·调查研究·

基于学习体验的医学生智慧教室使用需求调查

汤燕妮[1]　梅文[1]　袁笛[1]　凌冠华[2]　王勇[1]　王娜[1]　李浩[1]
[1]陆军军医大学基础医学院教育技术学教研室，重庆　400038；[2]陆军军医大学教保处，重庆　400038
通信作者：袁笛，Email：63214949@qq.com

【摘要】 为了更加准确地了解医学生智慧教室的使用需求，为智慧教室管理者在制定智慧教室环境优化策略时提供科学依据，本研究采用问卷调查法，从硬件设施、信息技术、教学法、医学智慧教室特色功能4个维度23项指标展开调查，采用KANO模型分析技术和满意度、重要度象限图对1 074份问卷进行数据分析。发现23项需求指标中，必备属性6项、期望属性7项、魅力属性9项、无差异属性1项。根据KANO模型理论重要度排序，智慧教室管理者应首先改善必备属性相关指标质量，优先提升期望属性相关指标质量，最后满足魅力属性相关指标需求。文章从学校顶层设计、教师和管理者3个层面提出了智慧教室相关政策和建设建议。

【关键词】 医学生；　智慧教室；　使用需求；　KANO模型
【中图分类号】 R-05
基金项目：陆军军医大学教学基金面上项目（2020B01）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220109-01296

Survey on use demands of wise classroom for medical students based on learning experience

Tang Yanni[1], Mei Wen[1], Yuan Di[1], Ling Guanhua[2], Wang Yong[1], Wang Na[1], Li Hao[1]
[1]Teaching and Research Section of Educational Technology, College of Basic Medical Sciences, Army Medical University, Chongqing 400038, China; [2]Department of Education and Social Security, Army Medical University, Chongqing 400038, China
Corresponding author: Yuan Di, Email: 63214949@qq.com

【Abstract】 The objectives of the paper is to more accurate understand the use demands of wise classrooms for medical students, and provide scientific basis for wise classroom managers when formulating wise classroom environment optimization strategies. In the paper, the questionnaire survey method was used to investigate 23 indicators in 4 dimensions of hardware facilities, information technology, teaching methods and medical wise classroom features. And the data of 1 074 questionnaires were analyzed using KANO model analysis technology and satisfaction importance quadrant chart. Among the 23 demand indicators, there are 6 required attributes, 7 expected attributes, 9 charm attributes and 1 non-differential attribute. According to the theoretical importance ranking of the KANO model, wise classroom managers should first improve the quality of indicators related to necessary attributes, give priority to the quality of indicators related to expected attributes, and finally meet the requirements of indicators related to charm attributes. Relevant policies and construction suggestions for smart classrooms are put forward from the three levels of school top-level design, teachers and managers in the paper.

【Key words】 Medical student;　Wise classroom;　Use demand;　KANO Model
Fund program: General Project of Teaching Fund of Army Medical University (2020B01)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220109-01296

随着人工智能、大数据、云计算、物联网、传感器等信息技术的快速发展，网络教学的环境也在不断更新，线上线下融合的智慧教室学习环境受到广泛的关注。陆军军医大学于2019年8月建成49套智慧教室并投入使用，智慧教室以深入的教学互动、便捷的资源获取、适时的情境感知、智能的管理控制系统等特点受到学校师生的欢迎[1]。

智慧教室是一种典型的学习环境，是基于云计算、物联网、大数据等技术而建设的学习环境。教室环境应是一种能优化教学内容呈现、便利学习资源获取、促进课堂交互开展、具有情境感知和环境管理功能的新型教室[2]。鉴于医学课堂教学的特定需求，智慧教室的空间架构应提供远程互动教学、远程手术直播、课堂分组讨论、小组成果展示、课堂高清录制、课堂考勤投票等功能[3]。教师和学生是智慧教室的使用者，智慧教室如何能既满足教师的“教”又能很好地满足学生的“学”？智慧教室的功能是否得以很好地应用？鉴于此，本研究先从学生学习体验的视角，借助KANO模型对医学生在智慧教室中的使用需求展开调查与研究，对医学生的使用需求进行属性分类和优先排序，了解其心理期待，为教师优化在智慧教室中的教学设计提供参考，为智慧教室管理者在制定智慧教室环境优化策略时提供科学依据，实现学生对智慧教室的使用满意度的提升。

