R语言课程教学效果调查及教学改革研究*

华中科技大学同济医学院公共卫生学院劳动卫生与环境卫生学系(430030) 樊 鑫 刘昊祥 马继轩

【提 要】 目的 了解学生对R语言课程教学的需求、满意度及不同学历层次学生的教学方法差异。**方法** 本研究以所有选修R语言课程的171名医学生为研究对象,采用自编量表问卷,对学生进行问卷调查,使用SPSS 27.0软件进行数据分析。**结果** 学生对R语言课程教学有较高需求,80%以上学生愿意再次学习同类型的课程,不同学历层次学生对R语言课程教学的满意度存在差异(P<0.05),而在总课时数、教学方式、理论课和实践课时比例等课程设置的意见方面未见明显差异。**结论** R语言课程在学生群体中受到青睐,持续推进该课程的开展具有必要性。教师需针对不同学历层次学生群体特点制定教学策略,以提升R语言课程教学效果,推动大学教学持续优化与发展。

【关键词】 大学课堂教学 R语言 教学效果 教学改革
【中图分类号】 G642.0 **【文献标志码】** A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2026.05.028

提高教学质量、创新教学方式是我国高等教育发展的关键,也是开展教育体制改革的重要内容[1]。医学统计学是一门处理数据变异性的科学与艺术[2],其研究过程为收集数据、处理数据、分析数据、解释数据和得出结论[3]。医学统计学是医学生挖掘医学信息和从事医学科学研究必修的基础学科和不可缺少的强有力工具[4-5]。基于当前的大数据背景,在医疗卫生领域,为了更高效地完成大数据时代的数据分析任务并达成分析目标,学习和掌握一款具备强大功能的医学统计软件势在必行[6]。R语言是由Ross Ihaka和Robert Gentleman在1992年开发的统计分析软件[7],作为一款自由、免费且源代码开放的软件,R语言在数据分析、处理和可视化绘图上具有强大的功能[8-10]。在国内,越来越多医学高等院校将R语言用于医学统计学课程实践教学,以培养医学生数据处理分析的能力。然而,目前针对R语言课程的教学评价较少,尤其对不同学历层次学生的教学方式是否需差异化,仍缺乏有效评价。故而,我们开展了R语言课程教学效果调查及教学改革研究,调查学生对R语言课程教学的需求及满意度,并探讨该课程在不同学历层次学生群体中的教学方法差异。

研究对象与方法

1. 研究对象与教学背景

本次调查纳入选修R语言公共选修课的本科生和研究生,171人为调查对象,共收集问卷171份,其中有效问卷162份,有效率为94.74%。调查对象中,本科生共收集问卷90份,有效问卷86份,有效率为95.56%,涉及预防医学20人(23.26%),临床医学46人(53.49%),基础医学13人(15.12%),其他专业7人(8.14%)。研究生共收集问卷81份,有效问卷76份,有效率为93.83%,涉及公共卫生与预防医学(科学硕士)40人(52.63%),公共卫生与预防医学(专业硕士)35人(46.05%),其他专业1人(1.32%)。

在教学方法方面,本科生和研究生课程均采用“理论课+实践课”相结合的形式进行(18课时理论,14课时实践)。然而,在教学内容的安排上,二者有所侧重。

本科教学主要聚焦于R语言的基础理论及其实践应用,课程设计涵盖R语言的基本语法、数据库的创建与合并、变量重命名等内容。在高级统计分析部分,主要讲授频数分布、方差分析、卡方检验及简单线性回归等基础方法。考虑到部分本科生的学习需求,我们还补充了对基础绘图工具的介绍,以提升其数据可视化能力。鉴于研究生群体主要来自公共卫生专业,其课程设置相较本科阶段更加系统且深入。我们从R数据库的使用与变量管理入手,逐步拓展至方差分析、卡方检验、多重插补技术,并进一步讲解多元线性回归、logistic回归、Cox回归模型及非限制性立方样条(restricted cubic spline, RCS)模型的构建方法。此外,为满足研究生在科研中的实际需求,我们还专门设置了ggplot2等可视化工具包的使用课程,提升其数据分析与呈现能力。

2. 研究方法

本研究通过问卷调查方式开展R语言课程教学的过程性评价和教学效果的综合性评价,作答时间为15分钟。调查问卷信度分析采用问卷内部一致性系数(Cronbach's α)表示,内部一致性系数为0.871,信度良好,调查结果较为可靠[11-12]。数据分析采用SPSS 27.0软件进行数据录入、核查和纠错,确保数据的准确性。根据资料的类型和特点,采用t检验、χ^2检验、Mann-Whitney U检验、Fisher确切概率法等方法进行统计分析,检验水准α=0.05。

