

测量等价性检验

——基于 KIMS 问卷数据

第三大组—第三小组

1. 基本信息

肯塔基州正念（觉知）量表（Kentucky Inventory of Mindfulness Skills）是用于测量日常生活事件中体现出来的正念态度。该问卷共39个项目，5点评分：1=非常不正确，2=很少正确，3=有点正确，4=经常正确，5=非常正确。对被试的年龄进行划分（1=14~30，2=31~50，3=51以上），性别也进行收集（1=男，2=女），最后共有601名被试填答KIMS问卷的数据。所有被试的年龄及性别分布如表1。其中男性299人，女性300人；年龄在14~30的占36.9%，年龄在31~50的占38.4%，年龄在50~的占24.7%。

2. 测量等价性检验

2.1 目的

探究男性和女性在KIMS量表的表现上是否存在差异，检验该量表对男性和女性是否具有测量等价性。

2.2 数据处理工具

本研究中在SPSS20.0和MPLUS7.11软件中进行操作。

2.3 结果

2.3.1 数据处理

本样本共有601名被试，其中由于2名被试的缺失值数据达到30%以上，故将两者删除，剩余599名被试，其中有78名被试存在不同程度的缺失数据，每个项目上被试的缺失均低于10%，即缺失数据对结果不会造成影响，通过LITTLE检验发现， $p=0.018 < 0.05$ ，拒绝零假设，即该数据的缺失类型为非MCAR（详见表1、2）。最终共有599名被试，39个项目，根据文献可知Q3、Q4、Q8、Q11、Q12、Q14、Q16、Q18、Q20、Q22、Q23、Q24、Q27、Q28、Q31、Q32、Q35、Q36为反向计分项目，对其进行反向计分。

表1nmiss

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	.00	521	86.7	86.7	86.7
	1.00	59	9.8	9.8	96.5

2.00	14	2.3	2.3	98.8
3.00	4	.7	.7	99.5
4.00	1	.2	.2	99.7
14.00	1	.2	.2	99.8
22.00	1	.2	.2	100.0
Total	601	100.0	100.0	

表2 Univariate Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Missing		No. of Extremes ^a	
				Count	Percent	Low	High
Q1	601	3.61	.983	0	.0	17	0
Q2	598	3.61	1.034	3	.5	14	0
Q3	599	3.44	1.023	2	.3	17	0
Q4	598	3.04	1.224	3	.5	0	0
Q5	596	3.20	1.054	5	.8	0	0
Q6	598	3.79	1.031	3	.5	0	0
Q7	598	3.00	1.014	3	.5	0	0
Q8	600	3.79	.981	1	.2	0	0
Q9	599	3.05	1.129	2	.3	0	0
Q10	598	3.65	1.021	3	.5	14	0
Q11	601	3.02	1.057	0	.0	0	0
Q12	597	2.95	1.226	4	.7	0	0
Q13	597	3.32	1.134	4	.7	0	0
Q14	599	2.42	1.107	2	.3	0	30
Q15	599	3.67	1.023	2	.3	14	0
Q16	600	2.62	1.309	1	.2	0	0
Q17	598	3.23	1.165	3	.5	0	0
Q18	596	2.49	1.149	5	.8	0	28
Q19	593	3.05	.972	8	1.3	0	0
Q20	599	3.07	1.268	2	.3	0	0
Q21	598	3.83	.963	3	.5	0	0
Q22	596	2.37	1.045	5	.8	0	19
Q23	595	2.82	1.084	6	1.0	0	0
Q24	598	3.02	1.217	3	.5	0	0
Q25	594	3.76	1.021	7	1.2	0	0
Q26	596	3.47	1.141	5	.8	33	0
Q27	598	3.78	1.001	3	.5	0	0
Q28	597	2.70	1.288	4	.7	0	0
Q29	596	3.99	.931	5	.8	43	0
Q30	594	3.41	1.134	7	1.2	34	0
Q31	594	3.21	1.046	7	1.2	34	0
Q32	599	2.59	1.300	2	.3	0	0

Q33	597	3.98	1.011	4	.7	0	0
Q34	595	3.42	1.158	6	1.0	32	0
Q35	596	3.32	1.046	5	.8	26	0
Q36	597	2.78	1.305	4	.7	0	0
Q37	599	3.69	1.011	2	.3	11	0
Q38	598	3.09	.971	3	.5	0	0
Q39	599	3.76	.945	2	.3	11	0

a. Number of cases outside the range (Q1 - 1.5*IQR, Q3 + 1.5*IQR).

