



สถิติพื้นฐานกับงานวิจัย

รศ.ดร.ประทุม สร้อยวงศ์, Ph.D., Dip. APMSN

ระดับของการวัด (level of measurement)

| ลักษณะ | Level of Measurement | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------|----------|-------|
| | Nominal | Ordinal | Interval | Ratio |
| ● แยกความแตกต่างได้ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ● บอกความมากน้อยได้ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ● บอกว่าแต่ละช่วงห่างกันเท่าไรได้ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| ● มีศูนย์แท้ (Absolute zero) | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |

สรุประดับของการวัดและสถิติที่ใช้ในการวัดแต่ละระดับ

| Data | Calculation Methods |
|-----------------------|---|
| Nominal Scale | Frequency, percentage, mode, crosstab, chi-square test, binomial test |
| Ordinal Scale | Median, mode, percentile, rank-order correlation, sign test, crosstab, chi-square test, nonmetric multidimensional scaling |
| Interval Scale | Mean, standard deviation, average, correlation analysis, discriminant analysis, regression analysis, ANOVA, metric multidimensional scaling |
| Ratio Scale | All of mean, standard deviation, coefficient of variance, correlation analysis, regression analysis, ANOVA, average, discriminant analysis, factor analysis, cluster analysis, metric multidimensional scaling |

ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม

- ตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรต้น (independent variables) หมายถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่น เป็นตัวแปรที่เปรียบเสมือนต้นเหตุ ทำให้เกิดผลหรือตัวแปรตาม
- ตัวแปรตาม (dependent variables) หมายถึง ตัวแปรที่เป็นผล หรือขึ้นอยู่กับอิทธิพลของตัวแปรอิสระ
- ตัวแปรควบคุม (control variables) หมายถึง ตัวแปรที่กำหนดไว้เพื่อเป็นตัวควบคุมความแตกต่างของกลุ่มที่กำลังศึกษา และกลุ่มควบคุม ทั้งนี้เพื่อลดความแตกต่างของผลที่ได้จากสองกลุ่มนี้ ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

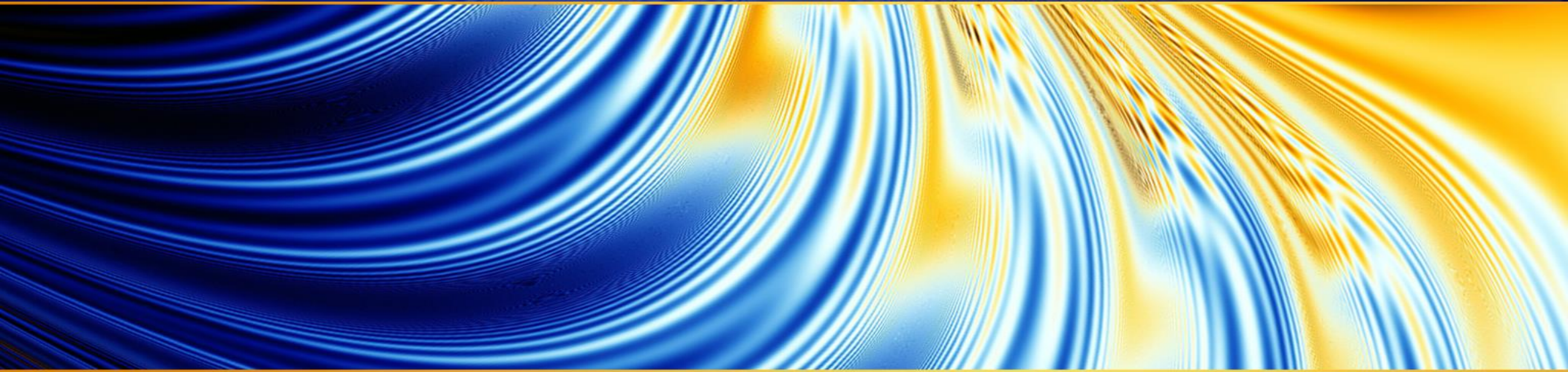
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- สถิติบรรยาย หรือสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics):
ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูลในรูปของการบรรยายลักษณะต่างๆ ไป
ของข้อมูล
- สถิติบรรยายที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ ไป ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ
สัดส่วน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐาน ฯลฯ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- สถิติอ้างอิง หรือสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics): วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างไปอ้างอิงถึงลักษณะของประชากร
- สถิติอ้างอิง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ **สถิติพาราเมตริก (parametric statistics)** และ **สถิตินอนพาราเมตริก (non parametric statistics)**
- ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะต้องเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลให้เหมาะสม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัย และจากลักษณะหรือประเภทของข้อมูล