* 基金项目:华中科技大学教学研究项目(2022144)

3. 调查问卷

基于自编量表问卷，以问卷星作为在线调查工具，开展R语言教学过程及教学效果评价。问卷共计36题，由三部分组成，第一部分是被调查者的基本信息，第二部分是课程关键要素满意度的调查，调查内容包括教学内容设置满意度、教学时间安排满意度、教学态度满意度，该项题目选项为非常同意、比较同意、一般、不太同意、不同意或非常合适、比较合适、一般、不太合适、不合适五个水平，分别赋值为5、4、3、2、1分，第三部分是学生对课程教学的综合评分以及对课程教学的建议，课程教学综合评分选项为“<60分”，“60~70分”，“70~80分”，“80~90分”，“90~100分”。

结　果

1. 学生对R语言课程综合评价

结果显示，除实践操作对理论学习有帮助外，本科生与研究生对R语言课程关键要素评分均值存在差异，且差异具有统计学意义（P<0.05），研究生各项评分均值均高于本科生。此外，从表1中可以得出，无论是本科生还是研究生，均认为课程符合专业需求、赞成将R语言设置为一门独立的课程、课程内容安排合适、教学方式合适、课程教学资源丰富。同时，学生认为在学习过程中实践操作对于理论学习是有帮助的，80%以上的学生愿意再次学习同类型的课程，见表1。

表1　本科生与研究生对R课程综合评价结果

变量	问卷得分平均值（分）			t值	P值
	总人群（n=162）	本科生（n=86）	研究生（n=76）		
课程符合专业需求	4.60	4.41	4.82	5.18	<0.001
赞成将R语言设置一门独立的课程	4.67	4.44	4.93	5.11	<0.001
课程内容安排合适	4.53	4.33	4.76	4.76	<0.001
课程课时分配合适	4.13	3.86	4.43	5.25	<0.001
课堂理解并掌握知识	3.51	3.16	3.89	5.39	<0.001
教学方式合适	4.31	4.01	4.66	6.29	<0.001
课程教学资源丰富	4.41	4.15	4.70	5.53	<0.001
实践操作对理论学习有帮助	4.79	4.73	4.86	1.74	0.09
期望再学习同类课程	4.40	4.19	4.63	4.38	<0.001

2. R语言课程教学满意度评价

如表2所示，在课程符合专业需求方面，62.35%的调查对象表示“非常同意”R语言课程符合专业需求，其中本科生选择“非常同意”的比例（45.35%）低于研究生（81.58%），秩和检验结果表明，组间差异具有统计学意义（P<0.05）。在课程内容安排、课程课时分配、课堂理解并掌握知识、课程教学方式、课程教学资源满意度方面，本科生选择“非常同意”或“非常合适”的比例均低于研究生，秩和检验结果表明，组间差异均具有统计学意义（P<0.05）。课程教学综合评分方面，52.47%的学生评分为“90~100”分，其中本科生评分为“90~100”分的比例（37.21%）低于研究生（69.73%），秩和检验结果表明，组间差异具有统计学意义（P<0.05）。

3. R语言课程设置安排调查

针对R语言课程设置研究调查发现，本科生与研究生在总课时数、教学方式、理论课和实践课时比例等课程设置的意见方面未见明显差异。此外，结果显示，超过90%的学生希望课程的授课方式为理论课和实践操作相结合的形式。对于课程理论授课与实践操作课时分配比例，80%的学生希望理论授课时长不少于实践操作，总体范围在1∶1到2∶1之间，见表3。

讨　论

教学改革的目的是寻找能够提高教师教学质量并且适合学生学习的教学方法。学生是课堂教学的主体和重要参与者，学生对于教师教学的反馈，客观反映了在教学中实际存在的问题[13]。在本次基于R语言课程进行的教学研究中，可以发现学生对教学整体满意度较高，特别是开设R语言课程和R语言课程符合专业需求均得到学生的认同。首先，专业需求是学生主动积极参与选修课程并学习的关键因素，体现了学生选修本课程的需求和愿望。此次调查结果显示，本科生与研究生对“课程符合专业需求”问题的评分均值分别为4.41分和4.82分，具有差异性且差异具有统计学意义（P<0.05）。这显示出大部分本科生和研究生均认可课程教学内容与专业需求的契合度，但研究生的认同度相对更高且评分更为集中。这提示研究生由于其专业研究的深入性和针对性，能够从课程中更精准地获取满足自身专业发展的内容。而本科生因专业知识体系尚在构建阶段，对课程内容的专业匹配度感知存在一定差异。因此，可以选择将R语言课程在研究生课程中列为必修课程，在本科生中作为选修课程进行开设。其次，由于本科生与研究生属于不同学历层次的群体，在教学内容安排上也要作出相应区分，在此次调查中，本科生与研究生对“课程

