

· 研究原著 ·

喜爱度多级估量模糊集模型评价心理治疗效果*

苗丹民¹ 陈足怀¹ 陈毅文² (¹第四军医大学空医系心理学教研室 西安 710033 ²中国科学院心理研究所)关键词 语义赋值 多级估量法 喜爱度 心理治疗法
中图分类号 R395.6

摘要 目的:对7级“喜爱度”自然语言进行赋值,建立其模糊评判的数学模型,为临床心理治疗效果评价的自然语言数量化研究提供科学计算方法。方法:采用区间模糊统计方法,被试为161名军医大学男性本科和大专学生。结果:该7级语义量词均对应一个模糊子集及相应的隶属函数,其量表值有着严格序关系,间距呈非等距分布,肯定性量词的模糊度大于否定性量词;根据该7级量表值及主、次量词建立了“喜爱度”量词集的多级估量模糊集模型。结论:低文化程度者对语词“量”的属性认知较高,7级“喜爱度”多级估量模糊集模型为临床心理治疗效果评价提供了有效的工具。

Fuzzy set model of multistage evaluation for assessment of preference degree and its use in the evaluation for psychotherapies

MIAO Dan-Min¹, CHEN Zu-Huai¹, CHEN Yi-Wen²

¹Department of Psychology, Faculty of Aviation Medicine for Air Force, Fourth Military Medical University, Xi'an 710033 ²Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences

Keywords designating value multistage evaluation scaling degree of preference psychotherapies

Abstract **Aim:** To set up a fuzzy set model of multistage evaluation of the seven words indicating different degrees of preference, and assess its use in the evaluation for psychotherapies. **Methods:** Statistics of interval of designating value was used and 161 male (95 undergraduates and 66 3-year-program college students) were used as subjects in this test. **Results:** Strict ordinal relations were found among the 7-degree preference words. The distance between two adjacent words were not equal, and the more extreme the words the lesser the fuzzy grade. The fuzzy set model set up by the scale value of 7-degree preference words was used in both undergraduates

*“九五”指令性课题资助项目 961-050-4

苗丹民,男,1956-04-17生,山东省威海市人,汉族。1983年第四军医大学毕业,教授,教研室主任,中华医学会航空医学专业委员会委员,中国康复医学心理专业委员会委员,陕西心理学会理事,发表论文31篇,副主编专著3部,电话(029)3221616-75080(办)

and 3-year-program college students and the results were compared. **Conclusion:** The 7-degree preference words are fuzzy concepts and can be used in the assessment of different psychotherapies.

0 引言

在医疗活动过程中,常常需要通过特定药物或治疗方法的评价,以了解该药物或治疗方法的治疗效果。传统评价判别方式通常采用简单的自然语言“喜欢”或“不喜欢”来表示一个人的态度。这些方法违背了自然语言模糊性的原则,不仅造成信息的丢失,而且造成可靠性的下降。模糊评判理论则认为,每一个语意量词都有相应的心理量,这个量不是一个具体的数,而是一个模糊数量范围。采用特殊的多级估量模糊评判技术,能够比较准确地刻画人的心理量。模糊评判“多级估量法”^[1]为心理测量的数量化研究提供了新的途径。本研究旨在对描述人类行为的“喜爱度”自然语言进行模糊赋值,建立其模糊评判数据模型,为临床心理治疗等工作提供一种有效、准确的工具,并对不同文化程度的被试赋值结果进行比较。

1 对象和方法

1.1 被试者 军校男性在校大学生200名,其中本科生100名,平均20.8岁;大专生100名,平均22.3岁。

1.2 调查材料 7级喜爱度(极不喜爱、很不喜爱、较不喜爱、一般性、较喜爱、很喜爱和极喜爱)自然语词赋值量表。

1.3 赋值规则 依个体对每一词义的理解,给每一语词在闭区间[0,10]中指定一个适合的数值范围,亦可为一个实数。极不喜爱从零开始渐增,极喜爱从10开始渐减。某一词含有的属性越多,应选取数字越大;词义越含混,数字范围则应越宽。反之,当自认为词义明确时,也可选择其中一个数值。

2 赋值结果及其筛选

2.1 赋值结果筛选 为防止不理解或偏激结果影响赋值的代表性,分别计算每名被试在7类量词上的取值($Z_i, i=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$)与各总体取值分布函数频率(S_i)间的符合度(H_i)。符合度(H_i)的计算公式: $(R_i/S_i) \times (R_i/Z_i)$ 。式中 S_i 为全体被试在某量

