·教学改革·

案例 –PBL 结合 SPSS 软件应用在医学统计学教学中的效果分析

肖静[1]　任文龙[1]　卢玉军[2]　沈欢[1]　梁源源[1]　何书[1]

[1]南通大学公共卫生学院流行病与卫生统计学教研室　226019；[2]南通大学公共卫生学院学生工作办公室

通信作者：肖静，Email：jxiaont@ntu.edu.cn

【摘要】　目的　评价案例–PBL 结合 SPSS 软件应用在医学专业本科生医学统计学教学中的效果。**方法**　选取南通大学杏林学院医学实验专业 2 个班分别实施 5 次案例–PBL 教学(实验 1 班)和案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学(实验 2 班)。任课教师提前 1 周发送每次课的案例；学生以小组为单位查阅资料、自主学习和讨论；课上小组代表讲解，成员补充和讨论；教师引导、点评、剖析和总结；另外，实验 2 班缩短课上讨论时间，增加介绍 SPSS 软件使用案例的操作步骤和如何正确解读分析结果。对照班学生仍采用传统教学。采用问卷调查、过程考核和终末考核来评估教学效果。组间数据比较应用 SPSS 21.0 行方差分析和卡方检验。**结果**　5 次过程考核成绩方面，2 个实验班学生的考核平均成绩均高于对照班(P<0.05)；实验 2 班在 t 检验、秩和检验和直线相关 3 个章节考核成绩最优(P<0.05)；但 3 种教学方式的理论考试平均成绩差异无统计学意义(P=0.670)。两个实验班 94%~100%的学生认为，案例–PBL 和案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学在激发学生学习兴趣、提高学习效率等方面，效果均优于传统教学(P<0.05)；且实验 2 班认为教学效果好的学生比例更高。**结论**　案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学，可进一步帮助学生系统掌握统计知识体系和培养统计实践能力。但不会提高学生的理论考试成绩。

【关键词】　以问题为基础的学习；　案例教学；　医学统计学；　教学效果

【中图分类号】　R1

基金项目：南通大学 2016 年度精品课程培育项目(JP16018)；南通大学 2016 年度教学改革研究课题(2016B61)

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.08.011

Application of Case-PBL method combined with SPSS software in teaching of medical statistics course

Xiao Jing[1], Ren Wenlong[1], Lu Yujun[2], Shen Huan[1], Liang Yuanyuan[1], He Shu[1]

[1]Department of Epidemiology and Medical Statistics, School of Public Health, Nantong University, Nantong 226019, China; [2]Student Affairs Office, School of Public Health, Nantong University, Nantong 226019, China

Corresponding author: Xiao Jing, Email: jxiaont@ntu.edu.cn

【Abstract】　Objective　To evaluate the effect of case-PBL method and case-PBL method combined with SPSS software on the teaching of medical statistics for medical undergraduates. **Methods**　Students from two classes major in experimental medicine from Nantong University Xingling College were selected as Experimental Class 1 (using case-PBL teaching) and Experimental Class 2 (using case-PBL teaching combined with SPSS software). Each class attended lessons for five times. The teachers would send cases for each lesson one week in advance, and students would form into groups to access information, learn and discuss independently. Representatives from groups spoke in class, members would complement and discuss, while teachers offered guidance, review, analysis and summary. We shortened the discussion time in the

class, and added instructions on the operation steps of SPSS software for case analysis and how to interpret the analysis result correctly in Experiment Class 2. The Control Class received traditional teaching. Questionnaires, process assessment and final assessment were used to evaluate teaching effectiveness. SPSS 21.0 software was used to implement variance analysis and chi-square test for comparison between groups. **Results** The scores of the two experimental classes were higher than those of the control class in the five process assessments(P<0.05). Experimental Class 2 was the best in three section process assessments including those of t-test, the rank sum test and the straight-line correlation (P<0.05). However, there was no difference in the theoretical test scores among the three classes (P=0.670). 94%–100% of the students in the two experimental classes believed that the teaching effects of the case-PBL method and case-PBL method combined with SPSS software were better than the traditional teaching method (P<0.05) in such areas as stimulating interest in learning, improving learning efficiency, etc. Students in Experimental Class 2 were more prone to think these methods improved teaching effect. **Conclusion** The case-PBL teaching combined with the application of SPSS software will further help students to systematically grasp the statistical knowledge and cultivate statistical practice ability. However, neither methods will improve students' theoretical test scores.

