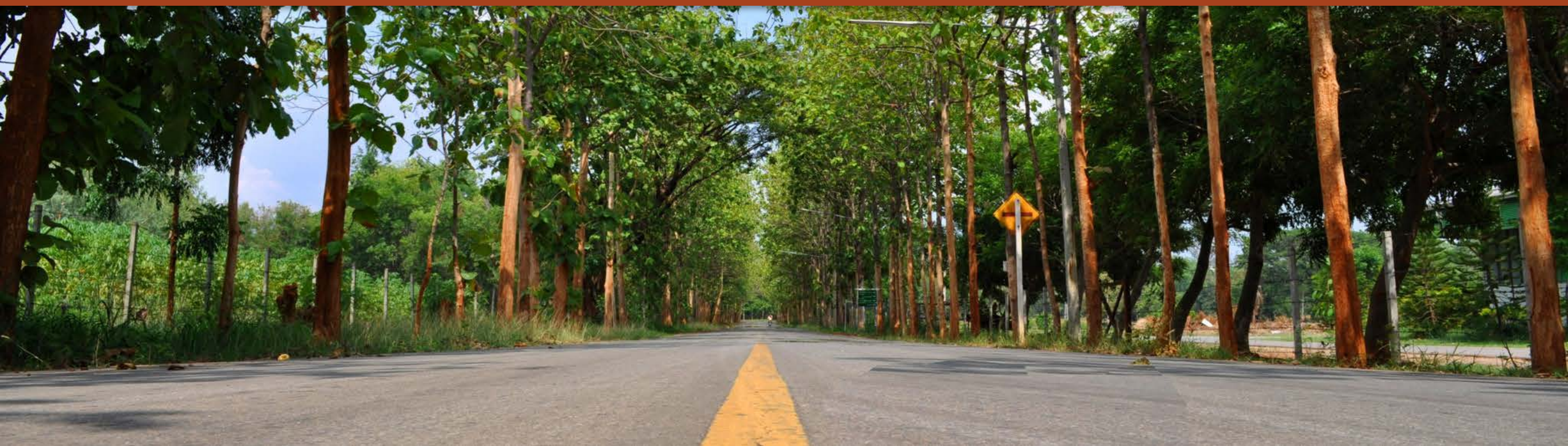




การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจตุรัส
สาขาวิชาการวัดและประเมินผลทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ปัญหาวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดการวิจัย

สถิติวิเคราะห์

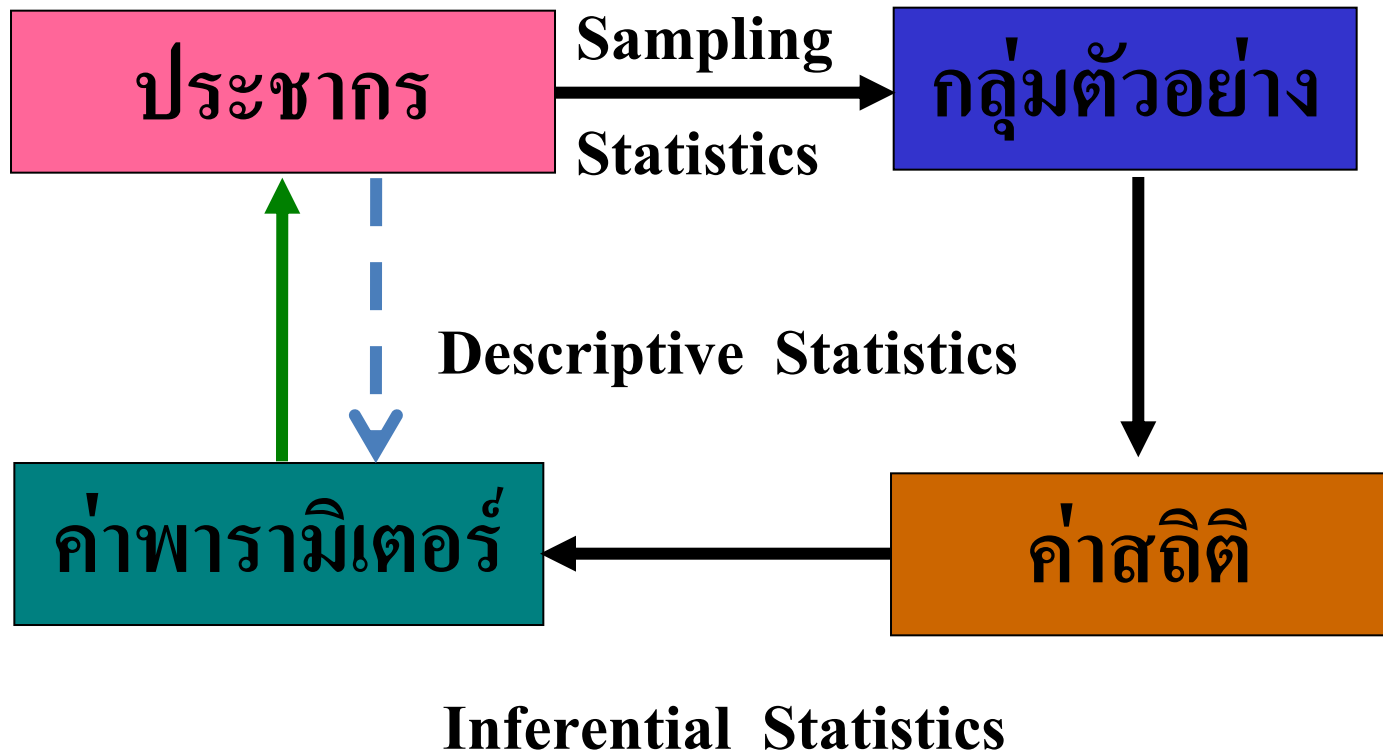
ข้อมูล

YES

ทฤษฎี/องค์ความรู้ใหม่

NO

บทบาทของสถิติในการวิจัย

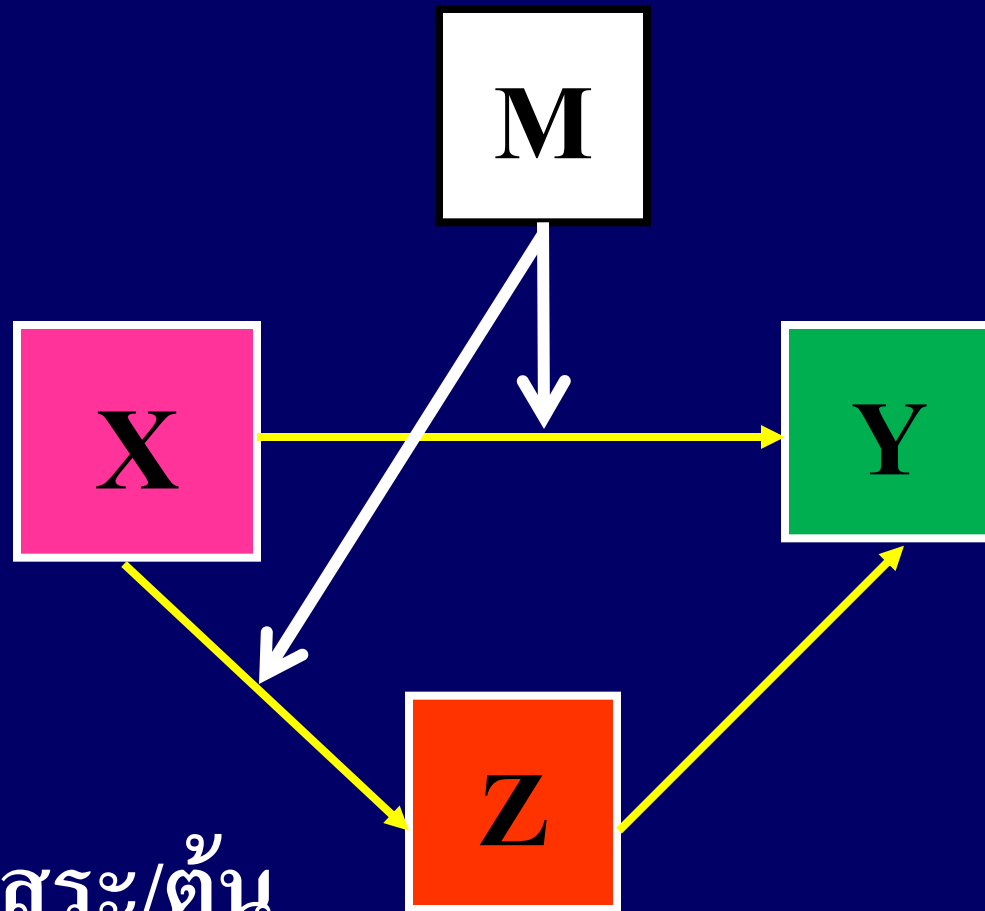


หลักเกณฑ์ที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้สถิติ

- ประเภทของตัวแปร
- จำนวนตัวแปร
- ระดับการวัดตัวแปร
- เป้าหมายของการวิเคราะห์

1. ประเภทของตัวแปร

- พิจารณาจากความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน
 - ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variables)
 - ตัวแปรแทรกซ้อน (Extraneous Variables)
 - ตัวแปรคั่นกลาง/ตัวแปรส่งผ่าน (Mediator or Intervening Variables)
 - ตัวแปรปรับ/กำกับ (Moderator Variables)

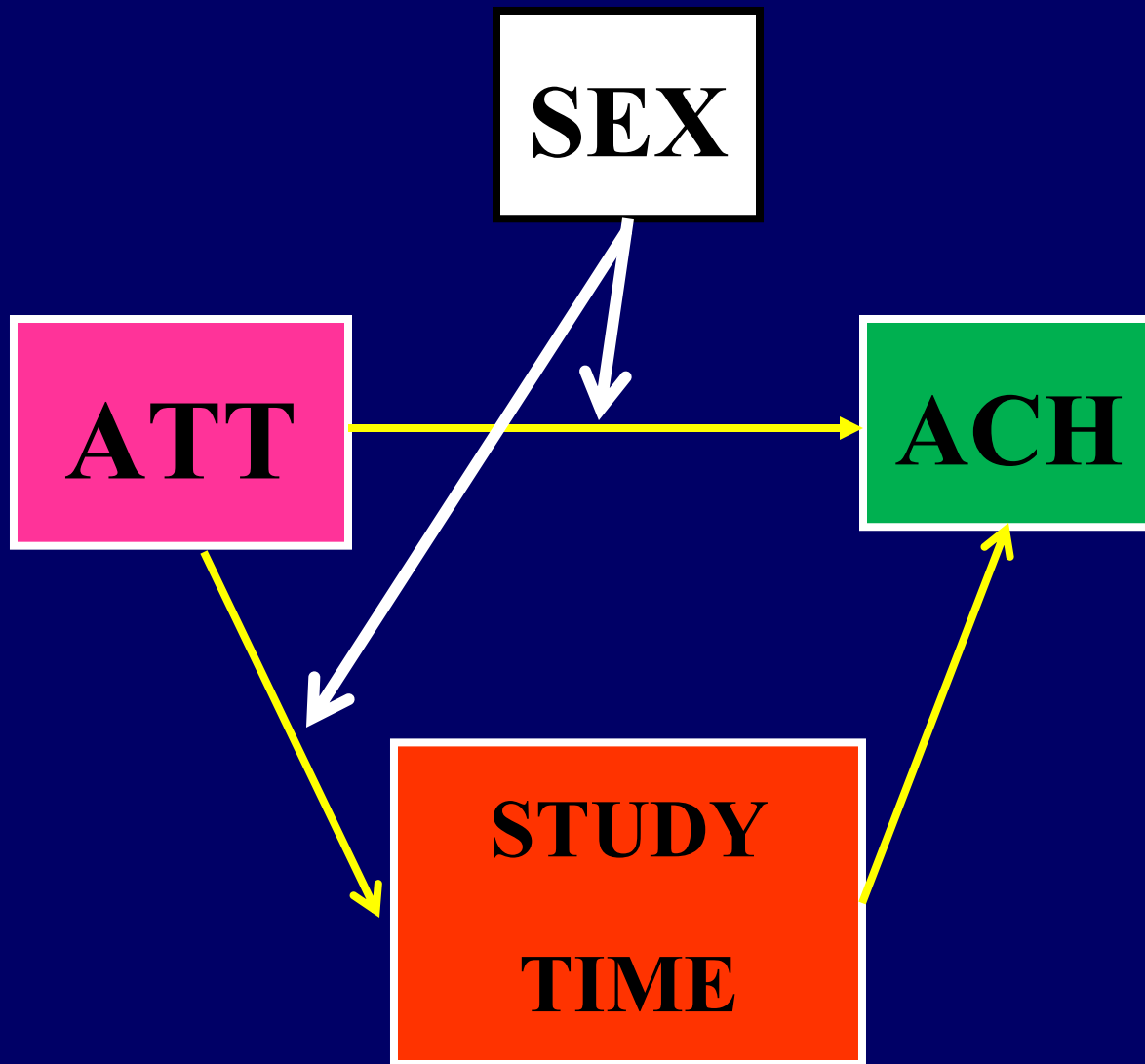


X คือ ตัวแปรอิสระ/ต้น

Y คือ ตัวแปรตาม

Z คือ ตัวแปรคั่นกลาง/ส่งผ่าน

M คือ ตัวแปรปรับ/กำกับ



1. ประเภทของตัวแปร (ต่อ)

- พิจารณาจากลักษณะของสิ่งที่แปร
 - ตัวแปรเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Variables)
เช่น เพศ สีผม ประเภทโรงเรียน
 - ตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative Variables)
เช่น รายได้ จำนวนนักเรียนในโรงเรียน

1. ประเภทของตัวแปร (ต่อ)

- พิจารณาตามค่าความต่อเนื่อง
 - ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous/Metric Variables)
เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก อายุ
 - ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete /Non-Metric Variables)
เช่น จำนวนสมาชิกสหกรณ์การเกษตร

2. จำนวนตัวแปร

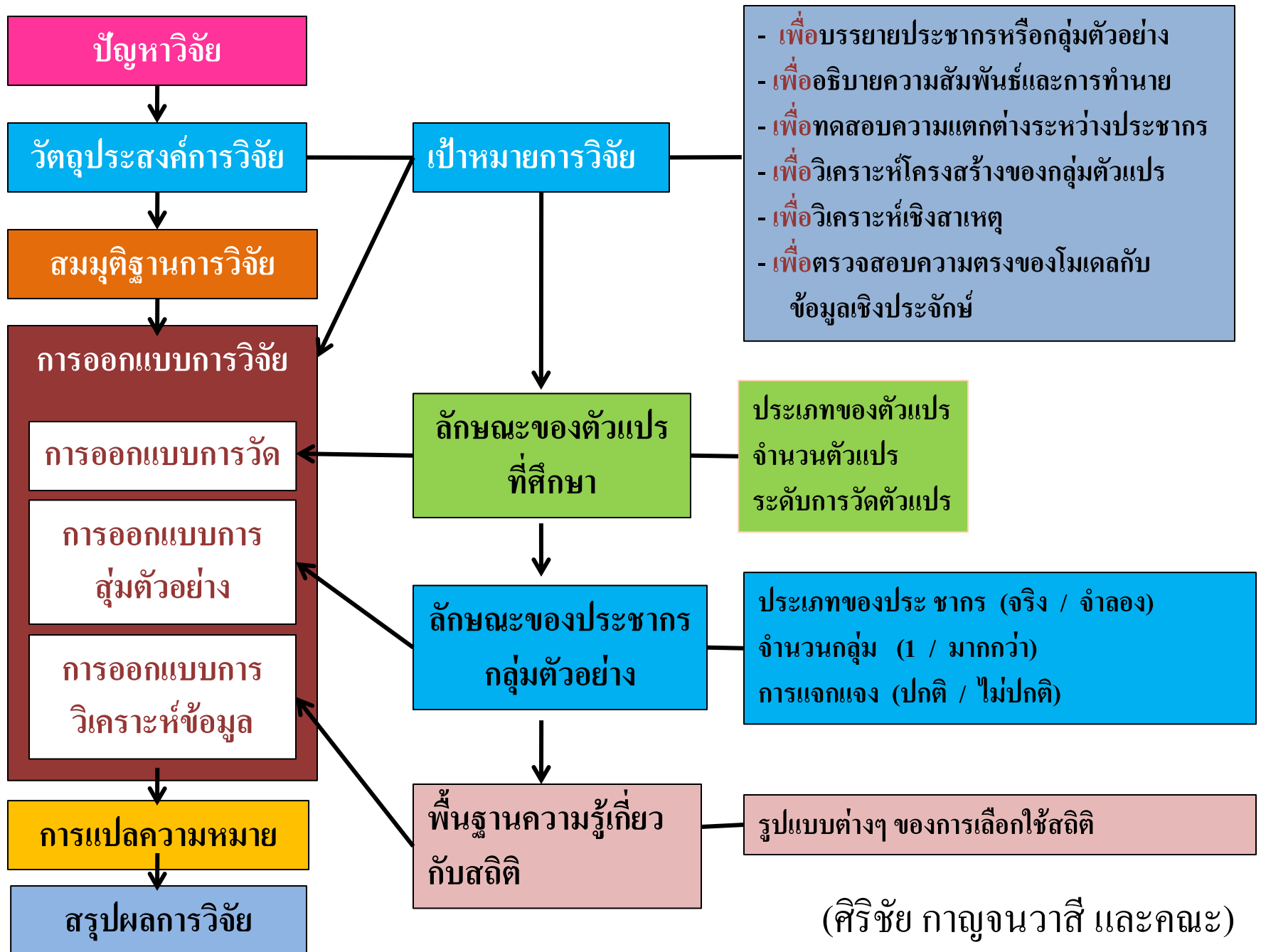
- จำนวนตัวแปรต้น (1 ตัว มากกว่า 1 ตัว)
- จำนวนตัวแปรตาม (1 ตัว มากกว่า 1 ตัว)

3. ระดับการวัดตัวแปร (Measurement Scales)

- มาตรฐานนามบัญญัติ (nominal scale)
- มาตรฐานอันดับ (ordinal scale)
- มาตรฐานช่วง/อันตรภาค (interval scale)
- มาตรฐานอัตราส่วน (ratio scale)

4. เป้าหมายของการวิเคราะห์/ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อบรรยายประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง
- เพื่ออธิบายความสัมพันธ์และการทำนาย
- เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างประชากร
- เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของกลุ่มตัวแปร
- เพื่อวิเคราะห์เชิงสาเหตุ
- เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์



สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ชนิดทางสถิติ

พิจารณา **จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย** ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อบรรยายลักษณะตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร** เป็นการใช้สถิติบรรยาย มาบรรยายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย
 - **การแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ** และนำผลจากการแจกแจงความถี่หรือค่าร้อยละเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูลที่ได้ ในการนำเสนอนิยมใช้ตารางและแผนภูมิมากกว่าคำบรรยายเพียงอย่างเดียว
 - **การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง** ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม
 - **การวัดการกระจาย** ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ชนิดทางสถิติ (ต่อ)

2) เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่าง และสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากรที่ศึกษา ได้แก่

- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกันด้วย **Independent t-test**
- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันด้วย **pair t-test**
- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มด้วย **Anova**
- การเปรียบเทียบความถี่และสัดส่วนด้วย **ไคสแควร์**

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ชนิดทางสถิติ (ต่อ)

3) เพื่อบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่

- ❖ การใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น
 - การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient of correlation)
 - สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation)
- ❖ การใช้สหสัมพันธ์พหุคูณ ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

