

基于QFD和SEM的老年人慕课交互设计研究

万雪君,李永锋*

江苏师范大学,江苏 徐州 221116

摘要:提升老年人使用慕课的交互体验。提出基于质量功能展开和结构方程模型的老年人慕课交互设计研究方法。首先是用户需求分析,获取用户需求,运用结构方程模型得到每项用户需求权重;其次是质量功能展开分析,将用户需求转化为设计要求,通过结构方程模型获取用户需求与设计要求的分数,构建“用户需求—设计要求”质量屋;最后,确定设计要求的优先级,根据设计要求的优先级制定设计策略,并对结果进行验证。以“中医养生知识”慕课的交互设计为例进行研究,结果表明,所提出的方法可对用户需求和设计要求进行系统分析,使研究结果更具客观性和实用性。

关键词:质量功能展开;结构方程模型;慕课;交互设计;老年人

中图分类号:J524

文献标志码:A

文章编号:2096-6946(2024)05-0102-11

DOI:10.19798/j.cnki.2096-6946.2024.05.012

MOOC Interaction Design for the Elderly Based on QFD and SEM

WAN Xuejun, LI Yongfeng*

Jiangsu Normal University, Jiangsu Xuzhou 221116, China

Abstract: To enhance the interactive experience of the elderly using MOOCs, a research method for MOOC interaction design for the elderly based on Quality Function Deployment (QFD) and Structural Equation Modeling (SEM) is proposed. The process begins with user needs analysis to capture user needs. SEM is used to determine the weight of each user need. This is followed by Quality Function Deployment analysis, in which user needs are translated into design needs and SEM is used to obtain the relationship scores between user needs and design needs, thus a "user needs - design needs" quality house is constructed. Finally, design priority was determined and design strategies are formulated based on their priority, and the research findings are validated. Taking the interaction design of a "Traditional Chinese Medicine Health Knowledge" MOOC as an example, the results demonstrate that the proposed method can systematically analyze user needs and design needs, making the research results more objective and practical.

Key words: Quality Function Deployment (QFD); Structural Equation Modeling (SEM); MOOCs; interaction design; the elderly

《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》指出,老年人的精神文化需求和学习需求增长较快,发展老年教育的形势和任务十分紧迫^[1]。老年人慕课平台作为老年人学习和交流的空间,拥有不受老年人的身体素质、经济状况、时空等因素限制的优势^[2]。

因此,关于老年人慕课平台的研究也越来越重要。

目前,国内外慕课相关的设计研究主要集中在两种视角:一是基于教育学视角,这些研究基于在线教育的优势和特点,提出了专业性和系统性的建议或策略,以提升慕课的教学质量,如针对数字影视制作教学资

收稿日期:2024-04-11

基金项目:江苏师范大学研究生科研与实践创新计划项目(2024XKT0669);江苏省高校哲学社会科学研究项目(2023SJYB1078)

*通信作者

源共享系统的慕课设计^[3]、企业慕课平台的框架和功能设计^[4]、遵循电子学习设计原则的慕课教学策略研究^[5];二是基于设计学视角,这些研究从慕课平台的交互设计出发,通过用户调研验证设计方法的可行性,以提升用户在慕课平台的使用体验,如符号学路径与场景化思维在慕课交互设计中的应用^[6]、针对不同文化背景的慕课界面设计策略研究^[7]。这些研究大多面向年轻群体,鲜有基于老年人需求的慕课交互设计研究^[8],因此,对老年人慕课交互设计进行研究有其必要性。

为了提升老年人使用慕课的交互体验,需要以老年人的用户需求为依据进行设计要求分析。质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)可以将老年人的用户需求转化为实际的设计要求,广泛应用于设计领域,但QFD在建立用户需求以及构建用户需求与设计要求的关系时,常基于主观判定^[9],这会导致研究结果不够客观。结构方程模型(Structural Equation Modeling, SEM)是一种建立、估计和检验因果关系的统计建模技术^[10],它可以深入分析用户需求,并能客观地量化用户需求与设计要求间的关系,使QFD的结果更加客观。

本研究提出基于QFD和SEM的老年人慕课交互设计方法,将QFD与SEM的优势进行互补,围绕用户需求与设计要求进行系统研究,探析老年人慕课交互设计的策略。

一、理论背景

(一) 质量功能展开

QFD是一种系统的设计分析工具,它的目标是将用户需求转换为具体可行的设计、生产和交付标准^[9],以实现更好的质量,提升用户满意度^[11]。质量屋是QFD的核心工具,其左墙为用户需求,天花板为设计要求,中间是关系矩阵,基本结构见图1^[12]。质量屋能

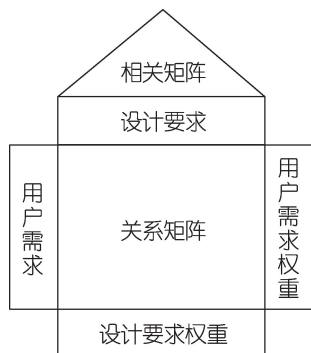


图1 “用户需求-设计要求”质量屋

将用户需求与设计要求联系起来,并对它们之间的关系进行量化,依据用户需求的权重确定设计要求的优先级^[13]。依据设计要求优先级可找出关键的设计要求,制定设计策略,以优化用户体验^[14]。

