·教学改革·

基于情境的交互学习软件生成虚拟现实情境在医学统计学教学中的应用

覃思[1] 徐俊芳[1] 胡启托[1] 郭孝鹏[2] 郭有锋[1]
[1]湖北民族大学医学部预防医学教研室,恩施 445000;[2]湖北民族大学医学部基础医学实验教学示范中心,恩施 445000
通信作者:覃思,Email:victory_1228@163.com

【摘要】 **目的** 针对当前临床医学专业学生学习医学统计学普遍存在困难的现象,探索提高教学效果的教学方法。**方法** 以同年级临床医学专业学生为研究对象,以班为单位整群随机抽样分为两组,对照组采用传统教学方法,实验组在对照组教学方法上增加基于情境的交互学习软件学习;比较两组学生医学统计学课程的结业成绩、参加课外科研活动课题答辩时出现的统计学误用情况。采用SPSS 19.0 进行统计学分析。**结果** 实验组学生结业成绩(74.08 ± 11.19)高于对照组(63.82 ± 10.10)(t=3.926,P<0.001),尤其是反映综合能力的创新分析题、选择题差异明显;实验组学生参加课外科研活动出现的统计学误用低于对照组,样本含量的估计(χ^2=4.189,P=0.041)、统计设计(χ^2=5.558,P=0.018)与分析资料(χ^2=3.971,P=0.046)差异有统计学意义。**结论** 基于情境的交互学习软件生成虚拟现实情境有利于提高教学效率,增强学生运用医学统计学知识分析和解决实际问题的能力。

【关键词】 基于情境的学习; 教学改革; 医学统计学
【中图分类号】 R195.1
基金项目:湖北省高等学校教学研究项目(2017389)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200313-00514

Application of scenario-based interactive learning software to generate virtual reality scenarios in medical statistics teaching

Qin Si[1], Xu Junfang[1], Hu Qituo[1], Guo Xiaopeng[2], Guo Youfeng[1]
[1]Teaching and Research Section of Preventive Medicine, Health Science Center, Hubei Minzu University, Enshi 445000, China; [2]Experimental Teaching Demonstration Center of Basic Medicine, Health Science Center, Hubei Minzu University, Enshi 445000, China
Corresponding author: Qin Si, Email: victory_1228@163.com

【**Abstract**】 **Objective** To explore teaching methods to improve the teaching effect in view of many difficulties in learning medical statistics for clinical medical students. **Methods** Taking the clinical medical students of the same grade as the research objects, the students were randomly divided into two groups by cluster sampling in class, i.e. control group and experimental group. The traditional teaching methods and the scenario-based interactive learning software teaching methods were used respectively. The scores of medical statistics courses examinations and the statistical errors in responding to projects of extracurricular research activities were compared between the two groups. SPSS 19.0 was performed for statistical analysis. **Results** The results of subject achievements of the students in the experimental group (74.08 ± 11.19) were higher than those in the control group (63.82 ± 10.10) (t=3.926, P<0.001), especially the comprehensive capabilities of the innovative analysis questions and the multiple-choice questions. The statistical errors of the students in the experimental group was less than those in the control group. There were significant differences between the two groups in the estimation of sample size (χ^2=4.189, P=0.041), statistical design (χ^2=5.558, P=0.018) and data analysis (χ^2=3.971, P=0.046). **Conclusion** The results suggest that scenario-based interactive learning software is helpful to improve teaching efficiency, and enhance students' ability to analyze and solve practical problems by using medical statistics knowledge.

【Key words】 Scenario-based learning; Teaching reform; Medical statistics
Fund program: Teaching Reform Project of Higher Education Institutions in Hubei Province (2017389)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200313-00514

对于多数医学生而言,要充分理解医学统计学的原理与方法是很困难的[1]。如果有条件让学生自己在电脑软件中实际操作,虚拟出这些知识点在现实中的情形,就能让学生对统计学知识产生学习兴趣、获得成就感,从而更好地掌握统计学的原理与方法、学以致用。虚拟现实技术的应用可以提高教学效率和学习效果[2]。受到计算机应用技术等因素的限制,学生所能获得的往往是教师精选出来的典型案例,与学生自己参与科研做课题时的实际相差甚远[3]。因此,能够虚拟医学统计学现实情境供学生主动学习的交互软件就显得十分有用。

