

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย:

Validation Psychometric Properties

จัดโดย

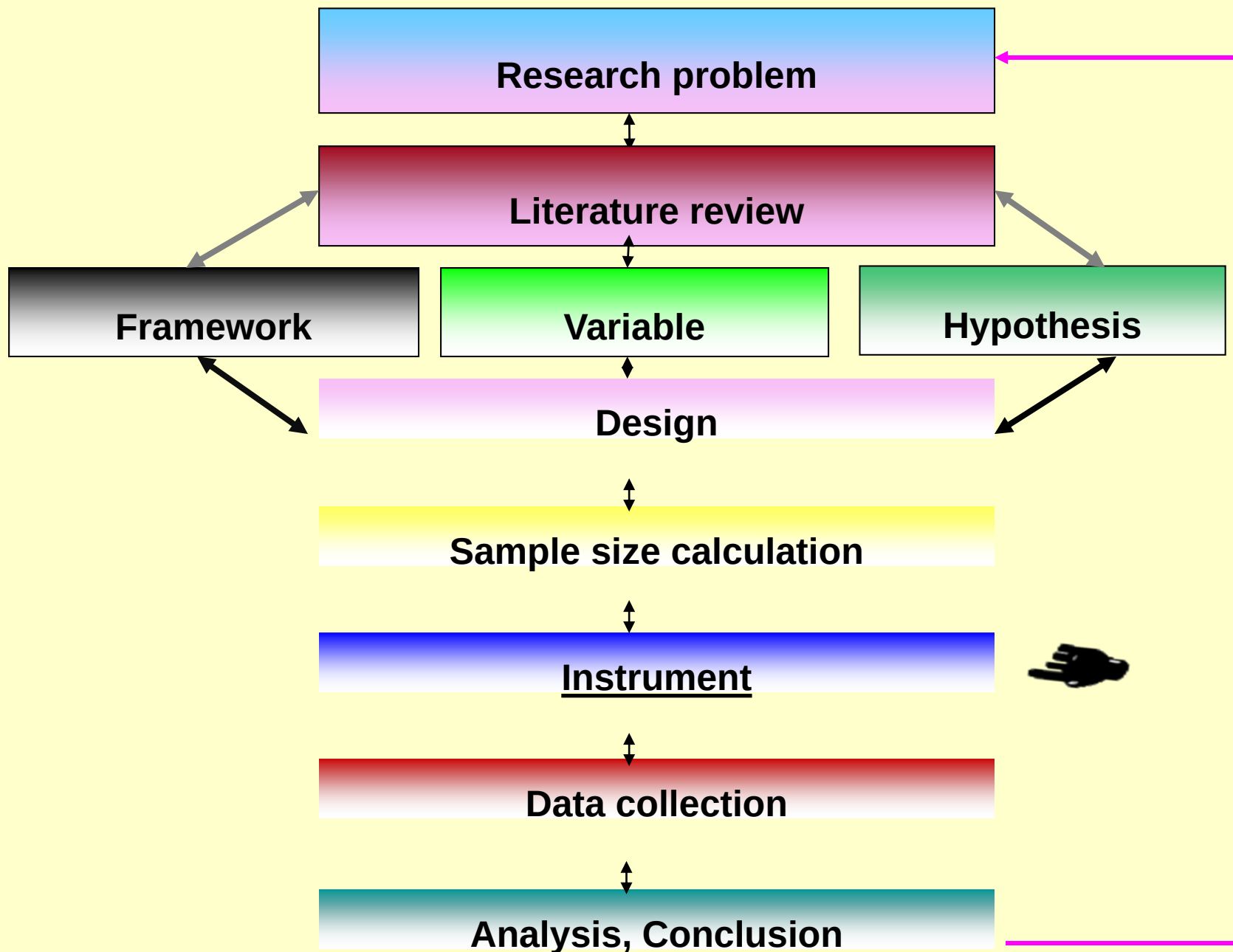
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

วันที่ 1-2 มีนาคม 2565



วิทยากร

รศ. ดร. บุญใจ ศรีสัตยณราคุรุ



วันที่ 1 มีนาคม 2565

9.00–16.30 น. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อนจากการวัด

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ความตรงของเครื่องมือวิจัย:

ความตรงตามเนื้อหา (Content validity)

ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity)

ความตรงตามสภาพปัจจุบัน (Concurrent validity)

ความตรงตามการพยากรณ์ (Predictive validity)

ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย

Internal consistency reliability

Test–retest reliability

Reliability of observation

Parallel–forms reliability

ความไว (Sensitivity)

ความจำเพาะ (Specificity)

วันที่ 2 มีนาคม 2565

9.00–16.30 น. ขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย: Psychometric properties validation (Step by step with examples)

ขั้นที่ 1 นิยามแนวคิดของตัวแปร (Define the concept of variable)

ขั้นที่ 2 นิยามเชิงปฏิบัติการ (Define the operational definition)

ขั้นที่ 3 ออกแบบมาตรวัด (Design the scale)

ขั้นที่ 4 ร่างคำถามและเรียงลำดับคำถาม (Drafting and sequence the items)

ขั้นที่ 5 เสาะหาผู้เชี่ยวชาญ (Seek the content experts)

ขั้นที่ 6 พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content validity judgment)

ขั้นที่ 7 นำเครื่องมือไปทดลองใช้เบื้องต้น (Preliminary item tryout)

ขั้นที่ 8 วิเคราะห์รายข้อและวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Item analysis and reliability)

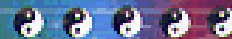
ขั้นที่ 9 นำเครื่องมือไปใช้ในภาคสนาม (Perform a field test)

ขั้นที่ 10 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (Psychometric properties of a test)



การพัฒนาระเบียบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย:
คุณสมบัติการวัดเชิงจิตวิทยา

Development and Validation of Research Instruments:
Psychometric Properties



Validity
Content
Construct
Concurrent
Predictive
Reliability

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Types of Measurement

```
graph TD; A[Types of Measurement] --> B[Direct measurement]; A --> C[Indirect measurement];
```

**Direct
measurement**

**Indirect
measurement**

indirect measurement



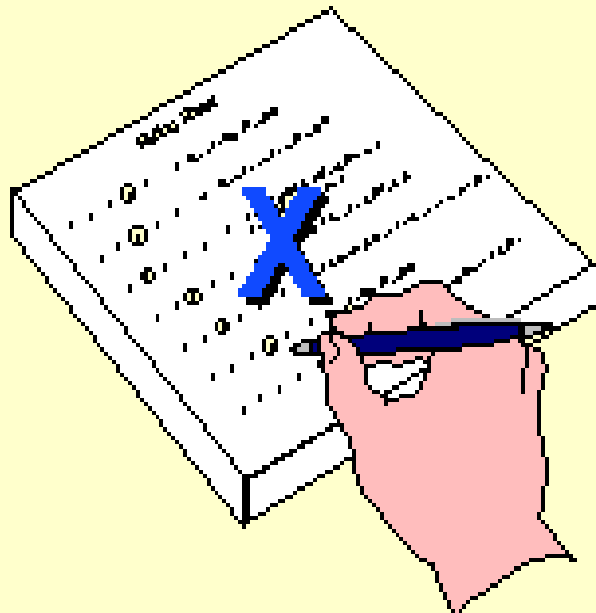
Observed
Score

=

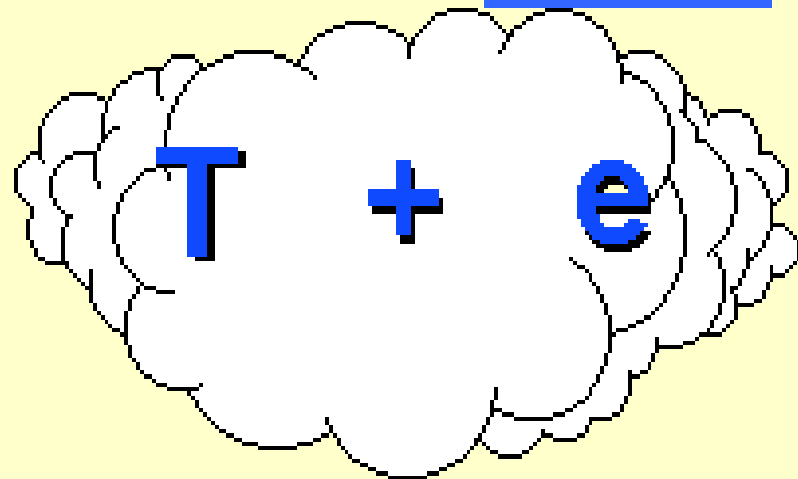
True
Ability

+

Error

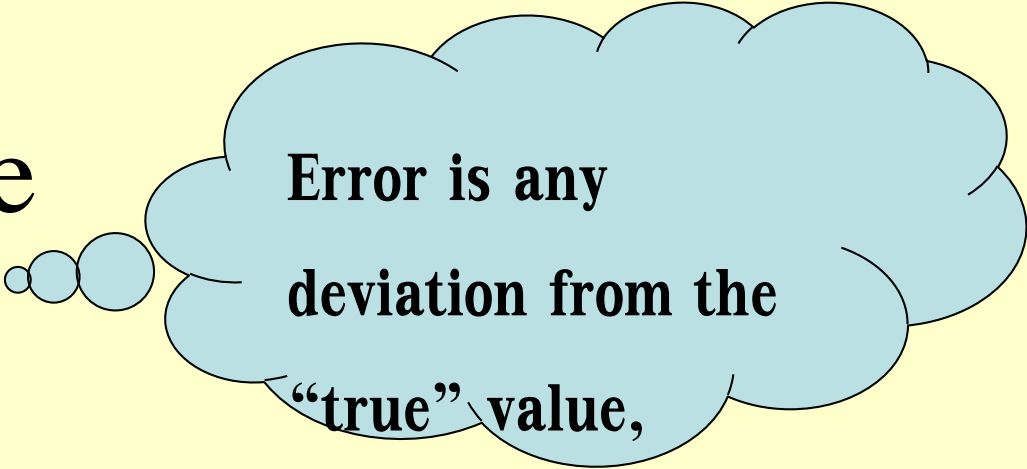


=



Accuracy

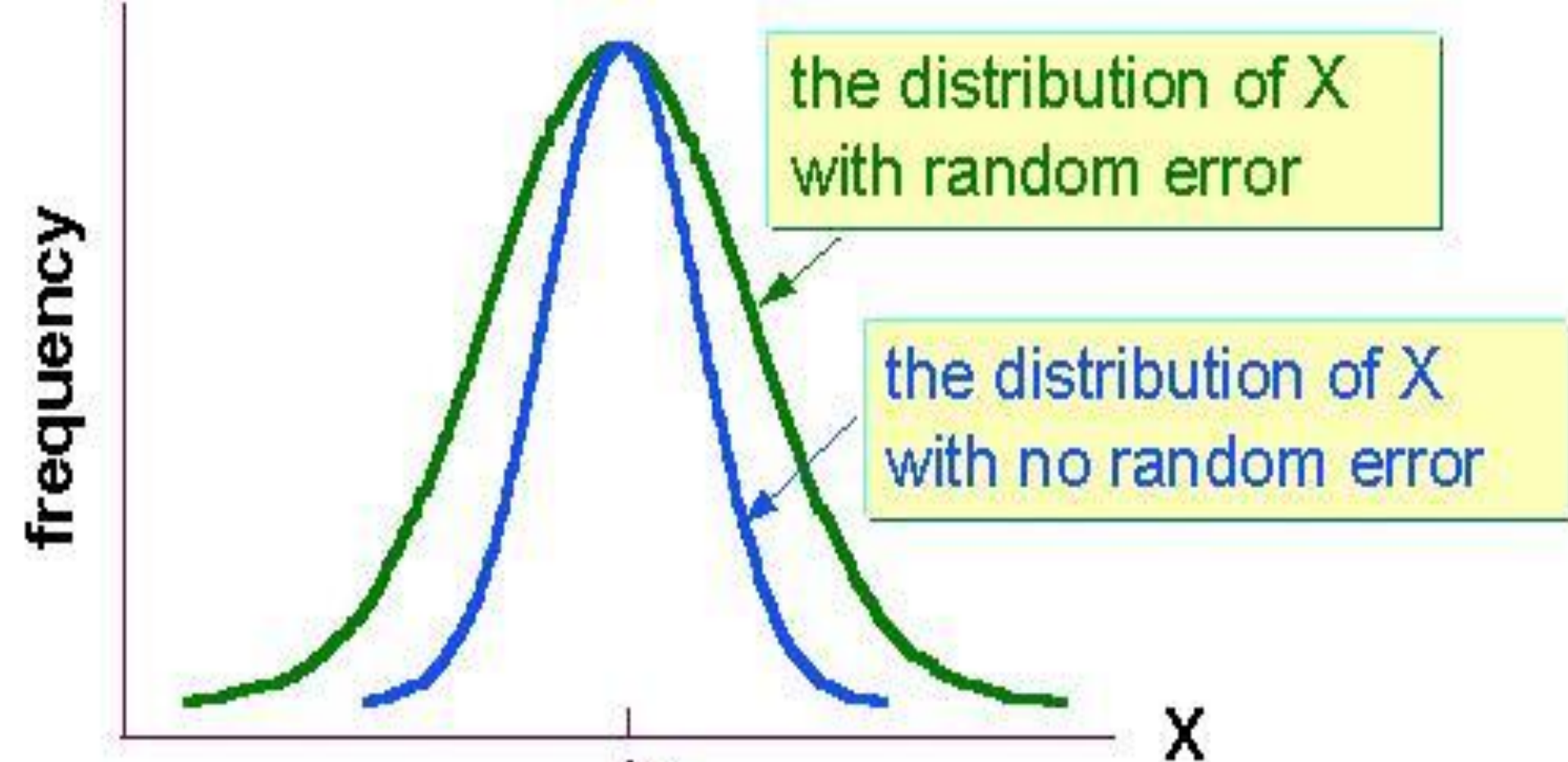
$$X = T + e$$



Error is any
deviation from the
“true” value,

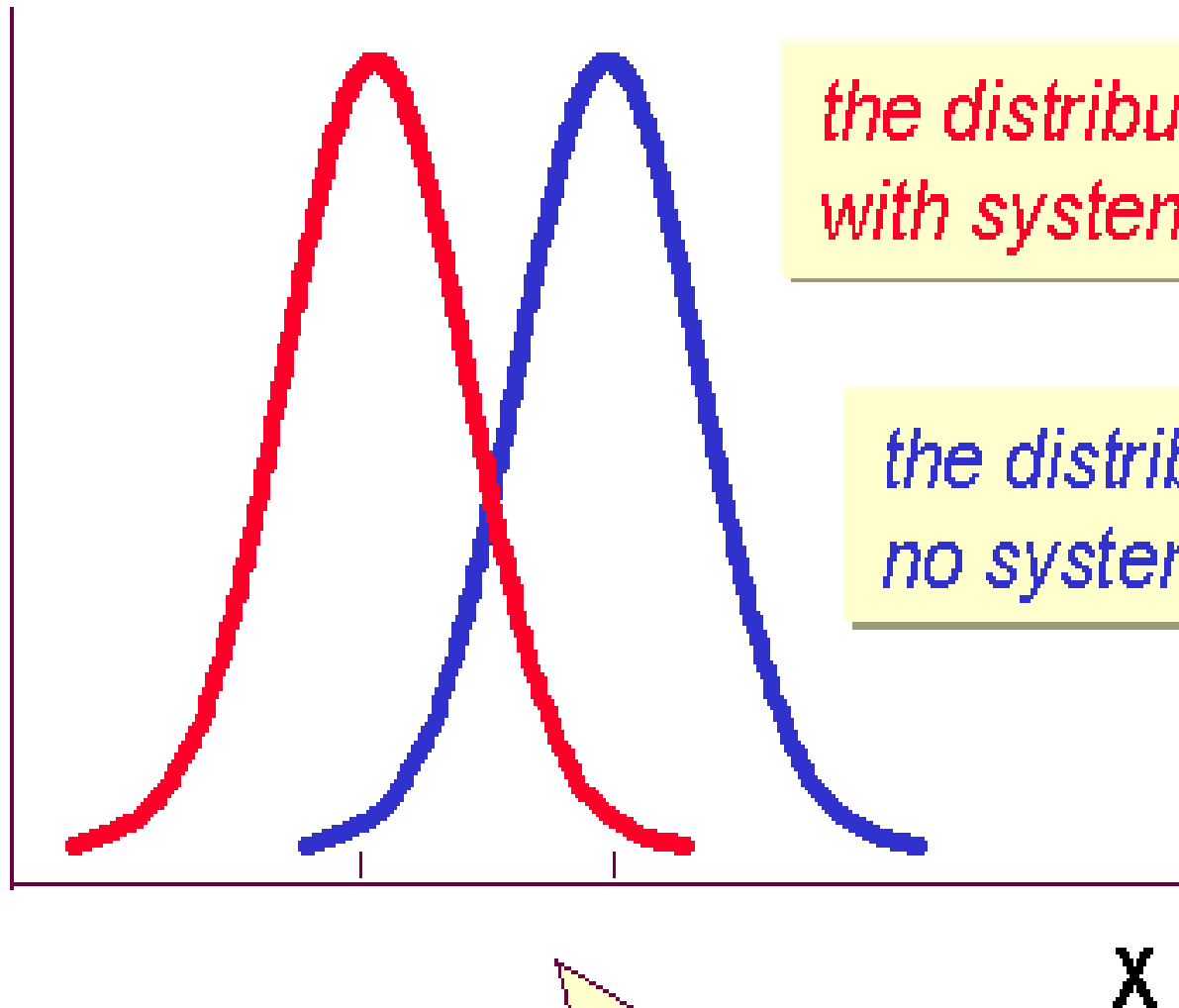
Random error

Systematic error



Notice that random error doesn't affect the average, only the **variability** around the average

frequency



*the distribution of X
with systematic error*

*the distribution of X with
no systematic error*

Notice that systematic error **does**
affect the average -- we call
this a **bias**

ปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนจากการวัด

- เครื่องมือ
วัด

- ผู้วัด/
ผู้ใช้เครื่องมือ

- กลุ่ม
ตัวอย่าง

Systematic Error

Instrument/Machine

Researcher/User

Respondent/study participant



Instrument/Machine

1

- Inadequate instructions/questions

2

- Use of vague or unfamiliar terms

3

- Items that fail to correspond to the scale

4

- Poor formatting

5

- Illogical order of items

6

- Lack of validity and reliability

7

- Equipment is not properly maintained or calibrated

Inadequate instructions/questions

- ข้อห้ามปฏิบัติที่พึงละเว้นในการชื้อยา
 - ชื้อยาโดยไม่ได้มีใบคำสั่งจากแพทย์
 - ชื้อยาในปริมาณมากเกินไป
 - ชื้อยาจากร้านที่ไม่มีเภสัชประจำร้าน
 - ชื้อยาโดยอ่านวันผลิตและวันหมดอายุ

Use of vague or unfamiliar terms

- **ผู้บริหารปฏิบัติต่อท่านด้วยความยุติธรรม**
- **ผู้ให้บริการเข้าใจความต้องการของท่าน**

Items that fail to correspond to the scale

Behavior

รายการ	เป็นประจำ	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	น้อยครั้ง	ไม่เคย
ท่านคิดว่าควรล้างมือก่อนหยิบจับอาหาร					
ท่านคิดว่าควรออกกำลังกายทุกวันและไม่น้อยกว่า 30 นาที					
รองศาสตราจารย์, ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร					

Items correspond to the scale

Behavior

รายการ	เป็นประจำ	บ่อย ครั้ง	บาง ครั้ง	น้อย ครั้ง	ไม่เคย
ทำนล้างมือให้สะอาดก่อนหยิบจับอาหาร ทำนออกกำลังกายไม่น้อยกว่า 3 วัน 1 ละ 30 นาที ในหนึ่งสัปดาห์ ทำนรับประทานผลไม้สด					



Researcher/User

1

- Lack of skill
- ขาดทักษะการใช้เครื่องมือ

2

- Analysis method error
- วิธีวิเคราะห์ผิดพลาด

3

- Deliberately distort
- จงใจบิดเบือน



Respondent/Participant

1

- Not cooperating
- ไม่ให้ความร่วมมือ

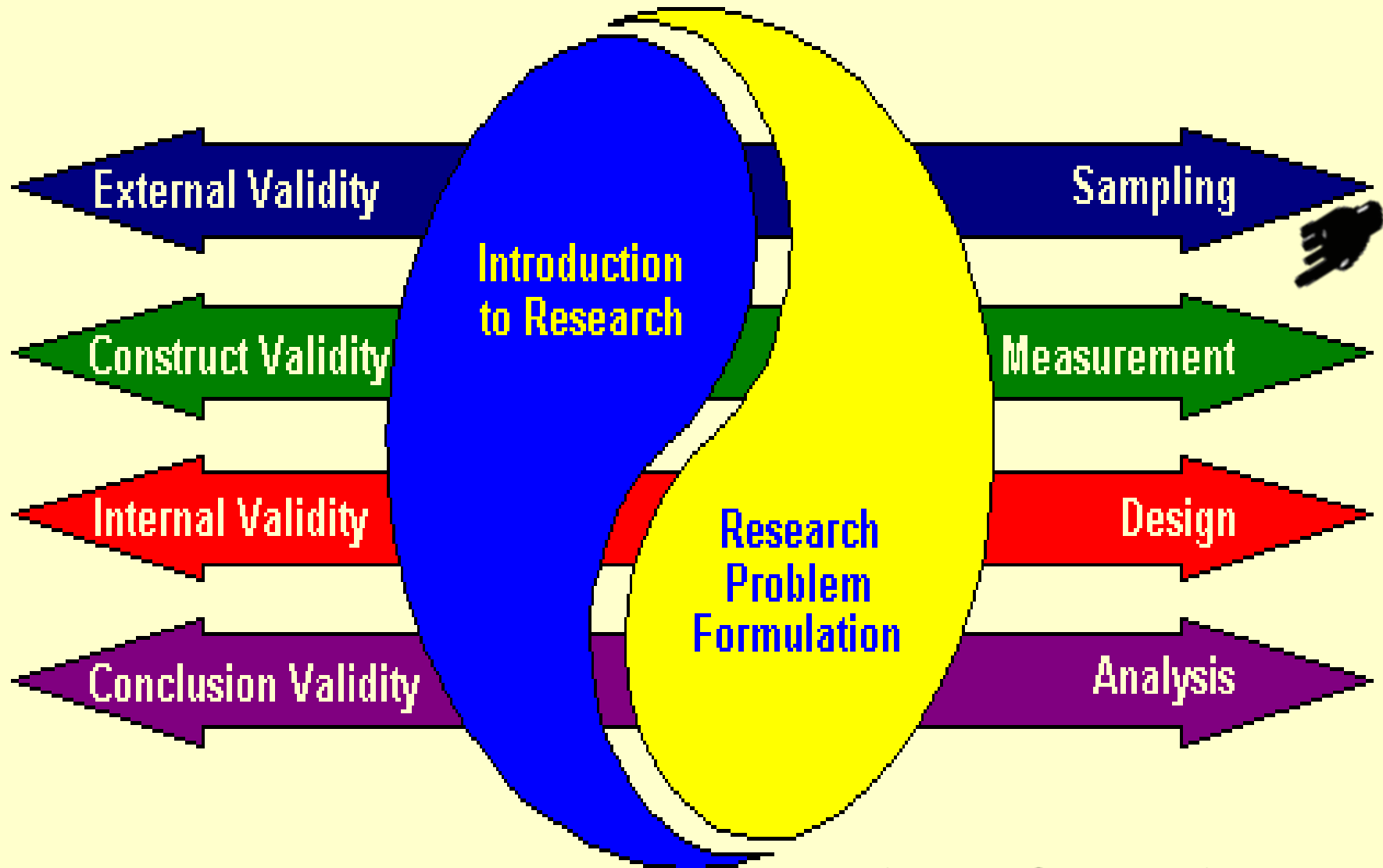
2

- Unfavorable physical and mental condition
- สภาพร่างกายและจิตใจความไม่เอื้อ

3

- Provide inaccurate information
- ให้ข้อมูลไม่ตรงความจริง

Minimization of Error Variance





บทที่ 7

บทที่ 9

บทที่ 9

ความตรง (Validity)

ความตรง
ตามเนื้อหา
(Content)

ความตรงตาม
โครงสร้าง
(Construct)

ความตรงตาม
สภาพปัจจุบัน
(Concurrent)

ความตรงตาม
การพยากรณ์
(Predictive)

บทที่ 8

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภูร

Content validity

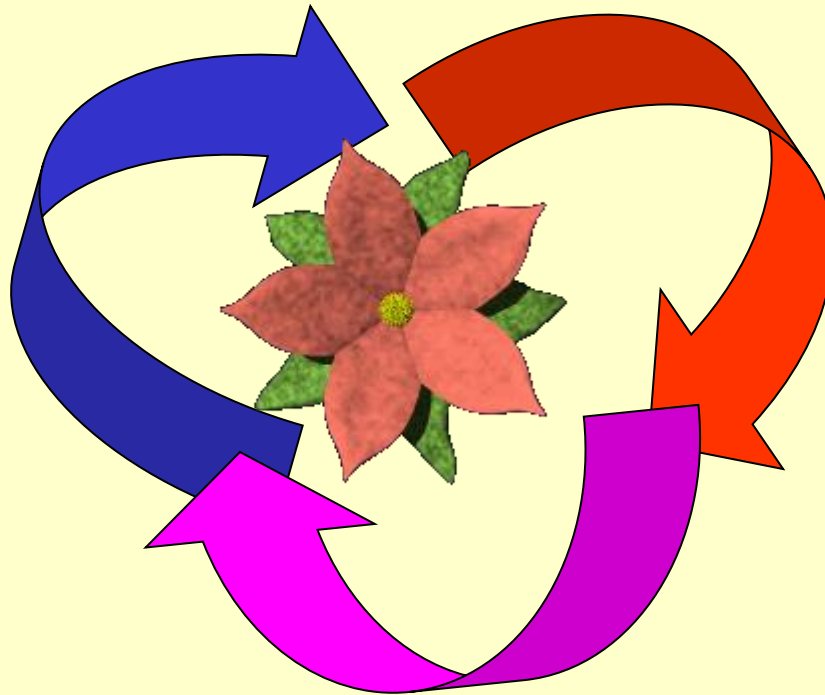
- **Content validity concerns a specific set of items reflects concepts or content domain.**
- **Item's content should reflect the conceptual definition applicable to that scale.**
- **Content validity is assessed by expert opinion concerning whether the scale items represent the proposed domains or concepts the tool is intended to measure.**

คำนิยามเชิงมโนทัศน์ของ
ตัวแปร

Conceptual definition

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ
ของตัวแปร

Operational definition



รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

Experts

```
graph TD; Experts[Experts] --> Qualified[Qualified experts]; Experts --> Number[Number of experts]; Qualified --> Content[Content Expert]; Qualified --> Research[Research Experiences]; Number --> Minimum["Minimum = 4-5"]
```

Qualified experts

Number of experts

Content Expert

Minimum = 4-5

**Research
Experiences**

Content validity assessment

ดัชนีความตรงตามเนื้อหา
(Content Validity Index = CVI)

ดัชนีความสอดคล้อง
(Index of Item-Objective Congruence = IOC)

CVI

$$I\text{-CVI} = (\text{agreed item}) / (\text{number of expert})$$

$$S\text{-CVI}/\text{Ave} = (\text{sum of I-CVI scores}) / (\text{number of item})$$

$$S\text{-CVI}/\text{UA} = (\text{sum of UA scores}) / (\text{number of item})$$

4 = คำถามสอดคล้องกับคำนิยาม

Item is highly relevance to the measured domain

3 = คำถามต้องปรับปรุงเล็กน้อย จึงสอดคล้องกับคำนิยาม

Item is quite relevance to the measured domain

2 = คำถามต้องปรับปรุงอย่างมาก จึงสอดคล้องกับคำนิยาม

Item is somewhat relevance to the measured domain

1 = คำถามไม่สอดคล้องกับคำนิยาม

Item is not relevance to the measured domain

	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ																			
ข้อที่	คนที่ 1				คนที่ 2				คนที่ 3				คนที่ 4				คนที่ 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			√				√					√				√			√	
2				√			√				√				√				√	
3		√				√				√					√		√			
4			√				√				√					√			√	
5	√				√					√				√				√		
6			√				√				√				√				√	
7			√					√				√				√				√
8		√			√						√		√				√			
9				√				√				√				√				√
10			√				√				√				√				√	
11			√					√				√				√				√
12				√			√				√				√				√	
13			√				√				√				√				√	
14				√				√				√			√				√	
15			√				√				√				√				√	

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

	item	exp1	exp2	exp3	exp4	exp5	ExpAgree	ICVI	SCVIUA	var	var	var	var
1	1	3	3	4	4	3	5	1.00	1	I-CVI 1 = 5/5 = 1			
2	2	4	3	3	3	3	5	1.00	1				
3	3	2	2	2	3	1	1	.20	0	I-CVI 3 = 1/5 = .20			
4	4	3	3	3	4	3	5	1.00	1				
5	5	1	1	2	2	2	0	.00	0	I-CVI 5 = 0/5 = 0			
6	6	3	3	3	3	3	5	1.00	1				
7	7	3	4	4	4	4	5	1.00	1				
8	8	2	1	3	1	1	1	.20	0				
9	9	4	4	4	4	4	5	1.00	1				
10	10	3	3	3	3	3	5	1.00	1	S-CVI = 12.4/15 = .83			
11	11	3	4	4	4	4	5	1.00	1				
12	12	4	3	3	3	3	5	1.00	1				
13	13	3	3	3	3	3	5	1.00	1	S-CVIUA= 12/15 = .80			
14	14	4	4	4	3	3	5	1.00	1				
15	15	3	3	3	3	3	5	1.00	1				

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

	item	exp1	exp2	exp3	exp4	exp5	ExpAgree	ICVI	SCVIUA	var	var	var	var
1	1	3	3	4	4	3	5	1.00	1	I-CVI 1 = 5/5 = 1			
2	2	4	3	3	3	3	5	1.00	1				
3	3								0	I-CVI 3 = 1/5 = .20			
4	4								1				
5	5								0	I-CVI 5 = 0/5 = 0			
6	6								1				
7	7								1				
8	8								0				
9	9								1				
10	10								1				
11	11								1				
12	12								1				
13	13								1				
14	14	4	4	4	3	3	5	1.00	1				
15	15	3	3	3	3	3	5	1.00	1				

CVI
Degree to which an instrument has an appropriate sample of items for construct being measured

I-CVI
Content Validity of individual items: Proportion of content experts giving item a relevance rating of 3 or 4

S-CVI
Content Validity of the overall scale

S-CVIUA
Proportion of items on a scale that achieves a relevance rating of 3 or 4 by all the experts

S-CVIAve
Average of the I-CVIs for all items on the scale

$$\text{S-CVI} = 12.4/15 = .83$$

$$\text{S-CVIUA} = 12/15 = .80$$

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Acceptable cut-off score of CVI

Number of experts	Acceptable CVI values	Source of recommendation
2 experts	At least 0.80	Davis (1992)
3–5 to experts	Should be 1	Polit et al., (2007)
At least six experts	At least 0.83	Polit et al., (2007)
6–8 experts	At least 0.83	Lynn (1986)
At least nine experts	At least 0.73	Lynn (1986)

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

Index of Congruence

คำถาม	สอดคล้อง + 1	ไม่ สอดคล้อง - 1	ไม่แน่ใจ 0
ท่านดูแลบิดา/มารดาให้ได้รับสารอาหาร ที่ช่วยบำรุงร่างกาย			
ท่านรับประทานยาแก้ไอชวนปวยปี่แปะกอ			

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

$$IOC = \frac{\Sigma R}{\underline{n}}$$

ΣR คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้ใช้วิชาญ

n จำนวนผู้ใช้วิชาญ

เกณฑ์การพิจารณา

$IOC \geq .50$ ข้อคำถามใช้ได้

$IOC < .50$ ข้อคำถามใช้ไม่ได้

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภูร

	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ																			
ข้อที่	คนที่ 1				คนที่ 2				คนที่ 3				คนที่ 4				คนที่ 5			
	+1	-1	0		+1	-1	0		+1	-1	0		+1	-1	0		+1	-1	0	
1	✓						✓		✓				✓					✓		
2	✓				✓						✓		✓				✓			
3		✓			✓					✓					✓		✓			
4	✓				✓					✓			✓				✓			
5	✓				✓					✓				✓				✓		
6	✓						✓				✓				✓				✓	
7	✓				✓				✓				✓				✓			
8		✓			✓						✓		✓				✓			
9	✓					✓			✓				✓				✓			
10	✓						✓				✓				✓				✓	
11	✓				✓							✓	✓				✓			
12		✓			✓						✓				✓				✓	
13			✓		✓						✓				✓				✓	
14	✓					✓						✓			✓				✓	
15			✓				✓				✓				✓				✓	

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสดีตย์นรากุล



บทที่ 7

บทที่ 9

บทที่ 9

ความตรง (Validity)

ความตรง
ตามเนื้อหา
(Content)

ความตรงตาม
โครงสร้าง
(Construct)

ความตรงตาม
สภาพปัจจุบัน
(Concurrent)

ความตรงตาม
การพยากรณ์
(Predictive)

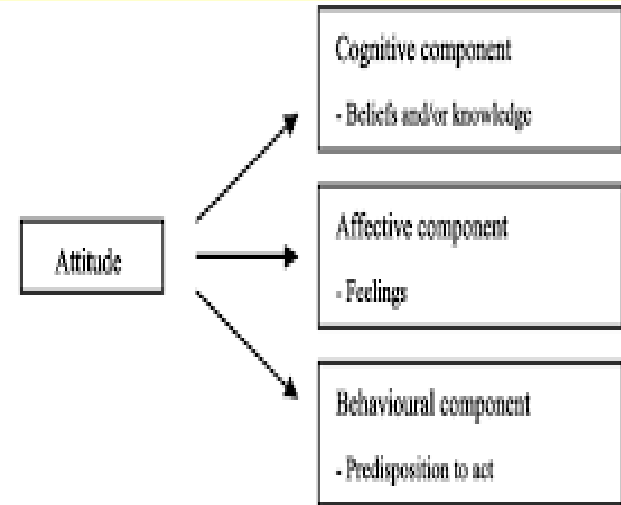
บทที่ 8

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสัตตย๋นรากร

Construct validity

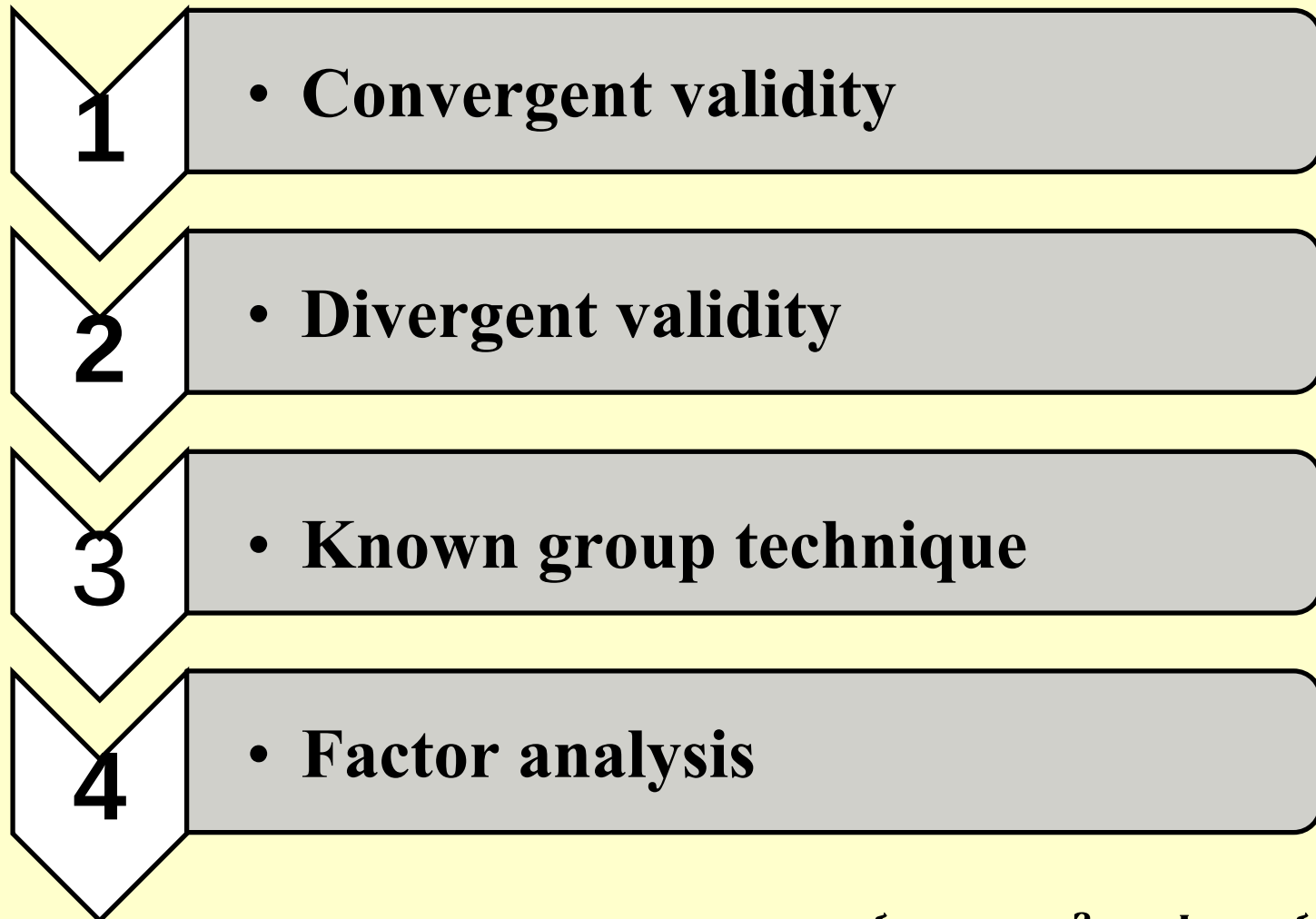
Construct validity focuses on determining whether the instrument actually measures the theoretical construct that it purports to measure, which involves examining the fit between the conceptual and operational definitions of a variable

ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) หมายถึง วัดได้ตรงตามโครงสร้างทฤษฎี



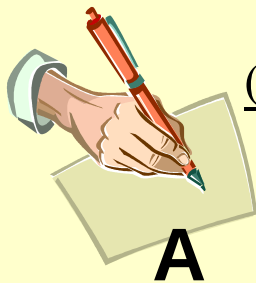
แบบวัดเจตคติที่มีความตรงตามโครงสร้าง หมายถึง คำถามในแบบวัดเจตคติมีความครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎีทั้ง 3 มิติ ได้แก่ ความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรม คำถามในแต่ละมิติจะแยกกันอย่างชัดเจน ไม่เหลื่อมล้ำกัน

Construct validity

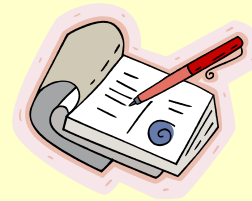
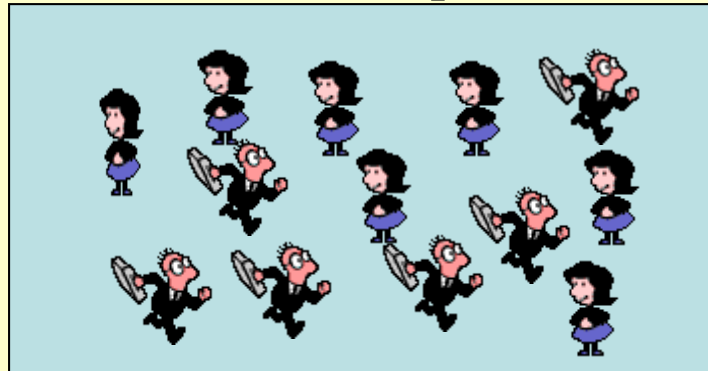


Convergent validity

- Convergent validity refers to how closely the new scale is related to other variables and other measures of the same construct.
- Convergent validity may exist when two measures of the same variable are more highly correlated with each other than with measures of other variables



(Same concept or similar concept)
→ Concept ←



B

Correlations

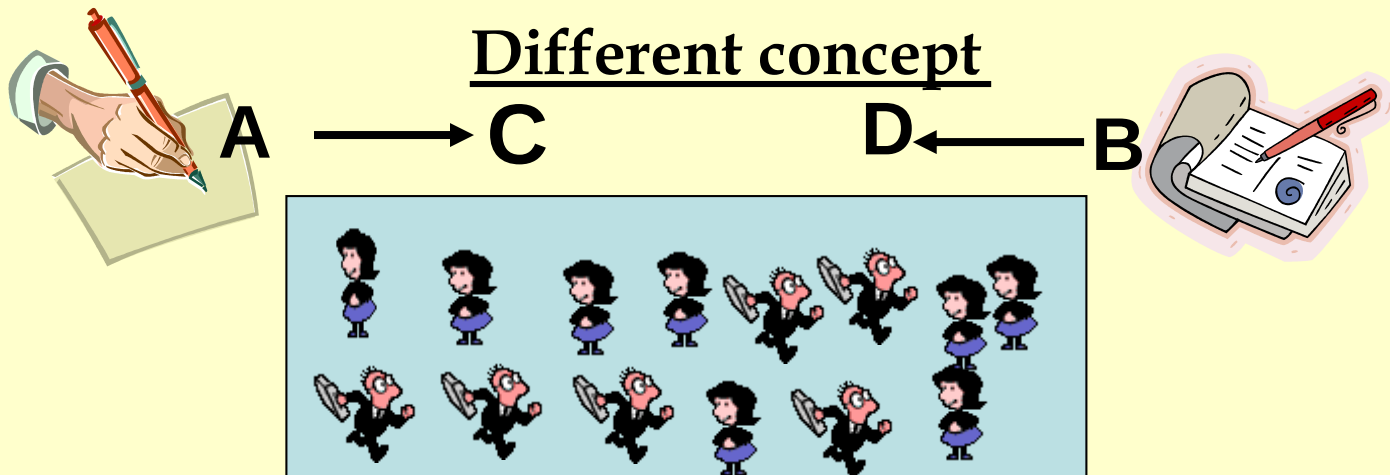
		MEAN1	MEAN2
MEAN1	Pearson Correlation	1	.788 **
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	100	100
MEAN2	Pearson Correlation	.788 **	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	100	100

** Correlation is significant at the 0.01 level

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Discriminant validity or Divergent Validity

- Discriminant validity may exist when measures of different variables are significantly, but only slightly correlated with each other or not correlated with each other.
- Discriminant validity should not correlate with dissimilar, or minimally correlate with one another



- แบบวัดบุคลิกภาพฉบับ A วัดบุคลิกภาพฉบับที่พัฒนาขึ้นและต้องการตรวจสอบความตรงเหมือนและความตรงจำแนก ประกอบด้วย 3 มิติ
- มิติที่ 1 วัดพฤติกรรมก้าวร้าว เป็นคุณลักษณะบุคลิกภาพด้านลบ
- มิติที่ 2 วัดอารมณ์ผันผวน เป็นคุณลักษณะบุคลิกภาพด้านลบ
- มิติที่ 3 วัดพฤติกรรมประนีประนอม เป็นคุณลักษณะบุคลิกภาพด้านบวก

นำแบบวัดบุคลิกภาพฉบับ A ให้ตัวอย่างจำนวน 100 คน ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

มิติที่ 1 และมิติที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันสูง

Monotrait-Monomethod = MTMT

มิติที่ 1 และมิติที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต่ำ

Heterotrait-Monomethod=HTMM

มิติที่ 2 และมิติที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพียร์สันต่ำ

Heterotrait-Monomethod=HTMM

แบบวัดบุคลิกภาพฉบับ A มีความตรงเหมือน และมีความตรงจำแนก

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

Psychometric properties and factor structure of Three Factor Eating Questionnaire (TFEQ) in obese men and women. Results from the Swedish Obese Subjects (SOS) study (Sullivan, Persson & Sjostrom, 2000)

- TFEQ consist of 3 dimension

Dimension1 วัตถุประสงค์การควบคุมอาหาร (Restraint of eating) 12 ข้อ

Dimension 2 วัตถุประสงค์ไม่ยับยั้งการรับประทานอาหาร (Dis-inhibition of eating control) 8 ข้อ

Dimension 3 วัตถุประสงค์ความรู้สึกหิว ออยากอาหาร (Susceptibility to hunger) 10 ข้อ

Dimension1–Dimension 2

Heterotrait–Monomethod=HTMM

Dimension1–Dimension 3

Heterotrait–Monomethod=HTMM

Dimension2–Dimension 3

Monotrait–Monomethod = MTMT

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Convergent validity and Divergent validity

QUEST	QOL	Health Status
Physical	.58	.25
Psychosocial	.49	.15
Communication	.41	.29
Hobbies/Leisure	.43	.35
Work/Finance	.42	.26
Summary Index	.61	.37

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

ฉบับที่ 1 วัดความพึงพอใจในงาน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มาตรวัดลิเคริท์

ฉบับที่ 2 วัดความเหนื่อยหน่ายในงาน เป็นเครื่องมือฉบับมาตรฐาน มาตรวัด Doubly anchored visual analog scale 7 ระดับ (นำเสนอใจ-นำเสนอหน่าย)

นำแบบสอบถามให้พยาบาลจำนวน 100 คนตอบทั้ง 2 ฉบับ

Heterotrait-Heteromethod=HTHM

Analyze → Correlate → Bivariate

Heterotrait-Heteromethod=HTHM

SPSS Data Editor

	id	satis1	satis2	satis3	mean1	burn1	burn2	burn3	mean2
1	1	5	4	2	3.67	2	2	2	2.00
2	2	5	4	4	4.33	2	3	2	2.33
3	3	3	4	4	3.67	3	3	3	2.33
4									2.33
5									2.33
6									2.33
7									2.33
8									2.67
9									1.67
10									1.33
11	11	4	4	5	4.33	1	1	3	1.67
12	12	3	4	4	3.67	2	1	1	1.33
13	13	4	4	3	3.67	3	1	1	1.67
14	14	3	3	4	3.33	1	1	1	1.00
15	15	4	3	4	3.67	1	2	2	1.67
16	16	4	4	3	3.67	5	1	3	3.00

Bivariate Correlations

Variables:

- id
- satis1
- satis2
- satis3
- burn1
- burn2
- burn3
- mean1
- mean2

Correlation Coefficients

☒ Pearson ☐ Kendall's tau-b ☐ Spearman

Test of Significance

☐ Two-tailed ☒ One-tailed

☒ Flag significant correlations

Options...

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสภิตยน์ราษฎร์

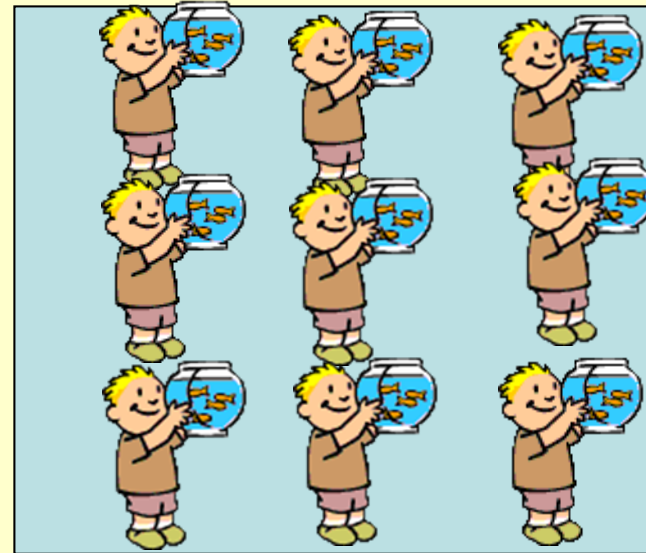
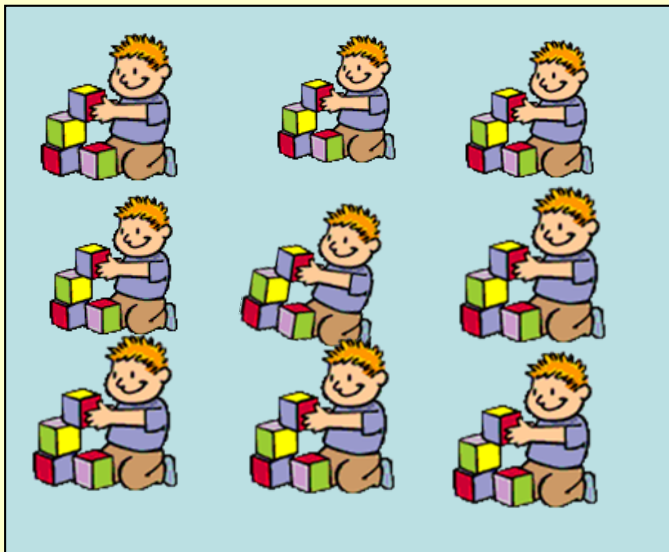
Correlations

		mean1	mean2
mean1	Pearson Correlation	1	.134
	Sig. (2-tailed)		.184
	N	100	100
mean2	Pearson Correlation	.134	1
	Sig. (2-tailed)	.184	
	N	100	100

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Known group technique

Validity from contrasting groups



รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

leaderun08.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 8 of 8 Variables

	id	leader1	leader2	leader3	leader4	leader5	leader6	group	var	var	var
26	26	3	4	4	5	4	3	2			
27	27	3	3	4	5	3	3	2			
28	28	3	4	5	4	4	3	2			
29	29	3	3	5	5	3	3	2			
30	30	3	2	4							

Group Statistics

	group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
leader1	1	20	4.10	1.119	.250
	2	20	2.85	1.137	.254
leader2	1	20	4.10	.718	.161
	2	20	2.30	.923	.206
leader3	1	20	3.20	1.056	.236
	2	20	3.65	.745	.167
leader4	1	20	4.55	.510	.114
	2	20	4.00	.918	.205
leader5	1	20	4.60	.503	.112
	2	20	2.45	.887	.198
leader6	1	20	4.50	.513	.115
	2	20	2.75	.786	.176

Independent-Samples T Test

Test Variable(s): id

Grouping Variable: group(??)

Options... Bootstrap...

Define Groups...

OK Paste Reset Cancel Help

41

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode:ON

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Independent

Welch-Satterthwaite t-test

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\alpha = .05$$

Levene's Test for
Equality of Variances



		Levene's Test for Equality of Variances							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
LEADER1	Equal variances assumed	9.523	.003	8.942	58	.000	1.83	.205	1.423	2.244
	Equal variances not assumed			8.942	42.757	.000	1.83	.205	1.420	2.247
LEADER2	Equal variances assumed	2.399	.127	10.527	58	.000	2.07	.196	1.674	2.460
	Equal variances not assumed			10.527	52.549	.000	2.07	.196	1.673	2.461
LEADER3	Equal variances assumed	1.731	.193	4.573	58	.000	1.00	.219	.562	1.438
	Equal variances not assumed			4.573	50.526	.000	1.00	.219	.561	1.439
LEADER4	Equal variances assumed	23.766	.000	3.742	58	.000	.87	.232	.403	1.330
	Equal variances not assumed			3.742	39.661	.001	.87	.232	.398	1.335
LEADER5	Equal variances assumed	4.008	.050	12.592	58	.000	2.23	.177	1.878	2.588
	Equal variances not assumed			12.592	48.165	.000	2.23	.177	1.877	2.590
LEADER6	Equal variances assumed	5.059	.028	10.910	58	.000	1.83	.168	1.497	2.170
	Equal variances not assumed			10.910	49.991	.000	1.83	.168	1.496	2.171

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Factor analysis

EFA is multivariate statistics that used to

1. Regroup and reduce a large number of variables (unobserved variables or latent variables) into a small of factor โดยจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน โดยรวมตัวแปรที่มีความร่วมกันสูงเข้าในกลุ่มเดียวกัน ทำให้ตัวแปรในแต่ละกลุ่มไม่เหลื่อมล้ำกันหรือแยกจากกันชัดเจน

2. Construct validity testing

Factor analysis is a statistical technique adopted to reduce the dimension or a large number of criteria into fewer factors. The technique allows to investigation the construct validity and their relationships, and it also aids in reducing the dimensions of the dataset