(二) 结构方程模型

SEM是一种统计学方法,可以建立变量之间的因果关系模型^[15]。它由可被观测的观察变量与不可被观测的潜在变量构成,能将潜在变量与观察变量、潜在变量与潜在变量联系起来,并进行关系模型的拟合^[16]。在SEM中,结构模型展现了各潜在变量间的定量化关系^[17]。SEM可对观察变量作路径分析,探讨多个观察变量间的关系。本研究采用SEM构建用户需求模型,并建立用户需求与设计要求的关系模型。

二、研究方法

基于QFD和SEM的老年人慕课界面交互设计研究方法的架构见图2。首先进行用户需求分析,获取用户需求,利用SEM获取用户需求权重。其次是质量功能展开分析,确定设计要求,运用SEM建立用户需求与设计要求的关系模型,构建“用户需求-设计要求”质量屋。最后制定设计策略,确定设计要求优先级,根据优先级结果制定设计策略,并进行结果验证。

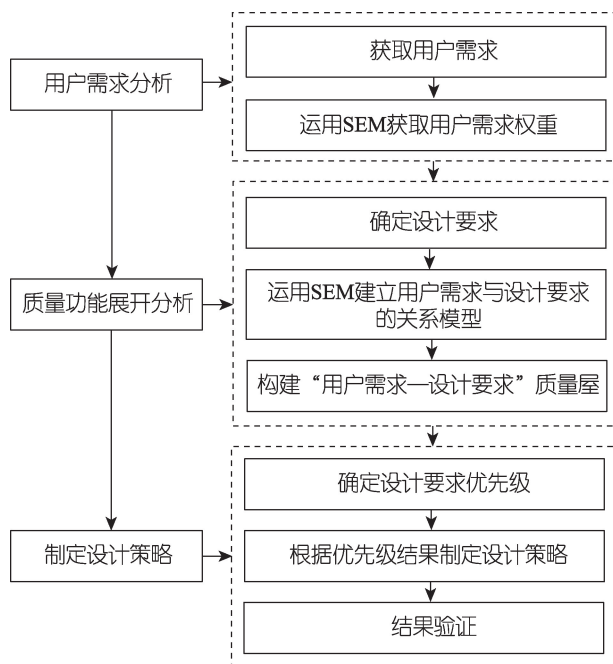


图2 研究方法框架

(一) 用户需求分析

1. 获取用户需求

研究先组织设计调研,综合运用观察法和访谈法

收集用户需求的诸多变量,并对其进行梳理和整合。随后,通过KJ法对整理后的诸多变量进行维度划分,以明确二级用户需求、一级用户需求。

2. 运用SEM获取用户需求权重

根据用户需求量表所得数据,建立用户需求的结构方程模型,分析得到某一项用户需求的因素负荷量 f_i 和该项用户需求所在维度中其他用户需求的因素负荷量,根据式(1)计算每项用户需求的权重 w_i ^[18]:

$$w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^m f_i} \quad (1)$$

式中: f_i 代表第 i 项用户需求在SEM中的因素负荷量; w_i 表示第 i 项用户需求的权重。

结合潜在变量的路径系数 Λ_β ,根据式(2)计算最终权重 k_i :

$$k_i = w_i \frac{\Lambda_\beta}{\sum_{\beta=1}^{\gamma} \Lambda_\beta} \quad (2)$$

式中: k_i 表示第 i 项用户需求的归一化权重; w_i 表示第 i 项用户需求的权重; Λ_β 表示第 β 个潜在变量的路径系数。

(二) 质量功能展开分析

1. 确定设计要求

设计要求是在分析老年人用户需求的基础上得来的,即通过获取到的用户需求,以焦点小组的形式确定设计要求,焦点小组由老年人需求调研人员和用户界面设计人员组成。基于此提出符合老年人慕课交互需求特征的设计要求,并按层次分为二级和一级设计要求。

2. 运用SEM建立用户需求与设计要求的关系模型

先建立老年人用户需求和设计要求的关系模型,再通过问卷调查法收集数据,进行路径分析,将路径系数作为用户需求与设计要求的分数。SEM能够更全面地理解和量化用户需求与设计要求的关联,有助于满足用户需求。

3. 构建“用户需求—设计要求”质量屋

构建“用户需求—设计要求”质量屋,质量屋的左墙为用户需求,天花板为设计要求,中间是用户需求与设计要求的矩阵,关系矩阵中的数值为SEM路径分析中用户需求与设计要求的系数,反映了它们之间的影响程度。质量屋的结果可以直观地指导设计,确保设计方案能够有效地满足用户的实际需求。

(三) 制定设计策略

1. 确定设计要求的优先级

将质量屋关系矩阵中关系分数 r_{ij} 通过加权的方式求和,以得到设计要求的权重 h_j ,见式(3)。

$$h_j = \sum_{i=1}^n k_i r_{ij} \quad (3)$$

式中: h_j 表示第 j 项设计要求的重要度; k_i 表示第 i 项用户需求的最终权重; r_{ij} 表示第 i 项用户需求与第 j 项设计要求的分数。

在计算出每项设计要求的重要度后,进行优先级排序,找出关键的设计要求。

2. 根据优先级结果制定设计策略

根据设计要求优先级评估结果,结合老年人群体的生理、心理特征加以分析,制定老年人慕课交互设计的策略,以提升老年人使用慕课的交互体验。

3. 结果验证

邀请老年人作为被试者,使用所设计的APP完成典型任务,并填写系统可用性量表(System Usability Scale, SUS),SUS由10个题项组成,每个题项为1~5点计分,SUS的分数区间为0~100,分数越高表示可用性越好。填写完SUS后,对被试者进行访谈,了解其反馈意见。根据SUS分数和用户反馈意见对设计进行评价,验证设计策略的有效性。