1　KANO模型理论

KANO模型是由日本的狩野纪昭（Noriaki KANO）于1984年提出的，该理论认为并非每一种服务的提供或缺乏都能相应地提高或降低顾客对整体服务的满意度[4]。KANO模型将用户需求属性分为5类：必备属性（Must-be，M）、期望属性（One-dimensional，O）、魅力属性（Attractive，A）、无差异属性（Indifferent，I）、反向属性（Reversal，R）。

2　问卷设计与调查

2.1　问卷设计

问卷指标参考了以下文章的相关经验：胡永斌、黄荣怀[5]的《智慧学习环境的学习体验：定义、要素与量表开发》、徐晶晶等[6]的《智慧教室中基于学习体验的学习者满意度研究》、尹合栋等[7]的《智慧教室评价指标体系的构建》，结合大学的智慧教室现状，从硬件设施、信息技术、教学法、智慧教室特色功能4个层面，编制了“医学生智慧教室使用需求调查问卷”。随机抽取100名学员对问卷进行预测试，根据预测试结果删除质量不好的指标后形成最终问卷。最终问卷包括硬件设施（3项）、信息技术（6项）、教学法（8项）、智慧教室特色功能（6项）共4个维度23项指标。每项指标包含1个正向提问、1个反向提问。每项提问均为单项选择，均有5个可供选择的答案，分别为：喜欢、理应如此、无所谓、能忍受、不喜欢。

2.2　数据收集

正式的问卷采用分层抽样法抽取大学的1 074名在校学生为调查对象，回收有效问卷924份。其中一年级211名、二年级218名、三年级223名、四年级272名；临床医学专业517名、预防医学80名、卫生事业管理103名、医学影像57名、护理学32名、医学检验63名、药学72名。

2.3　信度及效度检测

使用SPSS 22.0对问卷调查结果进行信度和效度检测。正反向问卷的Cronbach's α系数分别为0.956和0.911，均大于0.8，说明本问卷的信度很好。对问卷调查使用主成分因子分析法进行效度检验，共提取4个主要因子，正反向问卷的KMO检验值分别为0.968和0.951，Bartlett球形检验P值均小于0.001，表明问卷中各条目之间具有相关性，问卷结构效度良好。

2.4　研究方法

采用KANO模型对调查结果进行分析，每一对问题会出现5×5种可能的情况，每种情况对应一个KANO属性（表1）。评定每项的相关属性占比，并将属性占比最高者确定为该项目的属性。“M”代表必备属性、“O”代表期望属性、“A”代表魅力属性、“I”代表无差异属性、“R”代表反向属性、“Q”为可疑结果（Questionable）。由于KANO属性只是将每个指标中占比最高的一项作为该指标的属性，这种方法存在局限性。因此，要进一步评价该指标的满意度和重要度系数，满意度=（A+O）/（A+O+M+I），重要度=（O+M）/（A+O+M+I）。其中，满意度越接近1，表明满足该项需求，学生的满意度上升越快；重要度越接近1，表明学生认为该项更重要。

3　结果

3.1　智慧教室使用需求二维属性分类结果

根据KANO模型得出智慧教室使用需求属性分类结果，其中2项指标为必备属性（8%），11项

表 1　KANO 模型答案对应属性

正向问题	反向问题				
	喜欢	理应如此	无所谓	能忍受	不喜欢
喜欢	Q	A	A	A	O
理应如此	R	I	I	I	M
无所谓	R	I	I	I	M
能忍受	R	I	I	I	M
不喜欢	R	R	R	R	Q

指标为魅力属性(46.00%),10 项指标为期望属性(42.00%),1 项指标为无差异属性(4.00%),无反向属性和可疑属性结果。满意度系数为 0.36~0.69,重要度系数为 0.32~0.69。满意度系数最高的指标是:可使用 VR 系统进行解剖学知识的学习;满意度系数最低的指标是:学习进展情况可投射到屏幕分享给他人。重要度系数最高的指标是:可在云平台上下载学习资料;重要度系数最低的指标是:使用卡麦功能进行抢答(表 2)。

3.2　智慧教室满意度、重要度系数象限图分析

在满意度二维分类定性分析的基础上,通过满意度、重要度系数象限图对智慧教室使用需求进行进一步分析。纵坐标表示满意度,横坐标代表重要度。从图 1 可以看出:其中有 7 项指标属于第一象限期望属性(O)区域,9 项指标属于第二象限魅力属性(A)区域,1 项指标属于第三象限无差异属性(I)区域,6 项指标属于第四象限必备属性(M)区域。

