄与学历对于操作耗时影响不大,既往使用在线问卷以及收集电子文档的经历对于耗时也没有显著的提示作用。这一结果提示利用电子邮件进行文件收集普遍较为耗时。而单纯利用在线问卷时(表4),从单因素分析结果来看,随着既往使用在线问卷[回归系数:-0.19,95%置信区间(CI):-0.33 ~ -0.05]和进行文件收集操作的频次(回归系数:-0.18,95% CI:-0.3 ~ -0.06)的增加,操作时间相应缩短,较高学历的教师操作时间也相对较短(回归系数:-0.16,95% CI:-0.3 ~ -0.02)。但进一步进行多因素回归分析则提示,既往使用在线问卷(回归系数:-0.18,95% CI:-0.32 ~ -0.04)以及文件收集操作(回归系数:-0.18,95% CI:-0.3 ~ -0.06)的频次才是利用在线问卷进行文件归集耗时的独立预测因素。而就本系统而言(表5),单因素分析提示随着年龄的增加,本系统的操作时间会相应增加(回归系数:0.02,95% CI:0.02 ~ 0.02),而与在线问卷相类似的,既往使用在线问卷(回归系数:-0.44,95% CI:-0.79 ~ -0.09)和进行文件收集操作(回归

表4 影响利用在线问卷进行文档归集操作时间因素的回归分析

因素	单因素回归				多因素回归			
	回归系数(95% CI)	标准误	t值	P值	回归系数(95% CI)	标准误	t值	P值
性别	0.06(-0.06~0.18)	0.06	0.94	0.36	-	-	-	-
年龄	<0.01(0~-0.01)	<0.01	0.83	0.42	-	-	-	-
学历	-0.16(-0.3~-0.02)	0.07	-2.19	0.04	-0.12(-0.26~-0.02)	0.07	-1.74	0.11
使用在线问卷频次	-0.19(-0.33~-0.05)	0.07	-2.79	0.01	-0.18(-0.32~-0.04)	0.07	-2.46	0.04
收集电子文档频次	-0.18(-0.3~-0.06)	0.06	-2.94	<0.001	-0.18(-0.3~-0.06)	0.06	-3.14	0.01

表5 影响利用本系统进行文档归集操作时间因素的回归分析

因素	单因素回归				多因素回归			
	回归系数(95% CI)	标准误	t值	P值	回归系数(95% CI)	标准误	t值	P值
性别	0.18(-0.11~0.47)	0.15	1.22	0.24	-	-	-	-
年龄	0.02(0.02~0.02)	<0.01	2.40	0.03	0.02(0.02~0.02)	<0.01	1.77	0.11
学历	-0.02(-0.37~0.33)	0.18	-0.11	0.91	-	-	-	-
使用在线问卷频次	-0.44(-0.79~-0.09)	0.18	-2.40	0.03	-0.33(-0.7~0.04)	0.19	-1.80	0.11
收集电子文档频次	-0.47(-0.72~-0.22)	0.13	-3.59	<0.001	-0.34(-0.63~-0.05)	0.15	-2.32	0.04

系数: -0.47, 95% CI: -0.72 ~ -0.22)的频次与本系统的操作时间呈负相关。但进一步的多因素回归分析则提示,近期进行文件收集操作的频次(回归系数: -0.34, 95% CI: -0.63 ~ -0.05)才是本系统操作耗时的独立预测因素。

讨 论

近年来,数字化教学工具在教育中的应用逐年增加^[7]。有学者在Meta分析中发现,与传统的学习工具相比,数字化教学工具在改善学生成绩和学习效果方面有多种优势^[8]。这种优势在形成性评价这一应用情景中尤为明显。在形成性评价中,反馈的及时性对学生的学习效果有着重要的影响^[9],而数字化形成性评价工具可以提升形成性评价的效率,对于加快评价反馈有重要的作用。

但目前由于网络管理以及运维成本等各种原因,数字化形成性评价工具普及度不高,广大教师在实际工作中更多使用电子邮箱,网络硬盘或者在线即时通信软件实现作业文档的传输与收集。此类方法尽管无需采购和运维成本,但容易出现信息不全或录入错误,也具有操作繁杂以及耗时较长等缺点。本研究中,教师利用电子邮件进行文件归集操作平均需要耗时10.40 min,平均鼠标点击数也在151.0次;与之相比,利用在线问卷进行电子文档的归集操作则更为省时,平均耗时为5.91 min,点击次数平均数也下降到37.7次。