三、案例研究

随着年龄的增长,老年人的身体机能逐渐下降,对健康与养生越来越关注。因此,本研究以“中医养生知识”慕课为例,对所提出的方法进行验证。

(一) 老年人慕课交互设计用户需求分析

1. 获取老年人慕课交互设计用户需求

研究综合了访谈法和观察法进行设计调研,调研了10位60~75岁的老年人,观察与记录他们在使用过程中表现出的诸多需求。用KJ法对这些需求进行抽象与总结,由此,得到二级需求15项,将二级需求概括为一级需求共4项:感知有用性、感知易用性、易学性、吸引力,如图3所示。

2. 运用SEM获取老年人慕课交互设计用户需求权重

根据图3的用户需求,结合国内外现有可用性量表,制作老年人慕课交互的用户需求问卷。该量表采用五点李克特量表,选项分别为“非常不赞同=1、不赞同=2、一般=3、赞同=4、非常赞同=5”,所有题项均正向

计分。量表由15个问项组成,包含了感知有用性、感知易用性、易学性、吸引力四个维度,具体问项如表1所示。研究采用滚雪球抽样方法选择被试者,被试者均为60岁以上使用过慕课的老年人,剔除无效问卷后,研究最终收集了351份问卷。

对用户需求量表得到的数据进行SEM分析,结果如图4所示。问卷数据结果显示,Cronbach's α 系数均大于0.8,表明研究问卷具有较好的信度。拟合指数表明结构模型与数据的拟合是可接受的。整体适配度衡量标准如下: χ^2/df 在1~3, RMSEA值小于0.08, CFI值、IFI值大于0.9, TLI值、NFI值大于0.8,表示该模型适

配度较好,即理论假设路径关系和实际测量数据较为吻合。

根据式(1)~(2),计算用户需求的权重,以感知有用性(Perceived Usefulness)和效率高(PU1)的权重为例,感知有用性(PU)的权重计算方式为: $1.03/(1.03 + 1.00 + 1.00 + 0.99) = 0.2562$ 。效率高(PU1)的权重计算方式为: $1/(1 + 0.97 + 0.98) = 0.3389$ 。将感知有用性(PU)的权重与效率高(PU1)的权重相乘,得到效率高(PU1)的最终权重为: $0.3389 \times 0.2562 = 0.0869$ 。其他项用户需求的计算同理,所有用户需求的权重计算结果如表2所示。

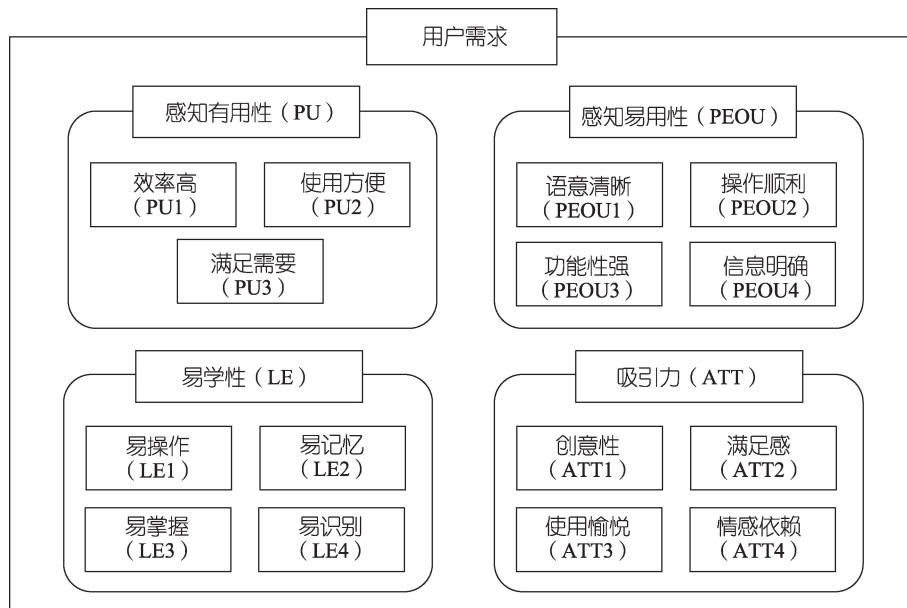


图3 收集的用户需求

表1 老年人慕课交互的用户需求量表

量表	潜在变量	观察变量	测量题项
用户需求	感知有用性(PU)	PU1	慕课界面的交互设计让我的操作效率更高。
		PU2	慕课界面的交互设计使我在操作时更方便。
		PU3	慕课界面的交互设计可以满足我的需要。
	感知易用性(PEOU)	PEOU1	慕课界面中的图像语义清晰,我有信心读懂上面出现的图像信息。
		PEOU2	在慕课界面上进行操作的过程很顺利。
		PEOU3	慕课平台上所显示的功能很全面。
		PEOU4	在慕课界面中快速找到我需要的信息是很容易的。
	易学性(LE)	LE1	学会如何在慕课上操作对我来说很容易。
		LE2	如何使用慕课很快就能显而易见。
		LE3	慕课界面的设计能让大部分人很快学会操作它。
		LE4	一段时间不使用慕课界面,我仍会操作它。
	吸引力(ATT)	ATT1	慕课界面的设计富有创意。
		ATT2	慕课能帮助我提升自己。
		ATT3	慕课界面的使用过程很愉悦。
		ATT4	慕课界面的设计让我有离不开它的感受。