การวิเคราะห์ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง





การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test)

หลักการทดสอบไคสแควร์

- เป็นวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบนามบัญญัติหรือแบบอันดับ และสามารถทำการแจกแจงความถี่ได้
- คำนวณจากสูตร
$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} ; df = k-1$$

โดย O_i = ค่าที่ได้จากการสังเกต (observed numbers)

E_i = ค่าที่เป็นไปได้ (expected numbers)

k = จำนวนประเภทของเหตุการณ์

หลักการทดสอบไคสแควร์

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ไคสแควร์

- ตรวจสอบว่าข้อมูลหนึ่งชุด (ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง 1 ตัว) มีลักษณะการกระจายเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ (test for goodness of fit)
- ตรวจสอบว่าตัวแปรไม่ต่อเนื่อง 2 ตัวมีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่

การทดสอบไคสแควร์จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม

การทดสอบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม
(χ^2 test for single sample case)

การทดสอบไคสแควร์สำหรับสองกลุ่มตัวอย่างที่อิสระ
(χ^2 test for two independent samples)

การทดสอบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างมากกว่า
สองกลุ่ม (χ^2 test for k independent samples)

การทดสอบไสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (χ^2 test for single sample case)

- รู้จักกันดีคือ “test for goodness of fit”
- เป็นการทดสอบตัวแปรเพียงด้านเดียวเพื่อต้องการทราบว่า ความถี่ที่ได้จากการสังเกต (Observed Frequency) จากกลุ่มตัวอย่าง เป็นไปตามความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency) ไว้ หรือไม่ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด
- เพื่อทดสอบว่าการกระจายของข้อมูลมีลักษณะการกระจายเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่
- ถ้าผลการทดสอบสรุปว่ามีการกระจายเป็นไปตามที่คาดหวัง หมายความว่า ข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายในลักษณะที่ผู้วิจัยคาดไว้ล่วงหน้า **ไม่ได้หมายความว่า** ข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายแบบโค้งปกติ

ตัวอย่างการใช้SPSS ในการทดสอบไคสแควร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

| โรงพยาบาลชุมชน | ก | ข | ค | ง | จ | ฉ | ช | ซ | รวม |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| จำนวนพยาบาลวิชาชีพ | 29 | 19 | 18 | 25 | 17 | 10 | 15 | 11 | 144 |

ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าประชากรพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลชุมชนของ
จังหวัดสกลนครมีส่วนร่วมเท่ากันหรือไม่ จึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
จำนวนพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลที่เป็นตัวอย่าง 8 แห่ง

ตัวอย่างการใช้SPSS ในการทดสอบไคสแควร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

- สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ
 - H_0 : จำนวนของประชากรพยาบาลประจำการในแต่ละโรงพยาบาลชุมชน ไม่แตกต่างกัน
 - H_1 : จำนวนของประชากรพยาบาลประจำการในแต่ละโรงพยาบาลชุมชน แตกต่างกัน
- กำหนดสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ Chi-square
- กำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบ $\alpha = .05$

การทดสอบไคสแควร์สำหรับสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ (χ^2 test for two independent samples)