3.3　医学生智慧教室使用需求重要度排序

根据 KANO 模型理论长期实践得到的重要性排序来看:必备属性(M)>期望属性(O)>魅力属性(A)>无差异属性(I),可以由此将智慧教室使用需求的各指标按重要性划分为四级。

对同一属性的使用需求指标进行两次排序后,图 1 直观呈现出指标的敏感强度。其敏感强度为该

表 2　医学生智慧教室使用需求 KANO 属性、满意度及重要度(n=924)

题号	说明	A(%)	O(%)	M(%)	I(%)	R(%)	Q(%)	KANO 属性	满意度(%)	重要度(%)
	一、硬件设施									
A1	桌椅可以拼成多种组合造型	40.52	22.54	9.86	20.48	4.23	2.38	A	67.52	34.69
A2	灯光系统根据环境亮度自行调节	38.14	24.92	8.23	25.14	1.08	2.49	A	65.39	34.38
A3	扩音设备无杂声	21.78	45.72	19.83	11.48	0.33	0.87	O	68.31	66.34
	二、信息技术									
B1	可以用自己的设备连接液晶触控屏幕	36.62	23.62	9.86	25.14	2.38	2.38	A	63.25	35.15
B2	教室内充电插口充足	20.91	36.94	30.55	9.97	0.54	1.08	O	58.81	68.61
B3	可以在云平台上下载学习资料	22.31	43.45	24.27	8.02	0.76	1.19	O	67.07	69.06
B4	触控屏导航条指令清晰明了,方便查找	18.74	22.10	41.39	15.28	0.98	1.52	M	41.89	65.11
B5	实现常态化自动录播,录播资源可自动上传	35.97	27.09	13.33	20.04	1.84	1.73	A	65.39	41.91
B6	教室内采用多屏幕呈现教学内容	39.98	24.59	20.26	13.76	0.43	0.98	A	65.49	45.49
	三、教学法									
C1	课前可登录云平台进行课前预习	20.59	37.27	29.58	9.75	2.17	0.65	O	59.53	68.78
C2	课上可随时发送弹幕	20.37	36.40	23.19	15.71	3.25	1.08	O	59.34	62.29
C3	对学员进行自动分组	35.21	18.53	26.98	15.06	3.14	1.08	A	56.11	47.51
C4	学习进展情况可投射到屏幕,分享给他人	19.61	14.95	40.20	20.69	2.60	1.95	M	36.21	57.78
C5	可以通过手中的设备与同学一起绘制示意图	18.31	41.39	16.79	21.13	1.30	1.08	O	61.15	59.60
C6	使用卡麦功能进行抢答	42.80	22.21	9.53	19.61	3.68	2.17	A	69.04	33.72
C7	可登录云平台学习和下载学习资料	19.72	44.31	15.60	17.23	1.30	1.84	O	66.11	61.86
C8	可通过后台数据进行大数据学习和行为分析	41.93	22.32	10.94	21.02	1.41	2.38	A	66.78	34.57
	四、医学智慧教室特色功能									
D1	可使用 VR 系统进行手术操作方面的学习	31.20	34.89	23.62	8.23	0.87	1.19	O	67.48	59.73
D2	可使用 VR 系统进行解剖学知识的学习	29.04	39.33	23.62	6.61	0.22	1.19	O	69.34	63.85
D3	课后可使用 VR 系统进行操作练习	28.28	38.46	22.97	8.45	0.43	1.41	O	67.99	62.58
D4	云平台汇集了丰富的课后习题	32.83	28.39	20.59	16.03	1.08	1.08	A	62.57	50.06
D5	云平台汇集了丰富的医学微课	39.22	23.29	24.59	11.38	0.54	0.98	A	63.48	48.62
D6	云平台汇集了丰富的医学高清图库	28.28	38.57	23.08	8.34	0.22	1.52	O	68.03	62.73

点到矩阵坐标原点的距离，距离越大表示敏感度越高，对使用者影响越大。通过比较指标点到矩阵原点的距离大小进一步确定各项需求指标的重要度。

3.4　医学生需求差异性分析

分别从年级和专业两个方面，用Monte Carlo模拟的Fisher确切概率法检验不同年级和专业的学生智慧教室使用需求的差异性。结果显示，医学生的年级和专业对智慧教室使用需求无显著影响（表3）。