3. Eliminate multicollinearity

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

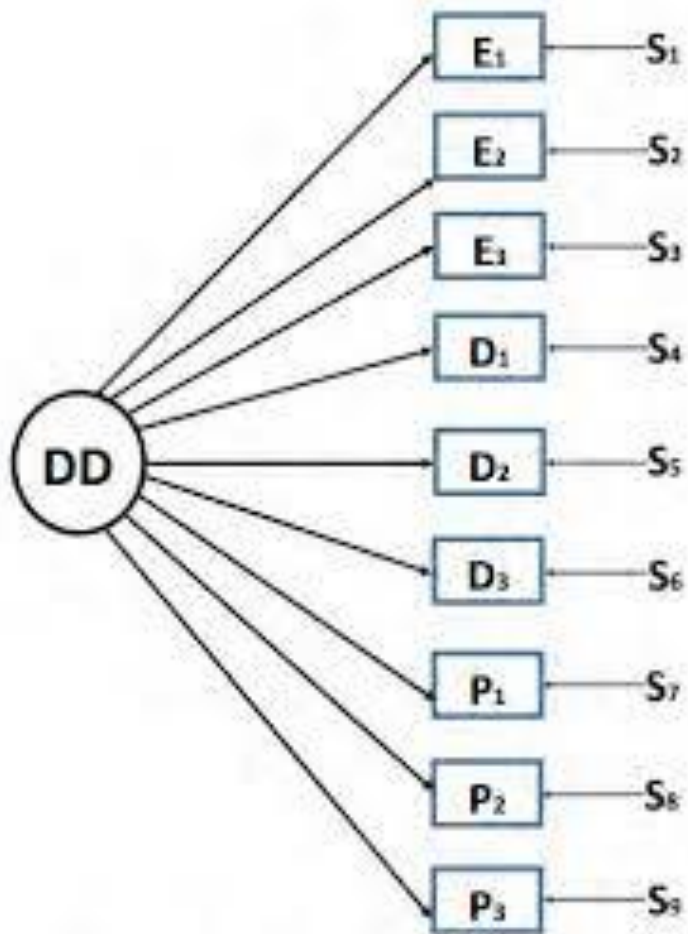
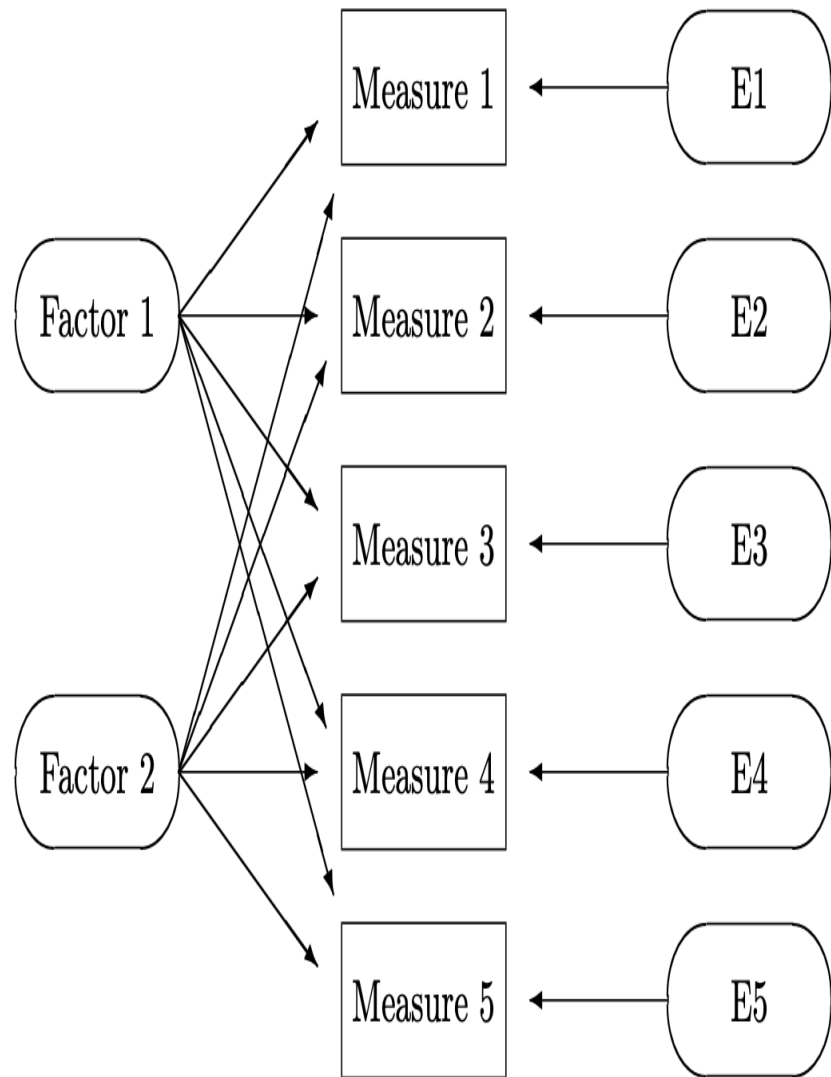


Figure 2: One - factor model



Assumptions of EFA

Continuous variables

Inter-item correlations within factor $> .30$

inter-correlation coefficient between factors not be greater than $.30$ ($r < .30$)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) should be $>.5$ or $.6$

Bartlett's test of sphericity should be significant.

If the correlation matrix is an identity matrix (there is no relationship among the items, EFA should not be applied .

Large sample size

Five basic steps are required to conduct a factor analysis:

Calculate a correlation matrix of all variables

KMO and Bartlett's test of Sphericity

Extract factors.

Rotate factors to create a more understandable factor structure.

Interpret results, Select factors retain

Factor meaning

Calculate a correlation matrix of all variables

KMO and Bartlett's test of Sphericity

Measures of sampling adequacy evaluate how strongly an item is correlated with other items in the EFA correlation matrix.

The sampling adequacy can be assessed by examining the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) (Kaiser, 1970).

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล

ความผูกพันในงาน (Work engagement) ประกอบด้วยตัวแปร 12 ตัวแปร (item1 – item12) item1–item6 = ความขยันในการทำงาน item7–item9 = การอุทิศตนในการทำงาน item10–item12 = การใส่ใจในการทำงาน

engagement14 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	id	item1	item2	item3	item4	item5	item6	item7	item8	item9	item10	item11	item12	var
1	1	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	
2	2	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	
3	3	4	4	5	5	4	4	3	4	4	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7	7	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	
8	8	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	
9	9	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	
10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11	11	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	
12	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
13	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
14	14	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	
15	15	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	
16	16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
17	17	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	
18	18	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	
19	19	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	
20	20	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	

1 | Data View | Variable View

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

Correlation Matrix

	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	ITEM13	ITEM14
Correlatic ITEM1	1.000	.568	.520	.473	.536	.483	.352	.330	-.107	.388	.382	.498	.464	.397
ITEM2	.568	1.000	.732	.641	.570	.607	.455	.373	-.201	.480	.466	.401	.453	.334
ITEM3	.520	.732	1.000	.824	.527	.604	.449	.357	-.211	.517	.539	.332	.401	.351
ITEM4	.473	.641	.824	1.000	.529	.561	.429	.346	-.140	.497	.471	.356	.370	.303
ITEM5	.536	.570	.527	.529	1.000	.624	.452	.375	-.060	.412	.378	.498	.515	.440
ITEM6	.483	.607	.604	.561	.624	1.000	.500	.372	-.048	.497	.499	.492	.496	.465
ITEM7	.352	.455	.449	.429	.452	.500	1.000	.499	.083	.328	.275	.304	.318	.300
ITEM8	.330	.373	.357	.346	.375	.372	.499	1.000	-.026	.353	.289	.293	.293	.326
ITEM9	-.107	-.201	-.211	-.140	-.060	-.048	.083	-.026	1.000	-.100	-.151	-.037	-.068	.030
ITEM10	.388	.480	.517	.497	.412	.497	.328	.353	-.100	1.000	.685	.401	.451	.378
ITEM11	.382	.466	.539	.471	.378	.499	.275	.289	-.151	.685	1.000	.420	.422	.418
ITEM12	.498	.401	.332	.356	.498	.492	.304	.293	-.037	.401	.420	1.000	.818	.503
ITEM13	.464	.453	.401	.370	.515	.496	.318	.293	-.068	.451	.422	.818	1.000	.604
ITEM14	.397	.334	.351	.303	.440	.465	.300	.326	.030	.378	.418	.503	.604	1.000
Sig. (1-tai ITEM1		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.043	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM2	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM3	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM4	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.012	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM5	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.170	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM6	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.220	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM7	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.092	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM8	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.341	.000	.000	.000	.000	.000
ITEM9	.043	.001	.000	.012	.170	.220	.092	.341		.055	.008	.276	.138	.314
ITEM10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.055		.000	.000	.000	.000
ITEM11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.000		.000	.000	.000
ITEM12	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.276	.000	.000		.000	.000
ITEM13	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.138	.000	.000	.000		.000
ITEM14	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.314	.000	.000	.000	.000	

Bartlett's test of Sphericity

Bartlett's test of Sphericity (Bartlett 1950) provides a chi-square output that **must be significant. ($p < .05$)**

It indicates the item correlation matrix is not an identity matrix .and for factor analysis to be suitable for EFA (Hair, Anderson et al. 1995a; Netemeyer, Bearden et al. 2003; Tabachnick and Fidell 2001)

- H_0 : ตัวแปรที่ศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กัน (Identity matrices)
- H_A : ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กัน (Non Identity matrices)

$\alpha = .05$

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.886
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1992.381
	Df	91
	Sig.	.000

KMO

KMO มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00

KMO .90 ขึ้นไป ข้อมูลมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

KMO .80–.89 ข้อมูลมีความเหมาะสมระดับมาก

KMO .70–.79 ข้อมูลมีความเหมาะสมระดับปานกลาง

KMO .60–.69 ข้อมูลมีความเหมาะสมระดับน้อย

KMO .50–.59 ข้อมูลมีความเหมาะสมระดับน้อยมาก

KMO < .50 ข้อมูลไม่เหมาะสมและไม่สามารถยอมรับได้

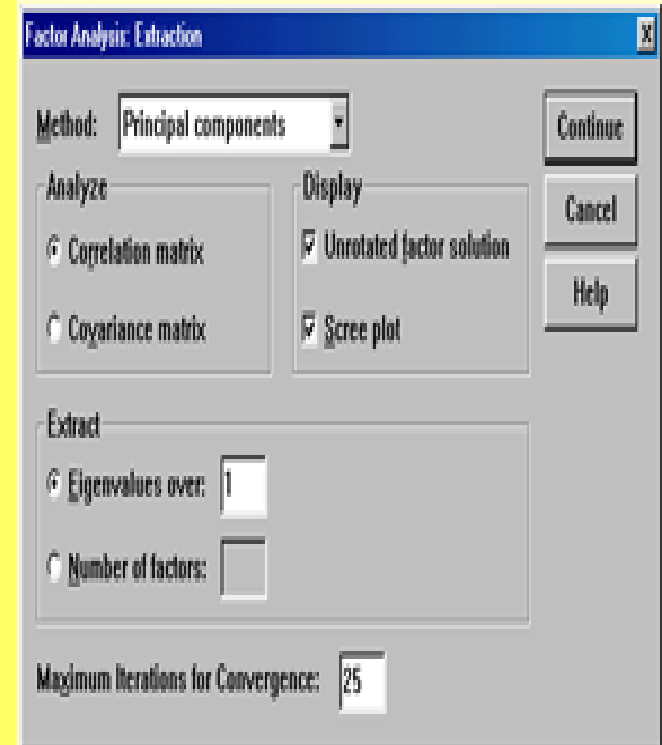
รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสภิตย์นรากุล

Extract factors.

Principal components analysis is commonly used in studies.

PCA is suggested to be used when no prior theoretical basis or model exists principal components analysis which is only a data reduction approach. If researcher have initially developed an instrument with several items and is interested in reducing the number of items , then the PCA is useful (Netemeyer, Bearden et al. 2003).

No required data normally distribution

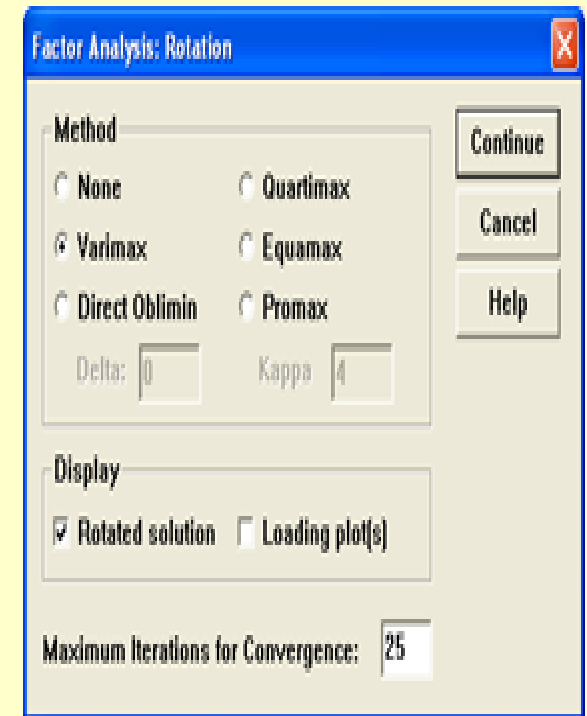


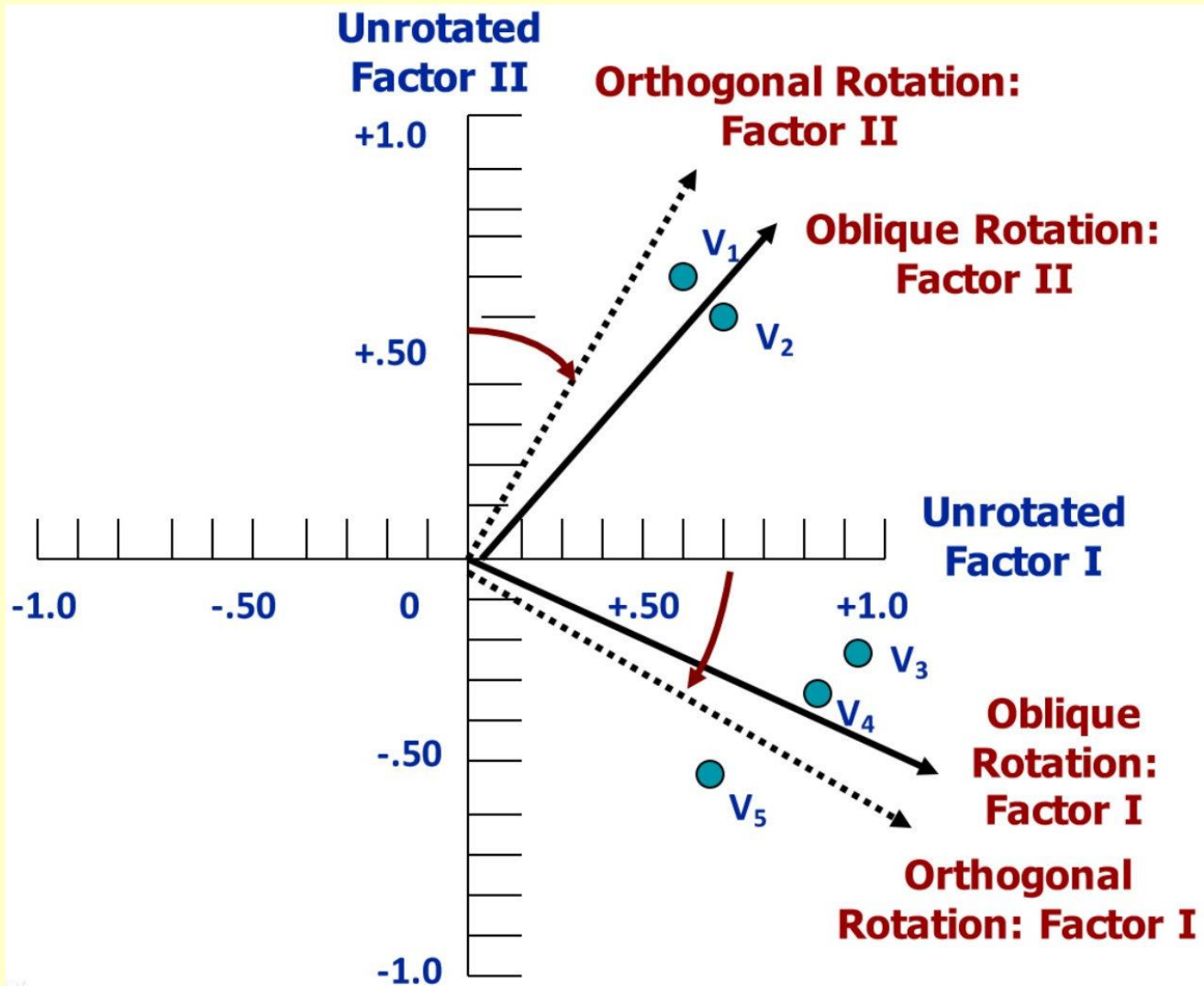
รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล

Rotate factors to create a more understandable factor structure.

Orthogonal rotation
Varimax, Quartimax, Equamax

Oblique rotation
Direct oblimin, Promax





Factor loading	Sample size
.30	350
.35	250
.40	200
.45	150
.50	120
.55	100
.60	85
.65	70
.70	60
.75	50

Factor Analysis: Options

Missing Values

- ☒ Exclude cases listwise
- ☐ Exclude cases pairwise
- ☐ Replace with mean

Coefficient Display Format

- ☒ Sorted by size
- ☒ Suppress absolute values less than:

Continue Cancel Help

Rule of Thumb $\geq .30$ (Hair et al., 1995)

$< .32$ (Tabachnick & Fidell, 2001)

Rotated Component Matrix

	Component	
	1	2
ITEM3	.796	-.424
ITEM6	.791	
ITEM2	.783	
ITEM4	.755	-.415
ITEM5	.747	
ITEM11	.722	.552
ITEM8	.708	
ITEM9	.702	
ITEM1	.696	
ITEM10	.685	.563
ITEM12	.624	.461
ITEM7	.577	

	Component	
	1	2
ITEM3	.891	
ITEM4	.852	
ITEM2	.795	
ITEM6	.666	.430
ITEM8	.607	.373
ITEM7	.587	
ITEM9	.585	.389
ITEM5	.575	.477
ITEM1	.531	.451
ITEM11		.877
ITEM10		.863
ITEM12		.745

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

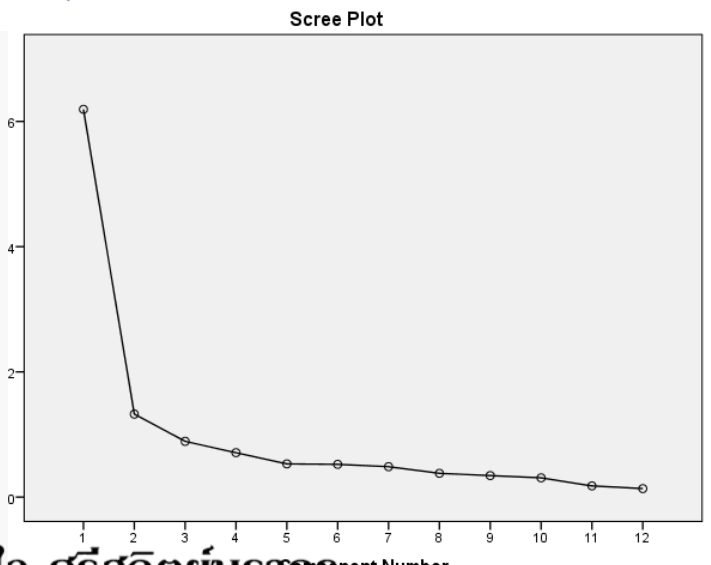
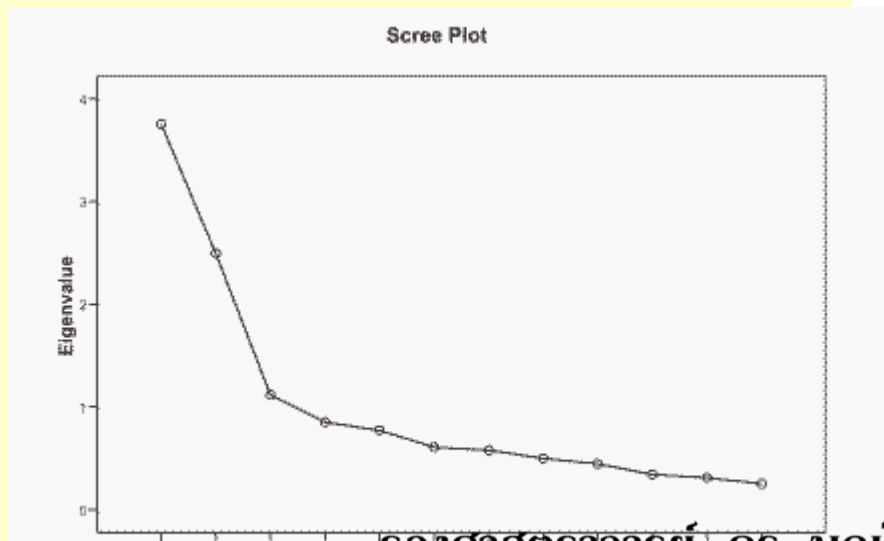
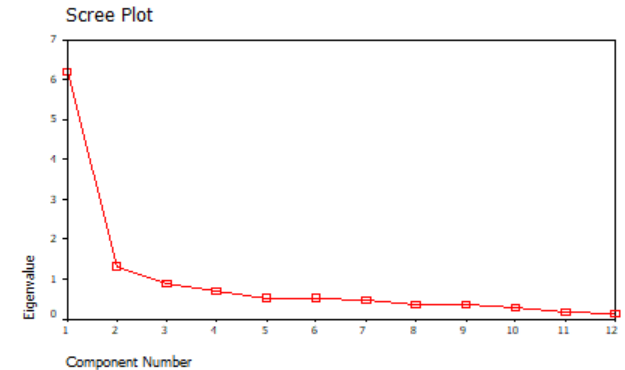
a. Rotation converged in 3 iterations