表 2 R语言课程教学满意度评价[*n*(%)]

变量	总人群(*n*=162)	本科生(*n*=86)	研究生(*n*=76)	*Z*值	*P*值
课程符合专业需求				−4.81	<0.001
非常同意	101(62.35)	39(45.35)	62(81.58)		
比较同意	57(35.18)	43(50.00)	14(18.42)		
一般	4(2.47)	4(4.65)	−		
不太同意	−	−	−		
不同意	−	−	−		
课程内容安排合适				−4.47	<0.001
非常合适	95(58.64)	37(43.02)	58(76.32)		
比较合适	60(37.04)	42(48.84)	18(23.68)		
一般	5(3.09)	5(5.81)	−		
不太合适	2(1.23)	2(2.33)	−		
不合适	−	−	−		
课程课时分配合适				−4.81	<0.001
非常合适	52(32.09)	16(18.60)	36(47.37)		
比较合适	84(51.85)	47(54.65)	37(48.68)		
一般	21(12.96)	18(20.93)	3(3.95)		
不太合适	5(3.10)	5(5.82)	−		
不合适	−	−	−		
课堂理解并掌握知识				−4.88	<0.001
非常同意	22(13.58)	3(3.49)	19(25.00)		
比较同意	62(38.27)	29(33.72)	33(43.42)		
一般	58(35.80)	37(43.02)	21(27.63)		
不太同意	16(9.88)	13(15.12)	3(3.95)		
不同意	4(2.47)	4(4.65)	−		
教学方式合适				−5.76	<0.001
非常同意	74(45.68)	22(25.58)	52(68.42)		
比较同意	67(41.36)	45(52.33)	22(28.95)		
一般	19(11.73)	17(19.77)	2(2.63)		
不太同意	2(1.23)	2(2.32)	−		
不同意	−	−	−		
课程教学资源丰富				−5.32	<0.001
非常同意	83(51.23)	28(32.56)	55(72.37)		
比较同意	63(38.89)	43(50.00)	20(26.32)		
一般	15(9.26)	15(17.44)	−		
不太同意	1(0.62)	−	1(1.31)		
不同意	−	−	−		
课程教学综合评分(分)				−4.55	<0.001
90~100	85(52.47)	32(37.21)	53(69.73)		
80~90	52(32.10)	32(37.21)	20(26.32)		
70~80	21(12.96)	19(22.09)	2(2.63)		
60~70	4(2.47)	3(3.49)	1(1.32)		
<60	−	−	−		

内容安排合适”该问题的评分均值分别为4.33分和4.76分，具有差异性且差异具有统计学意义（*P*<0.05）。本科生在学习中更专注于新知识学习，力求内化知识，研究生侧重知识的深化、拓展与创新[14-15]，相应地，教学内容必然存在差异。因此，本科生教学要注重全面传授课程新知识、重视课程基础教育，搭建知识架构，并且适当降低课程难度，增加学生学习信心和兴趣。研究生教学需具有针对性，充分利用学生自身丰富的专业知识锻炼利用R语言分析和解决问题的能力。

R语言课程教学满意度评价结果表明，本科生与研究生在各个方面的满意度分布存在差异，且在各个调查项目回答中本科生选择“非常同意”或“非常合适”的比例均要低于研究生（*P*<0.05），可能由于当前的教学模式更加适合研究生的教学。提示教师未来在教学过程中要格外注重不同学历层次学生的教学模式需要具有差异性和针对性，以满足不同学历层次学生的学习需求。

R语言课程设置安排调查结果表明，在课时分配上，超70%的学生期望课时量达到30课时及以上，近

表3　R语言课程设置安排调查[*n*(%)]