- เพื่อทดสอบว่าตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (ตัวแปรเชิงคุณภาพ) 2 ตัวมีความเกี่ยวข้อง (สัมพันธ์กัน) หรือไม่
- ชุดข้อมูลที่สามารถนำเอาข้อมูลทั้งหมดมาจำแนกเป็นกลุ่ม ๆ ตามตัวแปรเชิงคุณภาพ (ระดับการวัดแบบนามบัญญัติ หรือ การวัดแบบอันดับ) 2 ตัว โดยที่ตัวแปรเชิงคุณภาพแต่ละตัวมีเหตุการณ์ (events) ที่เกิดขึ้นได้เพียง 2 เหตุการณ์เท่านั้น เช่น.. ผลการทดลองยาแก้ปวดแล้วทดสอบสัดส่วนของผู้หายปวดและไม่หายปวด

| | ยา 1 | ยา 2 |
|-----------|------|------|
| หายปวด | | |
| ไม่หายปวด | | |

ตัวอย่างการใช้SPSS ในการทดสอบไคสแควร์สำหรับ สองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ

- ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการสัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิค เกี่ยวข้องกับระดับของโรงพยาบาลหรือไม่ จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง 141 คน และเมื่อนำมาแยกเป็นกลุ่ม ๆ ตามตัวแปรไม่ต่อเนื่อง 2 ตัวคือ ประเภทของพยาบาลและระดับโรงพยาบาล ได้ข้อมูลนำมาเสนอในรูปตารางไขว้ 4 X2 ดังนี้

| ภูมิภาค | ประเภทของพยาบาล | | |
|---------|-----------------|--------------|-----|
| | พยาบาลวิชาชีพ | พยาบาลเทคนิค | รวม |
| เหนือ | 45 (53.6%) | 24 (42.1%) | 69 |
| กลาง | 39(46.4%) | 33(57.9%) | 72 |
| รวม | 84 (100%) | 57(100%) | 141 |

ตัวอย่างการใช้ SPSS ในการทดสอบไคสแควร์สำหรับ สองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ

- สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ

H_0 : สัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคแต่ละภูมิภาคไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคแต่ละภูมิภาคแตกต่างกัน

หรือ

H_0 : ประเภทของพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์กับภูมิภาค

H_1 : ประเภทของพยาบาลมีความสัมพันธ์กับภูมิภาค

- กำหนดสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ Chi-square
- กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$

การทดสอบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม (χ^2 test for k independent samples)

- การทดสอบทางสถิติเพื่อดูว่าตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (เชิงคุณภาพ) 2 ตัวมีความเกี่ยวข้องกัน(สัมพันธ์กันหรือไม่)
- ชุดข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ห้มาจากตัวแปรระดับการวัดแบบนามบัญญัติ หรือการวัดแบบอันดับ 2 ตัว โดยตัวแปรเชิงคุณภาพหนึ่งหรือสองตัวมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมากกว่า 2 เหตุการณ์ และนำมาทำการแจกแจงความถี่ในรูปตารางไขว้ (cross tabulation) ชนิด K X K
- ตัวอย่างเช่น ผลการสำรวจความเชื่อในเรื่องดวงในนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์

| | ปี 1 | ปี 2 | ปี 3 | ปี 4 |
|-----------------|------|------|------|------|
| เชื่อ | | | | |
| เชื่อในบางครั้ง | | | | |
| ไม่เชื่อ | | | | |

ตัวอย่างการใช้ SPSS ในการทดสอบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม

- ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการสัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคเกี่ยวข้องกับระดับของโรงพยาบาลหรือไม่ จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง 141 คน และเมื่อนำมาแยกเป็นกลุ่มๆตามตัวแปรไม่ต่อเนื่อง 2 ตัวคือ ประเภทของพยาบาลและระดับโรงพยาบาล ได้ข้อมูลนำมาเสนอในรูปตารางไขว้ 4 X2 ดังนี้

| ระดับโรงพยาบาล | ประเภทของพยาบาล | | รวม |
|----------------|-----------------|--------------|-----|
| | พยาบาลวิชาชีพ | พยาบาลเทคนิค | |
| ชุมชน | 25 | 10 | 35 |
| ทั่วไป | 20 | 14 | 34 |
| ศูนย์ | 17 | 18 | 35 |
| มหาวิทยาลัย | 22 | 15 | 37 |
| รวม | 84 | 57 | 141 |

การทดสอบไคสแควร์สำหรับกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม

- ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการสัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคเกี่ยวข้องกับระดับของโรงพยาบาลหรือไม่
- สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ

H_0 : สัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคในโรงพยาบาลแต่ละระดับมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนของประชากรพยาบาลวิชาชีพต่อพยาบาลเทคนิคในโรงพยาบาลแต่ละระดับมีค่าแตกต่างกัน

หรือ

H_0 : ประเภทของพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์กับระดับโรงพยาบาล

H_1 : ประเภทของพยาบาลมีความสัมพันธ์กับระดับโรงพยาบาล

- กำหนดสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ Chi-square
- กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$

ข้อควรคำนึงในการใช้การทดสอบไคสแควร์

1. ในกรณีที่ df เท่ากับ 1 การทดสอบไคสแควร์จะทำได้ในกรณีที่ความถี่ของความคาดหวังในแต่ละเซลล์ (cell) มีค่ามากกว่า 5 (ถ้าใช้โปรแกรม SPSS จะมีการแสดงผลจำนวนเซลล์ไว้ใต้ตาราง Chi-Square test)

2. ในกรณีที่ df มากกว่า 1 การทดสอบไคสแควร์จะทำได้ในกรณีที่ความถี่ของความคาดหวังในแต่ละเซลล์มีค่ามากกว่า 5 หรือความถี่ของความคาดหวังน้อยกว่า 5 มีจำนวนไม่เกิน 20% ของจำนวนเซลล์ทั้งหมด

ข้อควรคำนึงในการใช้การทดสอบไคสแควร์

- ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขในข้อ 1 และ 2 ควรแก้ไขโดยการรวมเซลล์ที่มีค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 เข้าด้วยกันเพื่อให้จำนวนเซลล์ที่มีความถี่ของความคาดหวังมากกว่า 5 เพิ่มขึ้น ถ้าหากไม่สามารถรวมเซลล์ได้ อาจใช้วิธีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่าง หรือ ใช้การทดสอบฟิชเชอร์เอ็กแซคต (Fisher exact test) แทน
- จำนวนค่าที่เป็นไปได้ของแต่ละตัวแปรที่เหมาะสมควรมีมากกว่า 10 ขึ้นไป แต่ไม่ควรมีจำนวนมากเกินไป เพราะจะมีผลทำให้ค่า χ^2 มีค่าสูงมากทำให้ปฏิเสธ H_0 ทั้ง ๆ ที่ H_0 เป็นจริงก็ได้



การทดสอบฟิชเชอร์เอ็กแซคต
(Fisher exact test)

หลักการทดสอบพีชเซอร์เอ็กแซค

- เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้เพื่อทดสอบว่าตัวแปรไม่ต่อเนื่อง 2 ตัวมีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่
- วิธีการทางสถิตินี้เหมาะสมอย่างมากสำหรับข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบนามบัญญัติหรือแบบอันดับ
- มีจำนวนข้อมูลน้อย และสามารถนำมาแจกแจงความถี่ในลักษณะตารางไขว้ 2×2 ได้

| ตัวแปรกลุ่ม 1 | ตัวแปรกลุ่ม 2 | | รวม |
|---------------|---------------|-------------|----------------------|
| | เหตุการณ์ 1 | เหตุการณ์ 2 | |
| เหตุการณ์ 1 | a | b | a + b |
| เหตุการณ์ 2 | c | d | c + d |
| รวม | a + c | b + d | a + b + c + d หรือ n |