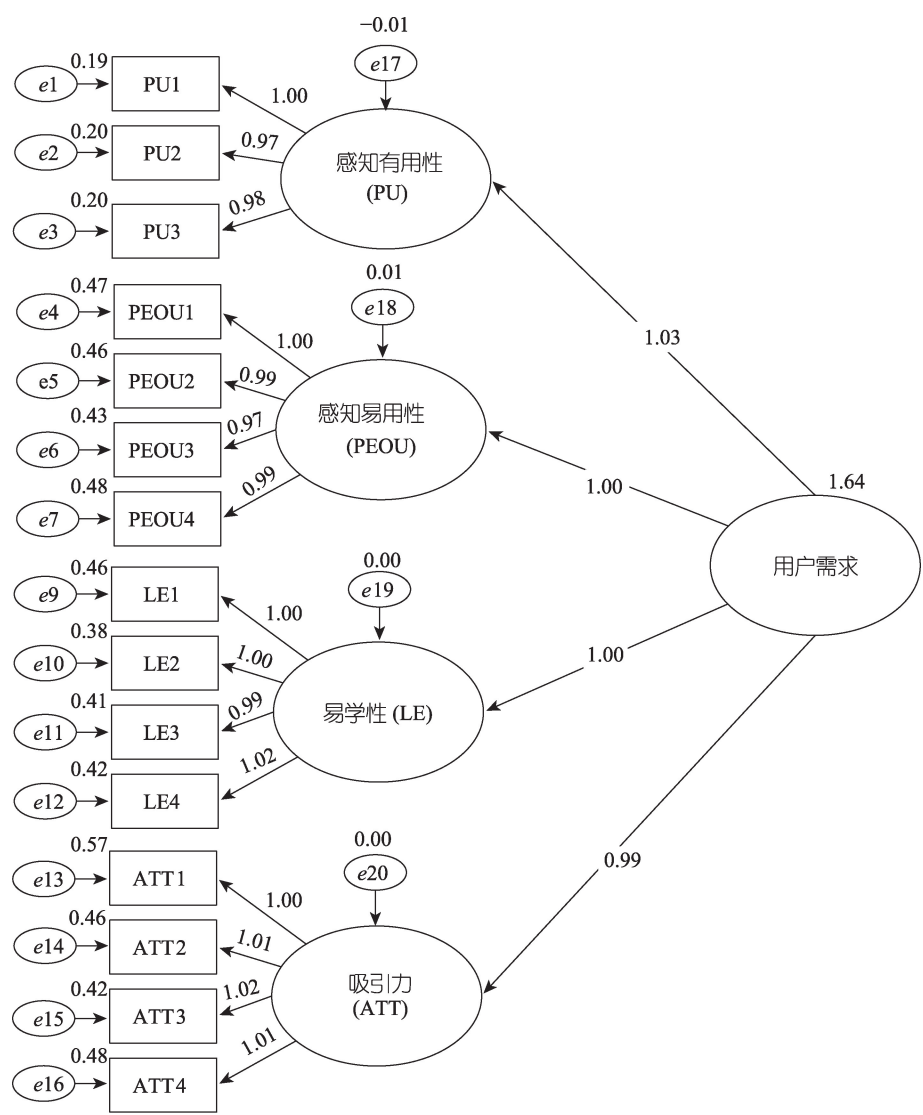


图 4 用户需求的结构方程模型

表 2 用户需求权重计算结果

潜在变量	路径系数	权重	观察变量	因素负荷量	权重	最终权重
感知有用性(PU)	1.03	0.256 2	PU1	1.00	0.338 9	0.086 9
			PU2	0.97	0.328 8	0.084 2
			PU3	0.98	0.332 2	0.085 1
感知易用性(PEOU)	1.00	0.248 8	PEOU1	1.00	0.253 2	0.062 9
			PEOU2	0.99	0.250 6	0.062 3
			PEOU3	0.97	0.245 6	0.061 1
			PEOU4	0.99	0.250 6	0.062 3
易学性(LE)	1.00	0.248 7	LE1	1.00	0.259 3	0.062 0
			LE2	1.00	0.259 4	0.062 1
			LE3	0.99	0.246 9	0.061 4
			LE4	1.02	0.254 4	0.063 3
吸引力(ATT)	0.99	0.246 2	ATT1	1.00	0.247 5	0.060 9
			ATT2	1.01	0.250 0	0.0615
			ATT3	1.02	0.252 4	0.062 2
			ATT4	1.01	0.250 0	0.061 6

(二) 老年人慕课交互用户需求与设计要求的质 功能展开分析

1. 确定老年人慕课交互设计要求

以老年人慕课的用户需求为依据,总结提出二级和一级设计要求,见图5。例如,“字体大小(V1)”“文字排版(V2)”“文案风格(V3)”可被概括为一级设计要求“文本信息”,这一要求显示了慕课界面的文本信息需要被准确传达,以提升慕课界面的易读性,防止老年人在最基本的信息接收过程中出现问题。