การเลือกใช้สถิติ

จุดมุ่งหมาย

1. บรรยายลักษณะตัวแปร • แจกแจงความถี่ • จัดลำดับเปรียบเทียบ • วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง • วัดการกระจาย • วัดความสัมพันธ์	• แผนภูมิ ตาราง • Proportion, Ratio, Percent • Mean, Median, Mode • Standard Deviation, Variance • Correlation
2. เปรียบเทียบความแตกต่าง • ความถี่ หรือสัดส่วน • ค่าเฉลี่ย • ความแปรปรวน	• χ^2 -test • t-test, One-way Anova • F-test
3. บรรยายความสัมพันธ์	• Correlation
4. เพื่อทำนาย	• Trend analysis, Regression Analysis

การเลือกใช้สถิติ

ระดับการวัดตัวแปร

Scale	Descriptive	Inferential
1. Nominal Scale บอก ลบ คุณ หาร กันไม่ได้	• แจกแจงความถี่ ➢ ร้อยละ ตาราง แผนภูมิ • วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ➢ Mode • วัดความสัมพันธ์ ➢ Phi Correlation	• χ^2 -test
2. Ordinal Scale บอกถึงความแตกต่างของ หน่วยการวัด แต่ระยะห่าง ของแต่ละหน่วยไม่สามารถ ระบุได้ จึง บอก ลบ คุณ หาว กันไม่ได้	• แจกแจงความถี่ ➢ ร้อยละ ตาราง แผนภูมิ • วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ➢ Mode, Median • วัดการกระจาย ➢ Range • วัดความสัมพันธ์ ➢ Spearman Rank-order Correlation	• χ^2 -test

การเลือกใช้สถิติ

ระดับการวัดตัวแปร

Scale	Descriptive	Inferential
3. Interval Scale บวก ลบ คูณ หาร กันได้ เพราะความแตกต่างของแต่ละหน่วยในตัวแปรมีระยะห่างเท่าๆ กัน	• แจกแจงความถี่ ➢ ร้อยละ ตาราง แผนภูมิ • วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ➢ Mean • วัดการกระจาย ➢ Standard Deviation • วัดความสัมพันธ์ ➢ Pearson Correlation	• χ^2 –test • t-test, F-test, Anova
4. Ratio Scale บวก ลบ คูณ หาร กันได้ และมีศูนย์แท้	• แจกแจงความถี่ ➢ ร้อยละ ตาราง แผนภูมิ • วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ➢ Mean • วัดการกระจาย ➢ Standard Deviation • วัดความสัมพันธ์ ➢ Pearson Correlation	• χ^2 –test • t-test, F-test, Anova

Data Level & Measurement

[illegible]

สถิติเชิงบรรยาย

- อัตราส่วน (Ratio): $\frac{\text{ความถี่ของ A}}{\text{ความถี่ของ B}}$
- สัดส่วน (Proportion): $\frac{\text{ความถี่ของส่วนย่อย}}{\text{ความถี่ของทั้งหมด}}$
- ร้อยละ (Percentage): สัดส่วน $\times 100$
- มัชฌิมเลขคณิต (Mean) $\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
- มัธยฐาน (Median)
6, 8, 12, 21, 24
2, 6, **8**, **12**, 21, 24
- ฐานนิยม (Mode)
2, 6, 8, 8, 12, 12, 12, 21, 24

สถิติเชิงบรรยาย

- **พิสัย (Range):** คะแนนที่มีค่าสูงสุด - คะแนนที่มีค่าต่ำสุด

- **Quartile Deviation:**
$$\frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

- **Standard Deviation: SD**
$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

- **Variance:**
$$\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

- **Coefficient of Variation: CV**
$$\frac{100 \times \text{S.D.}}{\bar{X}}$$

- **Skewness (Sk)**
$$\frac{\sum (X - \bar{X})^3 / n}{S^3}$$

1. t-test กรณีประชากรหนึ่งกลุ่ม

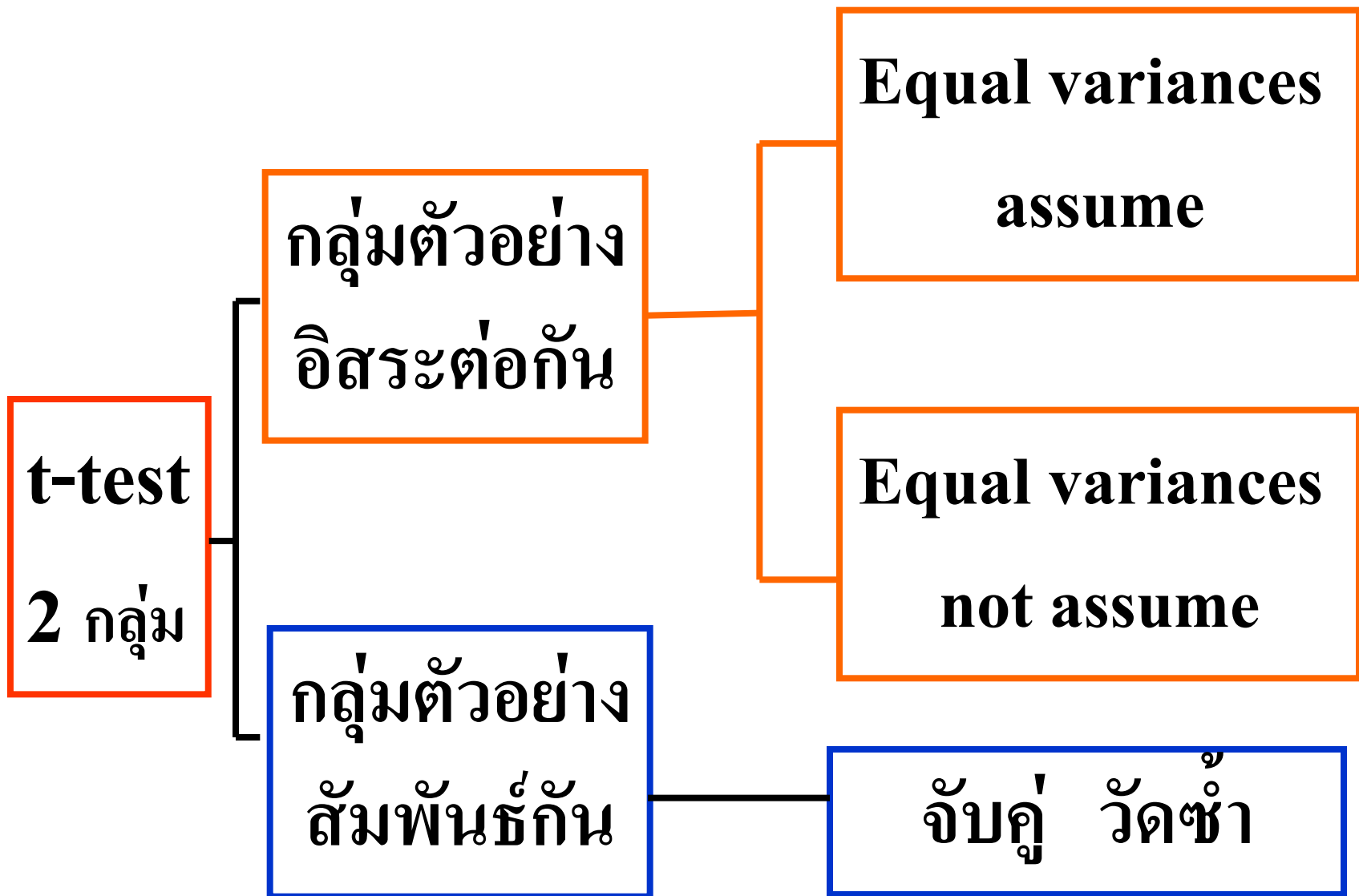
ใช้ทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากร
หนึ่งกลุ่มกับค่าคงที่

H_1 : ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม
มากกว่า 3.5 ในสเกล 5



2. t-test กรณีประชากรสองกลุ่ม

ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ระหว่างประชากรสองกลุ่ม แบ่งออกเป็น
3 กรณี



สมมุติฐานว่าง ค่าเฉลี่ยประชากรสองกลุ่มไม่ต่างกัน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

กรณี 1 เปรียบเทียบความสามารถในการ
อ่านจับใจความของนักเรียนชั้น ม.3
ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้
สารที่นักเรียนสนใจเป็นสื่อ กับ
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ



ค่าเฉลี่ยกลุ่ม 1

VS



ค่าเฉลี่ยกลุ่ม 2

การออกแบบการวิจัย

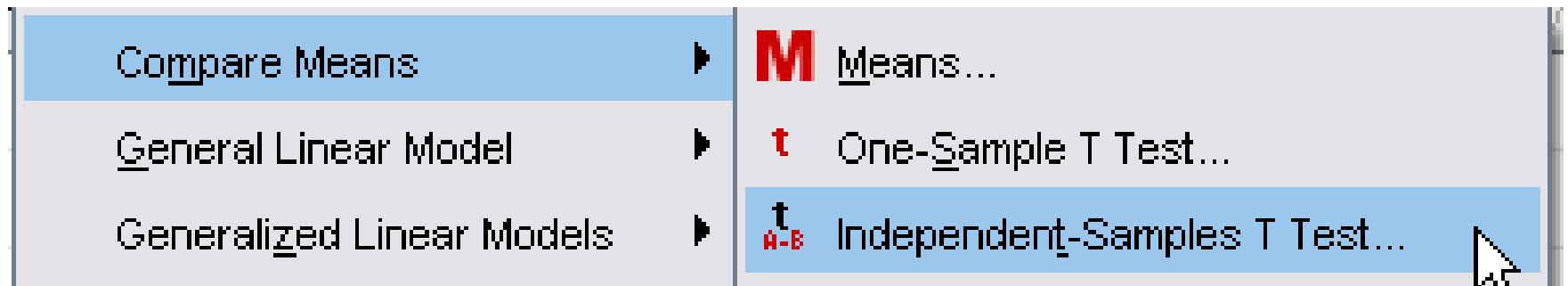
$$\textcircled{R} \begin{cases} \text{E} & \text{O1} & \text{X} & \text{O2} \\ \text{C} & \text{O1} & \sim\text{X} & \text{O2} \end{cases}$$

การเลือกหน่วยตัวอย่างแบบสุ่ม (random selection)

การจัดหน่วยตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบสุ่ม (random assignment)

การเลือกกลุ่มทดลองแบบสุ่ม (random treatment)

คำสั่งที่ใช้



Case 1 Equal variances assume

Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
post	Equal variances assumed	.153	.697	1.769	122	.079
	Equal variances not assumed			1.765	116.492	.080

Case 2 Equal variances not assume

Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances				
			Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
CLEAR	Equal variances assumed	6.071	.014	-.136	390	.892
	Equal variances not assumed			-.141	372.530	.888

กรณี 2 เปรียบเทียบความสามารถในการ
อ่านจับใจความของนักเรียนชั้น ม.3
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
โดยใช้สารที่นักเรียนสนใจเป็นสื่อ

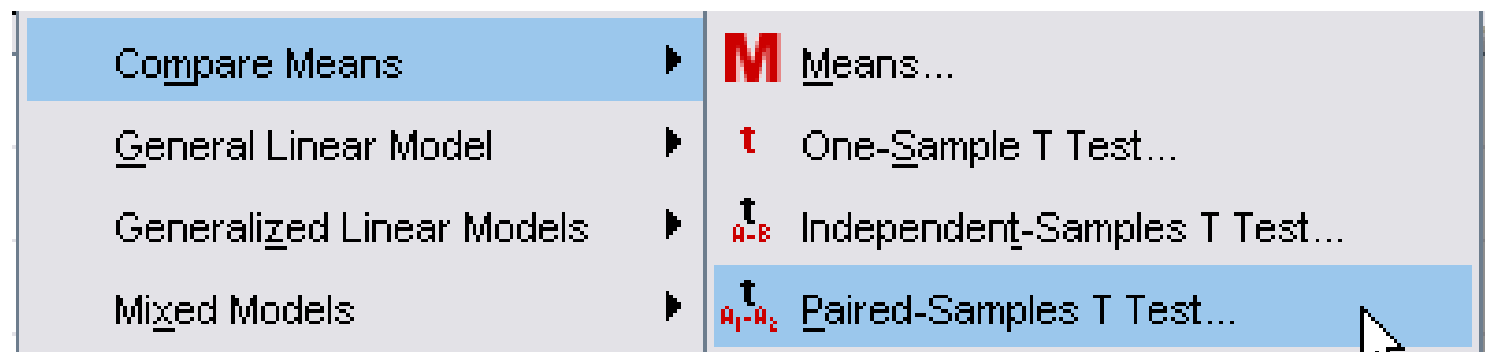


ค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง VS ค่าเฉลี่ยหลังทดลอง

การออกแบบการวิจัย

$$\textcircled{\text{R}} \left\{ \begin{array}{ccccc} \text{E} & \text{O1} & & \text{X} & \text{O2} \end{array} \right.$$

คำสั่งที่ใช้

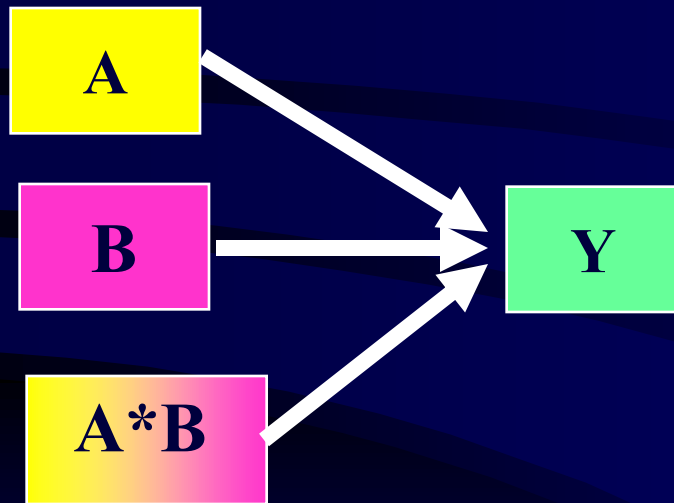


Multi-WAY ANOVA

- ใช้ศึกษาอิทธิพลหลัก (main effect)
และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ (interaction effect)
ระหว่างตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม
- ใช้ศึกษาปริมาณความแปรปรวนใน
ตัวแปรตามที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น (R^2)