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Interpret results, Select factors retain

Factor Retention Criteria

- Kaiser's eigenvalue > 1 (ค่าผลรวมกำลังสองของน้ำหนักตัวแปรแต่ละตัวแปรในปัจจัยหนึ่ง ๆ)
- The scree test
- ≥ 3 observed variables/Factor



Descriptor	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV
Var1	.764			
Var8	.655	.412		
Var3	.607			
Var15	.534			
Var5	.445			.330
Var6	.337			
Var7		.702	.324	
Var2		.634		
Var9		.543		
Var10	.402	.523		.340
Var11		.	.643	
Var19		.321	.563	
Var17			.532	
Var12			.433	
Var13			.323	
Var14			.313	

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์

Factor meaning

Factor I

Var1 รายได้ต่อเดือน

Var8 ค่าล่วงเวลา

Var3 ค่ารักษาพยาบาล

Var15 บริการรถรับส่งจากบ้าน-ที่ทำงาน

Var6 ชุดทำงาน

กำหนดความหมายปัจจัย
ผลตอบแทนและสวัสดิการ

Factor II

Var7 ความร่วมมือในการทำงาน

Var2 เพื่อนร่วมงานไม่เกี่ยงงาน

Var9 ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

Var10 แบ่งปันผลประโยชน์จากผลงาน

กำหนดความหมายปัจจัย
การทำงานเป็นทีม

	Component	
	1	2
ITEM3	.796	-.424
ITEM6	.791	
ITEM2	.783	
ITEM4	.755	-.415
ITEM5	.747	
ITEM11	.722	.552
ITEM8	.708	
ITEM9	.702	
ITEM1	.696	
ITEM10	.685	.563
ITEM12	.624	.461
ITEM7	.577	

	Component	
	1	2
ITEM3	.891	
ITEM4	.852	
ITEM2	.795	
ITEM6	.666	.430
ITEM8	.607	.373
ITEM7	.587	
ITEM9	.585	.389
ITEM5	.575	.477
ITEM1	.531	.451
ITEM11		.877
ITEM10		.863
ITEM12		.745

Factor I ประกอบด้วยตัวแปร

ITEM3 ทำงานโดยไม่คำนึงถึงค่าล่วงเวลา

ITEM4 ไม่ใช้เวลาในงานไปทำภารกิจส่วนตัว

ITEM2 ใช้เวลานอกเหนือจากเวลางานทำงานของหน่วยงานในกรณีงานเร่งด่วน

ITEM6 เมื่อถึงเวลาเลิกงาน หากงานไม่แล้วเสร็จ จะทำงานต่อจนงานแล้วเสร็จ

ITEM8 เข้าร่วมกิจกรรมของหน่วยงานในทุกโอกาส

ITEM7 คำนึงถึงผลประโยชน์ของหน่วยงานมากกว่าผลประโยชน์ส่วนตัว

ITEM9 ใช้เวลาทำงานที่รับผิดชอบบรรลุสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

ITEM5 ไม่เบียดบังเวลาในงานไปใช้ในสิ่งที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงาน

ITEM1 เสียสละเวลาให้กับครอบครัวมาทำงานของหน่วยงาน

กำหนดความหมายปัจจัย “ความอุทิศตนในการทำงาน”

Factor II ประกอบด้วยตัวแปร

ITEM11 ไม่ย่อท้อต่องานที่ย่างยากซับซ้อนหรือมีปัญหาอุปสรรค

ITEM12 กระตือรือร้นในการทำงาน

ITEM10 เพียรพยายามเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติงานให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น

กำหนดความหมายปัจจัย “ความขยันในการทำงาน”

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสดีตย์นรากุล

ความผูกพันในงาน (Work engagement) ประกอบด้วย 12 ตัวแปร (item1–item12)
 item1–item6 = ความขยันในการทำงาน I tem7–item9 = การอุทิศตนในการทำงาน
 item10–item12 = การใส่ใจในการทำงาน รวบรวมข้อมูลจากพยาบาลจำนวน 250 คน

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor window. The dataset is named 'agementuฟ8.sav [DataSet4]'. The 'Analyze' menu is open, and the 'Dimension Reduction' option is selected, leading to the 'Factor...' dialog box. The data table has columns for 'id', 'item1' through 'item12', and 'fac1_1'. The data is as follows:

id	item1	item5	item6	item7	item8	item9	item10	item11	item12	fac1_1
1	5	5	5	4	4	4	3	4	4	1
2	5	4	4	5	5	4	4	4	5	-
3	4	5	4	3	4	4	3	3	3	-
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	-2
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
7	3			3	3	3	3	3	3	-1
8	5			5	4	5	5	5	5	-
9	5	5	5	4	5	4	4	4	4	-
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
11	5	5	5	5	4	4	4	4	4	1
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
14	5	5	5	4	4	4	4	4	4	1
15	5	5	5	5	4	4	4	4	4	1

The bottom of the window shows the 'Variable View' tab and the name of the lecturer: รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล.

Confirmatory factor analysis

- **Confirmatory factor analysis (CFA) is a statistical method appropriate for testing whether a theoretical model of relationships is consistent with a given set of data (Brown, 2006).**
- **After the exploratory factor analysis, conduct confirmatory factor analysis to assess whether the existing factors structure adequately fits the data**

No. of Stat. vars. (<i>m</i>)	<i>N</i> < 250			<i>N</i> > 250		
	<i>m</i> ≤ 12	12 < <i>m</i> < 30	<i>m</i> ≥ 30	<i>m</i> < 12	12 < <i>m</i> < 30	<i>m</i> ≥ 30
χ^2	Insignificant <i>p</i> -values expected	Significant <i>p</i> -values even with good fit	Significant <i>p</i> -values expected	Insignificant <i>p</i> -values even with good fit	Significant <i>p</i> -values expected	Significant <i>p</i> -values expected
CFI or TLI	.97 or better	.95 or better	Above .92	.95 or better	Above .92	Above .90
RNI	May not diagnose misspecification well	.95 or better	Above .92	.95 or better, not used with <i>N</i> > 1,000	Above .92, not used with <i>N</i> > 1,000	Above .90, not used with <i>N</i> > 1,000
SRMR	Biased upward, use other indices	.08 or less (with CFI of .95 or higher)	Less than .09 (with CFI above .92)	Biased upward; use other indices	.08 or less (with CFI above .92)	.08 or less (with CFI above .92)
RMSEA	Values < .08 with CFI = .97 or higher	Values < .08 with CFI of .95 or higher	Values < .08 with CFI above .92	Values < .07 with CFI of .97 or higher	Values < .07 with CFI of .92 or higher	Values < .07 with CFI of .90 or higher

Note: *m* = number of observed variables; *N* applies to number of observations per group when applying CFA to multiple groups at the same time.



บทที่ 7

บทที่ 9

บทที่ 9

ความตรง (Validity)

ความตรง
ตามเนื้อหา
(Content)

ความตรงตาม
โครงสร้าง
(Construct)

ความตรงตาม
สภาพปัจจุบัน
(Concurrent)

ความตรงตาม
การพยากรณ์
(Predictive)

บทที่ 8

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร

Criterion validity

Concurrent validity

- **Concurrent validity** focuses on the extent to which an individual's score on an instrument or scale can be used to estimate his or her present or concurrent performance on another variable or criterion.

Individuals with high scores on self-esteem would be expected also to have high coping scores.

Predictive validity

- **Predictive validity** is the extent to which an individual's score on a scale or instrument can be used to predict future performance or behavior on a criterion

Concurrent validity is examined within a short period of time and predictive validity is examined in the future

ความตรงร่วมสมัย : การเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบสมิทธิภาพทั่วไปทางภาษาอังกฤษ
ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CU-TEP กับคะแนนแบบทดสอบ TOEFL
(ศิริพร พงษ์สุรพิพัฒน์, กรองแก้ว กรรณสูต และสุภาณี ชินวงศ์, 2543)

CU-TEP (Chulalongkorn
University Test of English
Proficiency)

ส่วนที่ 1 Listening เลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 35 ข้อ เวลาสอบ 30 นาที

ส่วนที่ 2 Reading เลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 60 ข้อ เวลาสอบ 70 นาที

ส่วนที่ 3 Writing เลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัยจำนวน
3 ข้อ เวลาสอบ 30 นาที

- TOEFL (Test of English as a Foreign Language)
- ส่วนที่ 1 เลือกตอบ ประกอบด้วย
Listening (50 ข้อ) เวลาสอบ 20 นาที
Structure and Written expression
(40 ข้อ) เวลาสอบ 25 นาที
Vocabulary and reading (60 ข้อ)
เวลาสอบ 45 นาที
- ส่วนที่ 2 Speaking proficiency
- ส่วนที่ 3 Test of English Writing

- ผู้สอบ CU-TEP 841 คน ทำ
แบบทดสอบวันที่ 31 ตุลาคม

กลุ่ม 1 273 คน ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1

กลุ่ม 2 306 คน ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2

กลุ่ม 3 262 คน ทำแบบทดสอบฉบับที่ 3

จำแนกผู้สมัครสอบเป็น 3 กลุ่มตามคะแนน
CU-TEP

กลุ่ม 1 คะแนนสอบ ≥ 84

กลุ่ม 2 คะแนนสอบ 60 – 83

กลุ่มที่ 3 คะแนนสอบ ≤ 59

- ผู้สอบ TOEFL วันที่ 18 ธันวาคม
- คัดเลือกผู้สมัครสอบ CU-TEP ในแต่ละ
กลุ่ม
- กลุ่มที่ 1 จำนวน 52 คน
- กลุ่มที่ 2 จำนวน 52 คน
- กลุ่มที่ 3 จำนวน 51 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบปรนัย โดยใช้สูตร KR 20

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบปรนัยฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 = .89, .88, .92

2. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงการประเมินของแบบทดสอบอัตนัย (Inter-rater reliability) โดยใช้ Pearson's Product Moment Correlation (ค่าความเที่ยงการประเมินฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 = .93, .82, .72)

3. วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน CU-TEP และ TOEFL โดยใช้ Pearson's Product Moment Correlation

ฉบับที่	การฟัง	การอ่าน	การเขียน ปรนัย	การเขียน อัตนัย	รวม
1	.78	.85	.85	.63	.94
2	.52	.81	.83	.45	.91
3	.82	.87	.83	.65	.91

Predictive Validity of the CU–TEP as an Indicator of Students' Academic Achievement in English (Chalatip Charnchairerk, 2021)

- to investigate the predictive validity of CUTEF in a relatively homogenous student population with respect to age, learning background, first language, and **compulsory English courses** taken to validate the continued use of CU–TEP and benefit the curriculum development of CULI.
- 5,564 freshmen taking CU–TEP in 2014
- 520 first–year Chulalongkorn University students using the systematic random sampling technique, 30 students in **each faculty** were chosen based on their CU–TEP scores from the highest to the lowest.

- **Compulsory English courses from CULI**

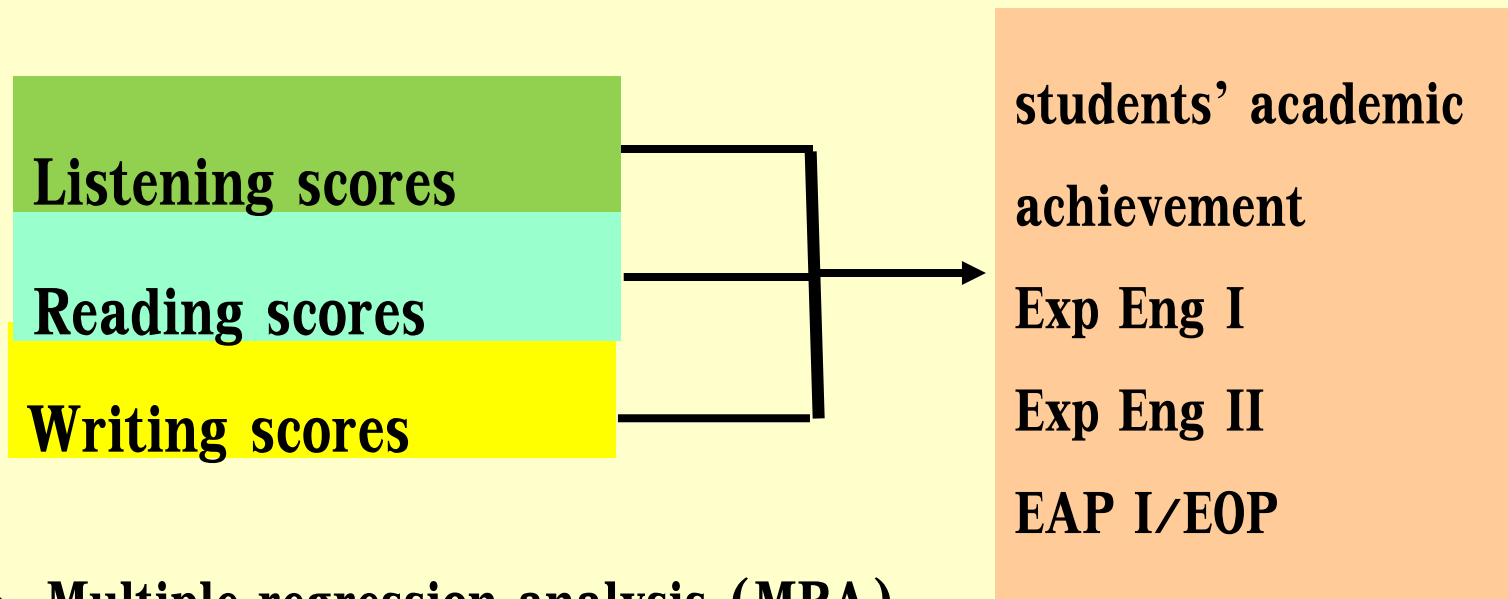
Exp Eng I offered in the first year

Exp Eng II offered in the first year

EAP I/EOP offered in the second year

- **To analyze the data, multiple regression analysis (MRA) was employed, using CU–TEP Listening, Reading, and Writing scores as predictors and students’ academic achievement**

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล



- Multiple regression analysis (MRA)

To examine the linear relationship between one continuous criterion (dependent) variable, and two or more predictor (independent) variables.