【**Key words**】 Problem-based leaning; Case teaching; Medical statistics; Teaching effect

Fund program: Nantong University 2016 Excellent Course Development Project (JP16018); Nantong University 2016 Teaching Reform Research Project (2016B61)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.08.011

医学统计学课程方法原理晦涩难懂,应用较为复杂[1]。教学中常采用案例教学,将统计理论与医学科研或临床案例有效结合,提高教学效果[2]。以问题为基础的学习(problem-based leaning,PBL) 对培养学生主动学习、分析和解决实际问题的能力非常有效[3-4],已有 PBL 应用于医学统计学教学的案例[5],教学效果良好。本研究在此基础上,将案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学, 在以学生为主体的基础上实现理论方法融合实际应用教学;并与传统案例穿插于理论授课的教学方法进行比较,探讨案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学的效果。

1　对象与方法

1.1　教学对象

对南通大学杏林学院医学实验专业 2014 级 17 名本科生实施案例–PBL 教学(实验 1 班),对医学实验专业 2015 级 21 名本科生实施案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学(实验 2 班),以同一教师授课的杏林学院医学检验专业 2015 级 73 名本科生实施传统教学(对照班)。两个专业的该课程均为 36 学时,授课教师选择其中 5 种统计学方法的部分章节内容,采用不同的教学方式授课 5 次;每次 3 学时,共 15 学时(表 1)。

3 个班级学生的年龄为 18~22 周岁,年龄和性别在三组间差异均无统计学意义(P>0.05);两个专业学生前一学年中相关课程的平均成绩差异没有统计学意义(P>0.05),具有可比性。

1.2　教学实施

1.2.1　传统教学

医学统计学各方法学的教学采用从预先选定的

表 1　授课具体章节–案例–学时安排

章节内容	案例	学时
样本均数 t 检验	大样本 2 万多人群现况调查数据,吸烟或饮酒(不同种类)的量与代谢综合征的关系	3
样本率卡方检验	大样本 2 万多人群现况调查数据,吸烟或饮酒(不同种类)与否与代谢综合征的关系	3
样本等级资料秩和检验	大样本 2 万多人群现况调查数据,吸烟或饮酒(不同种类)的量分组后与代谢综合征的关系	3
两变量直线相关	大样本 2 万多人群现况调查数据,血糖水平、糖化血红蛋白与体质指数 BMI 的相关	3
两变量直线回归	大样本 2 万多人群现况调查数据,血糖水平、糖化血红蛋白与体质指数 BMI 的回归	3

医学临床或流行病现场调查的实例出发,引入统计学的方法和原理来解决实际问题,并做专业结论,完成课堂作业和点评。对照班授课过程中通过多个案例的列举,详细介绍方法学原理、适用条件和注意事项等;而方法实现的软件操作留给学生课后查阅资料完成考核作业。

1.2.2 案例–PBL 教学

对实验 1 班的学生实施 5 次案例–PBL 教学,将学生分为 4 个学习小组(4~5 人),每组指定 1 名小组长。任课教师提前 1 周将每次课的案例和引导问题设计成 4 个学习主题发给学生。①自学。小组长带领小组成员查阅资料和文献、收集必要的信息,自主学习, 小组内需集中 1 h 以上互相合作、探究和讨论,理清思路,初步形成关于案例中问题的分析方法原理与分析步骤,达成统一共识后制作 PPT 或讲稿。②讨论。每两个小组作为一个讨论组,由一名教师和一名研究生负责;课上先由每小组代表讲解,小组成员补充,另一组参与讨论案例的分析步骤、注意事项和方法的应用条件等;期间教师适当引导,研究生全程参与指导。③总结。最终由任课教师点评、剖析和总结。④课后习题练习,方法实现的软件操作留给学生课后查阅资料完成考核作业。该课程的其余 21 学时教学仍然采用传统方法。

1.2.3 案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学

将实验 2 班学生分为 5 个学习小组(4~5 人),每组指定 1 名小组长。在上述案例–PBL 教学相同的内容和方案设计的基础上,适当缩减小组讨论时间; 课上 PPT 给出 SPSS 软件实现案例分析的操作步骤和指导学生如何正确读取分析结果,供学生课后自主查阅资料进一步掌握 SPSS 实现这些方法的操作步骤;并布置课后作业“用 SPSS 软件进行实际案例数据分析,得出结论”,学生需到学院机房完成并提交给任课教师;任课教师下次课前十分钟点评发现的问题,并介绍方法的应用条件和注意事项等。该课程的其余 21 学时教学仍然采用传统方法。