INTERACTION EFFECT

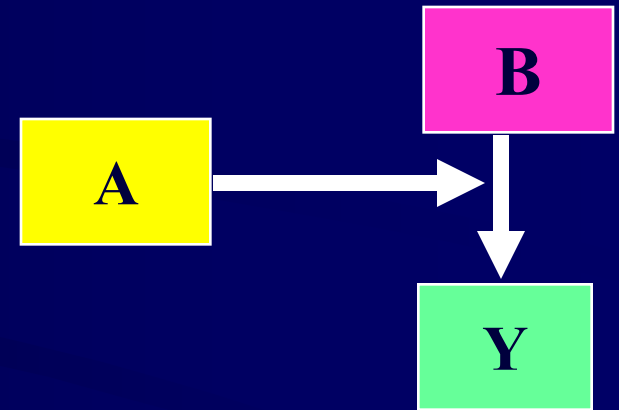
INTERACTION EFFECT
OF A AND B ON Y



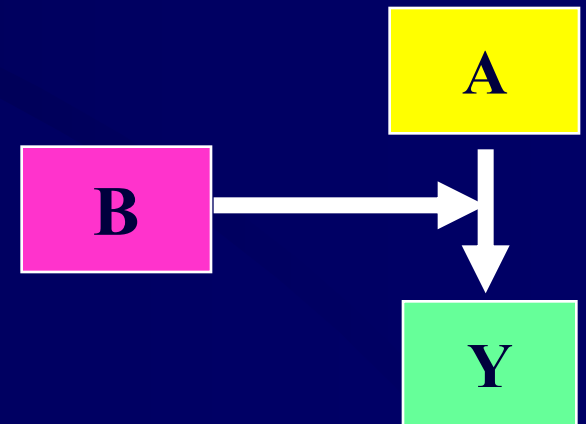
EFFECT OF B ON Y DIFFERS AT A
EFFECT OF A ON Y DIFFERS AT B

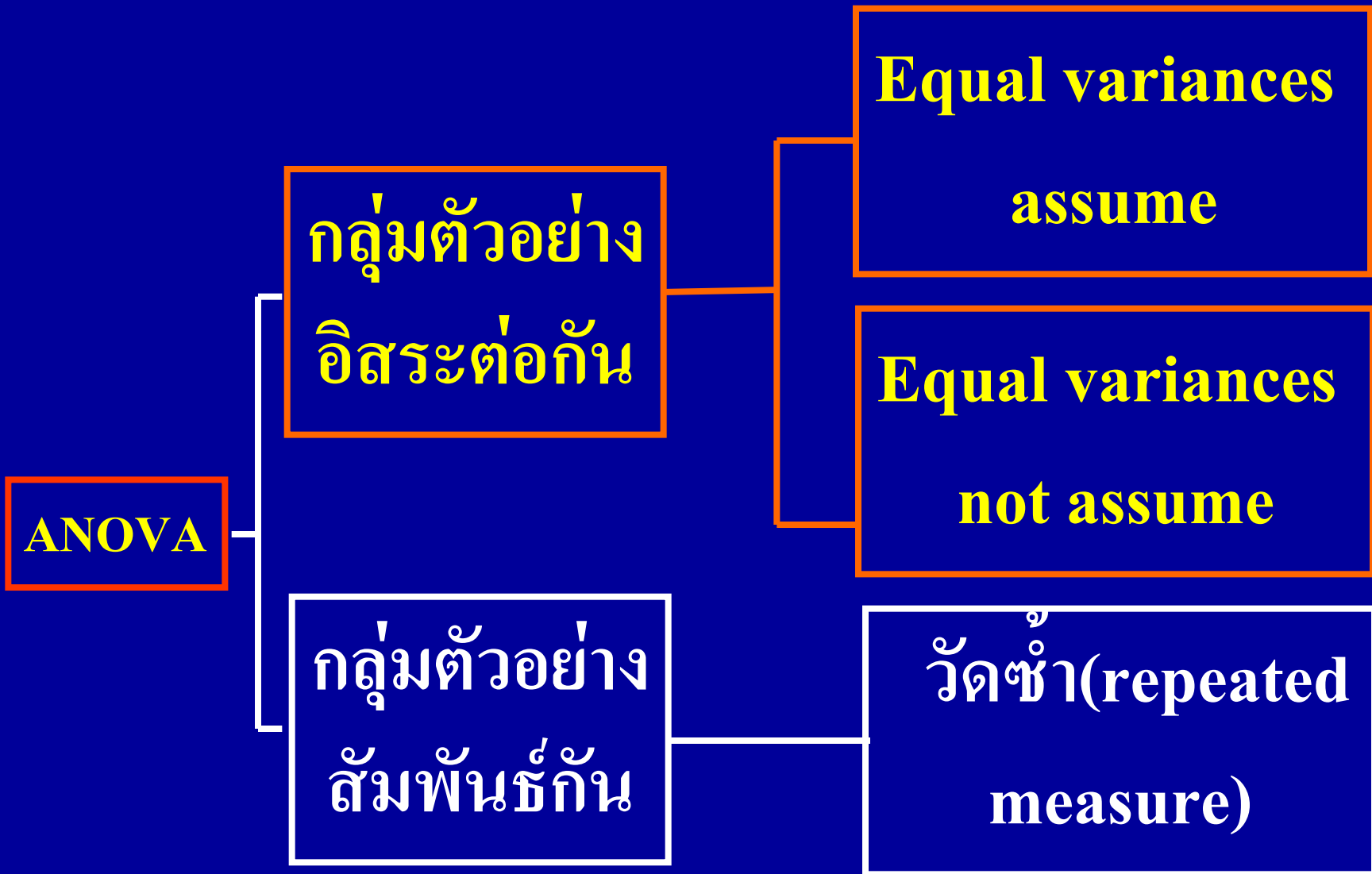
MODERATING EFFECTS

A = MODERATOR

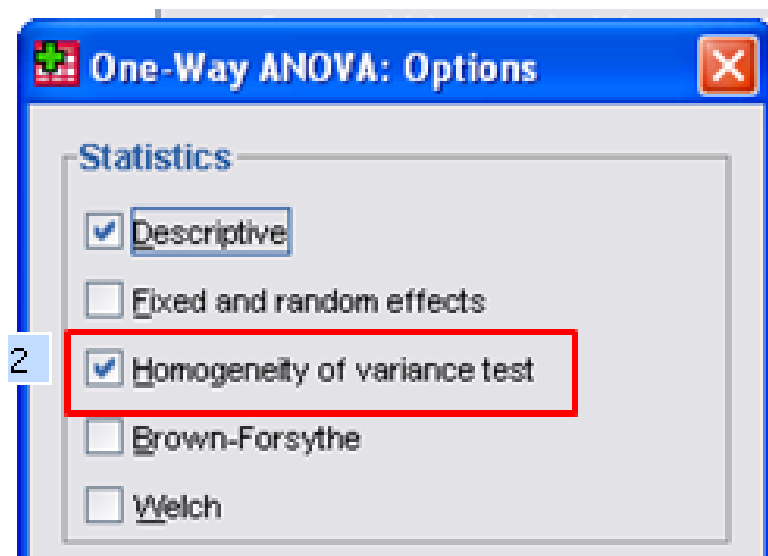
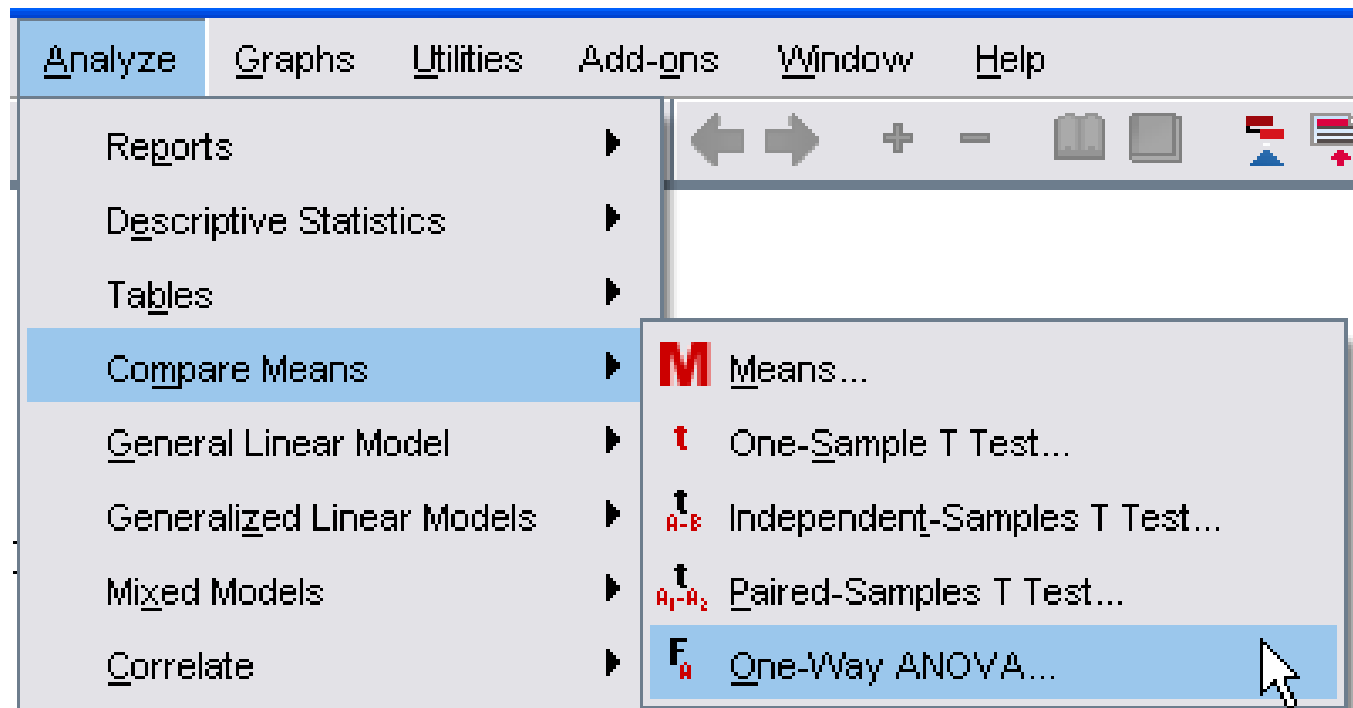


B = MODERATOR





ONE-way ANOVA, TWO-way ANOVA, Multi-way ANOVA





One-Way ANOVA



- id
- sex
- age
- edu
- exp
- bank1
- EQUA
- DEVELOP
- RULE



Dependent List:

INCOME

Contrasts...

Post Hoc...

Options...

Factor:

status

OK

Paste

Reset

Cancel

Help



One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons



Equal Variances Assumed

☐ LSD☐ S-N-K☐ Waller-Duncan☐ Bonferroni☐ IukeyType I/Type II Error Ratio: ☐ Sidak☐ Tukey's-b☐ Dunnett☐ Scheffe☐ DuncanControl Category: ☐ R-E-G-W F☐ Hochberg's GT2

Test

☐ R-E-G-W Q☐ Gabriel☒ 2-sided ☐ < Control ☐ > Control

Equal Variances Not Assumed

☐ Tamhane's T2☐ Dunnett's T3☐ Games-Howell☐ Dunnett's CSignificance level: 

ผลการวิเคราะห์ด้วย t-test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
INCOME	Equal variances assumed	.001	.980	-.641	390	.522
	Equal variances not assumed			-.636	323.694	.526

ผลการวิเคราะห์ด้วย ANOVA

ANOVA

INCOME

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.047	1	.047	.412	.522
Within Groups	44.096	390	.113		
Total	44.143	391			

ความรู้เท่าทันหนังสือพิมพ์ของประชาชน ในกรุงเทพมหานคร

วิโรจน์ ศรีหิรัญ

นิเทศศาสตร์ปริทัศน์ V13 No.1 2552

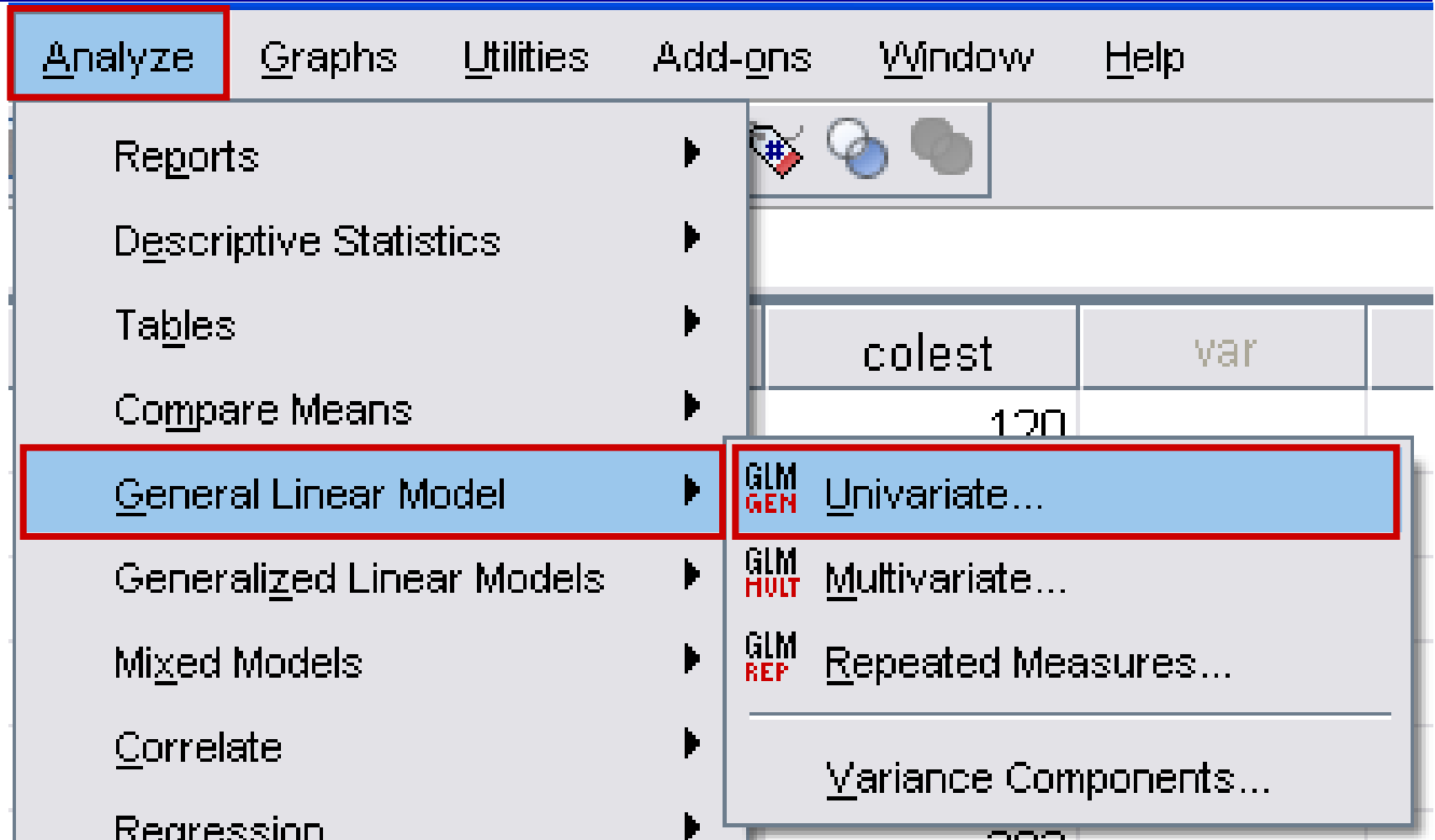
สมมุติฐาน

1. ประชาชนในกรุงเทพมหานครที่มีเพศต่างกัน
มีความรู้เท่าทันหนังสือพิมพ์ต่างกัน

2. ประชาชนในกรุงเทพมหานครที่มีอายุต่างกัน
มีความรู้เท่าทันหนังสือพิมพ์ต่างกัน

3. ประชาชนในกรุงเทพมหานครที่มีอาชีพ
ต่างกันมีความรู้เท่าทันหนังสือพิมพ์ต่างกัน

การหาปริมาณความแปรปรวนในตัวแปรตาม ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น (R^2) ทำอย่างไร



ANOVA

น้ำหนักที่ลดได้

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.571	2	13.786	11.302	.000
Within Groups	47.571	39	1.220		
Total	75.143	41			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: น้ำหนักที่ลดได้

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27.571 ^a	2	13.786	11.302	.000
Intercept	414.857	1	414.857	340.108	.000
method	27.571	2	13.786	11.302	.000
Error	47.571	39	1.220		
Total	490.000	42			
Corrected Total	75.143	41			

a. R Squared = .367 (Adjusted R Squared = .334)

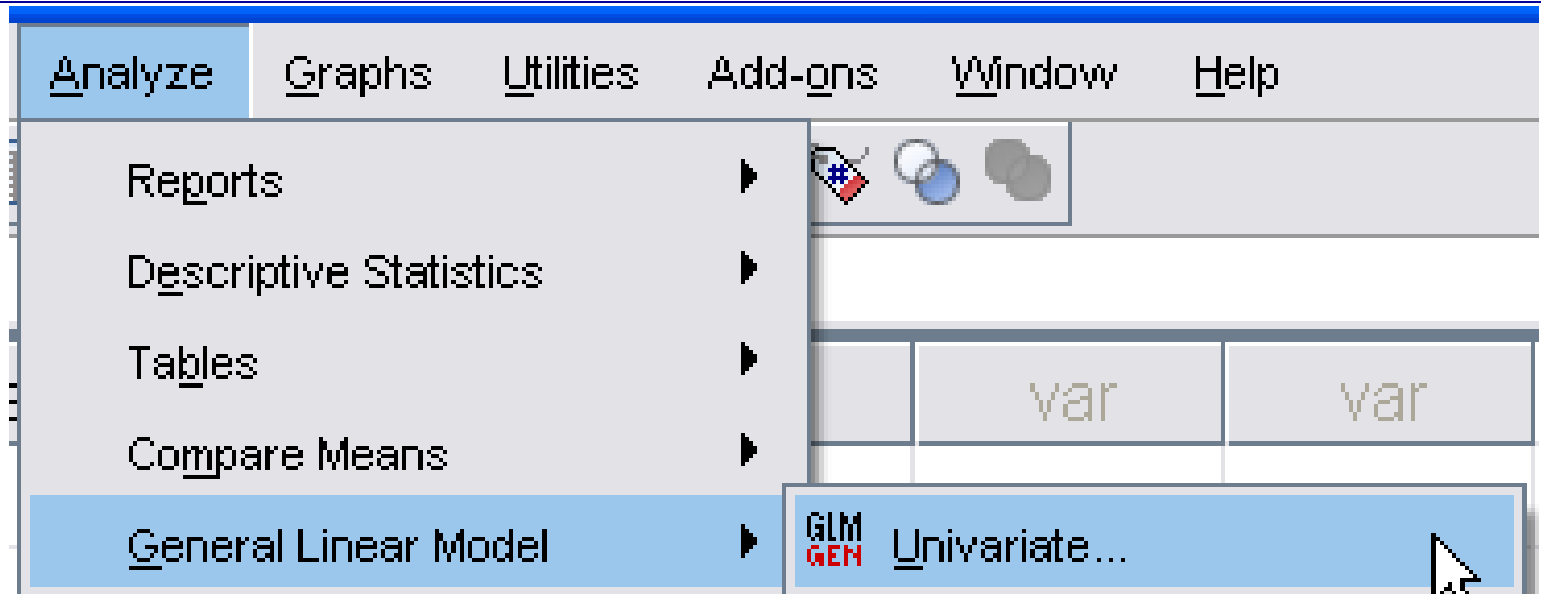
การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

อิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดู(FEED)
และเศรษฐกิจฐานะของผู้ปกครอง(SES)
ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
ses	Numeric	8	0	เศรษฐกิจของผู้ปกครอง	{1, low ses}...	None	8	≡ Right	 Ordinal
feed	Numeric	8	0	การอบรมเลี้ยงดู	{1, over take...	None	8	≡ Right	 Nominal
score	Numeric	10	2	คะแนนความคิดวิเคราะห์	None	999.00	8	≡ Right	 Scale

	ses	feed	score
142	1	3	68.75
143	1	3	73.75
144	1	3	56.25
145	1	3	43.75
146	1	3	68.75
147	1	3	68.75
148	1	3	43.75
149	1	3	68.75
150	1	3	56.25
151	2	1	79.17
152	2	1	25.00
153	2	1	50.00

คำสั่งที่ใช้





Univariate



Dependent Variable:



คะแนนความคิดวิเคราะห์...



Fixed Factor(s):



เศรษฐกิจของผู้ปกครอง...



การอบรมเลี้ยงดู [feed]



Random Factor(s):



Covariate(s):



WLS Weight:

Model...

Contrasts...

Plots...

Post Hoc...

Save...

Options...

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

ผลการวิเคราะห์ที่สำคัญ

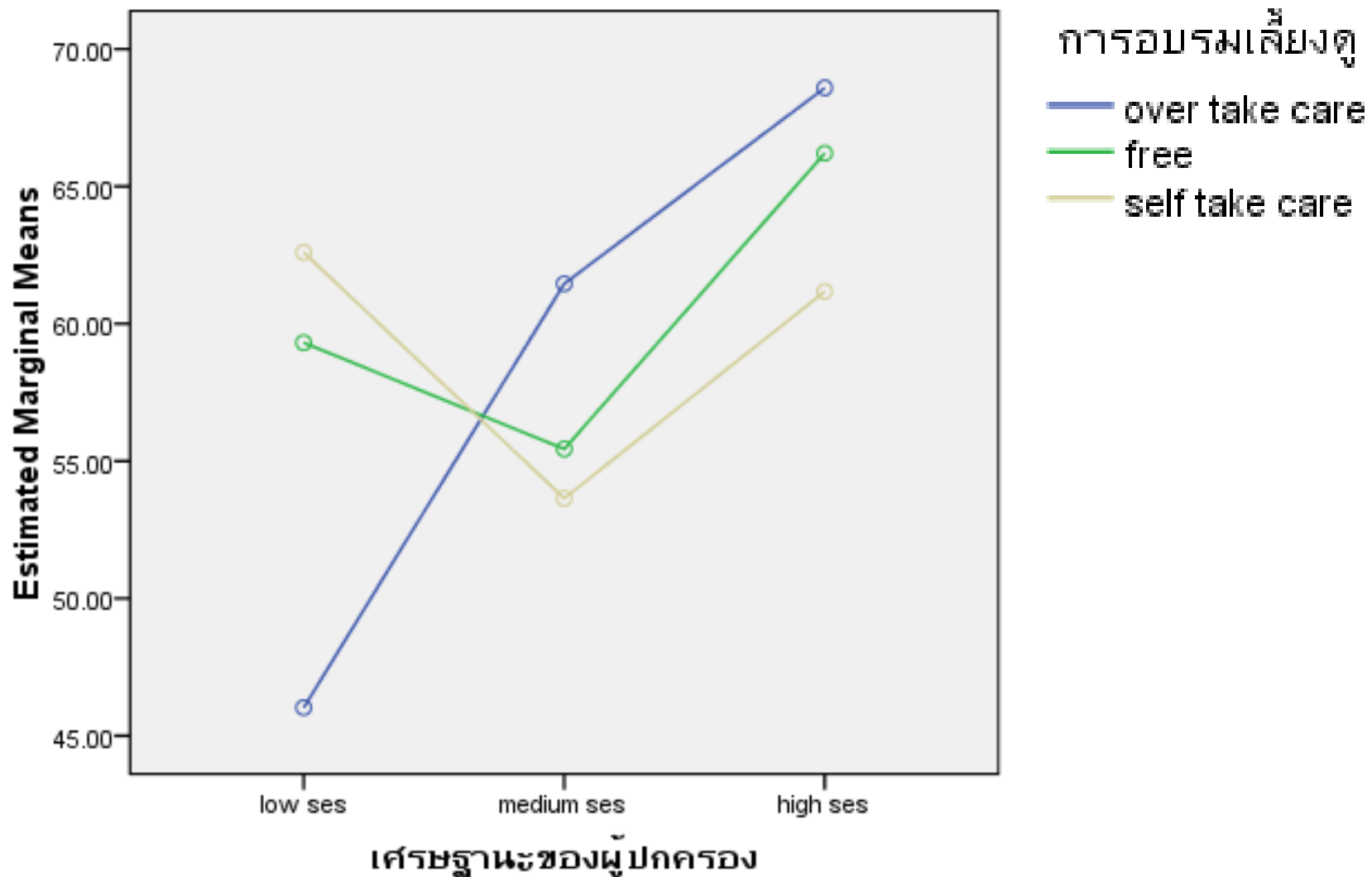
1. ผลการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย
2. ทดสอบนัยสำคัญของ interaction effects
และ main effects
3. สัดส่วนความแปรปรวนในตัวแปรตาม
ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ two-way ANOVA

		Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
main effect	{	เศรษฐกิจ (SES)	7817.51	2	3908.76	12.56	.00
		การเลี้ยง (FEED)	207.69	2	103.84	.33	.72
Interaction effect	{	SES * FEED	10446.69	4	2611.67	8.39	.00
		Total	1713560.91	443			

R^2 { R Squared = .119 (Adjusted R Squared = .103)

Estimated Marginal Means of คะแนนความคิดวิเคราะห์





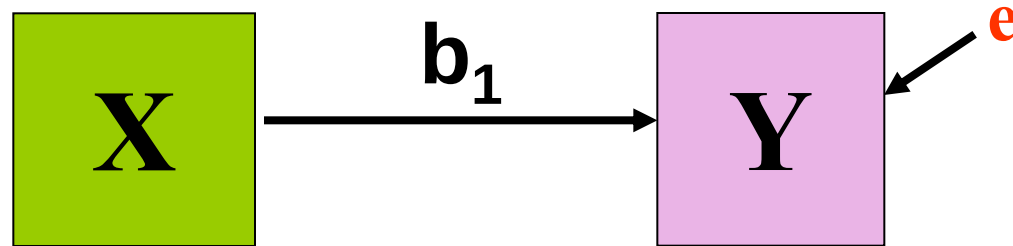
การวิเคราะห์ถดถอย

Simple Regression

Multiple regression

ตัวแปร ที่ศึกษา	จำนวน	มาตรวัด
ตัวแปรอิสระ	ตั้งแต่ 1 ตัว	ปริมาณ และ จัดประเภท
ตัวแปรตาม	1 ตัว	Metric Variable (ปริมาณ)

Simple Regression

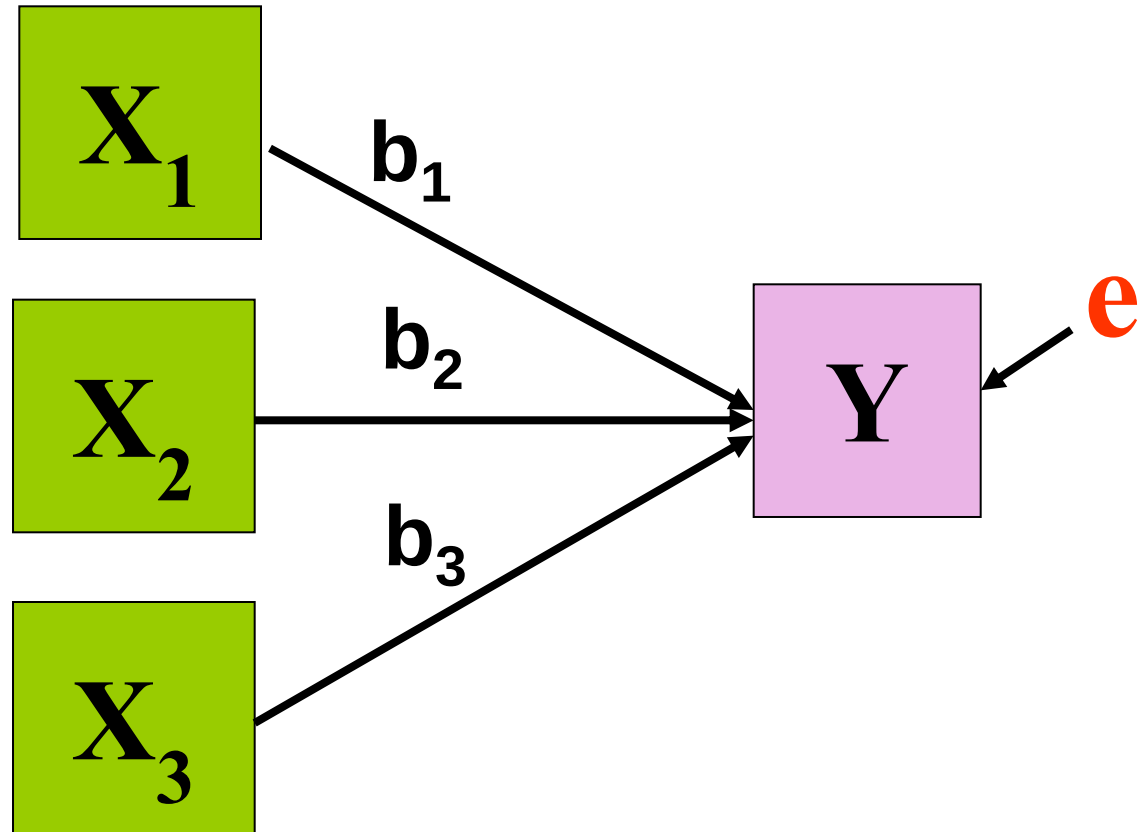


$$y = b_0 + b_1x + e$$

b_0 แทน ระยะตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $x = 0$

b_1 แทน ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficient)
หรือค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม y
เมื่อตัวแปรต้น x เปลี่ยนไปหนึ่งหน่วย

Multiple Regression



$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + e$$

b_0 คือระยะตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $x_1 = x_2 = x_3 = 0$

b_1, b_2, b_3 เป็นค่าประมาณของสัมประสิทธิ์

ถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient)

โดยที่ค่า b_i เป็นค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลง

ของตัวแปรตาม y เมื่อตัวแปรต้น x_i เปลี่ยนไป

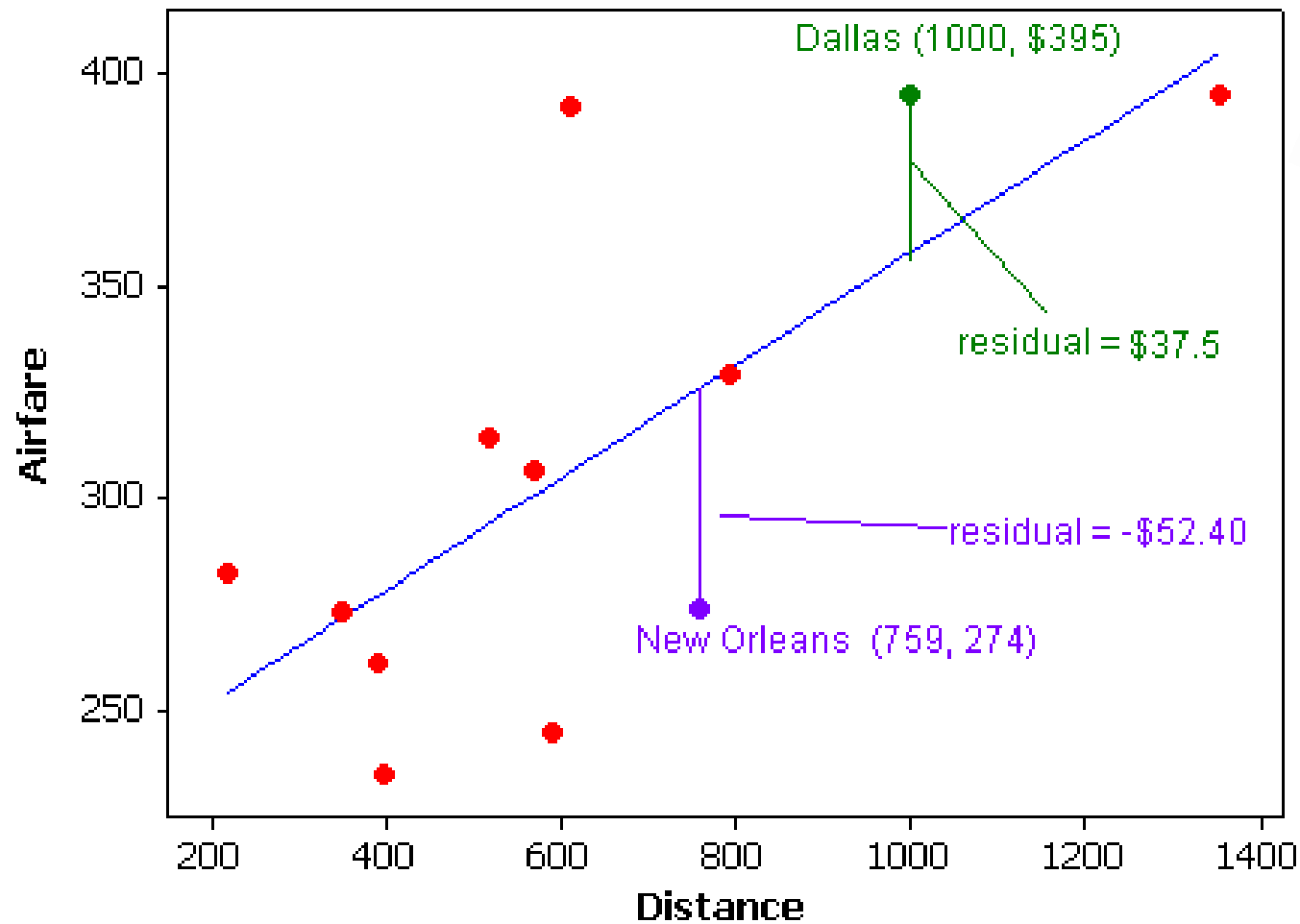
หนึ่งหน่วยโดยที่ตัวแปรต้น x ตัวอื่นๆ มีค่าคงที่

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยพหุคูณ

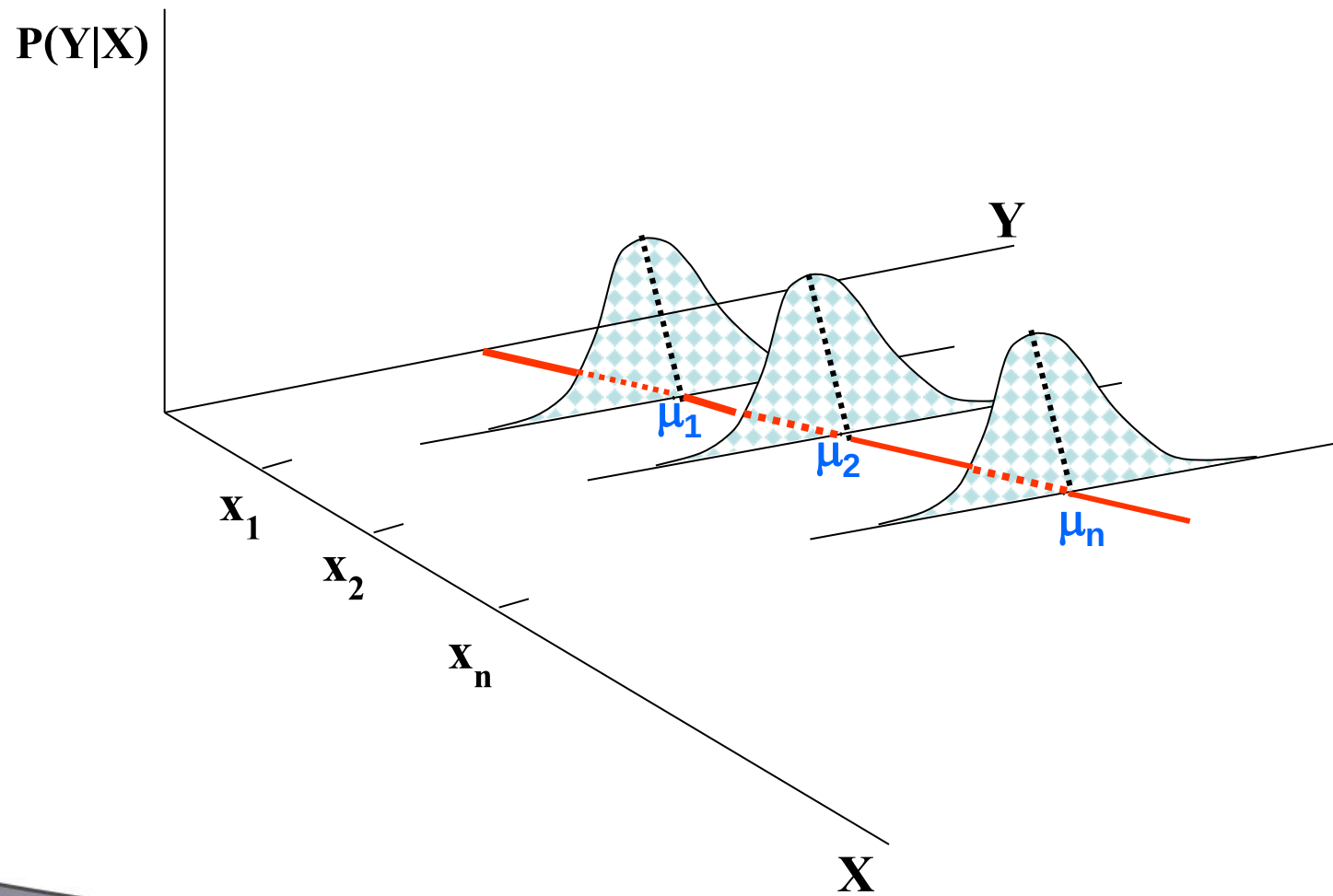
ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method)
เพื่อให้ผลบวกของค่าความคลาดเคลื่อน
ยกกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด

Fitted Line Plot

$$\text{Airfare} = 225.3 + 0.1322 \text{ Distance}$$



การกระจายของความคลาดเคลื่อน



ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่สำคัญ

1. ตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุของ
ตัวแปรต้น
2. เลือกวิธีวิเคราะห์

ดัชนีแสดงว่าเกิดภาวะร่วมเส้นตรงพหุ

1. ค่า Tolerance น้อยกว่า 0.19

2. ค่า VIF เกิน 5.3

3. ค่า Condition Index มากกว่า 30

และในมิตินั้นมีตัวแปรต้นตั้งแต่สองตัวขึ้นไปมีค่า
สัดส่วนความแปรปรวน (Variance Proportions)
เกินกว่า 0.90

คำสั่งที่ใช้

Analyze → Regression
→ Linear...

Statistics...

เลือก Collinearity Diagnostic

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	4.107	.365		11.256	.000		
ดี	-.054	.021	-.115	-2.590	.010	.714	1.400
เก่ง	-.026	.021	-.055	-1.230	.220	.698	1.432
สุข	.292	.017	.710	17.354	.000	.838	1.194

a. Dependent Variable: คะแนนคณิตศาสตร์

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	ดี	เก่ง	สุข
1	1	3.915	1.000	.00	.00	.00	.00
	2	.043	9.592	.03	.09	.05	.98
	3	.022	13.387	.74	.63	.00	.02
	4	.020	13.846	.22	.27	.94	.00

a. Dependent Variable: คะแนนคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์หัตถดถอยพหุคูณ

ใช้วิเคราะห์
อะไร



1. ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามตัวหนึ่ง
กับตัวแปรต้นหลายตัว

2. ใช้ศึกษาสัดส่วนความแปรปรวนในตัวแปรตาม
ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรต้น

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.666 ^a	.444	.440	1.26

a. Predictors: (Constant), สุข, ีต, เก่ง

3. ใช้ศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของตัวแปรต้น แต่ละตัวที่มีต่อตัวแปรตาม

4. ใช้สร้างสมการพยากรณ์ตัวแปรตามเมื่อรู้ค่าตัวแปรต้น

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.107	.365		11.256	.000
	ดี	-5.41E-02	.021	-.115	-2.590	.010
	เก่ง	-2.59E-02	.021	-.055	-1.230	.220
	สุข	.292	.017	.710	17.354	.000

a. Dependent Variable: คะแนนคณิตศาสตร์

5. ใช้ศึกษา main effects และ interaction effects ระหว่างตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: คะแนนคณิตศาสตร์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	781.098 ^a	168	4.649	3.137	.000
Intercept	6056.678	1	6056.678	4085.991	.000
CLEVER	25.683	18	1.427	.963	.504
HAPPY	426.958	18	23.720	16.002	.000
CLEVER * HAPPY	225.627	132	1.709	1.153	.173
Error	342.412	231	1.482		
Total	21946.000	400			
Corrected Total	1123.510	399			

a. R Squared = .695 (Adjusted R Squared = .474)

6. ใช้ศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย กรณีประชากร หลายกลุ่มแบบ ANOVA

	sex	mathach
46	1	18.00
47	1	12.00
48	1	14.00
49	1	20.00
50	1	16.00
51	0	18.00
52	0	16.00
53	0	18.00
54	0	14.00

Analyze

Regression



R
LIN

Linear...



t-test

Group Statistics

sex		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
mathach	1	150	14.8000	3.75955	.30697
	0	150	15.9067	3.66984	.29964

t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
-2.580	298	.010	-1.10667

regression

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.907	.303		52.441	.000
	sex	-1.107	.429	-.148	-2.580	.010

a. Dependent Variable: mathach

$$\hat{Y} = 15.907 - 1.107 * \text{sex}$$

เทคนิคการเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมสำหรับการถดถอย

Enter

Forward

Backward

Stepwise

Hierarchical



Linear Regression



sex



mathach



ses



Dependent:

Block 1 of 1

Previous

Next



Independent(s):

Method:

Enter

- Enter
- Stepwise
- Remove
- Backward
- Forward



Selection Variable:



Case Labels:



WLS Weight:

Statistics...

Plots...

Save...

Options...

OK

Paste

Reset

Cancel

Help



Linear Regression



- id
- sex
- age
- status
- edu
- exp
- bank
- type
- bank1
- EQUA
- DEVELOP
- RULE
- TEAM_F
- TACHNO
- GROWTH
- STRESS
- STABLE



Dependent:

INCOME

Block 1 of 1

Previous

Next



Independent(s):

RULE
TEAM_F
TACHNO

Method:

Enter



Selection Variable:

Rule...



Case Labels:



WLS Weight:

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Statistics...

Plots...

Save...

Options...

Linear Regression



- id
- sex
- age
- status
- edu
- exp
- bank
- type
- bank1
- EQUA
- DEVELOP
- RULE
- TEAM_F
- TACHNO
- GROWTH
- STRESS
- STABLE
- ...



Dependent:

INCOME

Block 2 of 2

Previous

Next



Independent(s):

age
status

Method:

Enter



Selection Variable:

Rule...



Case Labels:



WLS Weight:

Statistics...

Plots...

Save...

Options...