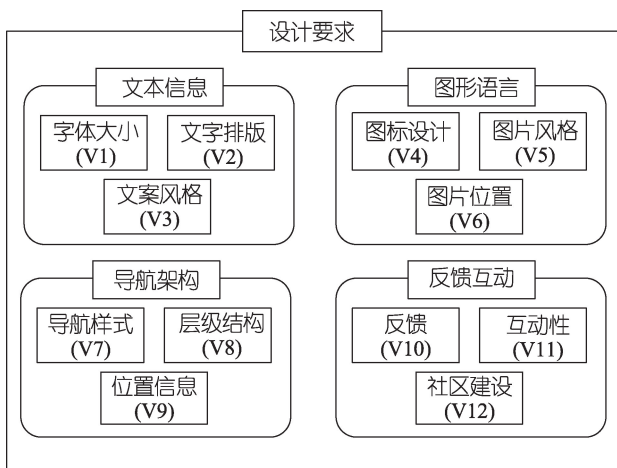


图5 由用户需求转化的设计要求

2. 运用SEM建立老年人慕课用户需求与设计要求的 关系模型

采用SEM建立用户需求和设计要求之间的关系模型。以感知有用性(PU)与文本信息(V1~V3)的关系为例,所建立用户需求与设计要求的模型如图6所示。

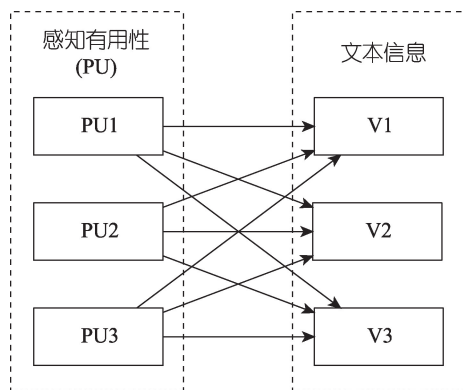


图6 “感知有用性(PU)”与“文本信息”关系模型

采用问卷调查法评估设计要求的重要程度,量表由12个题项组成,采用五点李克特量表,选项分别为“非常不重要=1、不重要=2、一般=3、重要=4、非常重

要=5”,所有题项均正向计分。题项包含了文本信息、图形语言、导航架构、反馈互动四个维度,具体问项如表3所示。

表3 老年人慕课界面交互设计要求量表

量表	潜在变量	观察变量	测量题项
设计要求	文本信息	V1	您认为设置合适的字体大小重要吗?
		V2	您认为整齐的文字排版重要吗?
		V3	您认为亲切易懂的文案风格重要吗?
	图形语言	V4	您认为图标设计的易懂性重要吗?
		V5	您认为图片风格重要吗?
		V6	您认为合适的图片位置重要吗?
	导航架构	V7	您认为一致的导航样式重要吗?
		V8	您认为清晰的层级结构重要吗?
		V9	您认为在导航中强调位置信息重要吗?
	反馈互动	V10	您认为在界面中的反馈重要吗?
		V11	您认为在慕课中进行交流互动重要吗?
		V12	您认为平台的社区建设重要吗?

在已有数据的基础上对设计要求量表进行数据分析,可以发现该量表具有较好信度,数据拟合指标结果良好。模型中感知有用性(PU)对文本信息(V1~V3)影响关系的拟合结果如表4所示。由表4的结果可知,感知有用性(PU)对文本信息(V1~V3)的影响均具有显著性,且标准化路径系数表明了观察变量间的关系,可以作为质量屋中的关系分数。

表4 结构方程模型路径分析

路径	标准化路径系数	P
PU1→V1	0.369 0	***
PU1→V2	0.256 0	***
PU1→V3	0.281 0	***
PU2→V1	0.360 0	***
PU2→V2	0.403 0	***
PU2→V3	0.306 0	***
PU3→V1	0.259 0	***
PU3→V2	0.304 0	***
PU3→V3	0.363 0	***

注:其中有意义的结果用星号标出(*为 $P<0.05$,**为 $P<0.01$,***为 $P<0.001$)。

3. 构建老年人慕课交互“用户需求—设计要求”质量屋

根据表2的用户需求最终权重和SEM分析的标准化路径系数,可构建老年人慕课交互“用户需求—设计要求”质量屋,如图7所示。质量屋的左墙为用户需求,天花板为设计要求,中间是“用户需求—设计要求”关系矩阵,关系矩阵中的数值为SEM路径分析中的标准化路径系数。