1.3 评价方法

1.3.1 学生学习效果评价

5 次课每次结课后进行实践考核,2 个实验班每次课后给学生布置 1 个案例,案例为任课教师课题中的研究内容,其中最后一次的案例分析题涉及综合方法运用。每名学生解答案例的分析思路、解题步骤和专业结论,并以小组为单位收交课题设计书和分析报告。此外,实验 1 班学生书面完成软件实现分析的步骤和结果解读,实验 2 班的学生提供在学院机房上机操作实现分析步骤的记录和结果解读的书面报告。对照班对应的 5 次课进行课堂习题练习及软件操作考核作业。指导教师按事先制定的评分标准对每位学生的实践考核进行打分,5 次的平均分作为过程考核成绩。课程结束后对学生进行终末考核,即常规的理论闭卷考试,最终期末考试成绩按照过程考核成绩的 30%和终末考核成绩的 70%计。

1.3.2 教师教学效果评价

课程结束和理论考试后,采用自行设计的问卷对不同教学方式下的学生进行无记名调查。问卷设置 10 个问题,每个问题答案设置为“1–是,2–否”。问卷的克朗巴赫 α 系数为 93.2%,信度较高。调查员为大二的学生,实验 1 班和 2 班的学生对问卷问题的回答均基于对两种教学方法的对比后作答。共发放问卷 111 份,全部有效回收。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 21.0 统计相关数据;计量资料采用均数 ± 标准差表示,组间比较采用方差分析;计数资料采用百分比表示,组间比较采用卡方检验;以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 5 次实践操作考核和期末考试成绩比较

5 次实践操作考核中有 3 次考核成绩(t 检验,秩和检验和直线相关)实验 2 班最高,其次为实验 1 班;三组间差异有统计学意义。有 2 次考核成绩(卡方检验和综合运用)实验班高于对照班(P=0.000),两实验班成绩相当;期末(理论)考试成绩三组相当(表 2)。

2.2 教师教学效果的评价

问卷结果显示,与传统案例教学相比,认为案例–PBL 教学和案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学能激发学习兴趣、提高学习效率、掌握重点难点和提高自学能力的学生比例更高;有助于理论联系实际拓宽知识面,提高分析和解决实际问题的能力及提高表达和协作能力的学生比例更高(P 均<0.05);而案例–PBL 教学和案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学在这些教学效果方面没有差异。此外,认为案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学法有助于对理论和方法的记忆的实验 2 班学生比例,高于认为传统案例教学法的对照班学生比例(P=0.019),如表 3 所示。

表 2　3 种教学方法学生的 5 次实践操作考核成绩和期末考试成绩比较（$\bar{x} \pm s$）

考核内容	对照班	实验 1 班	实验 2 班	*F* 值	*P* 值
t 检验	74.6 ± 6.5	87.4 ± 5.3[a]	90.5 ± 4.9[ab]	95.012	0.000
卡方检验	78.2 ± 7.1	89.7 ± 5.0[a]	91.3 ± 4.8[a]	61.086	0.000
秩和检验	80.3 ± 6.6	85.4 ± 5.1[a]	89.0 ± 5.0[ab]	22.997	0.001
直线相关	76.2 ± 7.5	84.3 ± 4.8[a]	88.5 ± 4.9[ab]	40.405	0.000
综合运用	73.7 ± 7.3	86.2 ± 4.8[a]	87.9 ± 5.5[a]	67.152	0.000
期末（理论）考试	78.3 ± 8.2	80.0 ± 8.5	81.2 ± 8.0	1.422	0.670

注：[a]，$P < 0.05$，与对照班比较；[b]，$P < 0.05$，与实验 1 班比较

表 3　3 种教学方法中学生对教学效果的评价比较[*n*（%）]