在线问卷系统是近年来出现的一类互联网应

用,如问卷星,问卷网和微调查等网站都是常用的在线问卷系统。此类系统的免费版就已经具有包括在线表单设计,文件上传和实时查询等功能,支持跨系统和跨设备使用,对微信等社交软件也有非常好的支持。而且除了可以利用互动式手工操作设计问卷以外,也可以按照给定的模板由问卷系统从输入的文本中提取信息自动生成问卷。与文件命名这种非结构化信息输入相比,在线问卷可以设定必填项保证信息收集的完整性,同时还可以借助单项选择或多项选择确保学生填写的信息属于一个有限的子集。现有研究已经印证了在线问卷在多种教学场景中可以优化形成性评价的流程^[10-12]。尽管在线问卷作为一种成功的软件即服务(Software as a service, SaaS)互联网产品,具体到形成性评价的作业文档收集这一细分应用领域中,目前的产品还具有一定的不足。本研究利用Python语言,基于目前主流的数据处理框架Pandas在问卷数据和附件文件之间建立了映射关系,优化了实验报告的收集和归档流程。研究结果也显示,利用本系统可以进一步减少操作负责度(鼠标点击次数平均值下降至11.0次),缩短操作时间(操作平均耗时3.99 min)。

而多因素回归分析的结果则进一步说明利用对于各年龄组,各学历情况的教师而言,使用电子邮件进行文件归集都需要耗费较多的时间,而且近期进行电子文件归档的次数多寡与实际操作耗时并无显著关联。而利用在线问卷进行文档归集时,近期有一定在线问卷操作经验和文件归集经验的

教师往往具有更高的效率。与之相类似的,近期的文件归集操作经验也是本归集系统操作时间的独立预测因素,与操作时间呈负相关。事实上文件的在线收集与归档在日常的教学工作与行政办公中都是常见的工作,本系统进一步发挥了在线问卷系统的优势,优化了形成性评价中作业文档的归集工作,提升了教师的工作效率。在下一步研究中,本课题组准备基于本系统开发云端在线应用,免除教师在本机安装运行环境的准备工作,进一步降低系统的使用门槛,促进本系统的推广与应用,协助教师获取高效的形成性评价文档归集工具。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 崔玉中. 形成性评价在教育学教学中的应用[J]. 教育教学论坛, 2018(1): 141-142. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2018.01.060.
- [2] 陈伟挺. 形成性评价在口腔正畸学教学中的应用[J/CD]. 全科口腔医学电子杂志, 2016, 3(4): 9-10. DOI: 10.3969/j.issn.2095-7882.2016.04.007.
- [3] 乔宇琪, 郑青, 陈芳源, 等. 浅析中外医学教育评价模式[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(5): 454-456. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2012.05.003.
- [4] 李新明, 廖貅武, 刘莹. 服务性价比视角下的SaaS服务供应链协调研究[J]. 系统工程, 2017, 35(11): 80-84.
- [5] 徐小雅. 微信公众平台辅助课堂教学研究[J]. 新闻研究导刊, 2015(3): 92-93.
- [6] 范建丽, 方辉平. “互联网+”时代高校微课发展的对策及应用——从第二届全国高校微课教学比赛谈微课与教学的整合[J]. 远程教育杂志, 2016, 35(3): 104-112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0008.2016.03.012.
- [7] Sung YT, Chang KE, Liu TC. The Effects of Integrating Mobile Devices with Teaching and Learning on Students' Learning Performance: A Meta - Analysis and Research Synthesis [J]. Computers & Education, 2016(94): 252-275. DOI: 10.1016/j.compedu.2015.11.008.
- [8] Cheung ACK, Slavin RE. The Effectiveness of Educational Technology Applications for Enhancing Mathematics Achievement in K - 12 Classrooms: A Meta - Analysis [J]. Best Evidence Encyclopedia(BEE), 2011, 9(6): 88-113. DOI: 10.1016/j.edurev.2013.01.001.
- [9] Koedinger KR, McLaughlin EA, Heffernan NT. A quasi - experimental evaluation of an on-line formative assessment and tutoring system [J]. J Educ Comput Res, 2010, 43(4): 489-510. DOI: 10.2190/EC.43.4.d.
- [10] 孙峻. 基于“问卷星”的在线考试在高职教学中的应用[J]. 湖北广播电视大学学报, 2017, 37(2): 36-39. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7427.2017.02.010.
- [11] 章均, 何波, 何大维, 等. “互联网+”在外科手术学基础教学和形成性评价中的应用研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2016, 15(7): 734-737. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.07.019.
- [12] 余频. 形成性评价在初中信息技术课堂教学中的应用优势[J]. 中国教育信息化, 2014(4): 19-21.

(收稿日期: 2019-12-05)

(本文编辑: 王嫚)