词赋值曲线下的面积;Z_i为某被试在某量词赋值下的面积;R_i为Z_{ij}在S_i上的投射。R_i越大,个体与总体重叠性越好,Hi值越大。将Hi<0.05的39名被试测试结果删除,保留161名被试的赋值结果。

2.2 赋值频率 根据161名被试的赋值结果,计算7类“喜爱度”语义量词在闭区间不同数值上的分布频数(Tab 1)。

表1 7级喜爱度量词赋值频数

Tab 1 Frequency of designating value of 7-degree preference words

(n=161)

Words	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MostNP	0.994	0.543	0.099	0.031	0.012	0.312					
VeryNP	0.298	0.764	0.609	0.261	0.043	0.012	0.012				
MoreNP	0.031	0.224	0.509	0.702	0.565	0.149	0.056	0.006	0.006		
Gene			0.031	0.162	0.491	0.547	0.174	0.019	0.006		
MoreP						0.137	0.523	0.795	0.484	0.068	0.006
VeryP							0.019	0.304	0.571	0.820	0.155
MostP								0.006	0.087	0.547	0.957

Gene; general; NP; Not preference; P; Preference.

Tab 1所示,“极不喜爱”量词的语义赋值频率在数值0上频率最高,从1至5逐渐降低,大于6时频率等于0;“极喜爱”恰恰相反,数值10赋值频率最高,至7时频率逐渐降低;而“较不喜爱”和“一般性”赋值范围最宽。

体上,一种判断类别与另一种判断类别的界线是一种不分明状态。根据这一理论,分别将7条频率分布曲线归1化,得A_i(各曲线下面积)。以各中值为中轴,确定A_i的两条边所对应区间实数轴上的两个点,定义两点间距离为该量词的赋值区间。计算7级“喜爱度”量词各自的模糊度及量表值^[3]。结果见Tab 2。

2.3 七级“喜爱度”量词词义赋值区间、模糊度及量表值 模糊集理论认为^[2],在心理反应的连续

表2 7级喜爱度量词赋值区间、模糊度、量表

Tab 2 Interval of designating value, fuzzy degree and scale value of 7-degree preference words

(n=161)

Words	MostNP	VeryNP	MoreNP	Gene	MoreP	VeryP	MostP
Medium	0.056	0.142	0.295	0.497	0.685	0.833	0.941
Interval	0.02-0.09	0.09-0.20	0.23-0.36	0.43-0.57	0.63-0.74	0.78-0.89	0.91-0.98
Width	0.075	0.111	0.135	0.143	0.111	0.111	0.070
Fuzzy degree	0.222	0.358	0.378	0.382	0.460	0.434	0.294
Scale value	0.557	1.535	3.016	4.584	6.921	8.422	9.537

Gene, NP, P; The same as Tab 1.

Tab 2提示,各量词之间有严格的序关系;各量词赋值区间宽度不等。相邻量词赋值区间在“极不喜爱”与“很不喜爱”之间有0.006的重叠^[4]。量词“较喜爱”的模糊度最大,“很喜爱”次之,“极不喜爱”和“极喜爱”两极性量词的模糊度最小。

同样的选择。将相应的区间值和肯定度值代入数学模型,便可赋予每一次判别一个确定的数值。Fig 1为7级“喜爱度”多级评估法简化量表评判举例。主记为1,次记为2。

量表值呈严格的序关系。“极不喜爱”量词趋于0,“极喜爱”近似于10,“一般性”基本居中。各量词间距呈非等距分布,“一般性”间距最大,“极不喜爱”与“极喜爱”间距最小。

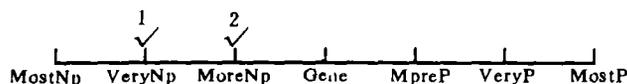


图1 7级喜爱度多级评估量表

Fig 1 Scale of multistage evaluation scaling of 7-degree preference words

2.4 七级“喜爱度”的多级估量模糊集模型 多级估量法^[5,6]要求被试在每一事件或情景判别中,首先在多级估量测试表的诸类别上,选择自认为最适合的一个,并指明肯定度等级,然后在相邻的类别上作