变量	总人群(*n*=162)	本科生(*n*=86)	研究生(*n*=76)	*P*值
总课时数				0.99
<20	8(4.94)	4(4.65)	4(5.26)	
20~30	37(22.84)	19(22.09)	18(23.68)	
30~40	70(43.21)	38(44.19)	32(42.11)	
40~50	46(28.40)	24(27.91)	22(28.95)	
>50	1(0.61)	1(1.16)	0(0.00)	
教学方式				0.56
理论授课	2(1.23)	1(1.16)	1(1.32)	
实践操作	8(4.94)	6(6.98)	2(2.63)	
理论与实践结合	151(93.21)	78(90.70)	73(96.05)	
无所谓	1(0.62)	1(1.16)	0(0.00)	
理论授课与实践操作课时分配比例				0.46
2∶1	42(25.93)	26(30.23)	16(21.05)	
1.5∶1	24(14.81)	15(17.44)	9(11.84)	
1∶1	64(39.51)	31(36.05)	33(43.42)	
1∶1.5	15(9.26)	7(8.14)	8(10.53)	
1∶2	16(9.88)	7(8.14)	9(11.84)	
其他课时分配比例	1(0.61)	0(0.00)	1(1.32)	

注：由于部分单元格期望频数小于5，组间比较采用Fisher确切概率法，表中仅报告精确*P*值。

30%的学生表示目前课时量无法满足教学需求，进一步提出课时量在40课时以上的诉求。然而，当前的总课时量仅为32课时，二者之间存在差距，结合表1显示“在课堂理解并掌握知识”的评分为最低，本科生和研究生评分均值分别为3.16分和3.89分。表明仍然有较多学生不能在课堂理解并掌握课程知识，因此可以提高该课程总课时量在40课时左右，并将理论课与实践操作课时控制在1∶1到2∶1之间。

综上所述，通过对R语言课程教学的调查分析，我们了解到R语言作为数据处理、分析与绘图工具，凭借其强大的灵活性与适应性及较低的学习成本和极易上手的独特优势受到学生的青睐，表明推进该课程的开展具有显著的必要性。此外，本研究发现本科生和研究生在R语言课程的教学期望和学习偏好上既有相似之处，也存在显著差异。这些结果为课程设计及教学安排的优化提供了有价值的参考，有助于教师根据不同学历层次学生群体的特点，制定更具针对性的教学策略，提高R语言课程的教学效果。此次研究仍然存在一些局限性，由于参与调查人数有限，且均来自同一所医科院校的特定专业，样本的代表性受到一定限制且样本量较小。未来研究中可在更多不同类型院校及专业中开展类似研究，进一步探究影响R语言课程教学效果的重要因素并验证在不同学历层次的学生中使用不同的教学安排的可行性。

参　考　文　献

[1] 刘延东. 深化高等教育改革走以提高质量为核心的内涵式发展道路[J]. 求是,2012(10):3-9.

[2] 刘理,安胜利. 医学统计学[M]. 苏州：苏州大学出版社，2021.

[3] 李雄英. 基于R语言的统计教学应用初探[J]. 高教学刊,2017(1):50-51.

[4] 曹慧芬. 大数据背景下R语言在医学统计学教学实验中的应用[J]. 科教导刊,2021(25):149-151.

[5] 陈佳庚,马骏,崔壮,等. 医学生医学统计学学业成就影响因素的结构方程模型分析[J]. 中国卫生统计, 2014, 31(1): 24-26.

[6] 胡建雄,陈思齐,刘涛,等. R语言在公共卫生领域的应用：基本数据处理[J]. 华南预防医学,2020,46(2):183-184.

[7] Giorgi FM, Ceraolo C, Mercatelli D. The R language: an engine for bioinformatics and data science[J]. Life, 2022, 12(5): 648.

[8] 陈一非,王斌会. R-灵活强大的自由统计分析软件[J]. 统计与决策, 2004, 20(9): 49-50.

[9] 杨霞,吴东伟. R语言在大数据处理中的应用[J]. 科技资讯,2013(23):19-20.

[10] 蓝洋,何秀,朱诚勖,等. R语言在生物科学研究绘图中的应用[J]. 华东师范大学学报(自然科学版),2019(1):124-135.

[11] 蒋小花, 沈卓之, 张楠楠, 等. 问卷的信度和效度分析[J]. 现代预防医学, 2010, 37(3): 429-431.

[12] 李灿, 辛玲. 调查问卷的信度与效度的评价方法研究[J]. 中国卫生统计, 2008, 25(5): 541-544.

[13] 吴培群. 高校专家评教与学生评教差异的实证分析[J]. 国家教育行政学院学报,2010(10):71-77.

[14] 李康妹,丁晓红,张永亮. 关于本科生与研究生教学模式差异性的思考[J]. 科教导刊(中旬刊),2016(2):39-40.

[15] 赵维昌,朱冰. 学会学习、学会研究、学会创新：对本科生、硕士生、博士生素质教育的思考[J]. 学位与研究生教育,2011(2):52-56.

（责任编辑：林美艺）