OK

Paste

Reset

Cancel

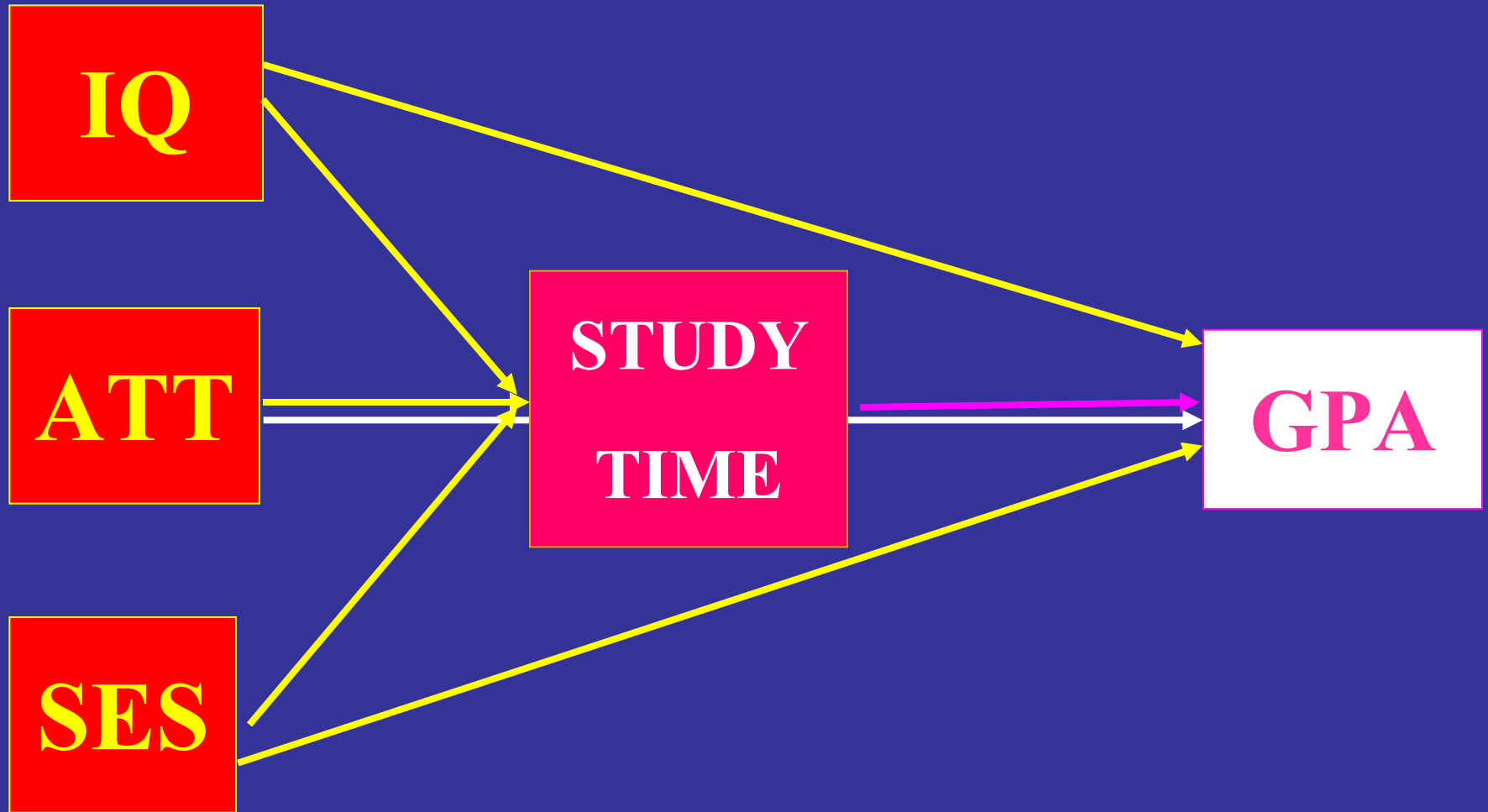
Help

Path Analysis

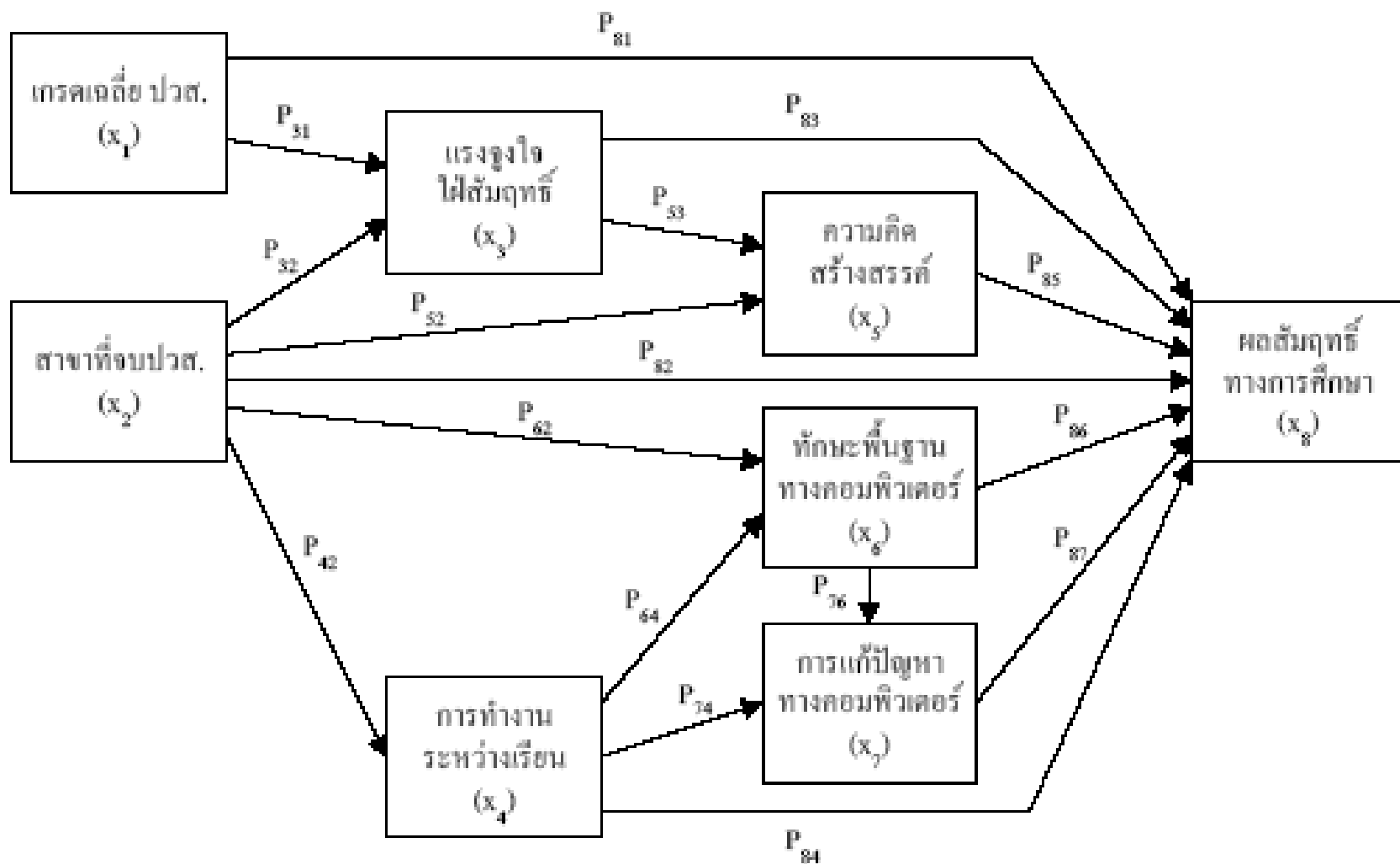
ลักษณะความสัมพันธ์

1. ผลทางตรง (Direct Effect หรือ DE) เป็นความสัมพันธ์ที่โยงถึงกันโดยตรงระหว่างตัวแปร
2. ผลทางอ้อม (Indirect Effect หรือ IE) เป็นความสัมพันธ์ที่โยงถึงกันโดยผ่านตัวแปรอื่นหรือโยงกันทางอ้อมระหว่างตัวแปร

Mediator Variable



Path Analysis



Hierarchical Linear Model: HLM

(การวิเคราะห์พหุระดับ)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับ ชั้น ม.3

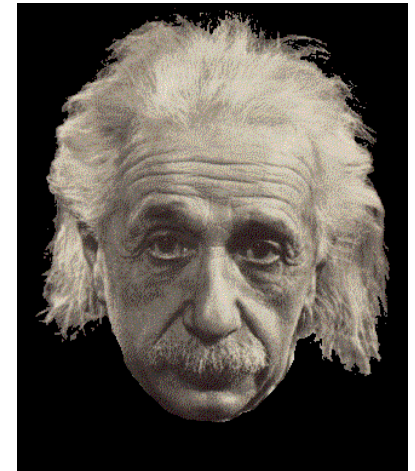
ปัจจัยที่^{น่าจะ}ส่งผลต่อความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้น ม.3 ได้แก่

เชาวันปัญญา

เจตคติต่อการเรียน

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร



บรรยากาศในห้องเรียน

พฤติกรรมการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนในชั้นเรียน

ตัวแปรระดับชั้นเรียน
บรรยากาศในห้องเรียน
พฤติกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนในชั้นเรียน

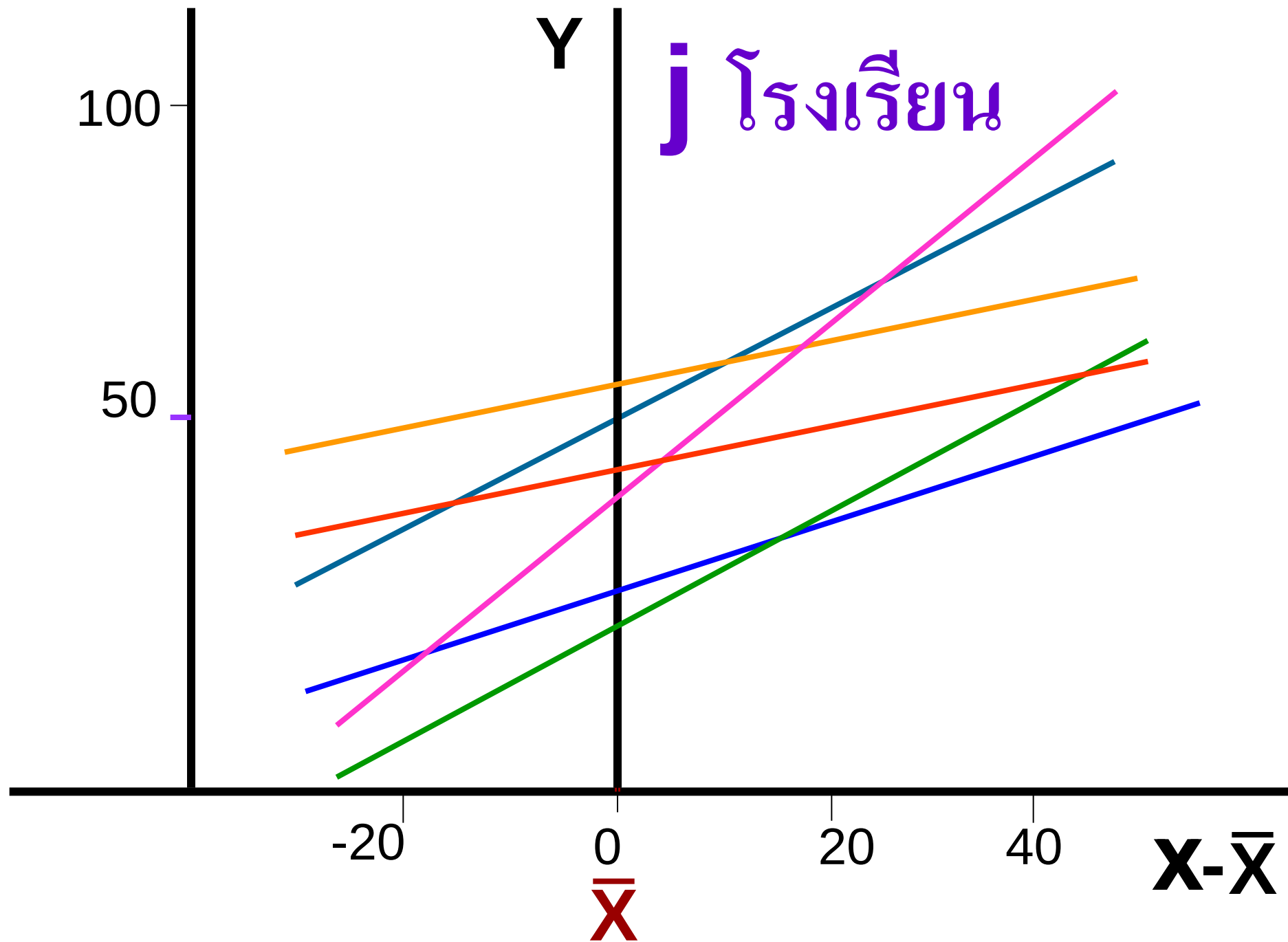


ตัวแปรระดับนักเรียน
เชาวน์ปัญญา
เจตคติต่อการเรียน
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

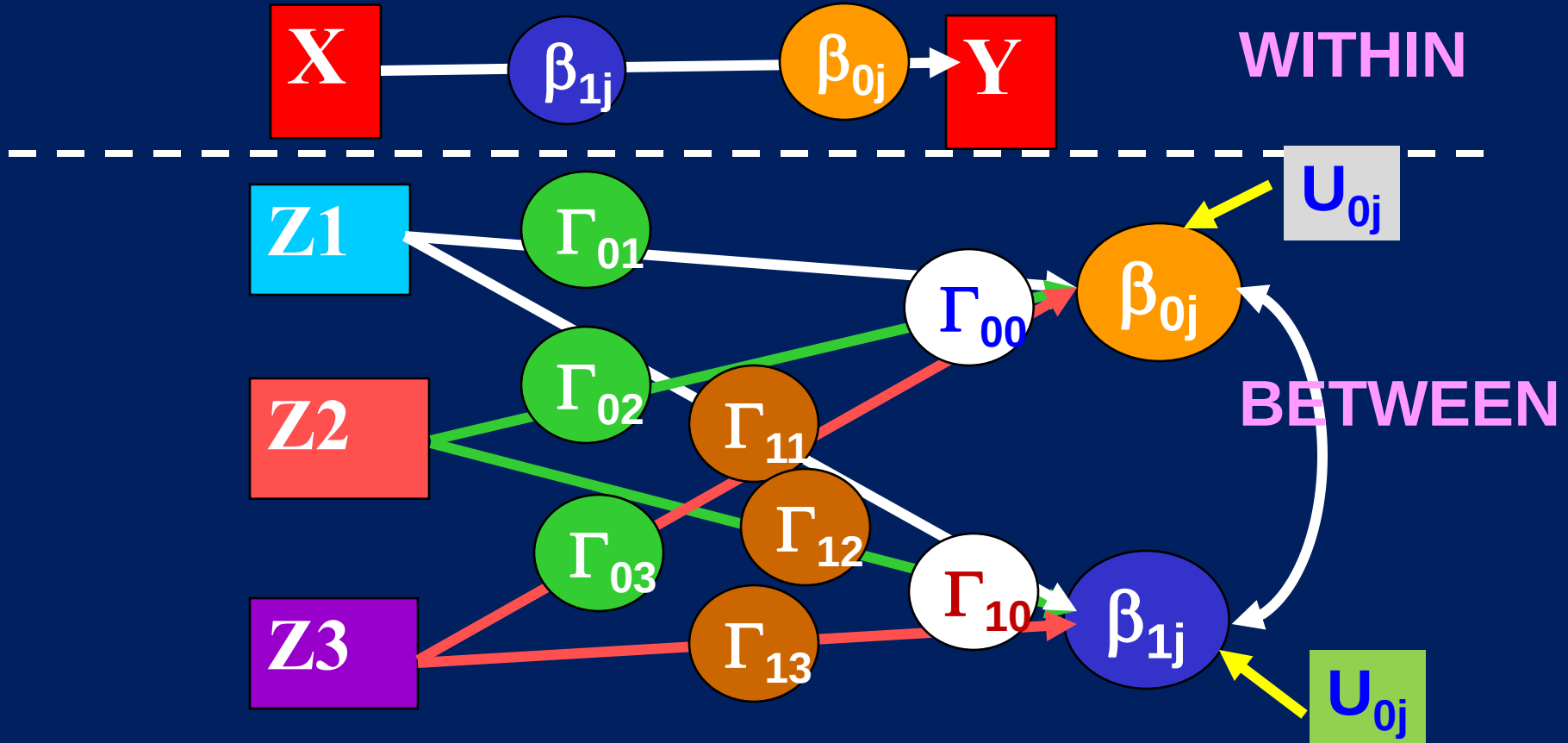
Hierarchical Linear Model: HLM

(การวิเคราะห์พหุระดับ)

เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของ
ตัวทำนาย**หลายระดับ**ที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่งตัวทำนาย
มีโครงสร้างเป็นระดับลดหลั่น (Hierarchical)
อย่างน้อยสองระดับ
โดยตัวทำนายและตัวแปรตามที่อยู่ระดับล่าง
มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับอิทธิพล
ร่วมกันจากตัวทำนายที่อยู่ระดับบน



$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_j) + R_{ij}$$



$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + \Gamma_{01}Z1_j + \Gamma_{02}Z2_j + \Gamma_{03}Z3_j + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \Gamma_{10} + \Gamma_{11}Z1_j + \Gamma_{12}Z2_j + \Gamma_{13}Z3_j + U_{1j}$$

MULTI-LEVEL/HIERARCHICAL DATA

ประเภทของข้อมูลพหุระดับ

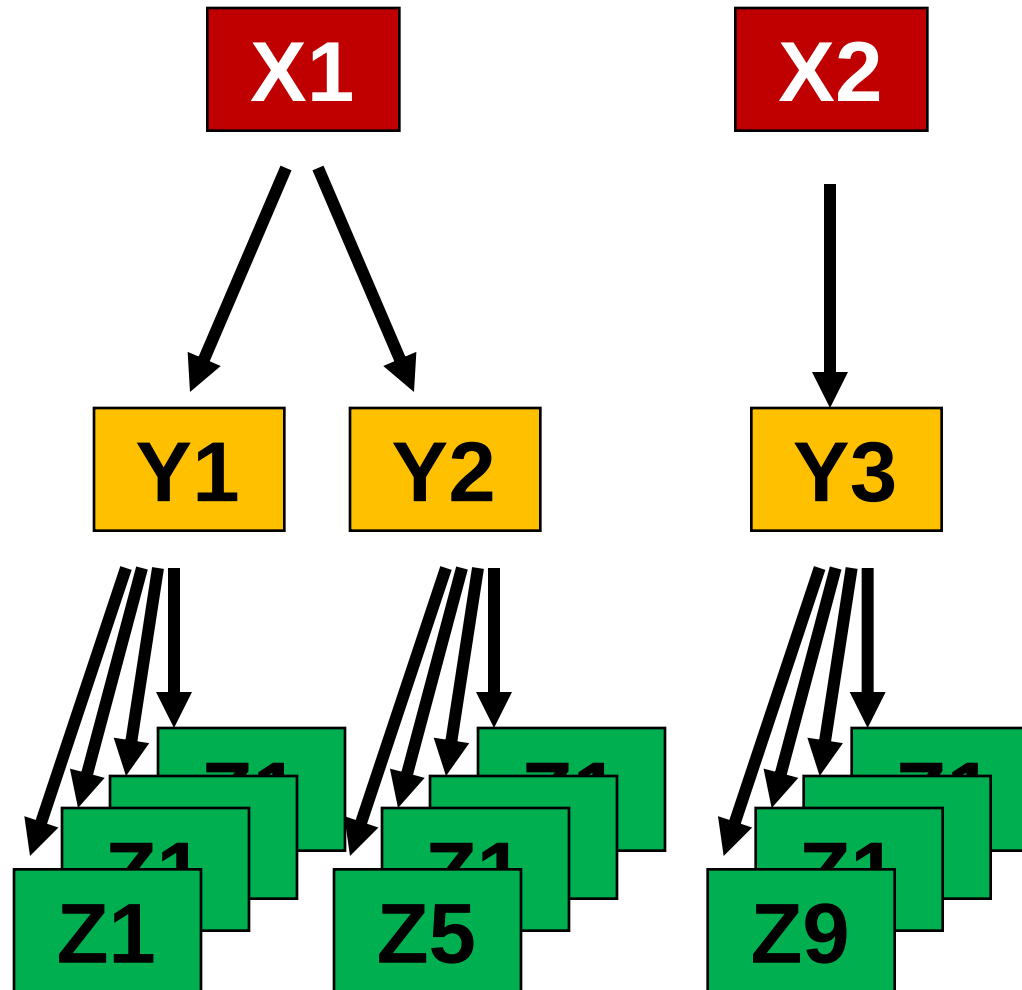
1. **Nested data**
2. **Longitudinal data or Repeated measured data**
3. **Meta-analysis data**
4. **Moderating/interaction effects**