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ≥ 2 ตัวแปรและตัวแปรตาม 1 ตัวแปร เพื่อพยากรณ์การผันแปรของตัวแปรตามด้วยชุดตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ

Assumptions of MRA

Independents and dependent is continuous variable

Normal distribution

Linear Relationship

Absence of Multicollinearity

Homoscedasticity of residuals, Residuals are normally distributed

Autocorrelation or independence of errors

No influential cases biasing the model

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

ขนาดอิทธิพล

การวิเคราะห์อำนาจ
การคำนวณขนาดตัวอย่าง
ที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม

G*Power

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

EFFECT SIZE, POWER ANALYSIS,
OPTIMAL SAMPLE SIZE CALCULATIONS
USING **G*POWER** SOFTWARE

CU-TEP Scores Correlating with Exp Eng I

Model		b	Standard error	Beta	t	Sig
1	Constant	33.106	1.065		29.144	0.001
	CU-TEP Listening	0.570	0.095	0.241	5.969	0.001*
	CU-TEP Reading	0.724	0.071	0.449	10.235	0.001*
	CU-TEP Writing	0.570	0.100	0.218	5.678	0.001*

$R = 0.821$, $R^2 = 0.673$ and $F (3,480) < 0.05$

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล

CU-TEP Scores Correlating with Exp Eng II

Model		b	Standard error	Beta	t	Sig
1	Constant	33.268	1.142		31.096	0.000
	CU-TEP Listening	0.704	0.090	0.301	7.855	0.001*
	CU-TEP Reading	0.711	0.067	0.446	10.687	0.001*
	CU-TEP Writing	0.442	0.094	0.172	4.700	0.001*

$R = 0.825$, $R^2 = 0.697$ and $F (3,497) < 0.05$

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสดีตย์นรากุล

CU-TEP Scores Correlating with EAP I/EOP

Mode l	I	b	Standard error	Beta	t	Sig
1	Constant	49.027	1.445		33.918	0.000
	CU-TEP Listening	0.476	0.118	0.233	4.024	0.001*
	CU-TEP Reading	0.473	0.088	0.340	5.348	0.001*
	CU-TEP Writing	0.180	0.126	0.080	1.430	0.154
R = 0.594, R ² = 0.353 and F (3,443) < 0.05						

CU-TEP Scores Correlating with all 3 Disciplines

Model		b	Standard error	Beta	t	Sig
1	Constant	123.176	2.924		42.123	0.001*
	CU-TEP Listening	1.754	.237	.283	7.396	0.001*
	CU-TEP Reading	1.941	.178	.461	10.931 .	0.001*
	CU-TEP Writing	1.306	.253	.193	5.166	0.001*
R = 0.846, R ² = 0.715 and df (3,437) < 0.05						

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสดีตย์นรากุล

Simple Regression $\hat{y} = a + b_1x_1$

$$\text{Predicted GPA} = -0.111 + (0.061 \times \text{Reading score})$$

student who has a reading score of 56,

$$\text{Predicted GPA} = -0.111 + (0.061 \times 56) = 3.31$$

Model		b	Standard error	Beta	t	Sig	Lower bound	Upper bound
1	Constant	-.111	.448		-.248	.808	-1.075	.853
	Reading score	.061	.010	.867	6.278	.000 .	.040	.082

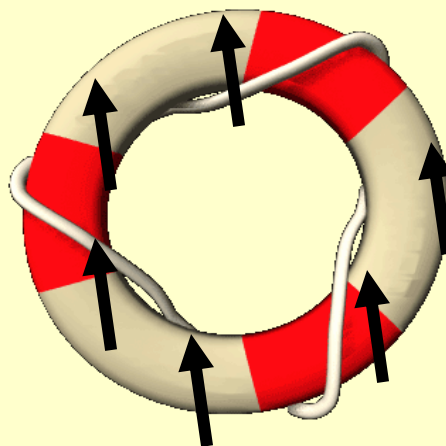
Increase in reading score 1 score will increase in GPA .061

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทรกุล

Reliability refers to the consistency of a test or measurement



**Reliable,
but not valid**

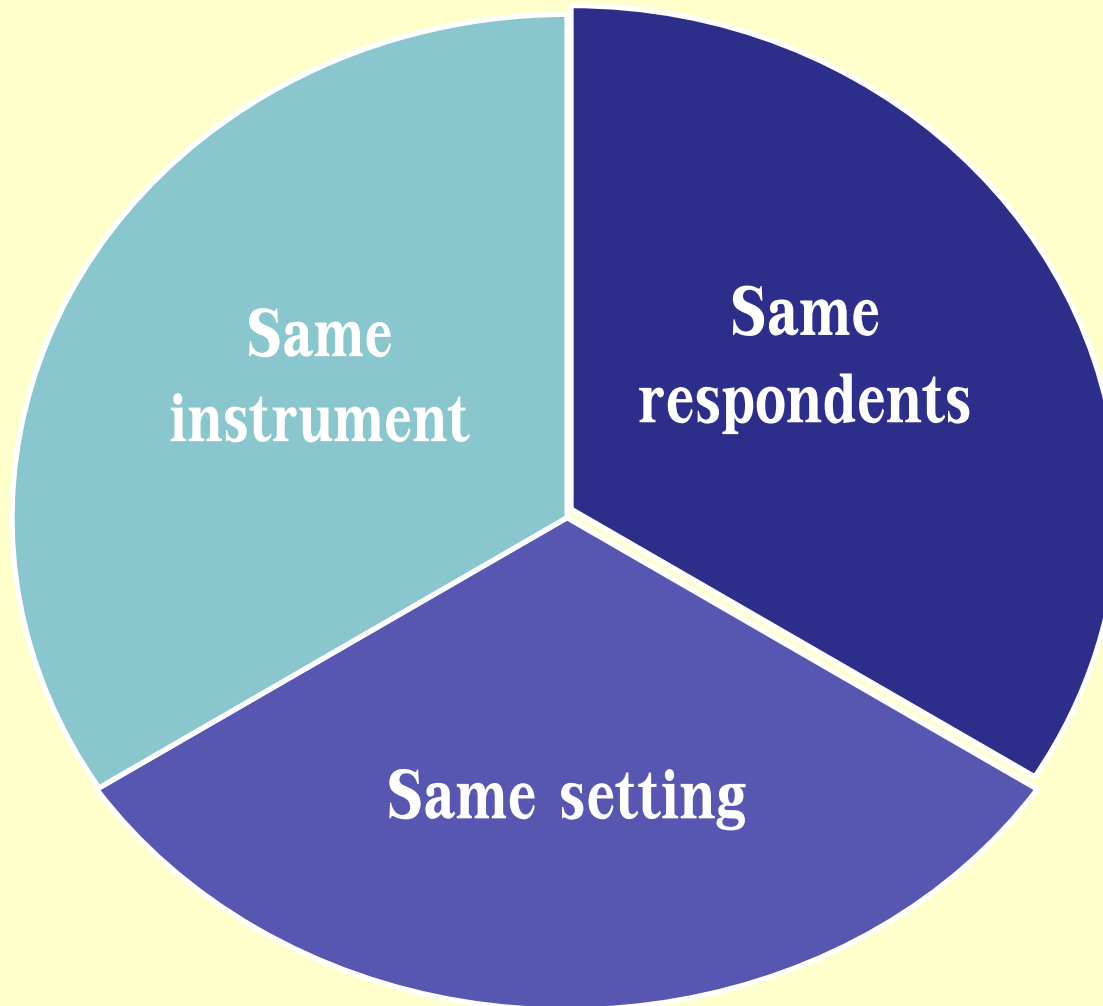


**Not reliable,
and not valid**



**Reliable,
and valid**

Reliability



รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสภิตย์นรากุล

- ค่าความเที่ยงมีค่าระหว่าง 0 ถึง +1
- ค่าความเที่ยงมีค่าบวก ไม่มีค่าลบ
- เครื่องมือวัดการทำหน้าที่ของอวัยวะร่างกายมนุษย์ มีค่าความเที่ยง $\geq .95$ เครื่องมือทั่วไป มีค่าความเที่ยง $\geq .80$ ในกรณีเครื่องมือใหม่ที่ผู้วิจัยริเริ่มพัฒนาขึ้น มีค่าความเที่ยง .70 ขึ้นไป
- เครื่องมือวัดเจตคติ มีค่าความเที่ยง .70 ขึ้นไป
- เครื่องมือที่เป็นแบบสังเกต มีค่าความเที่ยง .80 ขึ้นไป

แบบสอบถามที่มีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach สูง หมายความว่า เป็นแบบสอบถามที่มีคุณภาพดีกว่าแบบสอบถามที่มีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach ต่ำ ในทุกกรณี



วิธีหาค่าความเที่ยง

ความสอดคล้องภายใน
(Internal consistency)

ความคงที่
(Stability)

ความเที่ยงการสังเกต
(Reliability of
Observation)

Split-half

Kuder Richardson KR 20, KR 21

Cronbach's Alpha Coefficient

Internal consistency is that items measuring the same concept should correlate.

การหาความสอดคล้องภายใน เป็นการ
ตรวจสอบว่า คำถามแต่ละข้อใน
แบบสอบถาม ได้วัดมิติเดียวกันหรือไม่
หากคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถาม
ได้วัดมิติเดียวกัน ค่าความสอดคล้อง
ภายในจะมีค่าสูง

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Customer satisfaction

- **I was very satisfied with the service**
- **I was very satisfied with the product**
- **I am likely to buy from your company again**
- **I am likely to recommend your products to others**

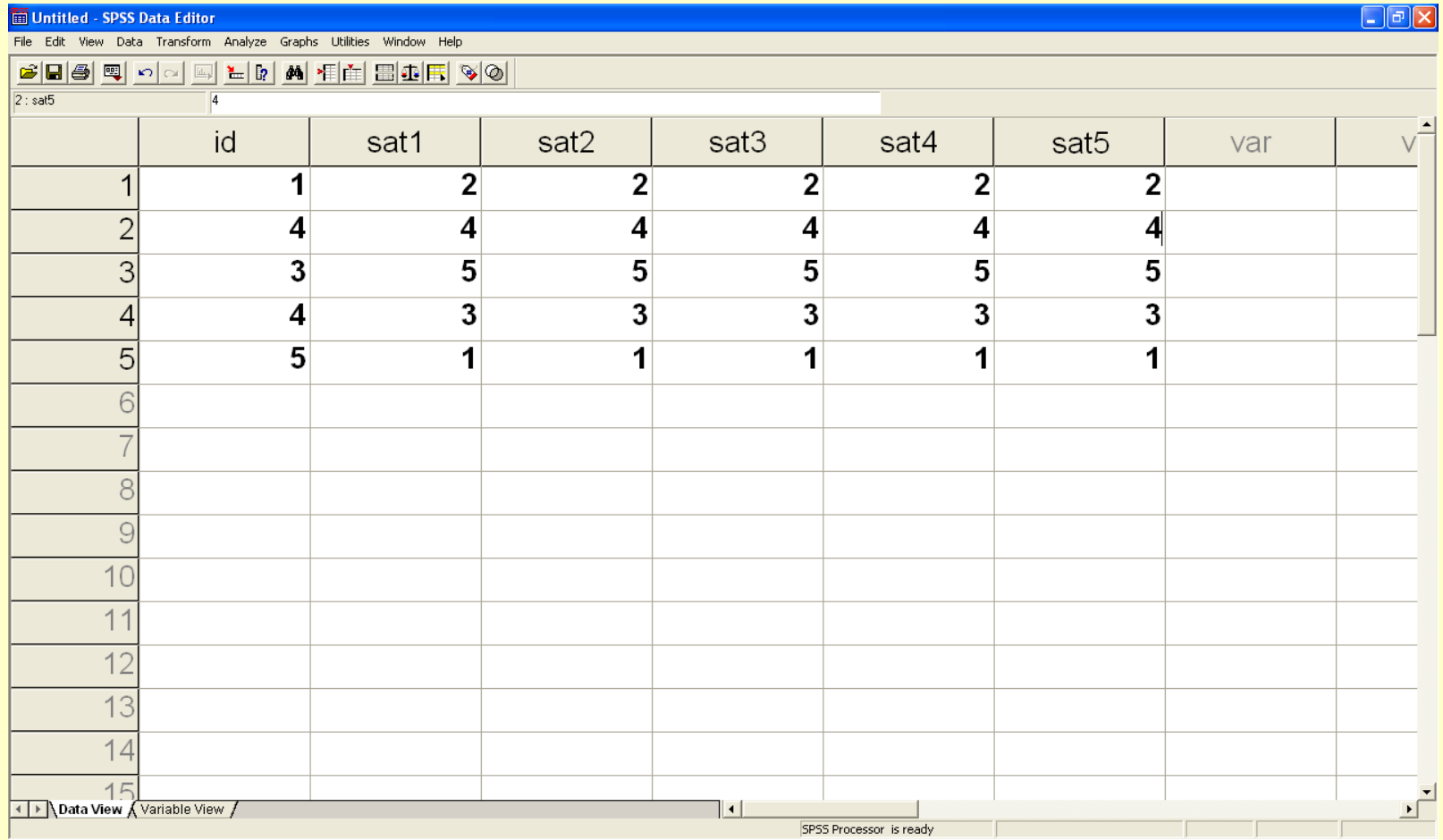
สัมพันธภาพระหว่างผู้ร่วมงาน หมายถึง ผู้ร่วมงานมีความจริงใจต่อกัน มีความสามัคคี มีความรับผิดชอบ และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

- ความจริงใจต่อกัน ไม่นินทา กล่าวร้ายกัน
 พูด/ให้ข้อมูลที่เป็นจริง
 เสแสร้งต่อกัน (หน้าเนื้อ ใจเสือ, ปากหวาน ก้นเปรี๊ยะ)
- ความสามัคคี ไม่ทะเลาะกัน
 ร่วมแรงร่วมใจในการทำงาน
 แบ่งพรรคแบ่งพวก
- ความรับผิดชอบ ไม่ลางาน/ขาดงาน โดยไม่มีกิจธุระจำเป็น
 ทำงานแล้วเสร็จตามกำหนด
 เข้าปฏิบัติงานทันเวลา
 ไม่เบียดบังเวลาทำงานไปทำธุระส่วนตัว

แบบสอบถามงานท้าทายความสามารถ

- งานที่รับผิดชอบทำให้ท่านมีโอกาสดำเนินงาน
- งานที่รับผิดชอบทำให้ท่านมีชื่อเสียง
- งานที่รับผิดชอบทำให้ท่านมีความมั่นคง
- งานที่รับผิดชอบทำให้ท่านมีโอกาสพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- งานที่รับผิดชอบเป็นงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ

เครื่องมือวิจัยมีค่าความเที่ยง 1.00



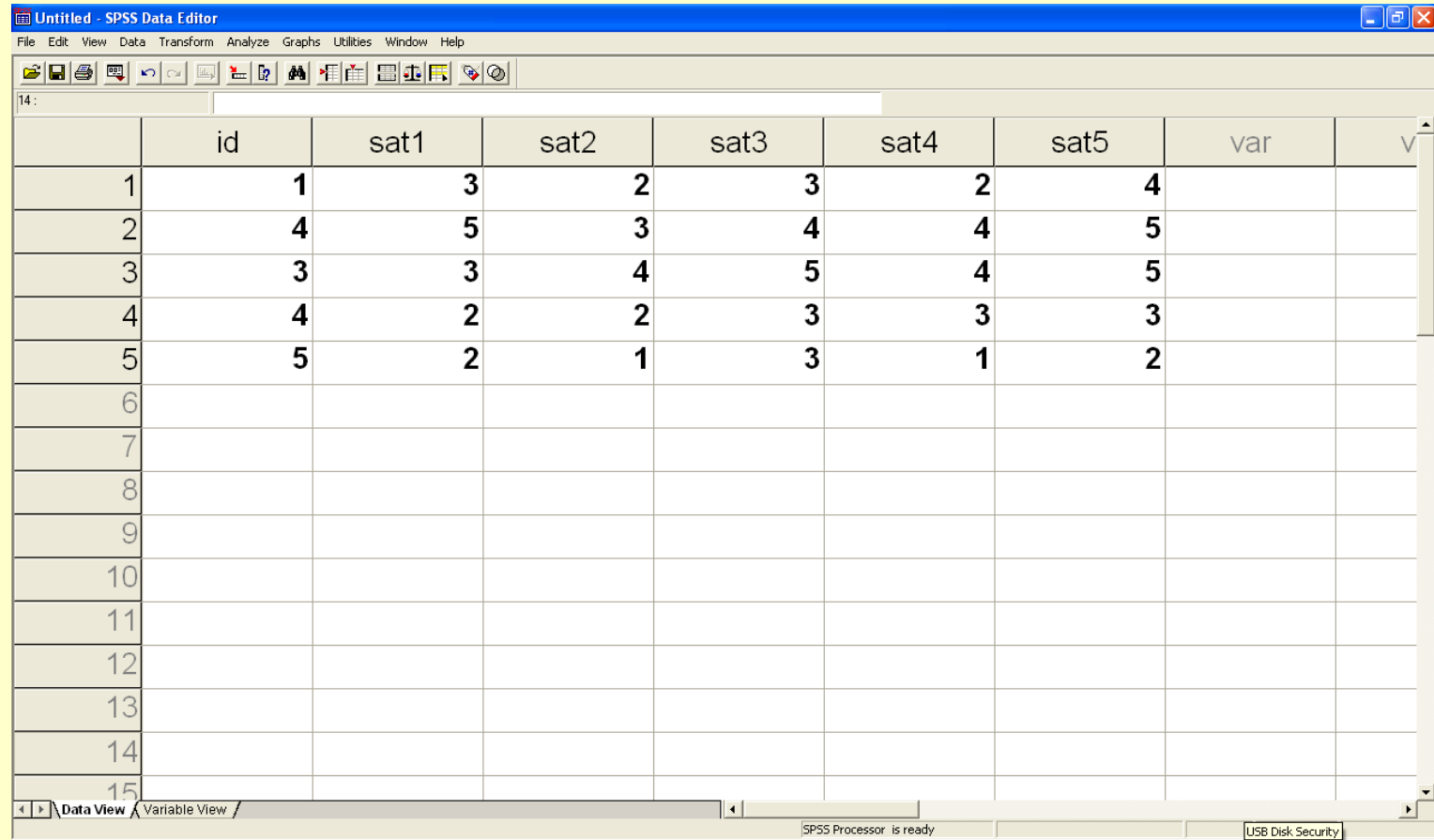
2 : sat5

	id	sat1	sat2	sat3	sat4	sat5	var	v
1	1	2	2	2	2	2		
2	4	4	4	4	4	4		
3	3	5	5	5	5	5		
4	4	3	3	3	3	3		
5	5	1	1	1	1	1		
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

SPSS Processor is ready

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

เครื่องมือวิจัยมีค่าความเที่ยงเข้าใกล้ 1.00



14 :

	id	sat1	sat2	sat3	sat4	sat5	var	v
1	1	3	2	3	2	4		
2	4	5	3	4	4	5		
3	3	3	4	5	4	5		
4	4	2	2	3	3	3		
5	5	2	1	3	1	2		
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

14 : 15

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

USB Disk Security

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

เครื่องมือวิจัยมีค่าความเที่ยงเข้าใกล้ 0.00

ค่าความเที่ยงคิดแบบทที8 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

14 :

	id	sat1	sat2	sat3	sat4	sat5	var	v
1	1	3	4	3	3	3		
2	4	5	3	4	2	3		
3	3	4	4	5	4	5		
4	4	2	5	4	2	1		
5	5	4	3	5	2	4		
6								
7								
8		sat1	sat2	sat3	sat4	sat5		
9		sat1	1.0000	-0.8910	0.3669	0.0490	0.6504	
10		sat 2		1.0000	-0.2857	0.2004	-0.5641	
11		sat3			1.0000	0.1336	0.5641	
12		sat4				1.0000	0.6407	
13		sat5					1.0000	
14								
15								

Data View / Variable View / SPSS Processor is ready

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Item Analysis

Inter-item correlation

Corrected item-total correlation

r

Inter-item correlation should be .30–.70

**Corrected item-total correlation should be $\geq .30$, or
no less than 0.25 and always be positive**

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

correlation

File Edit View Data

1: id

	id
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	100
13	104
14	125
15	162
16	171
17	173
18	199
19	7
20	12
21	30
22	39
23	61
24	62
25	81

Data View Variable View

Reliability Analysis

Items:

- culture4
- efficiency [effi1]
- effi2
- effi3
- effi4
- meancul
- sumcul
- meangov
- sumgov
- good governance [govern1]
- govern2
- govern3
- govern4
- govern5

Statistics...