该评判量表法遵循“事件”间相容性原则^[7]。其中“主”赋值为0.7,“次”赋值为0.3。

根据模糊集数学和心理测量理论,建立模糊数

学评判模型. 设 X_1, X_2, \dots, X_i 为依大小次序排列的类别量表值. 被试在其中的一个类别 X_{i_0} 或其中的两个类别等级 X_{i_0}, X_{i_0+1} 上作反应时, 则被试反应的量表估计值(P)为:

$$P = \begin{cases} X_{i_0}, & \text{仅在一个等级上反应} \\ \frac{X_{i_0} + X_{i_0+1}}{2}, & \text{在两个等级上反应, 无主次之分} \\ 0.7X_{i_0} + 0.3X_{i_0+1}, & \text{以 } X_{i_0} \text{ 上反应为主} \\ 0.3X_{i_0} + 0.7X_{i_0+1}, & \text{以 } X_{i_0+1} \text{ 上反应为主} \end{cases}$$

2.5 不同文化程度在词义量词赋值上的差异比较
将被试分为本科生和大专生两组, 分别为 95 名和 66 名. 两组被试在 7 级“喜爱度”量词上的中值、

赋值区间宽度、模糊度及量表值的比较结果见 Tab 3.

不同文化程度被试在 7 个词义量词上的赋值, 其中值基本相等: 在“极不喜爱”等级上, 本科生为 0.056, 大专生为 0.065; 在最高级上, 本科生 0.938, 大专生 0.943. 而两组被试在量词赋值区间的宽度上, 本科生在七个等级上均稍大于大专生. 但因词的模糊性主要取决于赋值频率, 大专生对词理解的模糊度大于本科生. 因此, 前者各等级量词的量表值均大于后者.

表 3 不同文化组学生 7 级喜爱度量词赋值区间、模糊度和量表值的比较

Tab 3 Comparison of interval of designating value, fuzzy degree and scale value of 7-degree preference words in different students

	Group	MostNP	VeryNP	MoreNP	Gene	MoreP	VeryP	MostP
MV	UG	0.056	0.137	0.293	0.494	0.681	0.833	0.938
	CS	0.065	0.167	0.314	0.498	0.691	0.833	0.943
In-Wi	UG	0.083	0.121	0.154	0.152	0.124	0.123	0.079
	CS	0.062	0.094	0.105	0.130	0.091	0.091	0.055
FD	UG	0.202	0.368	0.406	0.322	0.416	0.376	0.268
	CS	0.256	0.418	0.540	0.480	0.524	0.384	0.364
SV	UG	0.515	1.408	2.868	4.509	6.903	8.378	9.495
	CS	0.641	1.727	3.224	4.792	6.957	8.422	9.613

UG: undergraduate; CS: college student; MV: medium value; In-Wi: interval width; FD: Fuzzy degree; SV: scale value.

3 讨论

传统二值逻辑判别方式至少存在三点不足: ①将确定或否定某事件或情景视为截然分开的两种事件; ②将不同被试作“是”或“否”判断的心理量视为等值; ③在“事件”或情景判断上常常丢失大量的信息, 特别是对具有负性意义的事件或情景上作判断时.

语义量词的数量化一直是心理测量的难点. 理论上, 模糊概念在数轴上不是一个确定的点, 而是一个区间, 类别间呈非绝然分割; 但在实际应用中, 却必须为每一量词赋予具体的数量.

模糊评判理论在解决从不确定性中寻找确定性问题时, 是通过赋值试验实现的. 在大量统计基础上, 获得数轴上实数对该模糊概念较稳定的隶属频率. 模糊理论将该隶属频率所在的数值定义为描述模糊集合函数的隶属度^[3]. 根据隶属频率计算各量词的模糊度和量表值.

Tab 2 所示, 各量词模糊度大小分布基本符合人类语言描述的规律: 最高级修饰词的模糊度小, 比较级的模糊度大, 中间过程量词其次. 这说明, 两极

性量词在人们心目中的量是比较明确的, 基本符合集合论关于“无”与“非无”两个集合界线是分明的定律. 对各量词模糊度数值大小分布进行分析发现, 同级肯定性量词的模糊度均分别大于否定性量词. 换句话说, 人们在作喜爱度的肯定性判断时, 常常不如象作否定性判断时来得那样坚决和明确. 另外, 无论肯定的还是否定的, 模糊度大小有明显的序列关系: “较”级 > “很”级 > “极”级, “一般性”居中.

Tab 3 结果说明, 两组被试对各量词所对应的闭区间数值范围的认识趋于一致, 即对各量词论阈的理解基本相同. 两组被试“一般性”量词的赋值区间最宽, 而两极性量词赋值宽度最小; 但两组被试赋值所采取的策略有所不同: 尽管高学历被试除少数人采取宽赋值区间策略外, 赋值点较集中; 而大专生则主要采取较分散的赋值策略. 因此, 前者对词的模糊性认知小于后者. 低学历者各量表值大于高学历者, 说明, 如果将两文化程度被试赋值结果分开, 那么低学历者对语义量词所包含“量”的属性认知较大.