4　讨论与建议

4.1　重视必备属性需求，满足学生的基础需求

研究结果显示，23项指标中，必备属性为6项（26.1%）。智慧教室必备属性的需求主要集中在智慧教室互动功能的使用，例如学员可以随时发送弹幕，学生可以通过手中的移动设备与同学共同绘制示意图，学员可以将移动设备中的内容投射到液晶显示屏上分享给他人等。从上述结果来看，学生对智慧教室中的互动环节非常重视，因此应注重加强智慧教室中的教学互动。智慧教学环境使得更多智能化的教学互动方式得以实现，如何设计灵活多样的教学互动以促进学生积极参与课堂教学活动是高校课堂教学的迫切需求[8]。智慧教室管理者应向教师提供智慧教室中互动方法的技术指导，使教师能够了解在智慧教室中开展教学互动的技巧和方法。

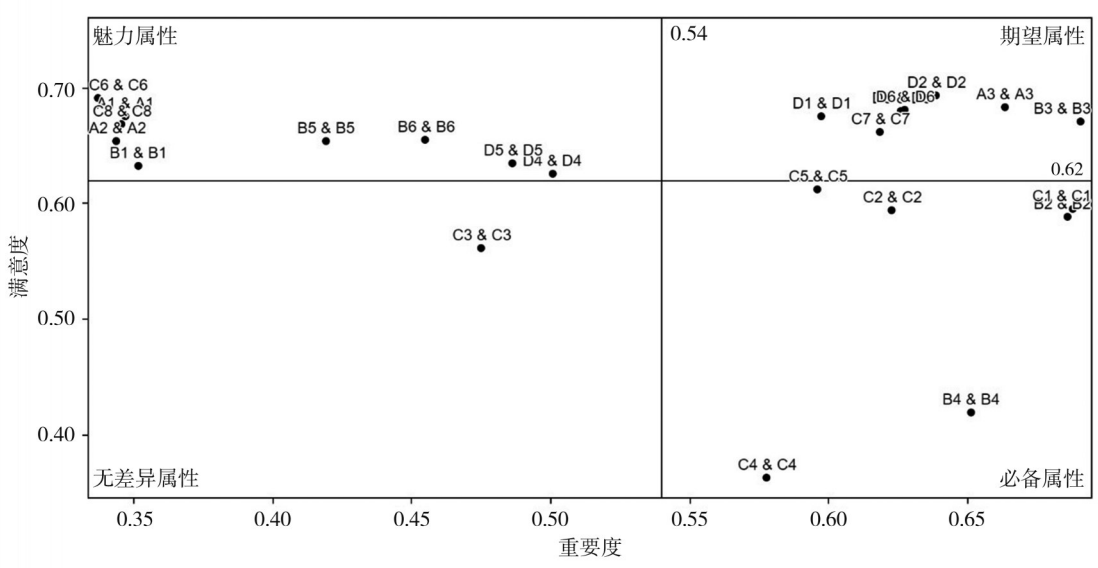


图1　医学生智慧教室使用需求满意度、重要度象限汇总

表3　不同人口学因素满意度差异性分析

人口学因素	人数	频数						KANO属性	*P*值
		A	O	M	I	R	Q		
年级									0.211
大一	211	66	67	41	30	3	4	O	
大二	218	66	68	36	36	7	5	O	
大三	223	73	65	56	25	1	3	A	
大四	272	70	85	62	49	4	2	O	
专业									0.056
临床医学专业	517	151	178	104	66	9	9	0	
预防医学	80	16	18	26	18	2	0	M	
公共事业管理	103	33	23	27	17	1	2	A	
医学影像	57	19	15	10	12	0	1	A	
护理学	32	11	14	4	3	0	0	O	
医学检验	63	23	14	12	13	0	1	A	
药学	72	23	17	19	12	0	1	A	