Model:

Scale label:

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

☒ Item

☒ Scale

☒ Scale if item deleted

Inter-Item

☒ Correlations

☐ Covariances

Summaries

☐ Means

☐ Variances

☐ Covariances

☐ Correlations

☐ Hotelling's T-square

☐ Intraclass correlation coefficient

ANOVA Table

☒ None

☐ F test

☐ Friedman chi-square

☐ Cochran chi-square

☐ Tukey's test of additivity

Model: Two-Way Mixed

Type: Consistency

Confidence interval: 95 %

Test value: 0

Continue Cancel Help

Inter-Item Correlation Matrix

	environment	envi.2	envi.3	envi.4	envi.5	envi.6	envi.7	envi.8	envi.9	envi.10
environment	1.000	.851	.571	.575	.162	.152	.462	.550	.416	.401
envi.2	.851	1.000	.550	.534	.179	.069	.369	.491	.456	.465
envi.3	.571	.550	1.000	.515	.169	.100	.561	.408	.392	.440
envi.4	.575	.534	.515	1.000	.285	.275	.467	.421	.610	.644
envi.5	.162	.179	.169	.285	1.000	.740	.060	.154	.163	.190
envi.6	.152	.069	.100	.275	.740	1.000	.258	.173	.128	.139
envi.7	.462	.369	.561	.467	.060	.258	1.000	.500	.373	.410
envi.8	.550	.491	.408	.421	.154	.173	.500	1.000	.381	.328
envi.9	.416	.456	.392	.610	.163	.128	.373	.381	1.000	.886
envi.10	.401	.465	.440	.644	.190	.139	.410	.328	.886	1.000

Inter-item correlation ระหว่าง .30-.70 แต่โดยทั่วไป แบบสอบถามที่มีคำถามจำนวนมาก โอกาส น้อยมากที่คำถามทุกข้อจะมีค่าระหว่าง .30-.70 ในกรณีนี้ ค่า Inter-item correlation ที่มีค่า .30-.70 ไม่ควรน้อยกว่าร้อยละ 50

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
environment	35.75	37.765	.687	.783	.829
envi.2	35.60	39.313	.657	.764	.833
envi.3	35.40	39.919	.610	.505	.837
envi.4	35.45	38.331	.720	.575	.828
envi.5	35.90	41.525	.337	.636	.860
envi.6	36.20	41.616	.335	.646	.860
envi.7	35.50	38.455	.572	.529	.839
envi.8	36.09	35.800	.558	.408	.845
envi.9	35.23	39.532	.623	.798	.836
envi.10	35.37	38.518	.628	.817	.834

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
39.61	47.473	6.890	10

Inter-Item Correlation Matrix

คำถามข้อใด
ต้องปรับแก้ไข



	good governance	govern2	govern3	govern4	govern5
good governance	1.000	-.070	-.041	-.048	.014
govern2	-.070	1.000	.632	.555	.342
govern3	-.041	.632	1.000	.743	.402
govern4	-.048	.555	.743	1.000	.453
govern5	.014	.342	.402	.453	1.000

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Item-Total Statistics

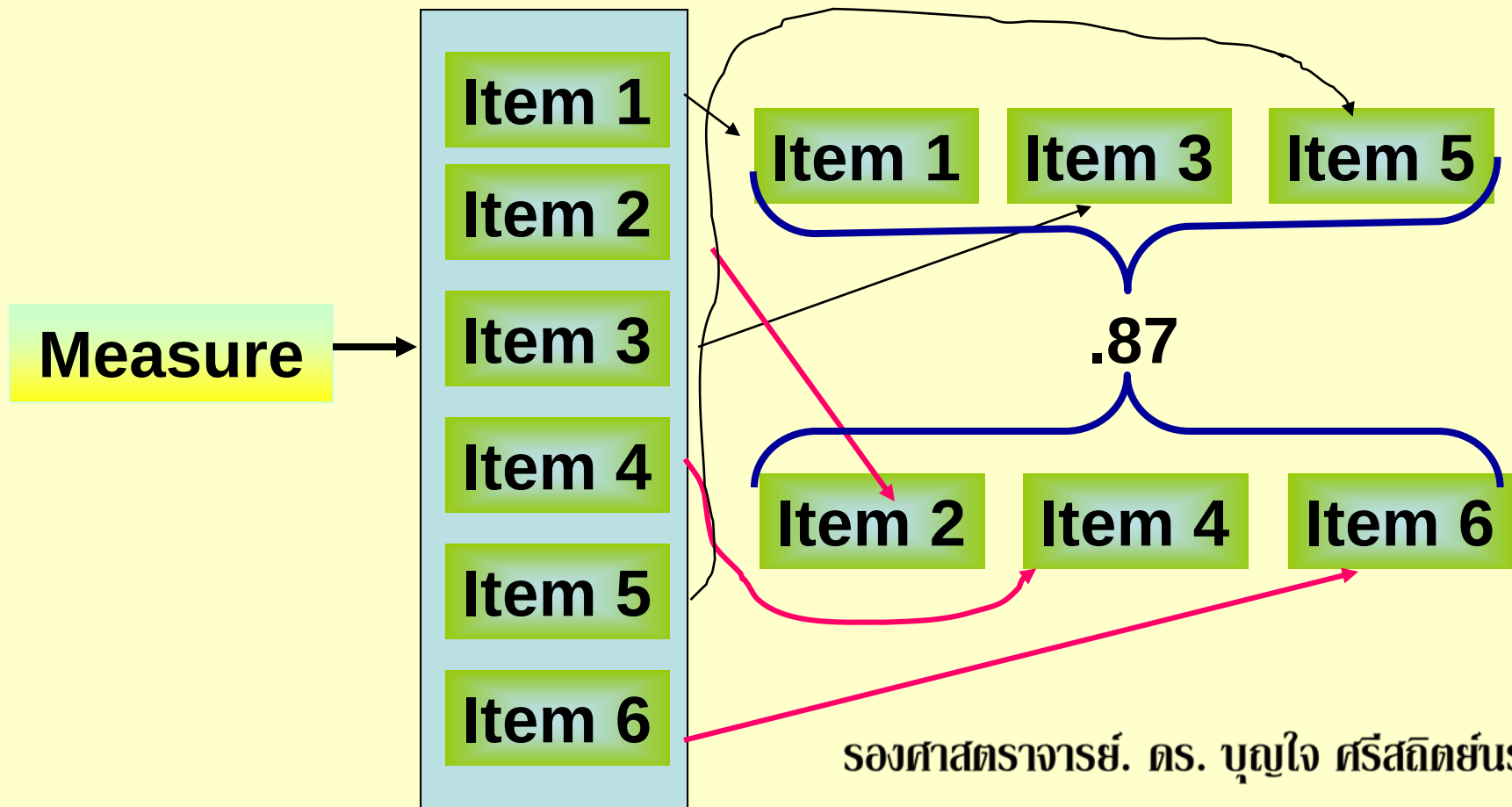
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
good governance	15.55	7.563	-.048	.007	.817
govern2	13.80	5.595	.519	.421	.500
govern3	13.96	4.961	.638	.623	.424
govern4	13.81	5.489	.632	.589	.453
govern5	13.82	6.610	.424	.222	.562

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Split-half

ใช้กับแบบสอบถามให้ค่าคะแนน 2 ค่า
(Dichotomous) 1 คะแนน , 0 คะแนน

First half and second half, or
by odd and even numbered items



	id	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	var
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
4	4	0	0	0	0	1								

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Part 1	Value	.582
		N of Items	6 ^a
	Part 2	Value	.582
		N of Items	6 ^b
	Total N of Items		12
Correlation Between Forms			1.000
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		1.000
	Unequal Length		1.000
Guttman Split-Half Coefficient			1.000

a. The items are: k1, k2, k3, k4, k5, k6.

b. The items are: k7, k8, k9, k10, k11, k12.

Reliability Analysis

Items:

id

k1
k2
k3
k4
k5
k6
k7
k8
k9

Model: Split-half

Scale label:

OK Paste Reset Cancel Help

KR 20, KR 21

- ให้คะแนน 2 คำ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- The KR 21 assumes that all the items on a scale or test are equally difficult; the KR 20 is not based on this assumption.
- หากสัดส่วนคำถามแต่ละข้อที่ตอบได้ถูกต้องเท่ากัน ค่าความเที่ยงคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 จะเท่ากับค่าความเที่ยงคำนวณโดยใช้สูตร KR-21
- หากสัดส่วนคำถามแต่ละข้อที่ตอบได้ถูกต้องไม่เท่ากัน ค่าความเที่ยงคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 จะสูงกว่าค่าความเที่ยงคำนวณโดยใช้สูตร KR-21

วิธีหาค่าความเที่ยง



ความสอดคล้องภายใน
(Internal consistency)

ความคงที่
(Stability)

ความเที่ยงการสังเกต
(Reliability of Observation)

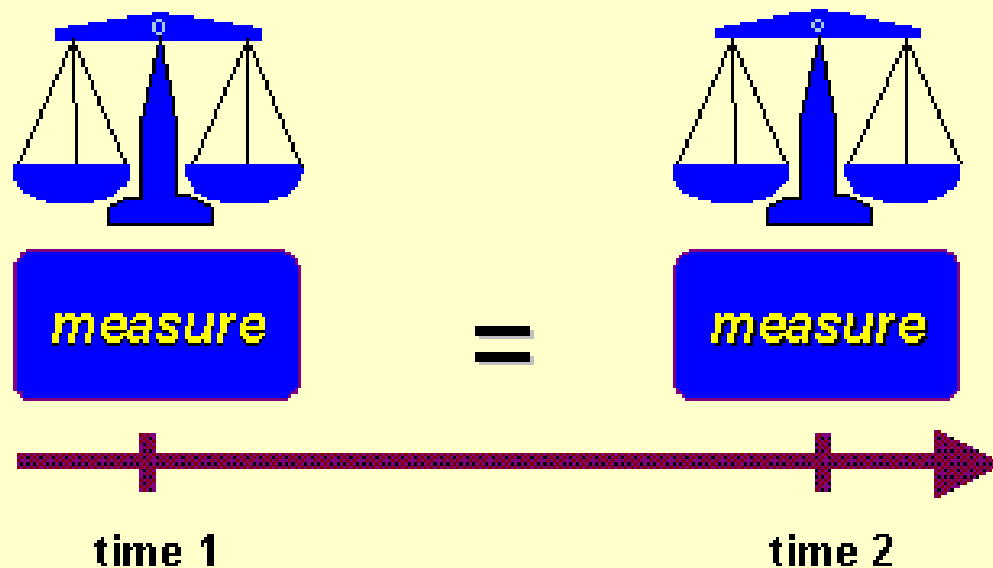
Split-half

Kuder Richardson KR 20, KR 21

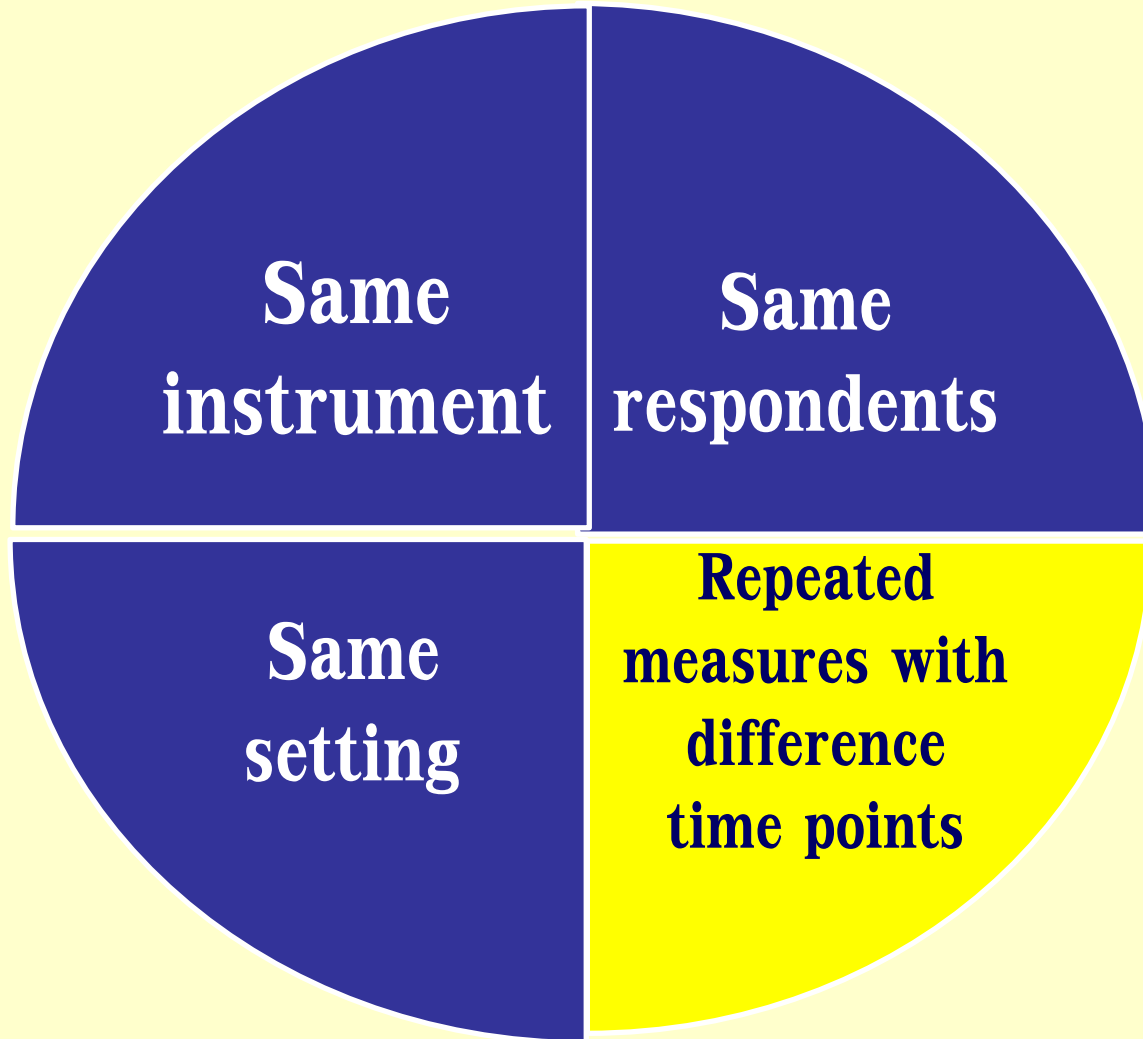
Cronbach's Alpha Coefficient

Test-retest Reliability

The consistency of results using an instrument with repeated testing under similar circumstances without controlling respondent themselves



Stability



**Test-retest Reliability ไม่
เหมาะในการหาความเที่ยงสำหรับ
เครื่องมือวัดตัวแปรใด?**

Time periods

between 1st and 2nd



รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Scale	Statistics
Nominal scale	Cohen's Kappa
Ordinal scale	Spearman Correlation
Interval scale Ratio scale	Pearson's Product Moment Correlation Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

25:

	first	second	var
1	1	1	
2	1	1	
3	0	0	
4	1	0	
5	1	1	
6	1	0	
7	1	1	
8	0	1	
9	1	1	
10	1	1	
11	1	1	
12	1	1	
13	0	0	
14	1	0	
15	1	1	
16	1	0	

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.211	.232	.976	.329
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

เกณฑ์แปลผลค่าสัมประสิทธิ์เคปปา (Landis & Koch, 1977)

.81 – 1.00 Very good agreement/ Almost perfect reliability

.61 – .80 Good agreement/ Substantial reliability

.41 – .60 Moderate agreement/ Moderate reliability

.21 – .40 Fair agreement/ Fair reliability

≤.20 Poor agreement/ Poor reliability

Ordinal scale ใช้สถิติสหสัมพันธ์สเปียร์แมน

- Spearman's rho = 1.00 ค่าที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- มีความคงที่ในการวัดสมบูรณ์แบบ
- Spearman's rho > .70 ค่าที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- มีความคงที่ในการวัดสูง
- Spearman's rho = .30–.70 ค่าที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- มีความคงที่ในการวัดปานกลาง
- Spearman's rho < .30 ค่าที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- มีความคงที่ในการวัดต่ำ
- Spearman's rho = 0 ค่าที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- มีความคงที่ในการวัด

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภูร

Correlations

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

วิธีหาค่าความเที่ยง



ความสอดคล้องภายใน
(Internal consistency)

ความคงที่
(Stability)

ความเที่ยงการสังเกต
(Reliability of
Observation)