ตัวอย่างการใช้ SPSS ในการทดสอบฟิชเชอร์เอ็กแซค

- ผู้วิจัยต้องการทดสอบว่าการแพ้นมในทารกขึ้นอยู่กับระยะเวลาการตั้งครรภ์ของมารดาหรือไม่ จึงทำการเก็บข้อมูลจากทารก 19 คน ได้ข้อมูลนำมาเสนอในรูปแบบตารางไขว้ 2 X 2 ดังนี้

| ระยะเวลาการตั้งครรภ์ | การแพ้นม | | |
|----------------------|----------|-------------|-----|
| | แพ้นมแม่ | ไม่แพ้นมแม่ | รวม |
| ก่อนกำหนดคลอด | 5 | 4 | 9 |
| ครบกำหนดคลอด | 0 | 10 | 10 |
| รวม | 5 | 14 | 19 |

ตัวอย่างการใช้ SPSS ในการทดสอบฟิชเชอร์เอ็กแซค

- สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ
 - H_0 : การแพ้นมในทารกไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการตั้งครรภ์ของมารดา
 - H_1 : การแพ้นมในทารกขึ้นอยู่กับระยะเวลาการตั้งครรภ์ของมารดา
- กำหนดสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ fisher exact test
- กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$
- ค่าพหุคูณค่า Exact Sig



การทดสอบแมคนีมา (McNemar test)

หลักการทดสอบแมคนีมา

- เป็นวิธีการทางสถิติชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับชุดข้อมูลที่มีการวัดซ้ำ(ก่อนและหลัง)
- ข้อมูลนั้นต้องมีระดับการวัดแบบนามบัญญัติหรือแบบอันดับ และสามารถนำมาแจกแจงความถี่ในลักษณะตารางไขว้ 2 X 2
- ตัวสถิติที่ใช้คือความน่าจะเป็นเอ็กแซค (exact probability: p) ที่ได้มาจากตารางการทดสอบทวินาม (binomial test)
- ค่าที่แสดงในตารางการทดสอบทวินามเป็น*การทดสอบทางเดียว* ถ้าต้องการทดสอบสองทางให้*คูณด้วย 2*

| ก่อน | หลัง | | รวม |
|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| | เหตุการณ์ 1 | เหตุการณ์ 2 | |
| เหตุการณ์ 1 | a | b | a + b |
| เหตุการณ์ 2 | c | d | c + d |
| รวม | a + c | b + d | a + b + c + d หรือ n |

ตัวอย่างการใช้ SPSS ในการทดสอบแมคนีมา

- ผู้วิจัยต้องการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน โดยทำการทดลองกับผู้ป่วยจำนวน 75 คน ได้ข้อมูลดังนี้

| ระดับน้ำตาล | | หลัง | | รวม |
|-------------|--------------|--------------|-----------|-----|
| | | เกณฑ์ไม่ปกติ | เกณฑ์ปกติ | |
| ก่อน | เกณฑ์ปกติ | 13 | 28 | 41 |
| | เกณฑ์ไม่ปกติ | 27 | 7 | 34 |

- สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ

H_0 : โปรแกรมไม่มีผลในการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือด

H_1 : โปรแกรมมีผลดีในการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือด

สรุปการวิเคราะห์ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง

- Test of goodness of fit: ทดสอบว่าข้อมูลหนึ่งชุดมีลักษณะการกระจายเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่
- Chi-square test: ทดสอบความเกี่ยวข้องของข้อมูลไม่ต่อเนื่อง 2 ตัว ชนิด 2×2 และ $K \times K$
- McNemar test : ทดสอบการเปลี่ยนแปลงก่อนหลัง
- Fisher exact test : ทดสอบความเกี่ยวข้องของข้อมูลไม่ต่อเนื่อง 2 ตัว ชนิด 2×2 และมีจำนวนข้อมูลไม่มาก





การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสำหรับสองกลุ่มตัวอย่าง
(Comparing Two Sample Mean)
แบบ Parametric statistics



ข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้ สถิติทดสอบที (T-test)



- กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นอิสระจากกัน
- ประชากรทั้งสองกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ
- ข้อมูลของตัวแปรที่ทดสอบอยู่ในมาตราวัดอันตรภาค (interval) หรือ อัตราส่วน (ratio)
- ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรหนึ่งกลุ่ม: การทดสอบที่

จำนวน 1 กลุ่ม



เทียบกับค่า Constant

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



กลุ่มทดลอง



ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

กลุ่มทดลอง



TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ



กลุ่มทดลอง



TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การสนับสนุนด้าน
ข้อมูลและอารมณ์



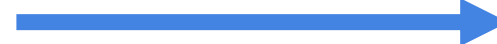
ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ



TC2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

กลุ่มทดลอง



TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การสนับสนุนด้าน
ข้อมูลและอารมณ์



TE2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



กลุ่มทดลอง



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การเปรียบเทียบใช้
Independent t-test

TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ



TC2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

การเปรียบเทียบใช้
Independent t-test

การสนับสนุนด้าน
ข้อมูลและอารมณ์



TE2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคระหว่างกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังทดลอง

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ

TC2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

การเปรียบเทียบใช้
Independent t-test

การเปรียบเทียบใช้
Independent t-test

กลุ่มทดลอง



TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การสนับสนุนด้าน
ข้อมูลและอารมณ์

TE2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสำหรับสองกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระ ต่อกัน (dependent sample)

- กรณีที่กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน มีความสัมพันธ์กัน
หรือไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม
- มักเป็นการทดสอบเป็นคู่ ๆ แต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันจึงเรียกว่าเป็น
การทดสอบความแตกต่างโดยวิธีจับคู่ (Paired-difference Test)
หรือ การทดสอบที่สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน (Paired
Sample t-test or Two Related Sample t-test)

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนและหลังได้รับการสนับสนุนด้านข้อมูลและอารมณ์

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ



TC2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

การเปรียบเทียบใช้ (Paired Sample t-test)

ผู้วิจัยต้องการทดสอบคะแนนพฤติกรรมการบริโภคของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนและหลังได้รับการสนับสนุนด้านข้อมูลและอารมณ์

กลุ่มควบคุม



TC1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การดูแลตามปกติ

TC2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

กลุ่มทดลอง



TE1- การวัดพฤติกรรม
ก่อนการทดลอง

การสนับสนุนด้าน
ข้อมูลและอารมณ์

TE2- การวัดพฤติกรรม
หลังการทดลอง

การเปรียบเทียบใช้ (Paired Sample t-test)

สถิติทดสอบแมนวิทนียู (The Mann-Whitney U Test)

สถิติทดสอบแมนวิทนีย์ยู

- เป็นสถิตินอนพาราเมตริก มีคุณสมบัติการทดสอบใกล้เคียงกับ t-test

- ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่ากลาง (มัธยฐาน) ของข้อมูล 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

- สถิติทดสอบแมนวิทนีย์ยู (The Mann-Whitney U Test)
บางครั้งเรียกว่า Mann-Whitney- Wilcoxon test เป็นสถิติที่ใช้
ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็น
อิสระจากกัน
- เป็นสถิติที่ใช้ผลรวมลำดับที่ (rank sum) เป็นตัวสถิติทดสอบ
- การทดสอบนี้มักนิยมใช้เพื่อเมื่อการทดสอบแบบที่ในสถิติ
พารามิเตอร์ไม่สามารถทำได้เนื่องจากมีการกระจายของข้อมูลไม่
เป็นโค้งปกติ หรือข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องอยู่ในมาตร
เรียงลำดับ (ordinal Scale) ขึ้นไป