项目	对照班（*n*=73）	实验 1 班（*n*=17）	实验 2 班（*n*=21）	χ^2 值	*P* 值
是否激发了学习兴趣	37（50.7）	16（94.1）[a]	20（95.2）[a]	21.546	0.000
是否满意教学方法	66（90.4）	17（100.0）	20（95.2）	3.320	0.190
是否有助于统计学思维的建立	70（95.9）	16（94.1）	21（100.0）	1.807	0.405
是否有助于对理论和方法的记忆	59（80.8）	15（88.2）	21（100.0）[a]	7.877	0.019
是否提高了学习效率	45（61.6）	17（100.0）[a]	21（100.0）[a]	19.492	0.000
是否掌握了重点难点	47（64.4）	16（94.1）[a]	20（95.2）[a]	12.213	0.002
是否提高了自学能力	46（63.0）	17（100.0）[a]	21（100.0）[a]	18.572	0.000
是否有助于理论联系实际拓宽知识面	42（57.5）	16（94.1）[a]	20（95.2）[a]	16.562	0.000
是否提高了分析和解决实际问题的能力	52（71.2）	17（100.0）[a]	21（100.0）[a]	20.072	0.000
是否提高了表达和协作能力	44（60.3）	17（100.0）[a]	21（100.0）[a]	20.435	0.000

注：[a]，$P < 0.05$，与对照班比较

3　讨论

医学统计学是医学各专业学生的必修课，其理论与方法是科研工作必不可少的工具，应用性极强；然而其方法原理复杂、公式多，学生学习难度较大。传统的理论结合案例授课虽从医学实际问题出发引入统计学的方法和原理来解决实际问题，但学生仍处于被动学习状态，在实际工作中往往不能学以致用，学生学习积极性不高，教学效果欠佳[6]。PBL 教学以学生为中心，教师主要激发学生的学习兴趣和学习主动性，适时引导学生开展积极讨论，在讨论中促进知识的系统掌握和难点突破[7]，可教会学生学习的方法，建立统计思维[8]，提高学习兴趣[9]。教学中发现，引导问题设计得好，可帮助学生更快建立正确的统计思维；引导问题若环环相扣、逻辑紧密，前后连贯，学生则更容易理解和拓展；鼓励学生发散思维、积极讨论的同时若及时点评，恰当总结，学生则能更好明确学习目标，在掌握方法原理和应用的基础上掌握重点和难点。相比于传统的案例教学，PBL 能提高学生自学能力和学习效率，提高分析和解决实际问题的能力以及提高表达和协作能力；这与焦光宇的报道类似[10]。然而，PBL 是一种完全开放式的教学，没有明确的终点；教学中也发现，对案例查阅资料是个繁杂的工程，有些学生容易跑偏，导致分析结果没有价值，汇报内容不正确或不完整，没有效率。有研究表明，这种教学方法与学生自我认知技能有关，更适合那些习惯自学或者初学者[3]。

在理论教学中对于几种统计方法的介绍采用案例–PBL 教学的同时，增加实际案例的 SPSS 软件应用操作步骤解读，研究发现，这样能极大提高学生实际应用软件操作的能力，进一步激发学生自主学习的热情，加深学生对理论、方法的记忆和建立统计学思维，有助于学生系统掌握统计知识体系和培养统计实践能力[11]。然而，实验 1 班和实验 2 班与对照班的学生理论考试成绩无明显差异，这可能与国内学生长期接受应试教育有关，学生集中时间加强理论复习应付考试的能力较强，因此案例–PBL 结合SPSS 软件应用教学对于理论考试成绩提升的未显示明显优势。同时，学生之前的学习环境及方法都是基于传统教学，对 PBL 教学不习惯，有些学生的主观能动性并没有得到充分发挥。且 PBL 教学耗时多，受课时数的限制，不能全面推广；再结合 SPSS 软件教学，更会受到时间限制。但也发现，5 次实践操作考核成绩实验 1 班和实验 2 班的学生均高于对照班，且 *t* 检验、秩和检验和直线相关 3 次实践考核成绩实验 2 班的学生优于实验 1 班；这说明 PBL 教学促

进了学生利用所学知识解决实际问题的能力,尤其结合 SPSS 软件应用教学,促进作用更为突显。

此外,案例–PBL 结合 SPSS 软件应用教学实施前,应加强学生的查阅、获取信息的能力,学生最好选修过文献检索等相关课程。任课教师作为整个教学环节的设计者需要不断完善自身的知识结构,设计恰当的引导问题,敏锐地洞悉学生的理解程度,恰到好处驾驭课堂讨论。当然,教学方法的改革固然重要,但课程内容设置和考核方法也要相应改革,以利于人才培养。

利益冲突　所有作者均声明无利益冲突

作者贡献申明　肖静:提出研究思路,负责整个课题的实施和监督,撰写文稿;任文龙:参与指导学生、文稿撰写;卢玉军,沈欢,梁源源,何书:录入和分析数据,文稿撰写

参考文献

[1] 张罗漫, 孟虹, 孙亚林, 等. 信息化条件下《医学统计学》分层次多目标教学探索与实践[J]. 中国卫生统计, 2009, 26(3): 311-313. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2009.03.031.
Zhang LM, Meng H, Sun YL, et al. Exploration and practice of multi-layered multi-objective teaching in "medical statistics" from the perspectife of informatization [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2009, 26(3): 311-313. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2009.03.031.