4.2　优先改善期望属性，提升学生使用满意度

研究的结果显示，期望属性的需求有 7 项（30.4%），主要集中在 VR 技术在教学中的使用和可以从智慧教室云平台查找和下载学习资料两个方面。这表明学生对该两项内容的需求较为迫切，因此智慧教室的管理者应加强对此类需求的关注。传统的医学教育体系多以动物标本、尸体、教学辅助器为技能训练的素材。这种训练方式耗材损耗大、成本高，仅部分学生有机会掌握。VR 技术使得教学内容的呈现方式由传统的、静态的、二维的展示方式转变为互动的、三维的效果。教师在课堂上可以通过 VR 教学资源进行虚拟实验操作教学，学生也可以随时进行虚拟实验操作，不再为实验耗材资源和耗材成本担忧。学习的效果也可通过收集到的客观数据进行分析。VR 技术对促进学生高阶的探究式、自适应学习具有重要作用。目前，学校的智慧教室内的 VR 教学还处在初始阶段，智慧教室的管理者应协同教师和软件技术人员共同探讨虚拟仿真素材的各项动画细节，同软件开发公司一起做好虚拟平台的资源开发、更新、维护、升级，打造更加丰富的、实用的 VR 教学系统。

此外，智慧教室管理者应根据学生的实际需求建立完善的智慧教室云平台教学资源库，加强素材库、案例库、课件库和试题库等资源库的建设，同时解决好服务器的技术问题，使云平台教学资源库既有安全性又能满足教学资源的共享服务。

4.3　关注魅力属性需求，彰显医学智慧教室特色

研究显示，魅力属性共有 9 项，其中智慧教室云平台学习资料的上传与下载、后台数据资料的获取、教室内多屏幕呈现、卡麦功能、教室内桌椅的自由组合、教室内灯光亮度的智能调控是影响学生满意度的魅力属性指标。目前，学校的智慧教室已经具备了上述属性中的所有功能，让这些功能在教与学中得以充分地运用是提升学生满意度的关键。教师需提高智慧教室中信息技术的操作能力，运用技术手段设计灵活有趣的教学活动，使课堂教学更加立体化，提高学生的学习投入度。课后，教师可通过后台数据对学生的学习效果进行诊断性评价。智慧教室管理者应定期邀请专业技术人员面向教师开展技术操作培训，也可以邀请有智慧教室教学经验的教师分享教学案例，使教师能够更好地使用智慧教室。此外，应建立常态化自动录播机制，使录播资源及时地上传至智慧教室云平台进行直播。

5　结语

综上，此次研究运用 KANO 模型进行医学生智慧教室使用需求调查，从硬件设施、信息技术、教学法、医学智慧教室特色功能 4 个维度 23 项指标进行了详细的调查。最终将指标分为了必备属性、期望属性、魅力属性及无差异属性。根据 KANO 模型理论重要度排序，智慧教室管理者应首先改善必备属性相关指标质量，优先提升期望属性相关指标质量，最后满足魅力属性相关指标需求。

此次调查的不足之处体现在对智慧教室使用需求的挖掘不充分，还需进一步研究。学生线上课程的学习体验如何？有哪些需求？如何合理配置智慧教室的资源？这些问题还需要进行深入的思考。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　汤燕妮：论文撰写；梅文：提出论文构思、审定论文；袁笛、凌冠华：提供论文研究方法指导；王勇、王娜、李浩：参与统计、数据收集

参考文献

[1] 李浩. 大学智慧教室功能情况介绍[J]. 科学咨询（教育科研），2020(6)：33.

[2] 吕恋生，杨再明，张凯. 高校研讨型智慧教室的构建与应用[J]. 中国教育信息化·高教职教，2019(11)：69-72. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2019.11.017.

[3] 余泰，刘朝斌，沙琨. 基于智慧教室的医学课堂教学探索[J]. 中华医学教育探索杂志，2015(7)：742-745. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.07.024.

[4] 董毅，董超，胡善菊，等. 基于 Kano 模型的高等医学院校本科生教育服务需求分析[J]. 卫生职业教育，2022，40(7)：140-143.

[5] 胡永斌，黄荣怀. 智慧学习环境的学习体验：定义、要素与量表开发[J]. 电化教育研究，2016，37(12)：67-73. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2016.12.009.

[6] 徐晶晶，田阳，高步云，等. 智慧教室中基于学习体验的学习者满意度研究[J]. 现代教育技术，2018，28(9)：40-46. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2018.09.006.

[7] 尹合栋，于泽元，易全勇. 智慧教室评价指标体系的构建[J]. 现代教育技术，2020，30(3)：80-87. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2020.03.012.

[8] 陈蓓蕾，张屹，杨兵，等. 技术支持的教学交互策略促进交互深度研究[J]. 中国电化教育，2019(8)：99-107. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2019.08.015.

（收稿日期：2022-01-09）
（本文编辑：唐宗顺）