Nested data

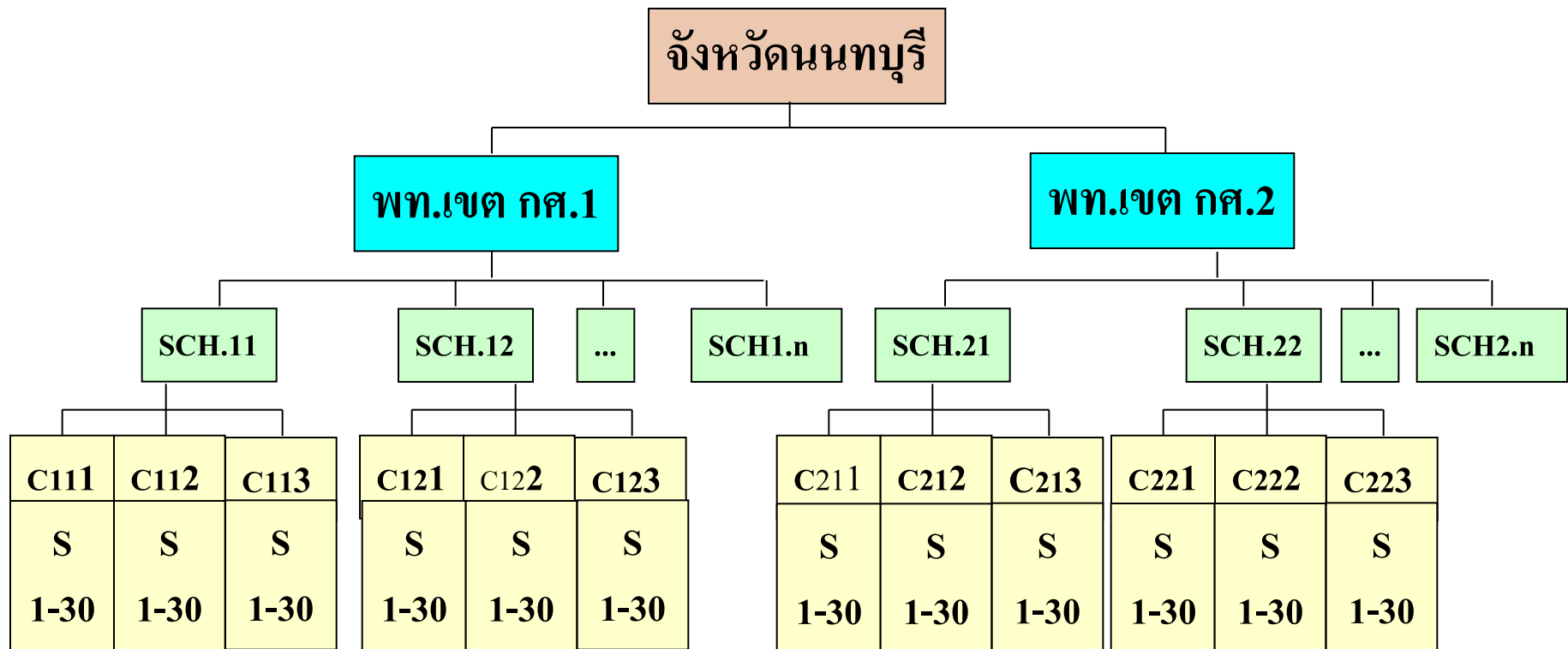
School level

Class level

Student level

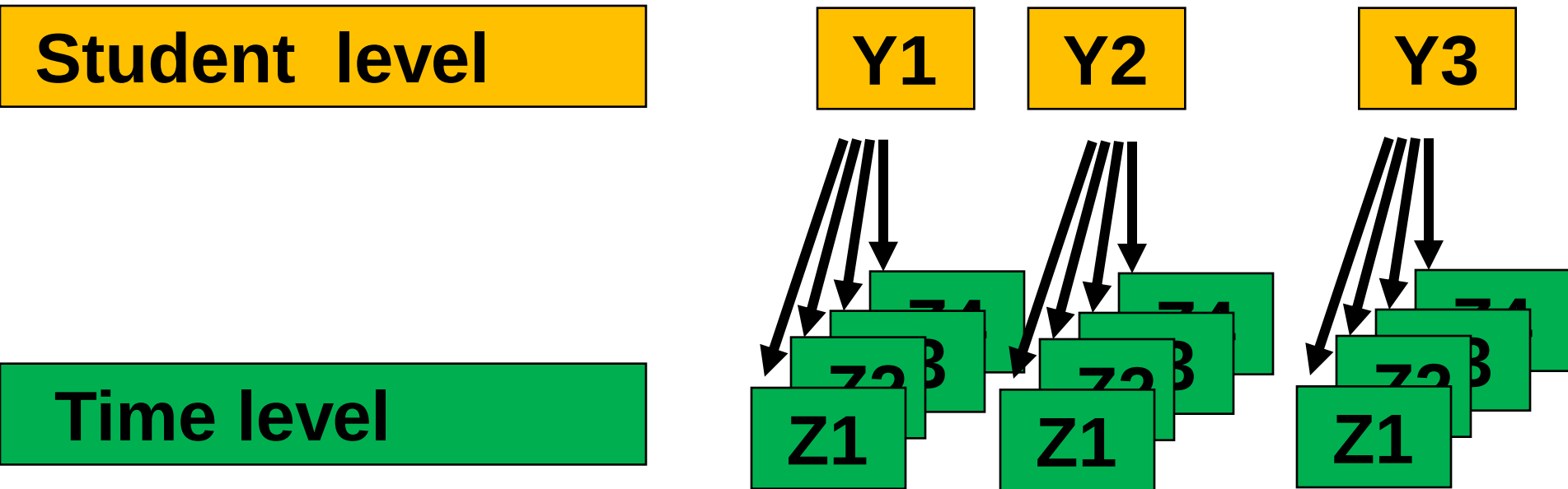


คะแนน GAT ของนักเรียนชั้น ม. 6 ของจังหวัดนนทบุรี

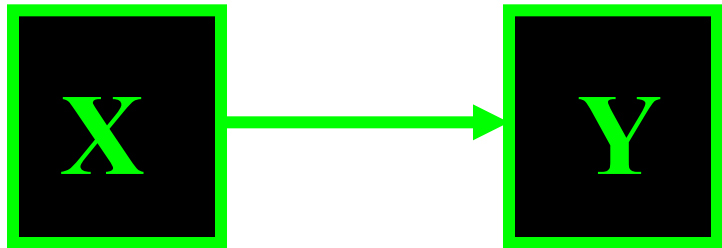


$$\begin{aligned} \text{Variance (GAT)} = & \text{Variance ระหว่างนักเรียนภายในห้อง} \\ & + \\ & \text{Variance ระหว่างห้องเรียนภายในโรงเรียน} \\ & + \\ & \text{Variance ระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่} \\ & + \\ & \text{Variance ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา} \end{aligned}$$

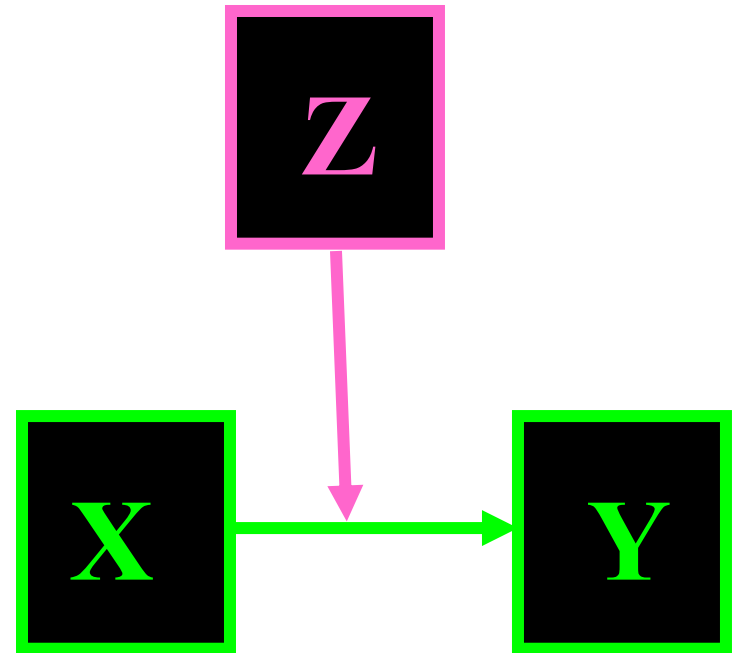
Longitudinal data or Repeated measured data



Meta-analysis data



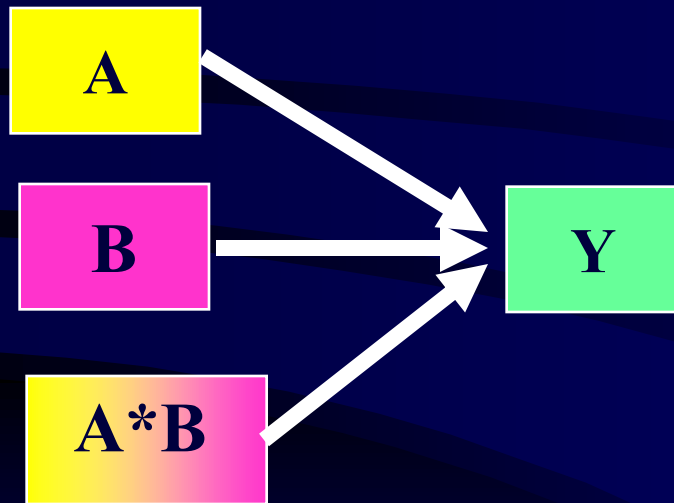
งานวิจัยทั่วไป



การวิเคราะห์ห้อภิमान

INTERACTION EFFECT

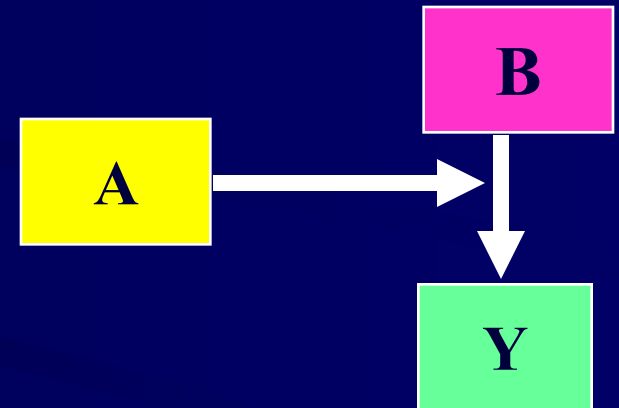
INTERACTION EFFECT
OF A AND B ON Y



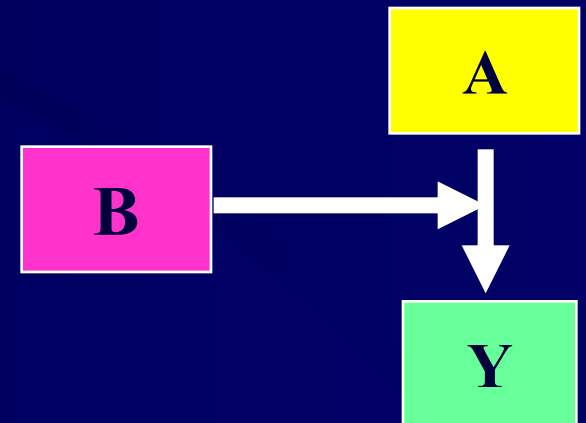
EFFECT OF B ON Y DIFFERS AT A
EFFECT OF A ON Y DIFFERS AT B

MODERATING EFFECTS

A = MODERATOR



B = MODERATOR



FACTOR ANALYSIS

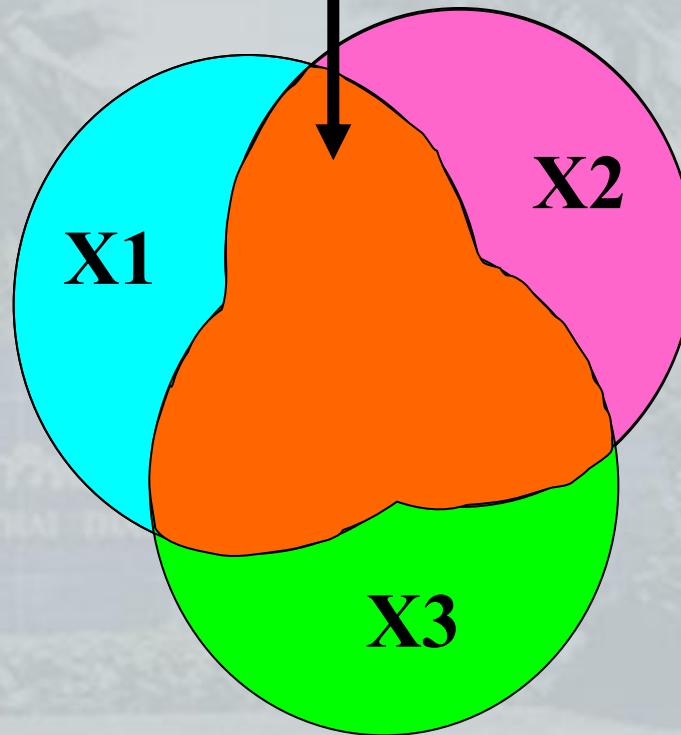
วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของกลุ่มตัวแปร

การรวมกลุ่มตัวแปรที่สัมพันธ์กันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

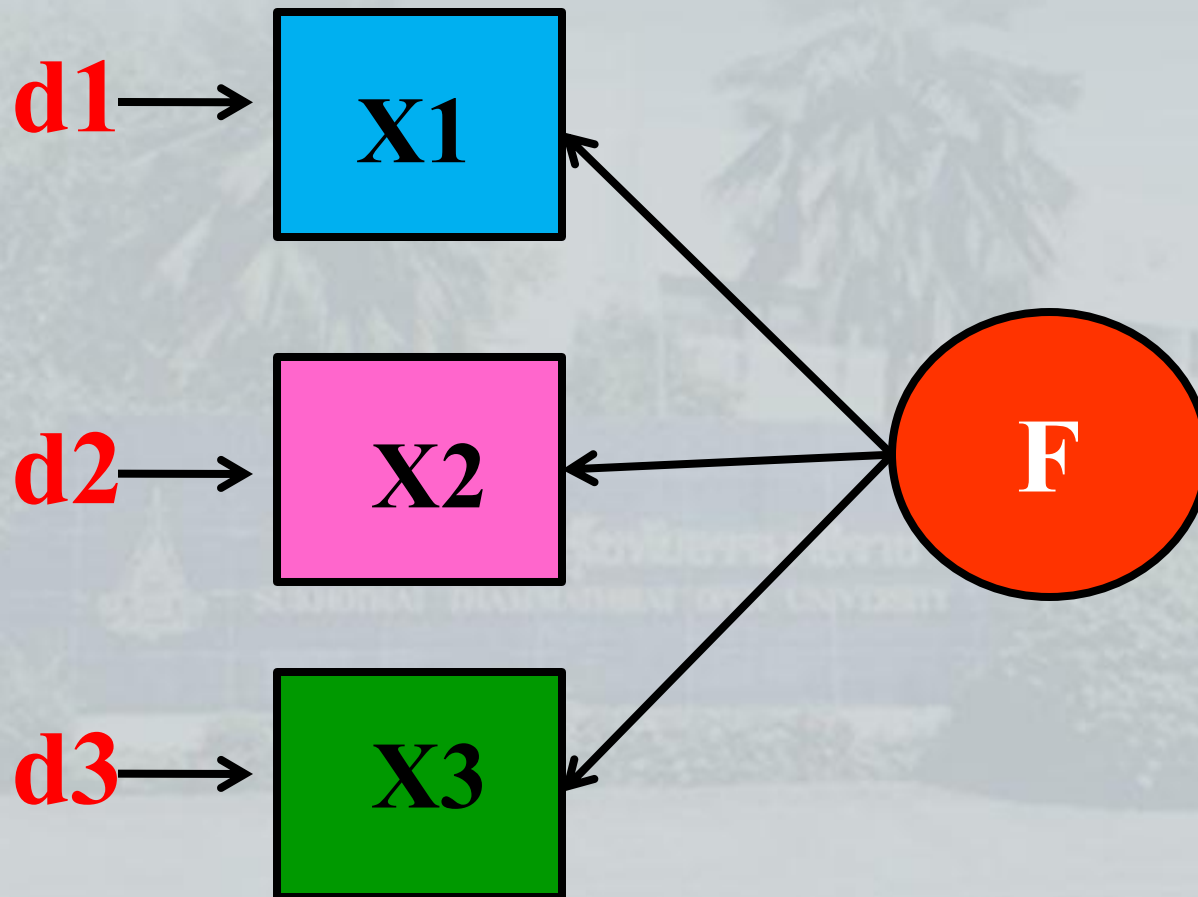
ตัวแปรที่อยู่องค์ประกอบเดียวกันจะสัมพันธ์กันมาก

ตัวแปรที่อยู่คนละองค์ประกอบจะไม่สัมพันธ์กัน
หรือสัมพันธ์กันน้อย

องค์ประกอบร่วม (Factor)



โมเดลการวิจัย



การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

วัตถุประสงค์

1. สำรวจและระบุองค์ประกอบ

(Exploratory Factor Analysis: EFA)

2. ยืนยันองค์ประกอบ

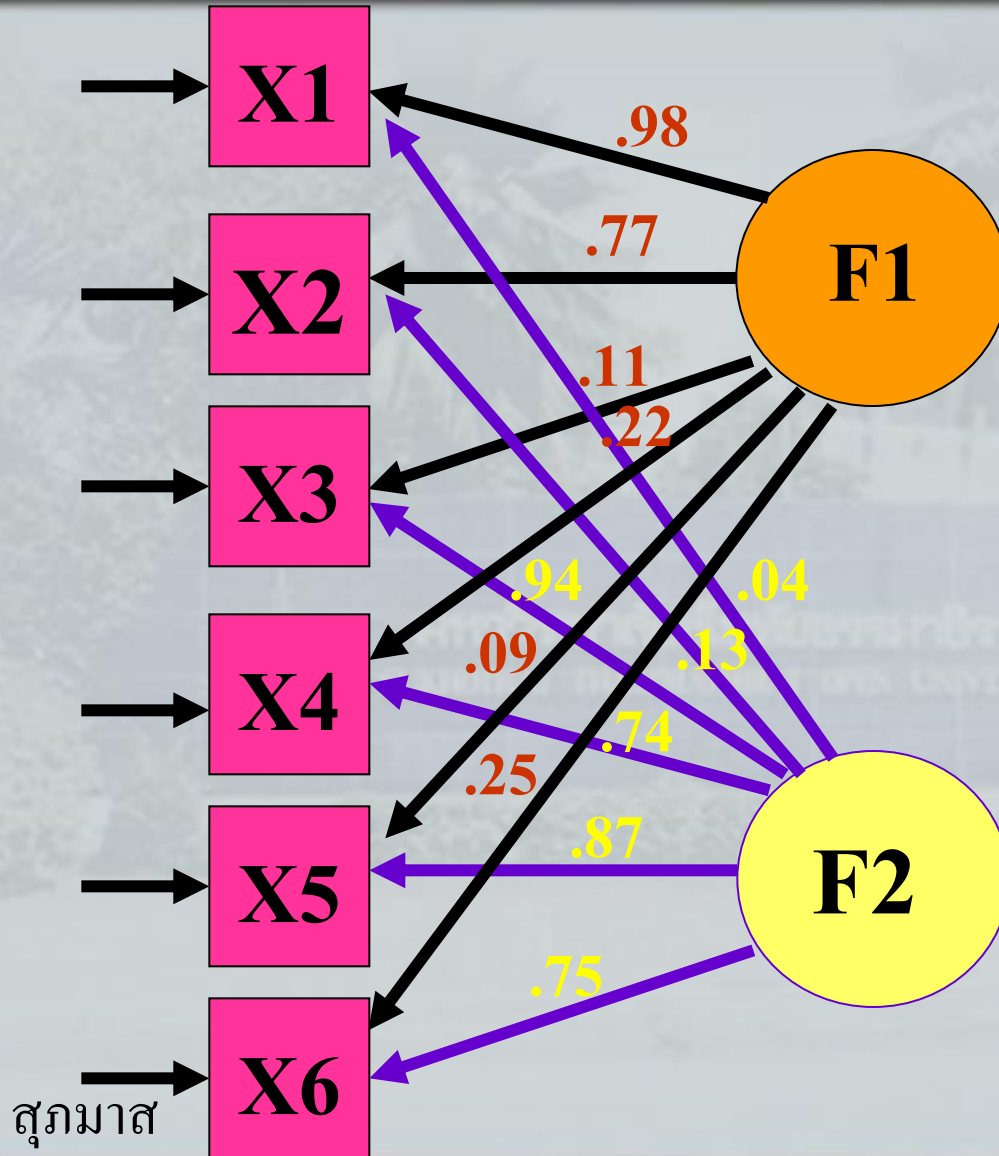
(Confirmatory Factor Analysis: CFA)