1　对象与方法

1.1　研究对象

以大学二年级下学期临床医学专业学生为研究对象(该专业在此时开设医学统计学),将该年级该专业学生以班为单位整群随机抽样分为两组。对照组 32 人,按照传统教学方法,先讲理论,再讲操作,然后做练习题;实验组 35 人,在对照组教学方法之上增加基于情境的交互学习软件。两组学生年龄、性别、上一学年度综合测评成绩、授课教师教龄、职称差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。

1.2　教学方法

两组学生总学时均为 48 学时,教学章节相同。

对照组按照教材编排的内容顺序由绪论开始,按部就班地采取“理论—操作—练习”进行教学。

实验组则在对照组基础上利用基于情境的交互学习软件进行虚拟现实的统计学情境教学。基于情境的交互学习软件生成虚拟现实的统计学实验情境,包括事件发生的偶然性与必然性(概率性)、随机抽样与随机分组、样本统计量与总体参数以及各个样本统计量之间的差异(抽样误差)、连续性资料与分类资料(包括等级资料)、正态分布与 t 分布、相关与回归、各种基础统计学分析方法等。为了使虚拟情境更接近真实的实际情况,每一种虚拟情境都设计出一个完整的现实情节,事先确定被纳入情境所需的各种资料,包括数据、图表、文字描述等。为了尽可能多地训练学生的运用能力,每个情境都设置了问题、答案选项和对每一种选项的反馈,并确定了每一个问题应该植入到情境中的具体位置。一旦某个情境完全被设计好,首先交由研究生利用基于情境的交互学习软件进行预训练(虚拟训练),根据预训练结果决定是否进行修订;然后定版,给本科生在课堂上使用。基于情境的虚拟交互学习软件有几种不同的模式可以选择。Model 1,出错就回到原始起点(而不是上一步)重新开始模式(循环往复,直到一个情境完成就结束)。不管学生如何回答,他们都能得到反馈,错的会反馈错在哪里,对的就会继续进展到场景的下一部分直至结束。Model 2,出错就修复错误(不断试错直至正确)然后继续完成模式(完成一个情境就结束)。如果学习者回答不正确,将被引导到不同的问题进行修正,学习者必须回答正确才能进入下一步直至结束,有不同的结局。Model 3,完成上一情境未出错就进入下一情境模式(前后情境有关联)。一个情境有多个情境分支,完全处理正确最后都达到同一个结局。Model 4,混合模式。出错的分支返回原始起点,未出错的分支结束本场景,开始下一场景(前后情境无关联)。Model 5,自由发挥模式。没有明确的限制,自行设置参数。以两组数据比较为例,其虚拟情境模式如图 1 所示。当两组数据比较,第一步需要判断数据的类型。通常从计量资料开始考虑(根据统计学的基本原理,不会首先考虑计数资料或等级资料)。如果是计量资料判断正确,就进入下一步判断资料的设计类型;如果设计类型判断正确,就更进一步判断两样本是否来自正态分布的总体。如果采用 Model 1 模式,不管是数据的类型判断错误、资料的设计类型判断错误,还是两样本是否服从正态分布判断错误,都会返回到问题的起点——判断数据的类型重新开始,每一步都正确才能完成一次模拟练习。如果采用 Model 2 模式,第一步判断数据的类型不正确就会提示“错误”,进入重新选择,不断试错直至正确选择为“计量资料”后才进入下一步——判断资料的“设计类型”。如果对资料的“设计类型”判断不正确就会提示“错误”,进入重新选择(而不是回到问题的起点去判断数据的类型),不断试错直至选择正确的“设计类型”。每一步必须回答正确后才能进入下一步直至一个虚拟情境练习结束。Model 3 至 Model 5 同理可推。

1.3　评价方法

比较实验组与对照组学生医学统计学课程的结

业成绩;比较两组学生参加学校组织的结合自身专业实际开展的大学生课外科研实践活动出现的统计学错误情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 进行统计分析。计量资料以(均数 ± 标准差)表示,进行成组设计资料的 t 检验;计数资料用例数及百分比表示,进行四格表资料的卡方检验或 Fisher's 确切检验。检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 医学统计学课程结业成绩

平时成绩由课堂提问、小组讨论、课后作业得分构成。实验成绩由实验报告、SPSS 统计软件操作得分构成。按照平时成绩、实验成绩、期末卷面考试成绩各占15%、25%、60%的比例评定总成绩。两组学生平时成绩、实验成绩、期末卷面考试成绩三个方面的得分比较差异有统计学意义(表 1)。

对期末卷面考试成绩进一步分析发现,实验组与对照组学生在单项选择题、创新分析题的得分差异有统计学意义,在是非判断题、名词解释、简答题、计算题的得分差异无统计学意义(表 2)。