最终被试的年龄及性别分布如表 3。其中男性 299 人，女性 300 人；年龄在 14~30 的占 36.9%，年龄在 31~50 的占 38.4%，年龄在 50~ 的占 24.7%。共有 39 个变量，根据文献可知 Q3、Q4、Q8、Q11、Q12、Q14、Q16、Q18、Q20、Q22、Q23、Q24、Q27、Q28、Q31、Q32、Q35、Q36 为反向计分项目，对其进行反向计分。

表 3 被试的年龄及性别统计

		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Age	14~30	221	36.9	36.9
	31~50	230	38.4	75.3
	51~	148	24.7	100.0
	Total	599	100.0	
Gender	male	299	49.9	49.9
	female	300	50.1	100.0
	Total	599	100.0	

2.3.2 数据有关的描述统计

将 KIMS 量表分为两部分，即被试为男性和被试为女性，两者的信度分别为 $\alpha = 0.892$ 和 $\alpha = 0.922$ ，两组的均数分别为 123.15 和 122.79，标准差为 18.78 和 20.87，男生组的得分与女生组没有差异， $t = 0.227$ ， $P = 0.820 > 0.05$ 。

2.3.3 结果

(1) fit model separately for each group (male and female) 模型是否分别匹配两组

语句：

TITLE: !单独检验男性

DATA: FILE IS KIMS11.dat;

LISTWISE = ON;

VARIABLE:

NAME are Q1-Q39 G;

USEOBSERVATIONS ARE G EQ 1; ! 1 == male 只分析男性

```
USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33
Q35-Q39;
```

```
MISSING = ALL(0);
```

```
MODEL:
```

```
Observing BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;
```

```
Describing BY Q14 Q18 Q22;
```

```
Acting BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;
```

```
Accepting BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;
```

```
Q38 WITH Q7;
```

```
Q5 WITH Q1;
```

```
Q13 WITH Q9;
```

```
Q37 WITH Q30;
```

```
TITLE: !单独检验女性
```

```
DATA: FILE IS KIMS11.dat;
```

```
LISTWISE = ON;
```

```
VARIABLE:
```

```
NAME are Q1-Q39 G;
```

```
USEOBSERVATIONS ARE G EQ 2; ! 2 == female 只分析女性
```

```
USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33
Q35-Q39;
```

```
MISSING = ALL(0);
```

```
MODEL:
```

```
Observing BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;
```

```
Describing BY Q14 Q18 Q22;
```

```
Acting BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;
```

```
Accepting BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;
```

```
Q38 WITH Q7;
```

```
Q5 WITH Q1;
```

```
Q13 WITH Q9;
```

```
Q37 WITH Q30;
```

首先先验证不同性别组之间，模型是否都能分别匹配。从结果上看，两组的模型拟合均较好，详细见表 4。

表 4 男女组模型拟合结果

Gende	χ^2	df	RMSEA	CFI	TLI
Male	495.186	340	0.041	0.949	0.944
Female	648.609	340	0.058	0.916	0.907

(2) 结构不变性——基线模型 (configural invariance——baseline)

语句:

TITLE: lmodel1——基线模型

DATA: FILE IS KIMS11.dat;

LISTWISE = ON;

VARIABLE:

NAME are Q1-Q39 G;

USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33

Q35-Q39;

GROUPING IS G (1=male 2=female);

MISSING = ALL(0);

MODEL:

F1 BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;

F2 BY Q14 Q18 Q22;

F3 BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;

F4 BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;

Q38 WITH Q7;

Q5 WITH Q1;

Q13 WITH Q9;

Q37 WITH Q30;

MODEL female:

F1 BY Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;

F2 BY Q18 Q22;

F3 BY Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;

F4 BY Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;

[F1-F4@0]; ! fix factor means to zero

[Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33 Q35-Q39]; ! free

intercepts

OUTPUT: MODINDICES(4) STANDARDIZED;

首先验证该量表是否具有结构不变性，同时为以下检验设定基线模型。在基线模型中，两组的潜变量到显变量的负荷以及残差或独特因素都为自由参数。只验证在不同组之前潜变量的数目相等并且都是由同样的项目来测量，或由同样的标识变量标识。结果表明，模型拟合良好，拟合指数见表5中的model1。这表明KIMS量表在这两组间具有结果不变性，即男性组和女性组一样可以由这些项目来标志。结构不变性的建立也接下来更为严格的不变性检验设定了基线模型。

(3) 弱不变性 (weak invariance)

语句:

TITLE: !model2——载荷相等模型

DATA: FILE IS KIMS11.dat;

LISTWISE = ON;

VARIABLE:

NAME are Q1-Q39 G;

USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33

Q35-Q39;

GROUPING IS G (1=male 2=female);

MISSING = ALL(0);

MODEL:

F1 BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;

F2 BY Q14 Q18 Q22;

F3 BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;

F4 BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;