1. สำรวจและระบุองค์ประกอบ

(Exploratory Factor Analysis: EFA)

เพื่อค้นหาองค์ประกอบร่วมของตัวแปรต่างๆ
โดยเชื่อว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันควรมี
ลักษณะบางอย่างร่วมกันอยู่ ซึ่งเรียกว่า
องค์ประกอบร่วม

สำรวจและระบุองค์ประกอบ



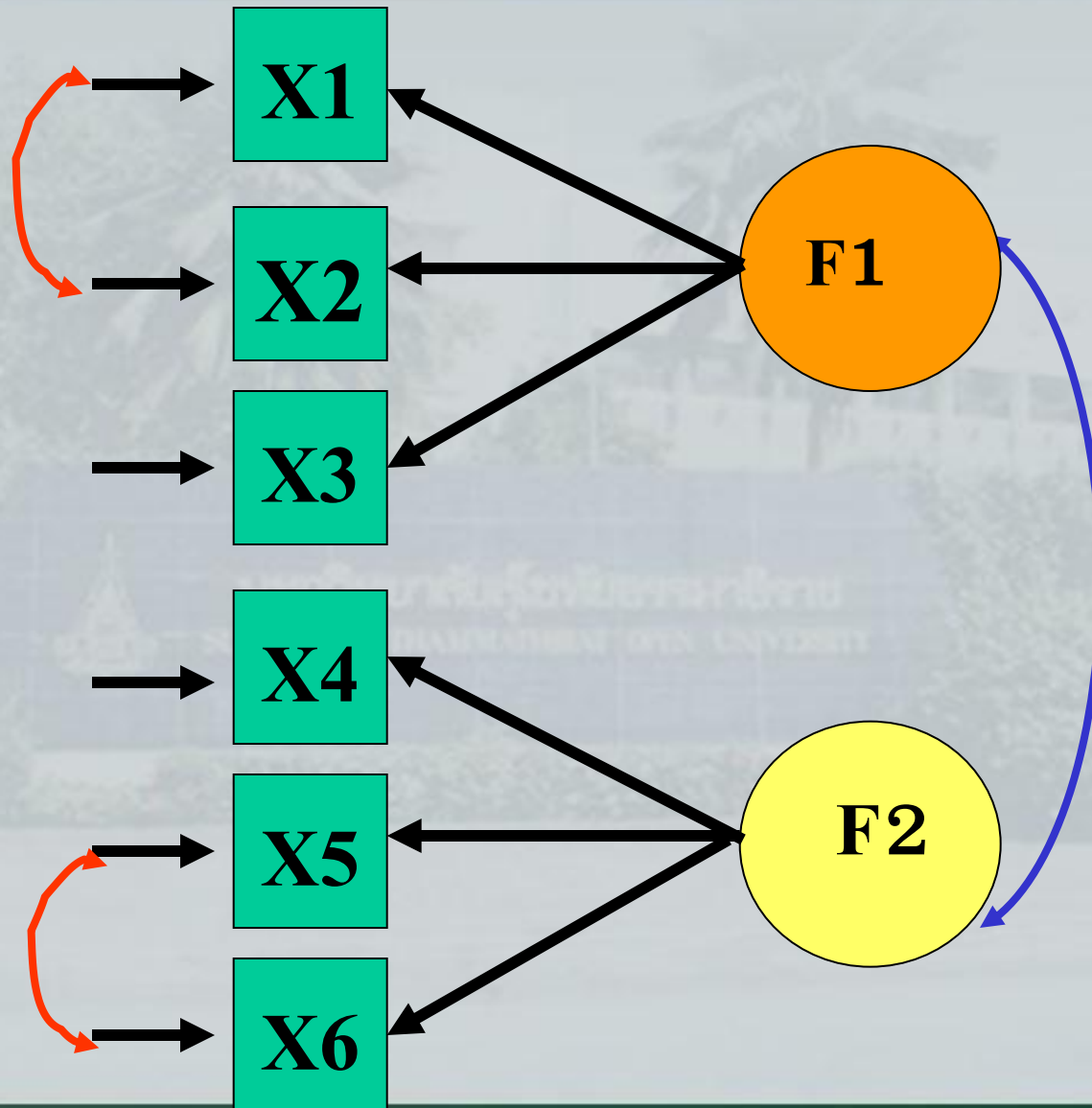
Factor loading	Sample size needed for significance
.30	350
.35	250
.40	200
.45	150
.50	120
.55	100
.60	85
.65	70
.70	60
.75	50
Hair, 2006: 128	

2. ยืนยันองค์ประกอบ

(Confirmatory Factor Analysis: CFA)

- ใช้ในการตรวจสอบทฤษฎีว่า
องค์ประกอบที่สนใจประกอบด้วยตัวแปรที่วัด
จริงหรือไม่
- ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎี (Construct
Validity) ของเครื่องมือวัด

ยืนยันองค์ประกอบ



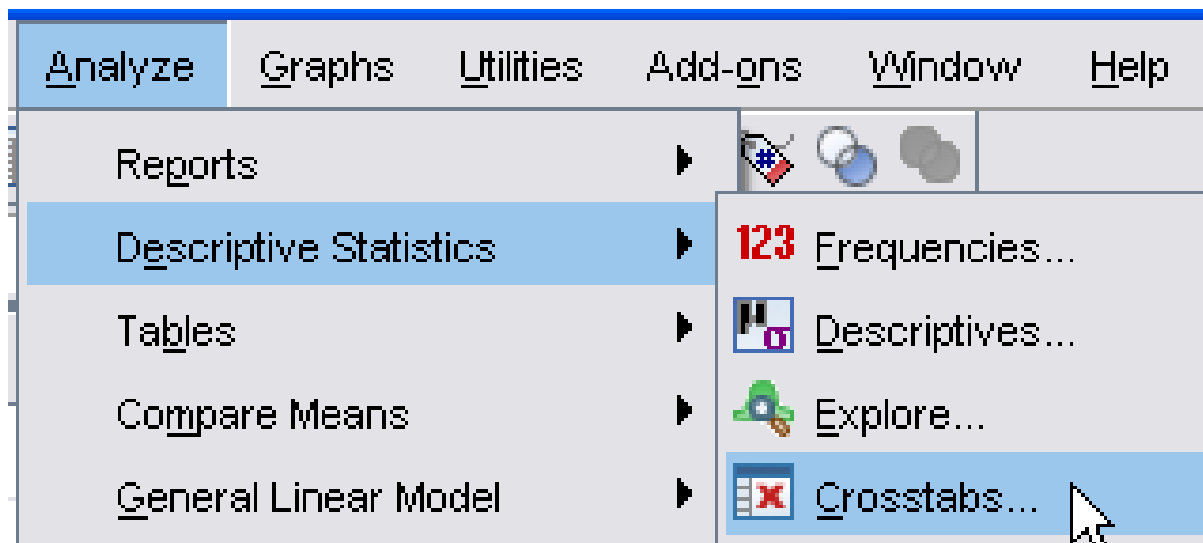
งานวิจัยที่ใช้ Factor Analysis

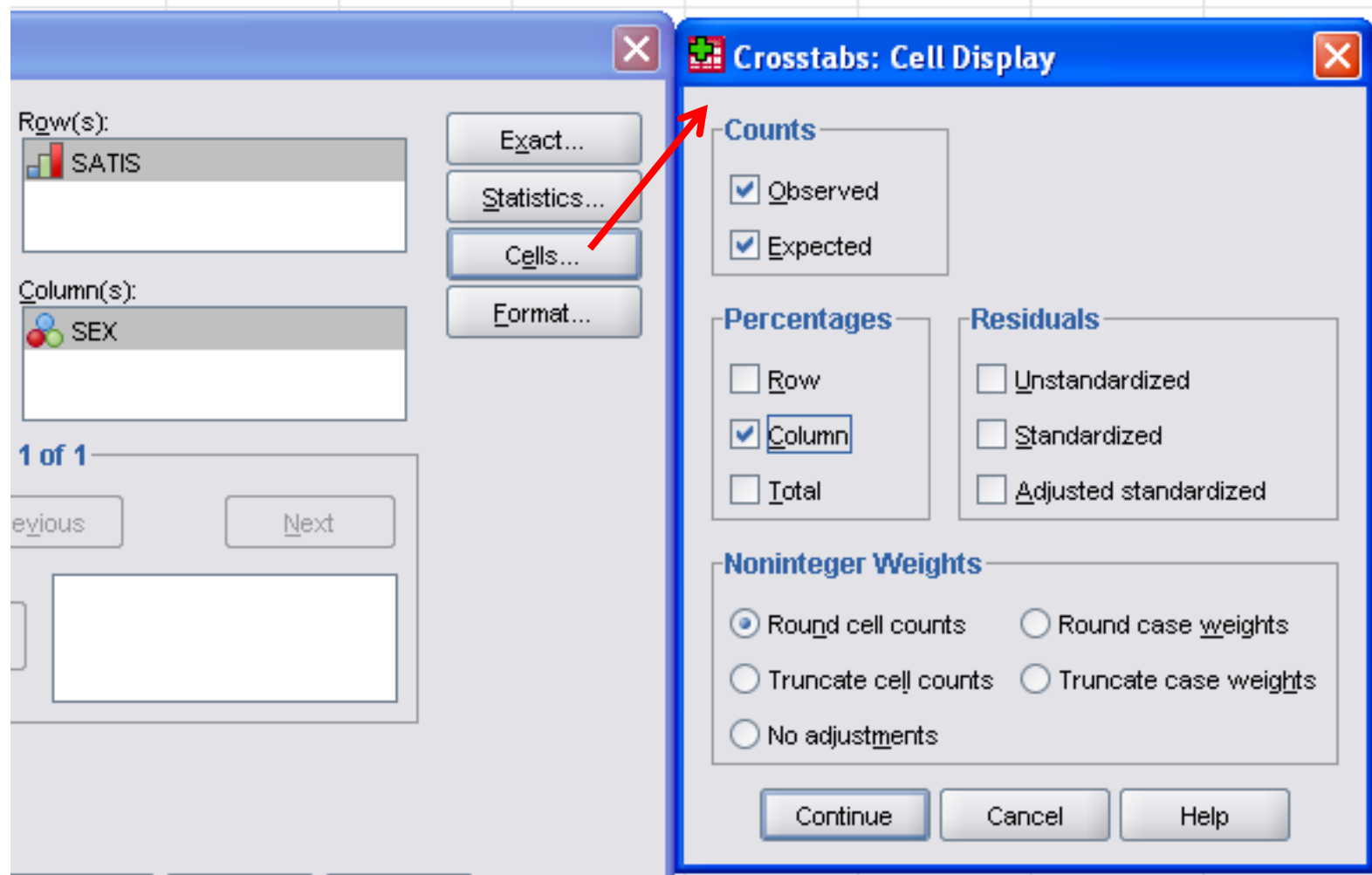
- ❖ องค์ประกอบการเข้าสู่อาชีพตัวแทนประกันชีวิต
- ❖ การศึกษาคุณภาพมาตรวัดบุคลิกภาพ
ห้าองค์ประกอบสำคัญแบบขั้วเดียว
- ❖ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
จริยธรรมครู
- ❖ การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการบริหารจัดการของ
มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ

การทดสอบไค-สแควร์ (χ^2)

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
NO	Numeric	8	0		None	None	8	≡ Right	 Scale
SEX	Numeric	8	0		{1, 2}...	None	8	≡ Right	 Nominal
SATIS	Numeric	8	0		{1, 2}...	None	8	≡ Right	 Ordinal

NO	SEX	SATIS
1	1	1
2	1	3
3	2	2
4	1	1
5	2	2
6	1	1
7	1	1





Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.867 ^a	2	.020
Likelihood Ratio	7.946	2	.019
Linear-by-Linear Association	6.929	1	.008
N of Valid Cases	278		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11.80.

SATIS * SEX Crosstabulation

			SEX		Total
			ชาย	หญิง	
SATIS	ไม่ชอบ	Count	51	86	137
		Expected Count	40.4	96.6	137.0
		% within SEX	62.2%	43.9%	49.3%
	ชอบปานกลาง	Count	23	78	101
		Expected Count	29.8	71.2	101.0
		% within SEX	28.0%	39.8%	36.3%
	ชอบมาก	Count	8	32	40
		Expected Count	11.8	28.2	40.0
		% within SEX	9.8%	16.3%	14.4%
Total	Count		82	196	278
	Expected Count		82.0	196.0	278.0
	% within SEX		100.0%	100.0%	100.0%

LISREL or SEM

NONPARAMETRIC

STATISTICS

MRA, ANCOVA

ANOVA

t-test

Hotelling T^2

MANOVA

MMRA, MANCOVA

PATH ANALYSIS

FACTOR, CLUSTER
ANALYSIS

HLM

อ้างอิงจาก ศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย

Structural Equation Modeling: SEM

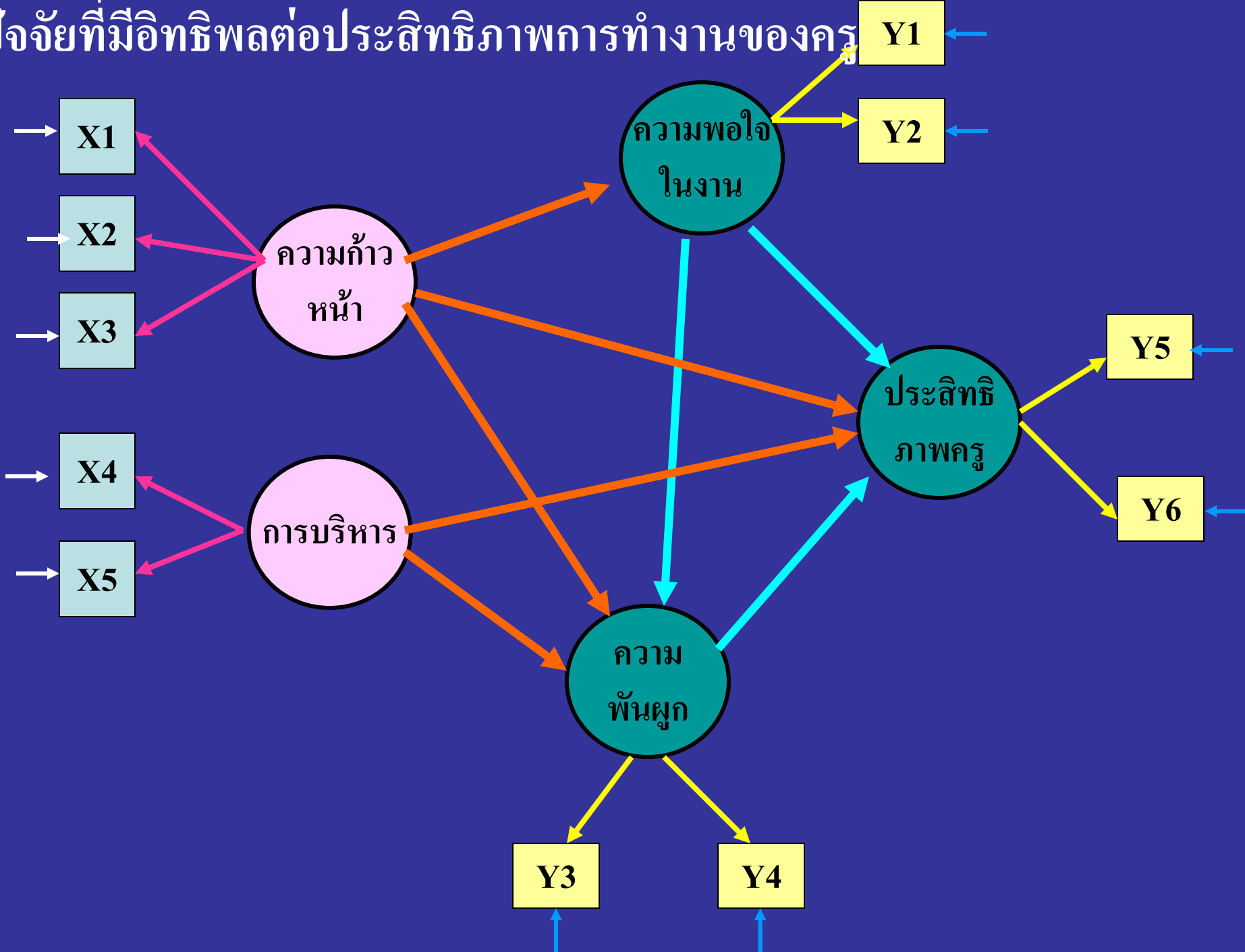
เป็นสถิติประเภทพหุตัวแปร (Multivariate Statistics) ที่บูรณาการเทคนิคการวิเคราะห์ 3 อย่าง เข้าด้วยกัน คือ