2.2 参加课外科研活动课题答辩时出现的统计学误用情况

两组学生在样本量估计、统计设计、分析资料方面差异有统计学意义(表 3)。

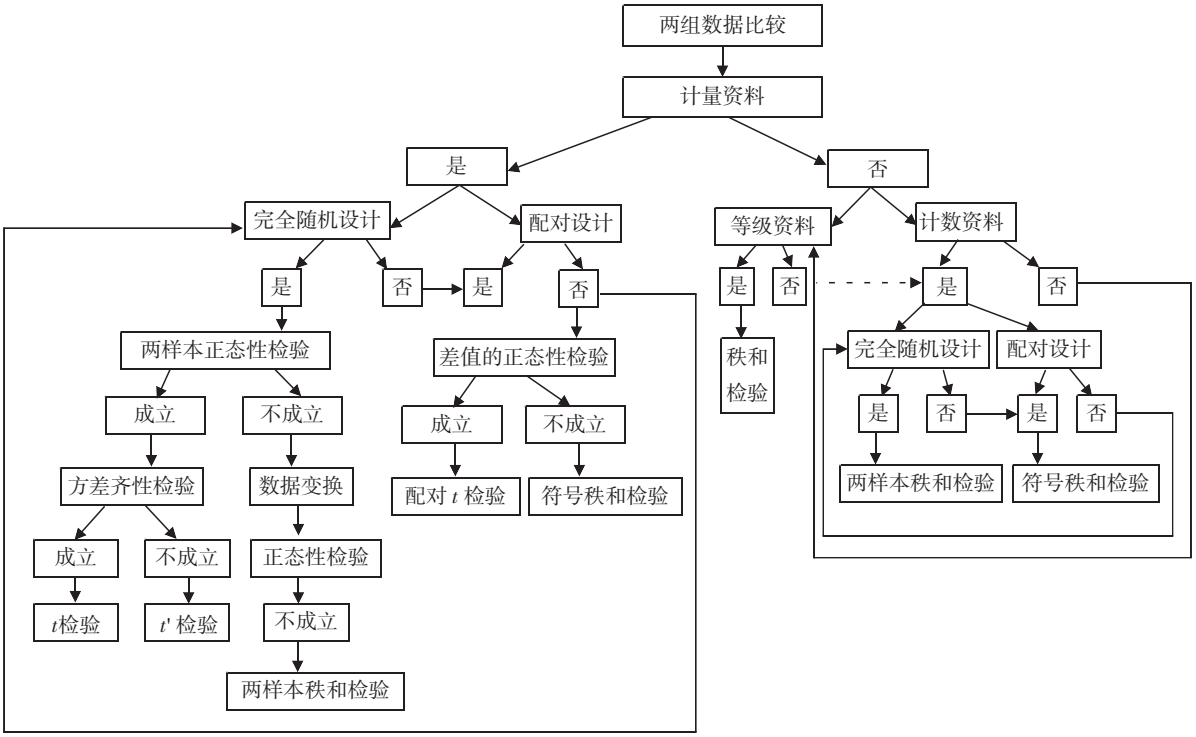


图 1 基于情境的统计学虚拟交互学习软件模式示意图

表 1 两组学生课程结业时成绩比较 [($\bar{x} \pm s$),分]

组别	平时成绩	实验成绩	期末卷面成绩	总评成绩
实验组	81.06 ± 6.80	89.83 ± 13.97	65.77 ± 17.79	74.08 ± 11.19
对照组	74.38 ± 6.38	80.91 ± 14.57	54.06 ± 15.74	63.82 ± 10.10
t 值	4.136	2.558	2.843	3.926
P 值	<0.001	0.013	0.006	<0.001

表 2 两组学生期末卷面考试各题得分比较

组别	单项选择题	是非判断题	名词解释	简答题	计算题	创新分析题
实验组	15.32 ± 2.80	7.63 ± 1.19	6.80 ± 2.31	15.21 ± 8.12	9.20 ± 3.83	9.95 ± 3.14
对照组	9.65 ± 3.06	7.15 ± 1.47	5.91 ± 1.18	13.79 ± 7.46	9.18 ± 3.79	8.09 ± 3.66
t 值	7.920	1.475	1.958	0.743	0.022	2.238
P 值	<0.001	0.145	0.055	0.460	0.983	0.029

表 3　两组学生参加课外科研活动出现的统计学误用情况比较[n(%)]