Q38 WITH Q7;

Q5 WITH Q1;

Q13 WITH Q9;

Q37 WITH Q30;

MODEL female:

[F1-F4@0]; ! fix factor means to zero

[Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33 Q35-Q39]; ! free

intercepts

OUTPUT: MODINDICES(4) STANDARDIZED;

基线模型仅仅表明男性与女性用同样的项目是合理的, 我们进一步检验作为潜变量的四个因子在各个项目上的负荷是否一致, 也就是对不同性别组进行施测时, 潜变量是否在同样程度上预测着显变量, 即各项目受所测量的潜变量的影响是否在不同组之间具有不变性, 因此我们设定不同组之间的所有负荷都相等, 即Q1M等于Q1F。结果表明, 该模型依然拟合良好, 模型拟合指数见表5中的model2。由于该模型是模型1的嵌套模型, 拟合的差异直接反映模型改变是否合理。和基线模型相比, $\Delta\chi^2=35.729$, $\Delta df=24$, $(\Delta\chi^2) / (\Delta df)=1.489<3.80$, 模型拟合并没有显著的改变, 表明我们设定的因素载荷在两组间相等是合理的。

(4) 强不变性 (strong invariance)

语句:

TITLE: !model3——载荷+截距相等模型

DATA: FILE IS KIMS11.dat;

LISTWISE = ON;

VARIABLE:

NAME are Q1-Q39 G;

USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33
Q35-Q39;

GROUPING IS G (1=male 2=female);

MISSING = ALL(0);

MODEL:

F1 BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;

F2 BY Q14 Q18 Q22;

F3 BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;

F4 BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;

Q38 WITH Q7;

Q5 WITH Q1;

Q13 WITH Q9;

Q37 WITH Q30;

MODEL female:

OUTPUT: MODINDICES(10)STANDARDIZED;

弱不变性得到确立的情况下,我们进一步检验不同的量表在不同组别中是否具有强不变性,各显变量在由潜变量预测时截距都相等。如果两组的测量模型的负荷和截距都相等,则表明所测量的心理结构的潜变量在不同组之间的均数差异完全可以由显变量的均数来表示。因此在模型 2 的基础上,我们进一步设定两组模型所有的截距都相等。模型拟合结果见表 5 中的 model3。模型本身拟合良好,但是,和模型 2 相比,拟合没有显著差异, $\Delta\chi^2=65.066$, $\Delta df=24$, $(\Delta\chi^2)/(\Delta df)=2.711<3.80$, 可见,所有的截距都相等,数据支持完全的强不变性。

(5) 因子载荷+截距+均值均相等

语句:

TITLE: !model4——载荷+截距+均值相等模型

DATA: FILE IS KIMS11.dat;

LISTWISE = ON;

VARIABLE:

NAME are Q1-Q39 G;

USEVARIABLES = Q1 Q3-Q5 Q7 Q9 Q12-Q14 Q16-Q18 Q21-Q22 Q24-Q25 Q27-Q33

Q35-Q39;

GROUPING IS G (1=male 2=female);

MISSING = ALL(0);

MODEL:

F1 BY Q1 Q5 Q9 Q13 Q17 Q21 Q25 Q29 Q30 Q33 Q37 Q39;

F2 BY Q14 Q18 Q22;

F3 BY Q3 Q7 Q27 Q31 Q35 Q38;

F4 BY Q4 Q12 Q16 Q24 Q28 Q32 Q36;

Q38 WITH Q7;

Q5 WITH Q1;

Q13 WITH Q9;

Q37 WITH Q30;

MODEL female:

[F1-F4@0]; ! fix factor means to zero

OUTPUT: MODINDICES(10) STANDARDIZED;

基于模型 3 最后我们继续检验当两组模型中因子载荷、截距和均值都设定为相等时，模型是否等价。表 5 中的 model4 的结果显示，模型拟合较好，和模型 3 相比，拟合却显著地差， $\Delta\chi^2=12.92$ ， $\Delta df = 4$ ， $(\Delta\chi^2) / (\Delta df)=3.23<3.80$ ，接受该水平的模型比较。说明男性组和女性组在因子载荷、截距和均值相等的条件下，模型具有等价性。

表 5 不同模型的拟合指数

模型	χ^2	df	χ^2/df	RMSEA	TLI	CFI	$\Delta\chi^2$	Δdf	$(\Delta\chi^2) / (\Delta df)$
1	1143.795	680	1.68	0.05	0.924	0.931			
2	1179.524	704	1.68	0.05	0.925	0.930	35.729	24	1.489
3	1244.590	728	1.71	0.051	0.921	0.924	65.066	24	2.711
4	1257.510	732		0.051	0.920	0.922	12.92	4	3.23