สถิติทดสอบแมนวิทนีย์ยูใช้เมื่อต้องการทดสอบ

- ข้อมูล 2 ชุดมีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

- ประชากร 2 กลุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงที่เหมือนกันหรือไม่

สมมติฐาน

H_0 : กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจง
เหมือนกัน (ค่ากลางเท่ากัน)

H_1 : กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจง
ไม่เหมือนกัน (แตกต่างกัน)



การใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์สถิติแมน

วิทนีย์ยู: ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่า U ที่หาได้จาก
 $U = \text{Minimum} |U_1, U_2|$

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

| | received drug | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|--------------------|---------------|----|-----------|--------------|
| infant body weight | placebo | 16 | 12.06 | 193.00 |
| | Drug A | 16 | 20.94 | 335.00 |
| | Total | 32 | | |

ค่าเฉลี่ยของอันดับในกลุ่ม placebo และ Drug A

| | infant body weight |
|--------------------------------|--------------------|
| Mann-Whitney U | 57.000 |
| Wilcoxon W | 193.000 |
| Z | -2.680 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .007 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .007 ^a |

Test Statistics^b

- a. Not corrected for ties.
- b. Grouping Variable: received drug

ค่า $\sum R_1$ และ $\sum R_2$

ในการทดสอบสมมติฐาน หากเป็น 2-tailed ให้ใช้ค่า Asymp.Sig. เปรียบเทียบกับ α ที่กำหนดในการทดสอบ หากเป็น 1-tailed ให้ใช้ค่า Exact Sig./2 เปรียบเทียบกับ α ที่กำหนดในการทดสอบ

สถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง
(The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test)

2. สถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง (The Wilcoxon Matched Pairs signed-Ranks Test)

สถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่นำเอาขนาดของความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่มาคิดอันดับและทำการคำนวณค่าสถิติทดสอบ สถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายตำแหน่งเทียบได้กับ Paired Sample t-test ใช้ในกรณีที่ข้อมูลมีการกระจายไม่เป็นโค้งปกติ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ระดับของตัวแปรอยู่ในมาตราเรียงอันดับ (ordinal Scale) เป็นอย่างน้อย
2. ข้อมูล 2 กลุ่มมาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม หรือ เป็นกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน
3. ผลต่างของคะแนนจากข้อมูล 2 ชุดเป็นอิสระต่อกัน