组别	样本量估计	统计设计	收集资料	整理资料	分析资料
实验组	10(28.6)	14(40.0)	9(25.7)	6(17.1)	18(51.4)
对照组	17(53.1)	22(68.8)	11(34.4)	12(37.5)	24(75.0)
χ^2 值	4.189	5.558	0.599	3.526	3.971
P 值	0.041	0.018	0.439	0.060	0.046

3　讨论

3.1　在医学统计学教学中可以通过虚拟交互学习软件来提高效率与效果

传统的统计学教学由于不能充分地让学生沉浸到实际的统计学问题中,因而效果不佳[4]。无论是平时成绩、实验成绩,还是期末卷面考试成绩以及总评成绩,加入基于情境的虚拟交互学习软件教学的实验组得分均高于对照组 10 分左右。除了名词解释、简答题等主要靠机械记忆的题目两组差异无统计学意义外,考核学生实际运用统计学知识能力的创新分析题、单项选择题实验组得分均高于对照组。考虑到与执业医师考试题型接轨,根据可比性,本研究单项选择题采用临床医学专业执业医师考试题型,以 A2 型题(病例摘要型最佳选择题)、A3 型题(病例组型最佳选择题)、A4 型题 (病例串型最佳选择题)、B1 型题(标准配伍题)为主,注重对实际问题的分析处理。结合自身专业实际开展的大学生课外科研实践活动课题答辩时所出现的统计学误用情况比较,更显示出实验组掌握知识和运用知识的技能明显优于对照组,尤其是样本含量的估计、统计设计与分析资料部分。

3.2　基于情境的虚拟交互学习软件可以提高学生学习的获得成就感

学生需要利用计算机模拟来进行直接的亲身体验活动,加强其比较分析、解释推理技能[5-6]。基于情境的虚拟交互学习软件允许设置不同的变量值,从统计设计、估计样本含量、收集数据、整理数据到分析数据,均可按需设置,可以重复,也可以不重复。学生既可以通过重复来学会和掌握不会的知识点,也可以通过每次都是新的问题来提高学习的兴趣,获得成就感,还可以根据实际需要插入测验问题来评估学生的知识掌握情况。学生能够积极参与虚拟交互学习软件的练习,在每个情境中做出选择。做出正确选择并正确回答问题的学生可以进阶(类似于游戏的晋级),而回答不正确的学生则会收到反馈。这种能即时看到结果的反馈提高了学生的学习兴趣。即时反馈是虚拟交互学习软件的巨大优势,允许学生及时重新检查数据或方法,纠正错误,直至正确,产生成就感。

本研究仅随机抽取了一个年级的两个班学生作为研究对象开展近期教学效果评估,缺乏毕业论文设计阶段(中期)及毕业后(远期)的教学效果评估,研究结果存在一定的局限性。后续考虑对其他年级的学生开展中期及毕业后继续医学教育阶段教学效果的研究,以期获得更有说服力的推广依据。同时,对基于情境的交互学习软件生成的虚拟统计学现实情境需要根据临床现实实际进行改进,使得模拟出的情景不仅仅数据上合理,还要医学实际有可能出现,避免“数字游戏”。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　覃思:课题设计、项目实施、论文撰写;徐俊芳:项目实施、数据分析;胡启托、郭孝鹏:项目实施、数据收集;郭有锋:项目实施、论文审定

参考文献

[1] 吕军城, 王素珍. 医学统计学课程教学现状的调查与对策[J]. 中华医学教育杂志, 2015, 35(4): 521-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2015.04.011.

[2] 娄岩. 虚拟现实与增强现实技术概论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.

[3] 伍亚舟, 易东, 张彦琦, 等. 探讨医学院校医学统计学教育教学的困境与改革[J]. 重庆医学, 2013, 42(33): 4096-4097. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.33.050.

[4] 赵铁牛, 王泓午, 步怀恩, 等. 以能力培养为导向的医学统计学教学改革研究[J]. 中国高等医学教育, 2015, 29(2): 67-68. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2015.02.035.

[5] 陈青山, 蒋静, 韩璐, 等. 高校本科生医学统计学教学现况及需求分析[J]. 中国卫生统计, 2017, 34(1): 155-156.

[6] Lunsford ML, Rowell GH, Goodson-Espy T. Classroom research: assessment of student understanding of sampling distributions of means and the central limit theorem in post-calculus probability and statistics classes [J]. Journal of Statistics Education, 2006, 14 (3): 30. DOI: 10.1080/10691898.2006.11910587.

(收稿日期:2020-03-13)
(本文编辑:唐宗顺)