[2] 伍亚舟, 易东, 张彦琦, 等. 案例教学法在医学统计学教学中的应用[J]. 基础医学教育, 2011, 13(7): 635-638. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1450.2011.07.18.
Wu YZ, Yi D, Zhang YQ, et al. Application of case teaching method in the teaching of medical statistics [J]. Basic Medical Education, 2011, 13(7): 635-638. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1450.2011.07.18.

[3] 邢海燕, 王建华, 谈荣梅, 等. PBL 教学法在医学统计学教学中的 SWOT 分析[J]. 中国高等医学教育, 2010(7): 124, 135. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2010.07.064.
Xing HY, Wang JH, Tan RM, et al. Study on PBL teaching in medical statistics based on SWOT analysis [J]. China Higher Medical Education, 2010(7): 124, 135. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2010.07.064.

[4] Baig LA, Asad F. Introducing problem-based learning in a medical school with traditional/conventional curriculum [J]. Journal of the College of Physicians and Surgeons-Pakistan, 2003, 13(7): 378-381. DOI: 07.2003/JCPSP.378381.

[5] 张彦琦, 王文昌, 刘岭, 等. 医学统计学 PBL 教学改革初探[J]. 中华医学教育探索杂志, 2010, 9(12): 1697-1699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.12.041.
Zhang YQ, Wang WC, Liu L, et al. Preliminary study of medical statistics teaching reform using PBL [J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2010, 9(12): 1697-1699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.12.041.

[6] 周泽文, 漆光紫, 邓树嵩, 等. PBL 教学法在《医学统计学》教学中的应用效果分析及对学生批判性思维能力的影响[J]. 右江民族医学院学报, 2016, 176(1): 118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5817.2016.01.043.
Zhou ZW, Qi GZ, Deng SS, et al. Application of PBL method in teaching of medical statistics and its influence on students' critical thinking ability [J]. Journal of Youjiang Medical College For Nationalities, 2016, 176(1): 118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5817.2016.01.043.

[7] 于浩, 陈峰, 赵杨. 信息时代医学统计学教学的特点与对策[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2004, 4(4): 348-349. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0479.2004.04.025.
Yu H, Chen F, Zhao Y. The characteristics and countermeasures on the teaching of medical statistics under information era [J]. Journal of Nanjing Medical University (Social Sciences), 2004, 4(4): 348-349. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0479.2004.04.025.

[8] 张彦琦, 王文昌, 刘岭, 等. 医学统计学 PBL 教学改革初探[J]. 医学教育探索, 2010, 9(12): 1697-1699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.12.041.
Zhang YQ, Wang WC, Liu L, et al. The preliminary study of problem-based learning teaching reform on medical statistics [J]. Researches in Medical Education, 2010, 9(12): 1697-1699. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.12.041.

[9] 孙蓉, 王劲松, 孙峰. PBL 教学模式在医学统计学教学中应用效果评价[J]. 中国校外教育(理论), 2010(14): 95, 54. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8502-B.2010.07.073.
Sun R, Wang JS, Sun F. Effect of PBL teaching model on the teaching of medical statistics [J]. Chinese After School Education, 2010(14): 95, 54. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8502-B.2010.07.073.

[10] 焦光宇, 李响, 马宁耶, 等. 双向引导 PBL 对医学生学习方式影响的研究[J]. 医学与哲学, 2009, 30(11): 71-72, 74.
Jiao GY, Li X, Ma NY, et al. The study on learning-style of medical students in bi-directional leading of PBL teaching [J]. Medicine and Philosophy, 2009, 30(11): 71-72, 74.

[11] 平智广, 刘莉. 硕士生医学统计学实验课改革初探[J]. 河南职工医学院学报, 2010, 22(4): 391-393. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9276.2010.04.001.
Ping ZG, Liu L. A reform of experiment class in medical statistics for graduates: the application of SPSS-assisted PBL teaching model [J]. Journal of Henan Medical College for Staff and Workers, 2010, 22(4): 391-393. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9276.2010.04.001.

(收稿日期:2019-03-12)
(本文编辑:蔡骏翔)