用户需求 \ 设计要求		文本信息			图形语言			导航架构			反馈互动			用户需求最终权重
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	
感知有用性 (PU)	PU1	0.369 0	0.256 0	0.281 0	0.330 0	0.336 0	0.329 0	0.349 0	0.350 0	0.394 0	0.425 0	0.349 0	0.380 0	0.086 9
	PU2	0.360 0	0.403 0	0.306 0	0.340 0	0.344 0	0.298 0	0.341 0	0.313 0	0.243 0	0.316 0	0.358 0	0.436 0	0.084 2
	PU3	0.259 0	0.304 0	0.363 0	0.303 0	0.264 0	0.339 0	0.284 0	0.303 0	0.340 0	0.267 0	0.258 0	0.151 0	0.085 1
感知易用性 (PEOU)	PEOU1	0.217 0	0.335 0	0.271 0	0.296 0	0.158 0	0.237 0	0.257 0	0.230 0	0.293 0	0.255 0	0.212 0	0.242 0	0.062 9
	PEOU2	0.314 0	0.209 0	0.222 0	0.220 0	0.257 0	0.207 0	0.323 0	0.254 0	0.219 0	0.251 0	0.259 0	0.283 0	0.062 3
	PEOU3	0.312 0	0.193 0	0.232 0	0.248 0	0.331 0	0.290 0	0.210 0	0.271 0	0.244 0	0.254 0	0.146 0	0.202 0	0.061 1
	PEOU4	0.163 0	0.243 0	0.250 0	0.230 0	0.232 0	0.254 0	0.215 0	0.238 0	0.242 0	0.253 0	0.368 0	0.257 0	0.062 3
易学性 (LE)	LE1	0.192 0	0.299 0	0.183 0	0.272 0	0.272 0	0.221 0	0.283 0	0.257 0	0.282 0	0.269 0	0.244 0	0.190 0	0.062 0
	LE2	0.255 0	0.194 0	0.247 0	0.240 0	0.200 0	0.212 0	0.167 0	0.209 0	0.204 0	0.275 0	0.176 0	0.240 0	0.062 1
	LE3	0.288 0	0.238 0	0.209 0	0.242 0	0.182 0	0.295 0	0.265 0	0.274 0	0.246 0	0.213 0	0.288 0	0.216 0	0.061 4
	LE4	0.271 0	0.251 0	0.322 0	0.238 0	0.311 0	0.249 0	0.277 0	0.240 0	0.262 0	0.233 0	0.307 0	0.328 0	0.063 3
吸引力 (ATT)	ATT1	0.196 0	0.275 0	0.212 0	0.268 0	0.291 0	0.252 0	0.275 0	0.221 0	0.169 0	0.259 0	0.278 0	0.247 0	0.060 9
	ATT2	0.296 0	0.205 0	0.138 0	0.208 0	0.170 0	0.271 0	0.252 0	0.332 0	0.346 0	0.285 0	0.254 0	0.316 0	0.061 5
	ATT3	0.251 0	0.275 0	0.335 0	0.220 0	0.250 0	0.271 0	0.220 0	0.185 0	0.185 0	0.161 0	0.242 0	0.158 0	0.062 2
	ATT4	0.266 0	0.214 0	0.285 0	0.290 0	0.249 0	0.187 0	0.244 0	0.246 0	0.293 0	0.281 0	0.228 0	0.256 0	0.061 6
设计要求权重		0.271 6	0.263 9	0.261 4	0.267 3	0.260 5	0.265 1	0.268 5	0.268 4	0.268 7	0.271 4	0.268 6	0.264 6	
设计要求优先级		1	10	11	7	12	8	5	6	3	2	4	9	

图7 “用户需求—设计要求”质量屋

(三) 制定老年人慕课交互设计策略

1. 确定老年人慕课交互设计要求优先级

得到用户需求与设计要求的分数后,需根据式(3)求得设计要求的权重。将所有得到的设计要求权重排序,以确定设计要求的优先级。设计要求权重和据此得到的优先级如图7所示。字体大小(V1)、反馈(V10)、位置信息(V9)、互动性(V11)、导航样式(V7)、层次结构(V8)这些设计要求在老年人慕课交互设计中应该给予重视。

2. 根据优先级结果制定老年人慕课交互设计策略

基于质量屋得到的设计要求优先级进行适当整合,得出老年人慕课界面交互设计的策略如下。

第一,可调节的字体大小以确保文本的可读性。随着年龄的增长,人的视力通常会变差,视觉搜索能力

和浏览能力也会变弱^[19-20]。合适的字体大小对老年人的阅读而言是最基本且重要的需求。然而由于人的个体差异性,对于“合适”的定义是模糊的,为此,字体的相对可调节性是重要的。在12项设计要求中,字体大小(V1)是最重要的设计要求。在老年人慕课交互设计中,需尽量让用户在较大的字体范围内进行选择,在尊重老年人个体差异的基础上提高慕课文本易读性。本研究提供了老年人可选择的字体大小,如图8(a)所示。当老年人根据自己的视力条件选择了合适的大小,慕课平台就会根据此进行偏好配置,从最大程度上确保文本的可读性。

第二,明确的视觉反馈以确保信息的易接收性。反馈(V10)在所有的设计要求中优先级排名第二,在老年人慕课交互设计中也需要格外重视。反馈应是即



图8 设计界面的部分原型

时的,一旦老年人选择了“中医养生知识”这一课程,在慕课平台的界面上就应当立即给出反馈,防止老年人产生迷茫,无论是正确或是错误的反馈都需要清晰明了,并为老年人提供得到错误反馈后的解决方法。重

要的反馈应突出,显眼的代表“成功”的图标放在视觉中心,老年人可以明确得到自己操作的反馈,从而放下心中的不安感。重要反馈需要重点强调,例如老年人选择了“中医养生知识”慕课而显示了“您已成功选