Split-half

Kuder Richardson KR 20, KR 21

Cronbach's Alpha Coefficient

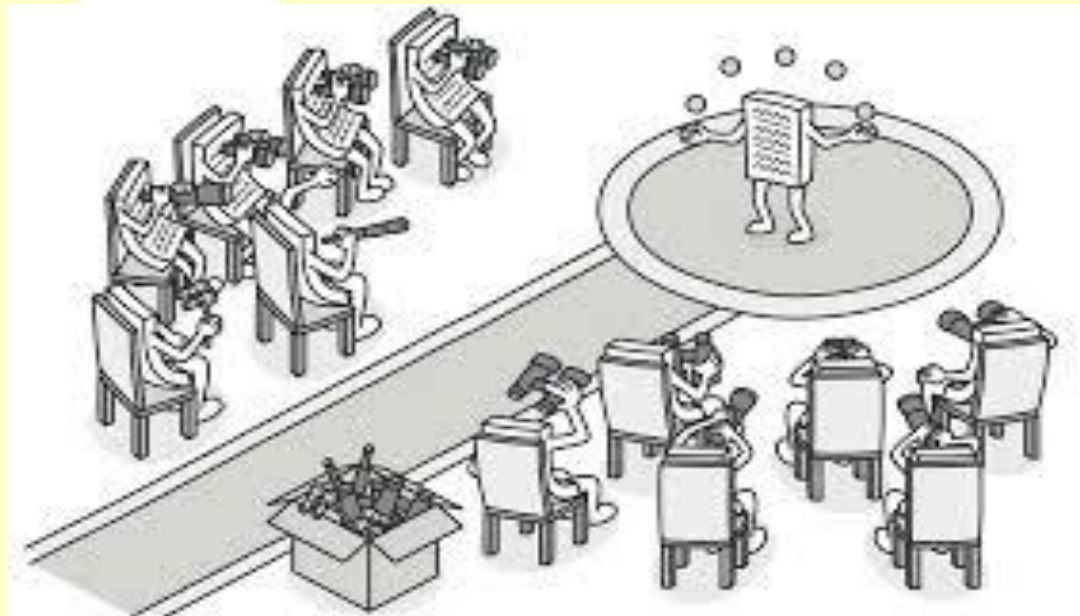
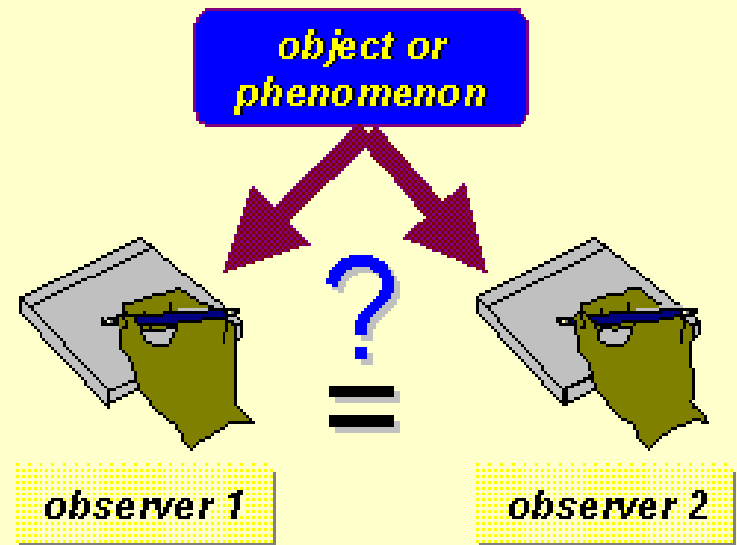
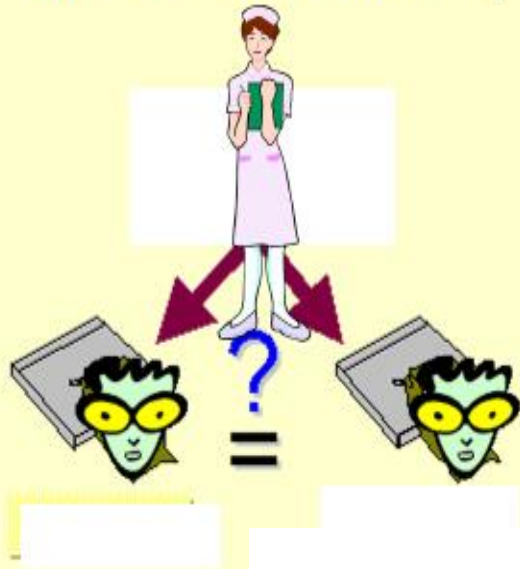
Reliability of Observation

Single observer or Single rater

Two observers or Two raters

More than two Observers

Intra-observer reliability



จำนวนผู้สังเกต/ จำนวนผู้ประเมิน	ระดับมาตรวัด	สถิติ
1 คน	นามบัญญัติ (Nominal scale)	Cohen's Kappa
	มาตรวัดอันดับ (Ordinal scale)	Spearman rho
	มาตรวัดช่วง (Interval scale)	Pearson's Product Moment
	มาตรวัดอัตราส่วน (Ratio scale)	Correlation
2 คน	นามบัญญัติ (Nominal scale)	Cohen's Kappa
	มาตรวัดค่า 2 ค่า (Dichotomous)	
	มาตรวัดอันดับ (Ordinal scale)	Spearman correlation
		Kendall's tau
	มาตรวัดช่วง (Interval scale)	Pearson Product Moment
	มาตรวัดอัตราส่วน (Ratio scale)	Correlation
มากกว่า 2 คน	นามบัญญัติ (Nominal scale)	Cohen's Kappa
	มาตรวัดอันดับ (Ordinal scale)	Kendall's Coefficient of Concordance
	มาตรวัดช่วง (Interval scale) และ มาตรวัดอัตราส่วน (Ratio scale)	Intraclass Correlation

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

ผู้สังเกต 2 คน สังเกตพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ โดยประเมินพฤติกรรมตาม
รายการในแบบสังเกตพฤติกรรมการสอน เป็นแบบสังเกตที่มีโครงสร้าง

พฤติกรรมการสอนของอาจารย์	ใช่	ไม่ใช่
1. เข้าสอนตรงเวลาทุกครั้ง 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม 3. ให้แรงเสริมทางบวกแก่ผู้เรียน 4. สบตาผู้เรียนอย่างทั่วถึง 5. ยกตัวอย่างประกอบการบรรยายได้เหมาะสมกับเนื้อหา 6. ตอบคำถามของผู้เรียนได้ตรงประเด็น 7. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ 8. บรรยายตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา 9. บรรยายด้วยน้ำเสียงราบเรียบ ไม่น่าสนใจ 10. สรุปเนื้อหาสำคัญที่บรรยาย		

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสดีตย์นรากุล

Reports

Descriptive Statistics

Tables

Compare Means

General Linear Model

Generalized Linear Models

Mixed Models

Correlate

Regression

Loglinear

Neural Networks

Classify

Dimension Reduction

Scale

Nonparametric Tests

Forecasting

Survival

Multiple Response

Missing Value Analysis...

Multiple Imputation

Complex Samples

Simulation...

Quality Control

ROC Curve...

IBM SPSS Amos...

Frequencies...

Descriptives...

Explore...

Crosstabs...

TURF Analysis

Ratio...

P-P Plots...

Q-Q Plots...

Crosstabs: Statistics

☐ Chi-square

Nominal

☐ Contingency coefficient☐ Phi and Cramér's V☐ Lambda☐ Uncertainty coefficient

Nominal by Interval

☐ Eta☐ Correlations

Ordinal

☐ Gamma☐ Somers' d☐ Kendall's tau-b☐ Kendall's tau-c☒ Kappa☐ Risk☐ McNemar☐ Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds ratio equals:

Continue

Cancel

Help

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.211	.328	.690	.490
N of Valid Cases		10			

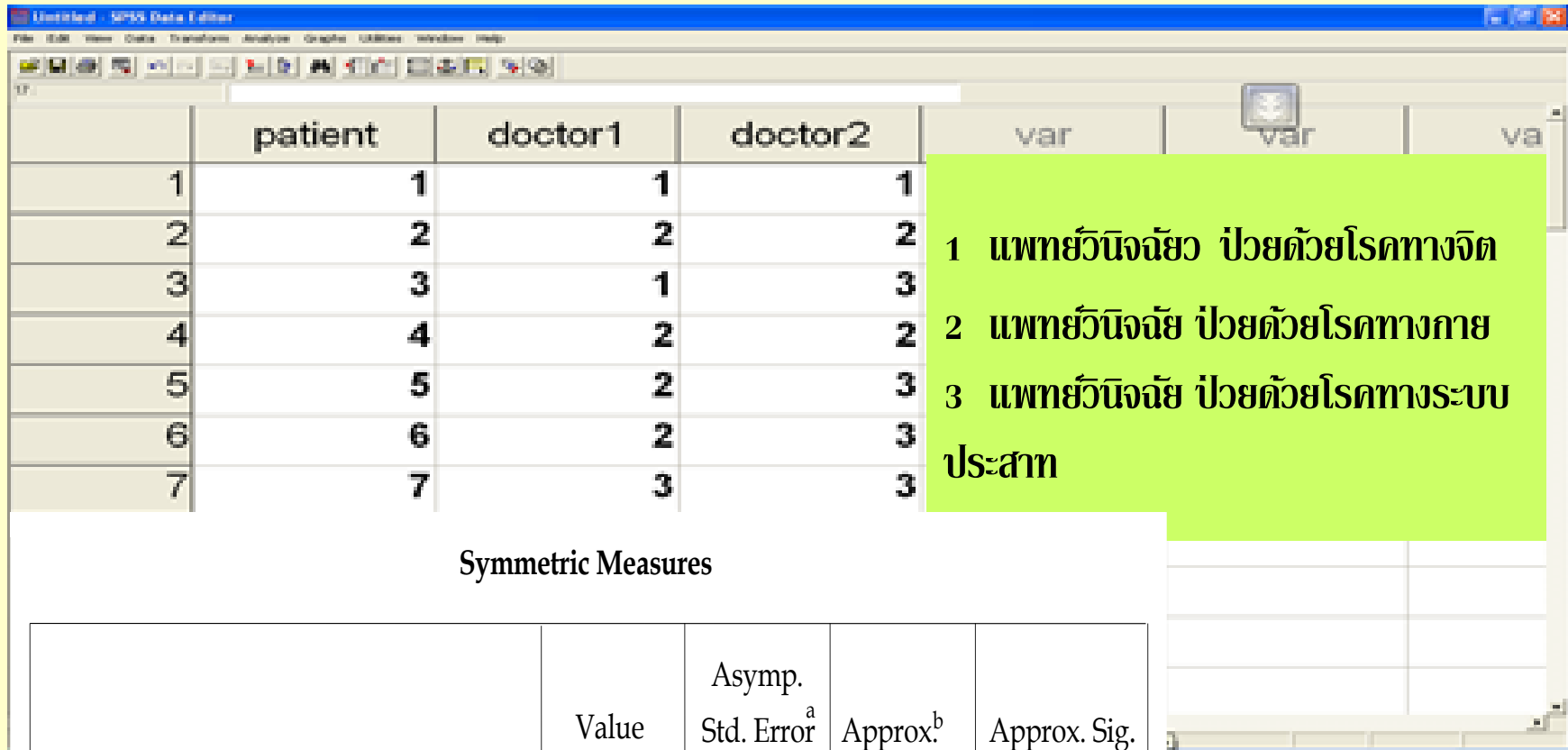
a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

Variable View

แพทย์จิตเวช 2 คน วินิจฉัยผู้ป่วยที่รักษาในคลินิกจิตเวชจำนวน 40 คน



	patient	doctor1	doctor2	var	var	va
1	1	1	1			
2	2	2	2			
3	3	1	3			
4	4	2	2			
5	5	2	3			
6	6	2	3			
7	7	3	3			

1 แพทย์วินิจฉัยผู้ป่วยด้วยโรคทางจิต
2 แพทย์วินิจฉัยผู้ป่วยด้วยโรคทางกาย
3 แพทย์วินิจฉัยผู้ป่วยด้วยโรคทางระบบประสาท

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.721	.097	6.189	.000
N of Valid Cases		40			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

ค่าความเที่ยงการประเมินระหว่างผู้ประเมิน 2 คนโดยใช้สถิติ Kendall's tau

ผลการจัดอันดับความงามของผู้เข้าประกวดนางสาวไทยจำนวน 9 คน โดยคณะกรรมการ 2 คน

The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a dataset of 9 Thai beauty pageant contestants and 2 judges. The 'Bivariate Correlations' dialog box is open, showing 'rater1' and 'rater2' as the variables to be correlated. The 'Correlation Coefficients' section has 'Kendall's tau-b' selected. The 'Test of Significance' section has 'Two-tailed' selected. The 'Flag significant correlations' checkbox is checked. The 'OK' button is highlighted.

Correlations

	judge1	judge2
Kendall's tau_b judge1 Correlation Coefficient	1.000	.867**
Sig. (2-tailed)	.	.000
N	10	10
judge2 Correlation Coefficient	.867**	1.000
Sig. (2-tailed)	.000	.
N	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

ความเที่ยงการประเมินระหว่างผู้ประเมินมากกว่า 2 คน โดยใช้สถิติ ICC

การตรวจรายงานวิจัยของนิสิต 10 คน โดยอาจารย์ 3 คน

Untitled13 [DataSet27] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 4 of 4 Variables

	school	judge1	judge2	judge3	var
1	1	4	3	4	
2	2	2	1	3	
3	3	8	7	9	
4	4	5	8	6	
5	5	1	2	1	
6	6	6	6	5	
7	7	9	9	8	
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for
☐ Item
☐ Scale
☐ Scale if item deleted

Inter-Item
☐ Correlations
☐ Covariances

Summaries
☐ Means
☐ Variances
☐ Covariances
☐ Correlations

ANOVA Table
☒ None
☐ F test
☐ Friedman chi-square
☐ Cochran chi-square

☐ Hotelling's T-square
☐ Tukey's test of additivity

☒ Intraclass correlation coefficient
 Model: Two-Way Random Type: Absolute Agreement
 Confidence: 95 % Test value: 0

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.880 ^a	.676	.969	20.500	8	16	.000
Average Measures	.956 ^c	.862	.989	20.500	8	16	.000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

Data View Variable View

รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

id

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

67

68

76

87

Variable View

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

☐ Item

☐ Scale

☐ Scale if item deleted

Inter-Item

☐ Correlations

☐ Covariances

Summaries

☐ Means

☐ Variances

☐ Covariances

☐ Correlations

ANOVA Table

☒ None

☐ F test

☐ Friedman chi-square

☐ Cochran chi-square

☐ Hotelling's T-square

☒ Intraclass correlation coefficient

☐ Tukey's test of additivity

Model: One-Way Random

Type: Consistency

Confidence interval: 95 %

Test value: 0

Continue Cancel Help

IBM SPSS Statistics Processor is ready

Unicode: ON



Precise



**Accurate but
NOT Precise**



Accurate & Precise

Precision and Accuracy

- **Precision** is the degree of consistency or reproducibility of measurements made with physiological instruments or devices. There should be close agreement in the replicated measures of the same variable or object under specified conditions. Precision is similar to reliability.
- **Accuracy** involves determining the closeness of the agreement between the measured value and the true value of the quantity being measured'. Accuracy is similar to validity.

Screening test

การตรวจคัดกรองโรค เป็นเครื่องมือที่
ทีมสหสาขาวิชาชีพใช้ เพื่อคัดแยก
ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจะเกิดโรคออกจาก
ผู้ที่ไม่มีความเสี่ยง

เป็นเครื่องมือเพื่อคัดกรอง/ค้นหา
ผู้ป่วยที่เป็นโรคและยังไม่ปรากฏ
อาการ เพื่อให้ตรวจพบโรคอย่าง
รวดเร็ว

Diagnostic test

เป็นเครื่องมือที่ช่วยวินิจฉัยโรคของ
แพทย์เพื่อจำแนกผู้ป่วยให้ได้รับการ
รักษาอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
ลดอันตรายจากการลุกลามของโรค
เพื่อแยกคนที่เป็นโรคให้ได้รับการ
รักษาโดยเร็ว

Sensitivity

- ความไว (sensitivity) คือ โอกาสผู้เป็นโรคจะได้รับผลจากตรวจว่าเป็นโรคจริง

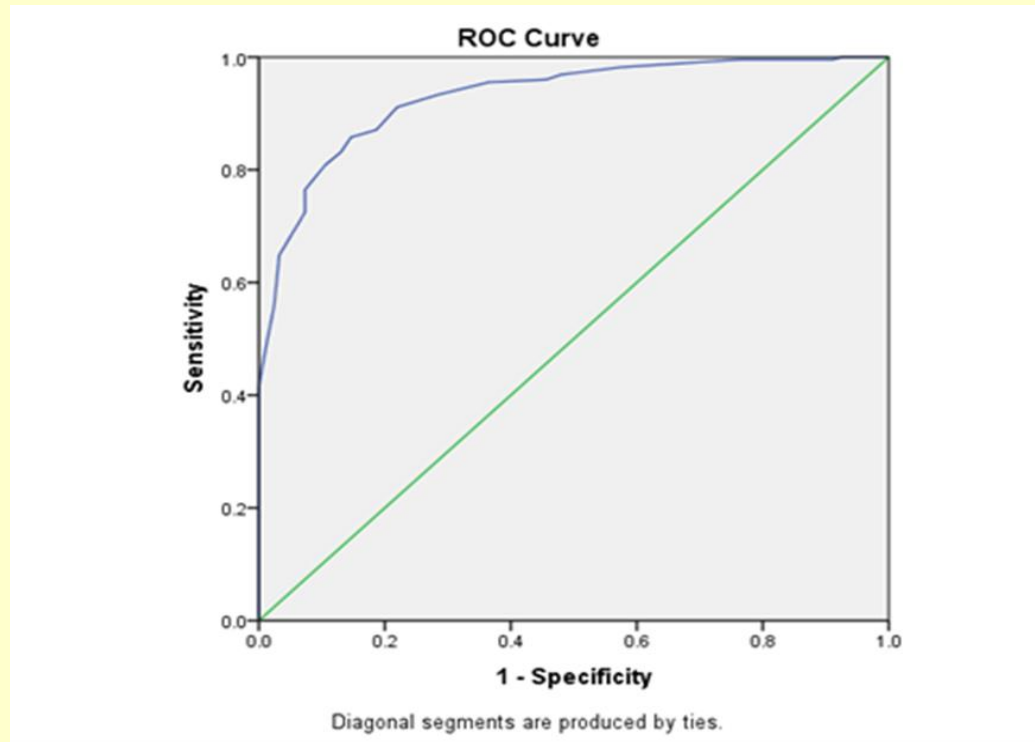
Specificity

- ความจำเพาะ (specificity) คือ โอกาสผู้ไม่ได้เป็นโรคจะได้รับผลตรวจว่าไม่เป็นโรค

Receiver Operating Characteristic curve (ROC)

ROC curve เป็นเส้นโค้งแสดงถึงความไวและความจำเพาะของเครื่องมือคัดกรอง เพื่อหาจุดตัดที่เหมาะสมของเครื่องมือตรวจคัดกรอง

แกน Y เป็นค่าความไว หรืออัตราผลบวกจริง แกน X คือค่า 1-ความจำเพาะ หรือ อัตราผลบวกปลอม



รองศาสตราจารย์. ดร. บุญใจ ศรีสถิตยสุนทร

- เครื่องมือคัดกรองที่ดี

เครื่องมือที่เส้นโค้งเข้าหามุมซ้ายบน จุดที่ความไวและความจำเพาะมีค่าเข้าใกล้ 1.0 แสดงว่ามีอำนาจการจำแนกสมบรูณ์ แยกผู้ที่ป่วยเป็นโรคและไม่เป็นโรคได้ถูกต้อง

- เส้นโค้งเข้าหาเส้นทแยงมุม (เส้น 45 องศา) แสดงว่า การทดสอบ ไม่มีอำนาจจำแนก

- พื้นที่ใต้โค้ง (Area under curve/AUC) เป็นเครื่องชี้วัดความสมบรูณ์แบบของเครื่องมือ

- พื้นที่ใต้โค้งยิ่งมาก ความสมบรูณ์แบบของเครื่องมือมาก