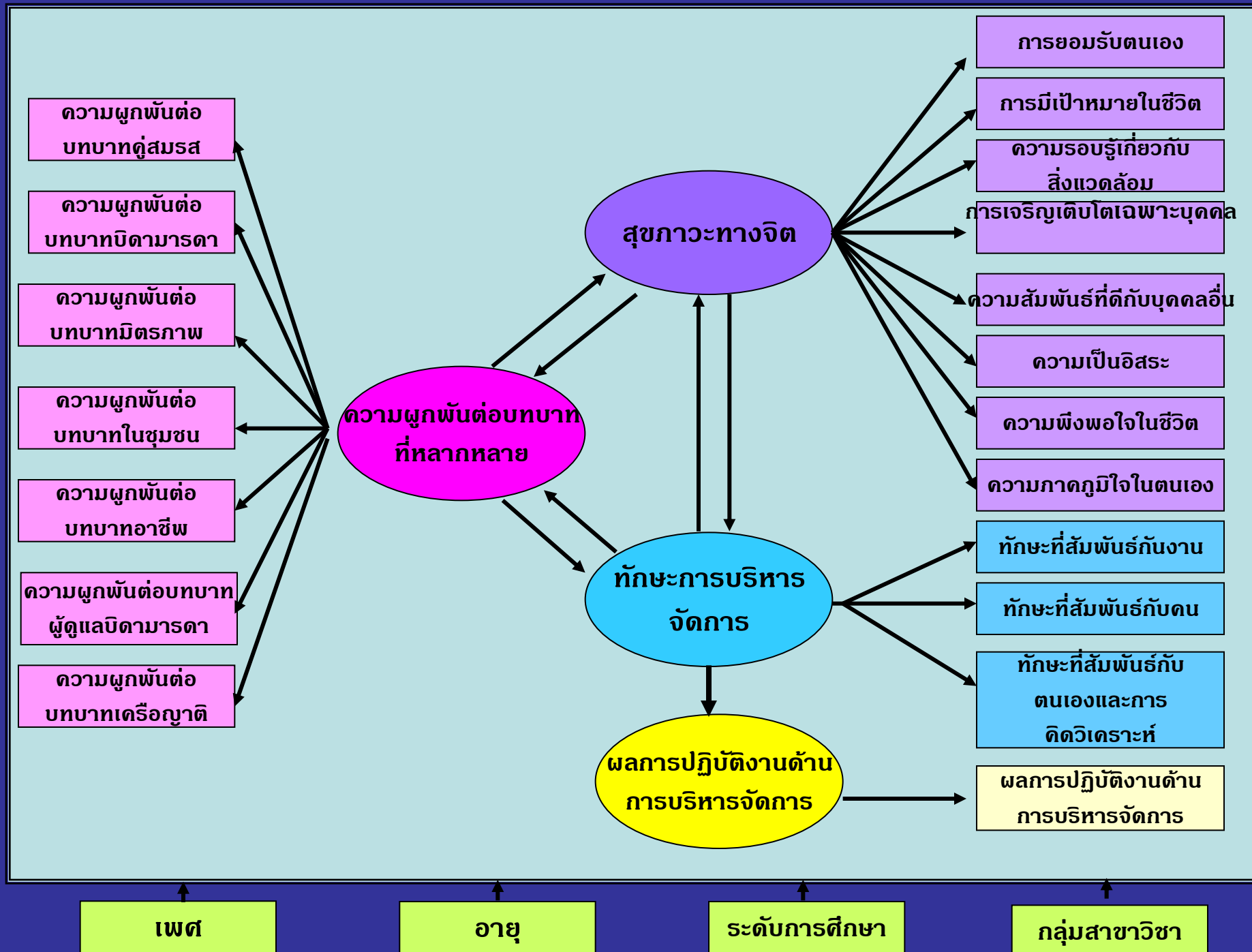
การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์การถดถอย และ

การวิเคราะห์อิทธิพล

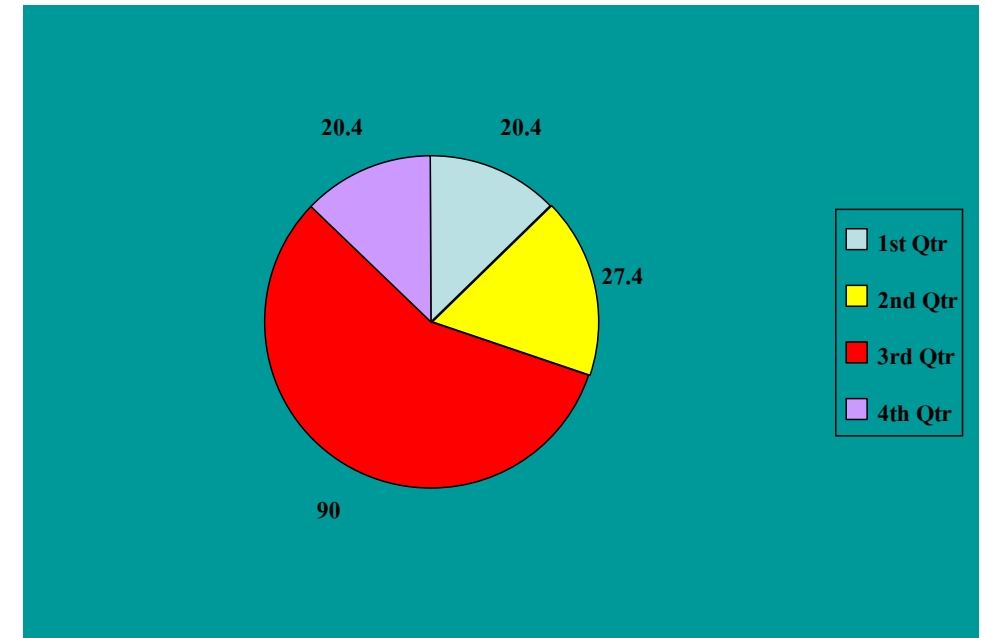
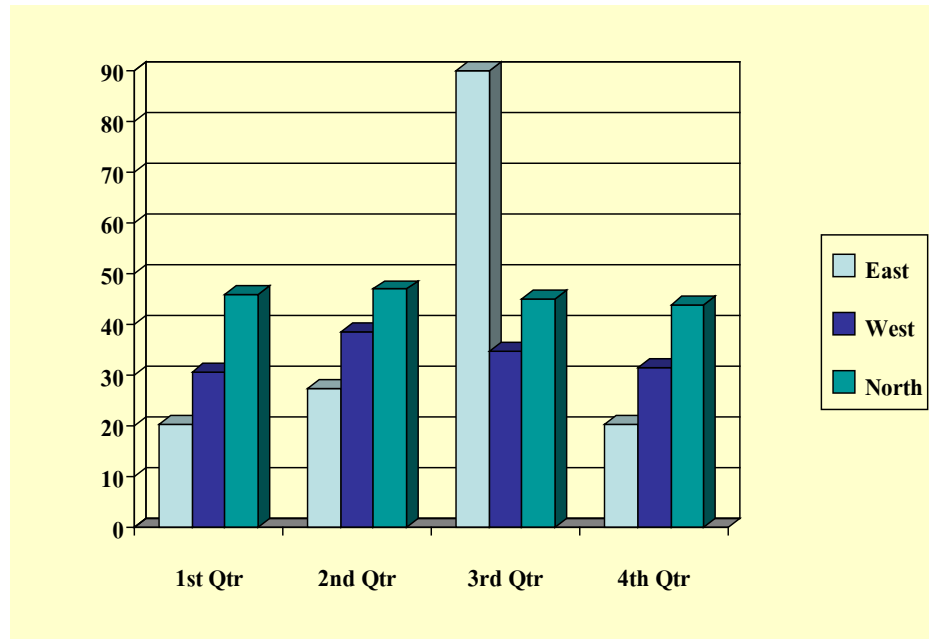
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานของครู



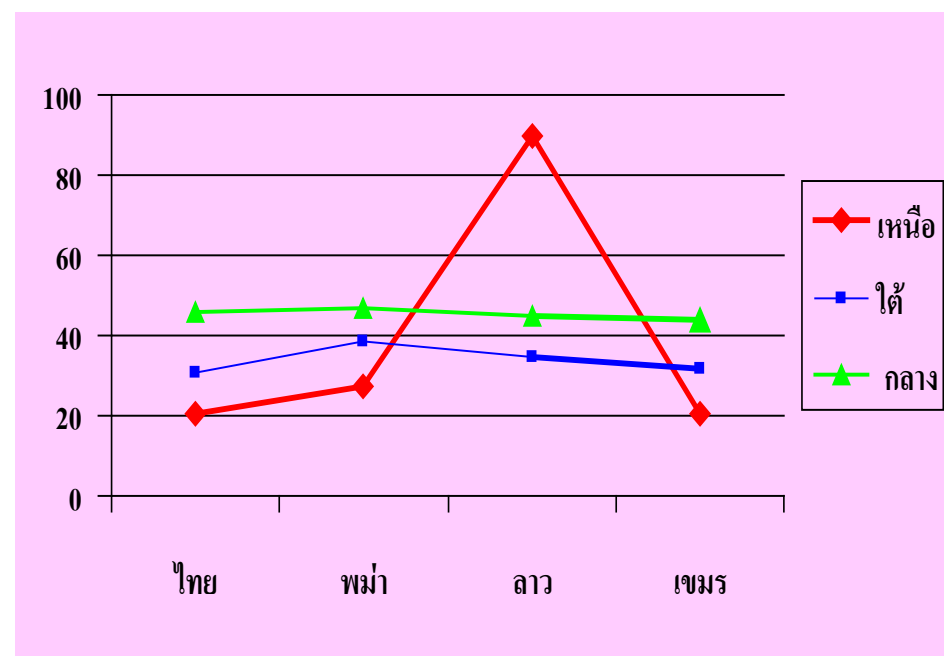


การนำเสนอข้อมูล

แผนภูมิ
แท่ง



กราฟเส้น



แผนภูมิวง

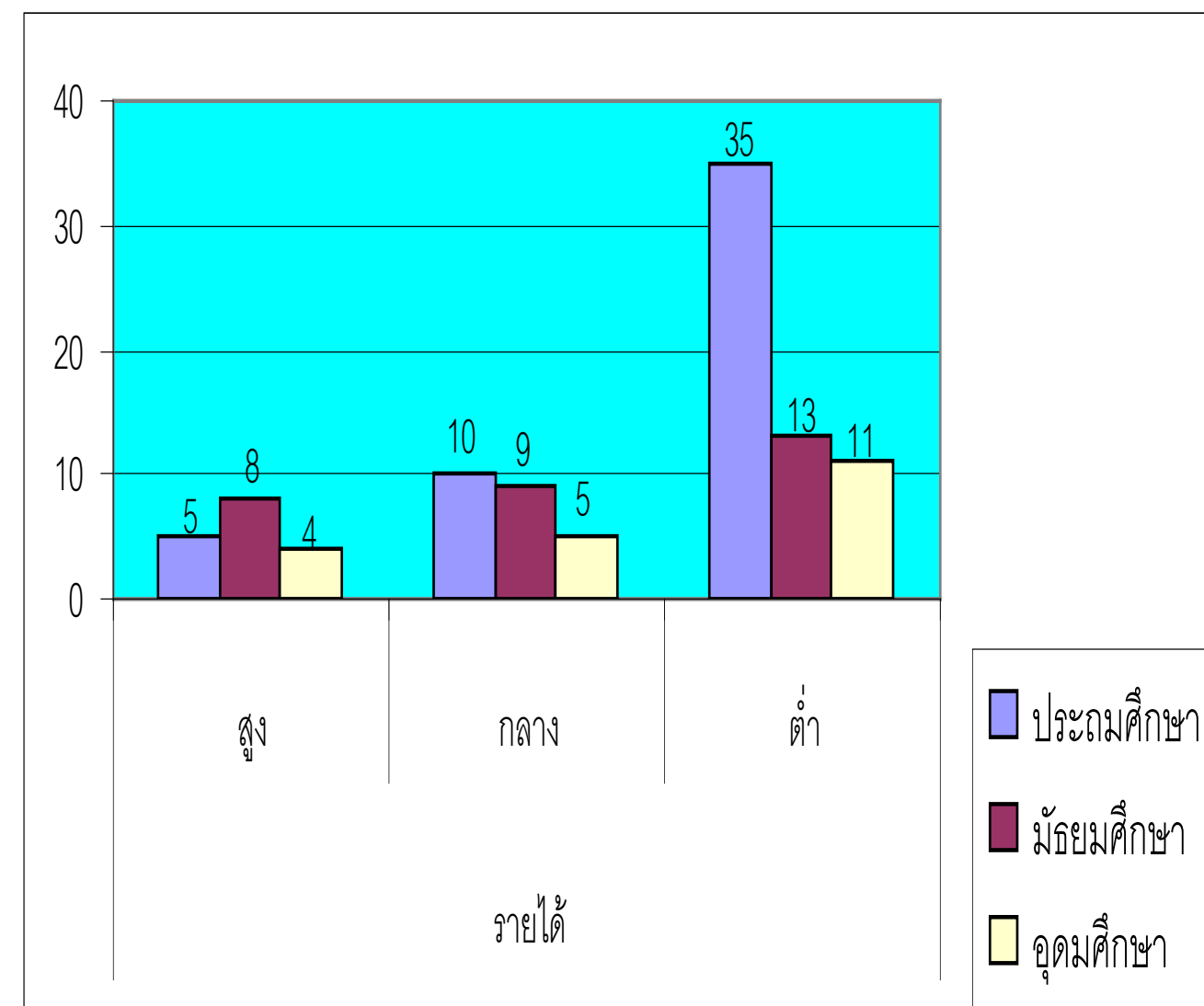
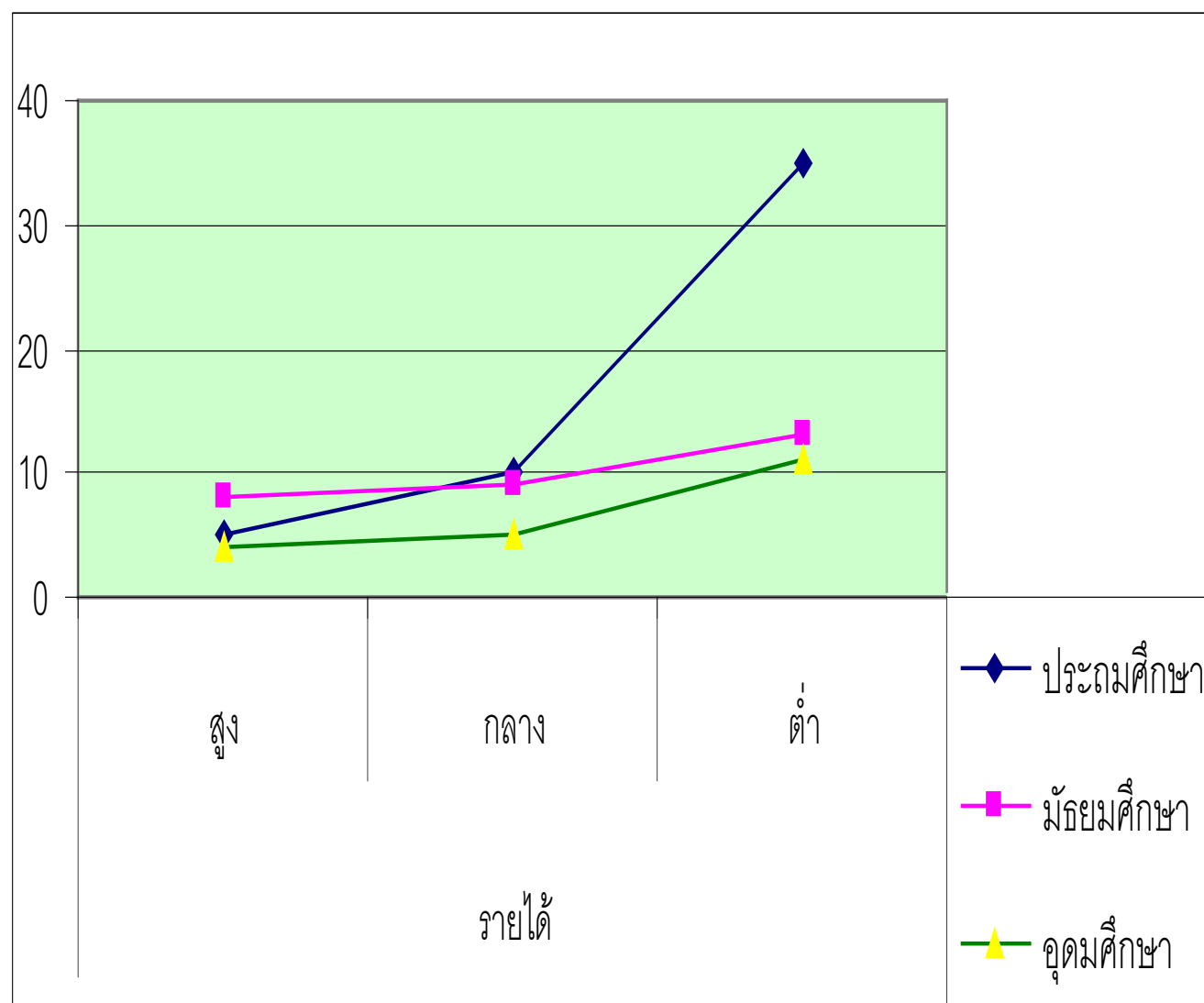
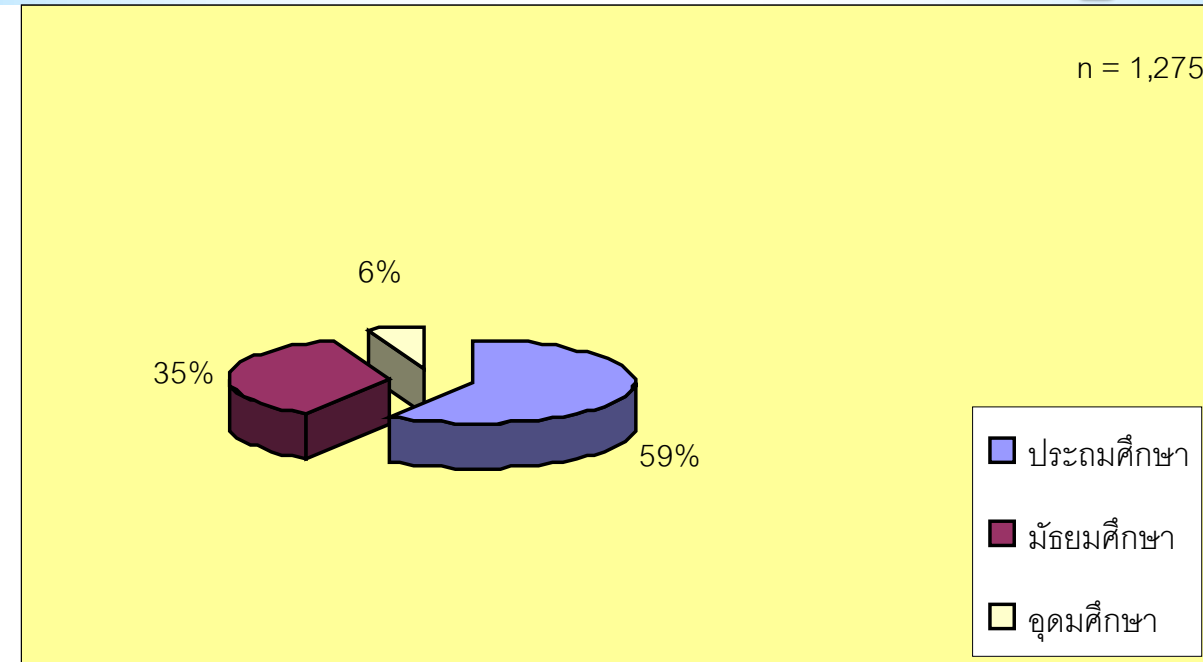
ตารางแจกแจงความถี่

ระดับการศึกษา	ผู้ติดเชื้อเอดส์	
	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	750	59
มัธยมศึกษา	450	35
อุดมศึกษา	75	6
รวม	1,275	100

ระดับการศึกษา	รายได้		
	สูง	กลาง	ต่ำ
ประถมศึกษา	5	10	35
มัธยมศึกษา	8	9	13
อุดมศึกษา	4	5	11
รวม	17	24	59

ระดับการศึกษา	เพศ	รายได้		
		สูง	กลาง	ต่ำ
ประถมศึกษา	ชาย	4	6	28
	หญิง	1	4	7
มัธยมศึกษา	ชาย	6	7	9
	หญิง	2	2	4
อุดมศึกษา	ชาย	4	4	10
	หญิง	-	1	1
รวม		17	24	59

การนำเสนอข้อมูล



เอกสารอ้างอิง

นางลักขณ์ วิรัชชัย. (2548). *สถิติชวนใช้*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นางลักขณ์ วิรัชชัย. (2552). *วิจัยและสถิติ: คำถามชวนตอบ*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2552). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภมาส อังสุโชติ. (2555). *การเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับการวิจัย*. สำนักทะเบียนและวัดผล. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



Caring | Connecting | Creating | Happiness



มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Khon Kaen University



Thank you for
your attention