课!”的反馈界面,此时,其他的信息需要被弱化,仅需要强调重要的反馈,因此在选课成功的反馈界面背景做了模糊处理,如图8d所示。

第三,层次清晰且浅的导航以避免老年人的迷失感。人的认知能力会随年龄的增长而下降^[21],常表现为:注意力集中能力下降,更容易分心;工作记忆容量减少,更容易遗忘;长期记忆以及提取记忆的效率较低。这使得老年人在使用APP时,更难记住自己做了哪些操作以及如何回到某个功能,更容易在深层的导航结构和嵌套的功能中迷失^[22]。因此,复杂的界面信息会给老年人造成迷失感。一个好的导航应该清晰地展示出平台的主要部分和功能,包括用户的位置信息(V9)、导航样式(V7)、层次结构(V8),以帮助用户快速找到需要的信息。清晰的位置信息不仅能在老年人操作失误时帮助他们轻松返回到起始位置,而且能减轻老年人工作记忆的压力,缓解他们在使用过程中的困惑和迷失感。因此,在老年人慕课交互设计的导航架构设计中,应选择较浅而宽的导航结构,这样用户就不容易忘记自己在结构层次中的深度,从而不容易迷失^[23],如图9所示。具体而言,无论是处于哪个功能模块,老年人无论点进哪里都可以通过底部的功能导航栏中重点突出的图标文字判断自己正处于哪个位置,从而顺利进行下一步操作,如图8b所示。

第四,良好的互动性以缓解老年人的孤独感。随着年龄的增长,人更容易感到孤独^[24]。受到老龄化和疫情等环境影响,空巢老人的孤独感问题日益严重,成为社会热点话题。研究表明,移动应用程序可以缓

解老年人的孤独感^[25]。因此,增加慕课平台的互动性可以提升老年人的用户体验。

本慕课平台在“中医养生知识”课程的栏目中增加了“同学圈”一栏,老年人可以在这里与其他同学进行交流、分享心得、互相支持。他们可以在课程学习过程中提出问题、分享自己的见解和经验,还可以互相鼓励和帮助。这种互动性不仅可以增加老年人之间的社交联系,也可以促进他们的学习动力和参与度。“直播互动”一栏兼顾了师生互动,老年学员可以与老师进行面对面的互动交流,不仅能够更深入地理解课程内容,还可以获得及时的反馈和指导,提高学习效果。这种双向的直播互动不仅有助于提升老年学员的学习体验,还能够增强互动感,促进学习氛围的形成,缓解老年人的孤独感,如图8e~f所示。

3. 老年人慕课交互设计结果验证

邀请25位老年人(男性11名,女性14名)作为被试者对“中医养生知识”慕课进行操作,执行浏览课程、搜索课程、课程报名、听课、留言互动等5项任务,然后让被试者填写SUS。将所有被试者SUS得分的平均值作为测试结果,其值为89.5,表明所设计的“中医养生知识”慕课APP具有良好的用户体验。之后,对被试者进行了访谈,结果表明,“可调节的字体大小”能够使老年人更容易操作和使用,“明确的视觉反馈”能够提升老年人的操作效率和准确度,“层次清晰而浅的导航”能够使老年人更容易学习和掌握慕课平台,“良好的互动”能带给老年人愉悦感和满足感,由此进一步证实了所提出的设计策略能够贴合老年人的实际需求,

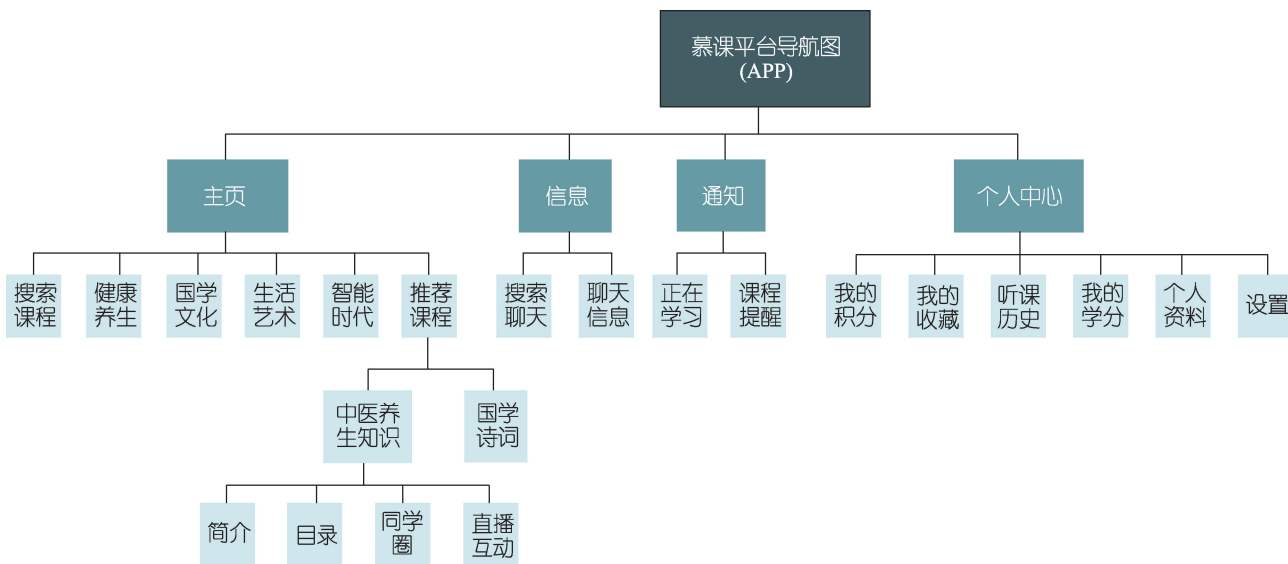


图9 老年人慕课导航图

给老年人良好的用户体验。

四、结语

本研究提出了基于QFD与SEM的老年人慕课交互设计方法,将QFD与SEM的优势互补。在收集用户需求后运用SEM得到用户需求权重,再利用QFD构建“用户需求—设计要求”质量屋,最后确定设计要求的优先级,制定设计策略。此方法不仅适用于老年人慕课的交互设计策略研究,还可以应用于其他类型交互设计研究。后续研究可进一步扩大样本范围,考虑文化差异,让设计服务于不同文化背景的老年人。