表 4 6种治疗方法的疗效分析

Tab 4 Analysis of curative effects in six methods of therapy

Method	MostNP	VeryNP	MoreNP	Gene	MoreP	VeryP	MostP	P
1. drug				✓				0.46
2. SDS						✓	✓	0.90
3. PT			✓		✓			0.58
4. CT		✓		✓				0.38
5. MT							✓	0.95
6. BT	✓	✓						0.11

P: scale value of evaluation; SDS: systematic desensitization; PT: psychoanalytic therapy; CT: cognitive therapy; MT: morita therapy; BT: biofeedback therapy.

模糊多级估量法在心理治疗效果评判上有着广泛的应用价值。Tab4 为应用举例及量表估计值(P)的换算方式。P 值越大,表明喜爱程度越大。例如,在评价各种方法治疗恐惧症的效果时,可以根据每个患者的亲身体会,在以上量表中作出选择,然后将

所有的评价结果进行统计分析,最终获得对各种疗法的认识。

Tab 4 所示,某患者对“森田疗法”的疗效评判等级最高,而对“生物反馈疗法”的喜爱程度最低。该评判方法最大特点是,可供评价选择的等级多,可以非常细致地刻画一个人的心理感受。

参考文献

- 1 马谋超,曹志强. 类别(category)判断的模糊集模型和多级估量法. 心理学报,1983;15(2):198-204
- 2 Hedges LG. A study in meaning criteria and the legit of fuzzy conepts. *J Philosophical Logic*, 1973;2:458-508
- 3 马谋超. 词义赋值的模糊统计分析. 心理学报,1990;22(1):51-57
- 4 苗丹民,皇甫恩,胡文东 *et al.* 行为评定的多级估量模糊集模型. 中国社会医学,1992;40(3):49-51
- 5 马谋超. 心理物理阈限的模糊理论. 心理学报,1990;22(3):240-246
- 6 马谋超,陈毅文,张玉峰 *et al.* 广告作品评价系统的心理学研究. 心理学报,1992;24(4):422-428
- 7 马谋超,汪培庄. 心理模糊性及其模糊统计评注. 心理学的方法学探讨. 心理学报,1985;17(2):177-186
- 8 苗丹民,胡文东,董燕 *et al.* 肯定性“重要度”语义量词的多级估量模糊集模型建立及其应用. 心理科学,1997;20(6):551-552

收稿 1997-05-19 修回 1997-06-16 编辑 何扬举

(上接第 207 页)

3 讨论 中药有效成分补骨脂素(psoralens)加长波紫外光(UVA)照射疗法,国际上称之为 PUVA 疗法,或光化学疗法,主要用于牛皮癣、白癜风、蕈样霉菌等皮肤病的治疗,其作用机理是由于 PSoralens 在 365 nm 长波紫外线照射下,可以造成 DNS 的特异和非特异性损伤 HBV 是一种 DNA 病毒,主要由 DNA 与蛋白质组成,DNA 是病毒的生命中枢,是 HBV 繁殖、致病和遗传变异的物质基础,病毒的蛋白质则对病毒有保护作用,病毒的外壳还具有抗原性。目前 HBV 的实验室诊断方法主要有免疫学方法、病毒培养核酸分子杂交及 PCR 法,由于 PCR 具有高度敏感性、特异性、快速、简便等优点已被实验室广泛采用^[2]。本结果显示采用 PUVA 疗法能有效灭活血液中的 HBV,但不影响 HBV 的抗原性,即 PUVA

可以使 HBV 中核酸的模板活性丧失,从而抑制了 HBV 的 DNA 复制^[3]。从此实验结果可以推测,应用 PUVA 疗法,结合光量子血液治疗仪,血液透析仪等装置,可以清除或抑制血液中的 DNA 病毒,为预防血液制品在应用中的 DNA 病毒交叉感染提供一种新的手段,若能开发利用,研制新的有关设备,一定能产生较大的社会效益和经济效益。

参考文献

- 1 戴自英主编. 实用内科学. 北京:人民卫生出版社,1993:1-49
- 2 蔡文琴,王伯芸. 实用免疫细胞化学与核酸分子杂交技术. 成都:四川科学技术出版社,1994:273-286,454-477
- 3 Gasparro FP. Psoralen photobiology recent advances. *Photochem Photobiol*, 1996;63(5):553-557

收稿 1997-11-07 修回 1998-01-08 编辑 黄良田