参考文献

- [1] 国务院. “十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划[J]. 中国民政, 2022(4): 48-49.
- [2] INIESTO F, MCANDREW P, MINOCHA S, et al. A Qualitative Study to Understand the Perspectives of MOOC Providers on Accessibility[J]. Australasian Journal of Educational Technology, 2021: 87-101.
- [3] 李希. 基于MOOC理念的数字影视制作教学资源系统共享系统设计[J]. 现代电子技术, 2020, 43(16): 115-118.
- [4] 江凤娟, 吴峰. 企业MOOC平台的理论框架与功能设计[J]. 现代教育技术, 2020, 30(12): 28-33.
- [5] OH E G, CHANG Y, PARK S W. Design Review of MOOCs: Application of E-Learning Design Principles[J]. Journal of Computing in Higher Education, 2020, 32(3): 455-475.
- [6] 杨博琳, 何人可. 基于SAPAD和场景化思维的在线学习交互产品设计研究[J]. 包装工程, 2023, 44(2): 167-179.
- [7] LIU S Q, LIANG T Y, SHAO S, et al. Evaluating Localized MOOCs: The Role of Culture on Interface Design and User Experience[J]. IEEE Access, 2020, 8: 107927-107940.
- [8] 嵇桢, 贺斌. 慕课迷思的成因分析与未来发展建议[J]. 成人教育, 2021, 41(9): 25-31.
- [9] YULIANTO Y, HARDI PURBA H, et al. 2DOOR Refrigerator New Product Development Analysis by Using Qfd Method: A Case Study Refrigerator Product in Indonesia[J]. Journal of Engineering and Management in Industrial System, 2020, 8(1): 13-21.
- [10] ÖZGÜR H. Relationships between Teachers' Technostress, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), School Support and Demographic Variables: A Structural Equation Modeling[J]. Computers in Human Behavior, 2020, 112: 106468.
- [11] HUANG J, MAO L X, LIU H C, et al. Quality Function Deployment Improvement: A Bibliometric Analysis and Literature Review[J]. Quality & Quantity, 2022, 56(3): 1347-1366.
- [12] 李琳, 叶仲凯. 基于Kano和QFD模型的智能公共设施设计研究[J]. 包装工程, 2023, 44(16): 447-453.
- [13] WU X L, HONG Z, LI Y J, et al. A Function Combined Baby Stroller Design Method Developed by Fusing Kano, QFD and FAST Methodologies[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2020, 75: 102867.
- [14] BAHIA T H A, IDAN A R, ATHAB K R. The Effect of Quality Function Deployment (QFD) in Enhancing Customer Satisfaction[J]. International Journal of Professional Business Review, 2023, 8(1): e01156.
- [15] WANG Y A, RHEMTULLA M. Power Analysis for Parameter Estimation in Structural Equation Modeling: A Discussion and Tutorial[J]. Advances in Methods and Practices in Psychological Science, 2021, 4(1): 251524592091825.
- [16] GURER M D. Examining Technology Acceptance of Pre-Service Mathematics Teachers in Turkey: A Structural Equation Modeling Approach[J]. Education and Information Technologies, 2021, 26(4): 4709-4729.
- [17] 朱婷玲, 朱丽萍, 李永锋. 基于结构方程模型的老年人APP用户体验设计研究[J]. 包装工程, 2023, 44(6): 106-116.
- [18] GUNDUZ M, BIRGONUL M T, OZDEMIR M. Fuzzy Structural Equation Model to Assess Construction Site Safety Performance[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2017, 143(4): 1-16.
- [19] WU X, NIX L C, BRUMMETT A M, et al. The Design, Development, and Evaluation of Telepresence Interfaces for Aging Adults: Investigating User Perceptions of Privacy and Usability[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2021, 156: 102695.
- [20] 刘畅, 郭伏, 刘玮琳, 等. 老年人购物网站首页界面感知可用性评价及预测[J]. 工业工程与管理, 2018, 23(6): 101-107.
- [21] VOINESCU A, MORGAN P L, ALFORD C, et al. The Utility of Psychological Measures in Evaluating

- Perceived Usability of Automated Vehicle Interfaces-a Study with Older Adults[J]. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2020, 72: 244-263.
- [22] LI Q C, LUXIMON Y. Older Adults' Use of Mobile Device: Usability Challenges while Navigating Various Interfaces[J]. Behaviour & Information Technology, 2020, 39(8): 837-861.
- [23] 夏婷, 张宜静, 郑奇锋, 等. 面向老年人的医院智能终端可用性[J]. 科学技术与工程, 2023, 23(1): 117-122.
- [24] SILVA P, MATOS A D, MARTINEZ-PECINO R. Can the Internet Reduce the Loneliness of 50+ Living Alone? [J]. Information, Communication & Society, 2022, 25(1): 17-33.
- [25] YANG C, LAI D W L, SUN Y, et al. Mobile Application Use and Loneliness Among Older Adults in the Digital Age: insights from a Survey in Hong Kong During The COVID-19 Pandemic[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(13): 7656.