สมมติฐาน

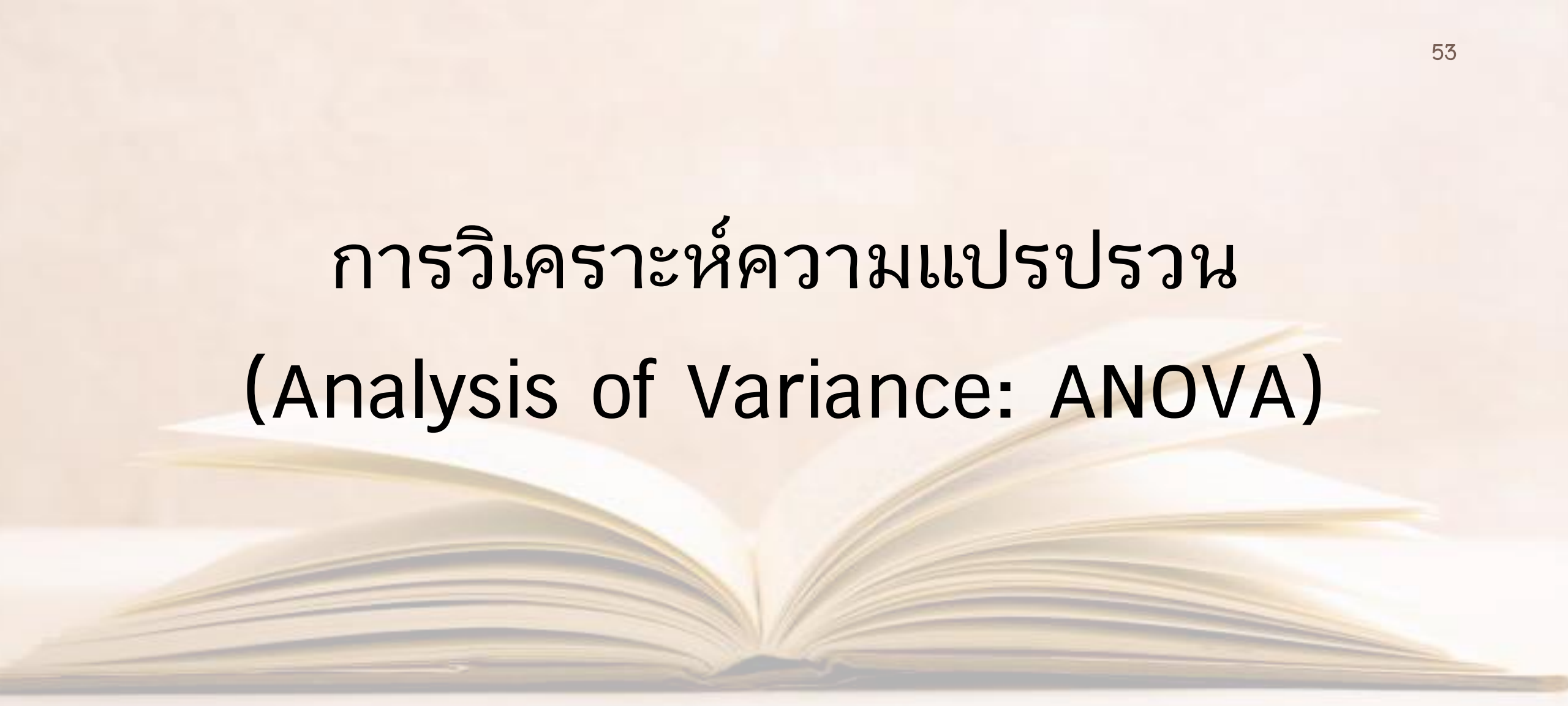
- H_0 : กลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่แตกต่างกัน (หรือมาจากประชากรที่เหมือนกัน)
- H_1 : กลุ่มตัวอย่างทั้งสองแตกต่างกัน (หรือมาจากประชากรที่ไม่เหมือนกัน)

สถิติที่ใช้ทดสอบ

- เป็นการทดสอบแบบทางเดียว หรือสองทางก็ได้แล้วแต่กรณี

$$T = \text{Minimum} \left| \sum R_i^+, \sum R_i^- \right|$$

- เมื่อ T เป็นค่าของผลรวมของอันดับที่มีค่าน้อยกว่า (ไม่คิดเครื่องหมาย) ระหว่างอันดับที่มีเครื่องหมายบวก กับอันดับที่มีเครื่องหมายลบ



การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA)



ทำไมต้องวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA

54

| Intervention 1 ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม | Intervention 2 ยาปรับประเทาน+ปรับB | Intervention 3 ยาฉีด + ปรับB | Intervention 4 การรับประเทาน+ ยาฉีด+ ปรับB |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| Y11 | Y21 | Y31 | Y41 |
| Y12 | Y22 | Y32 | Y42 |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |
| Y1j | Y2j | Y3j | Y4j |

- t-test เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม แต่ถ้ามีมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป เช่น 4 กลุ่ม ต้องทดสอบ 6 ครั้ง จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการทดสอบมากขึ้นกว่าที่กำหนดหรือยอมรับได้ คือ Type I error ซึ่งมีค่าเท่ากับ $1-(1-\alpha)^k$ เมื่อ K เท่ากับจำนวนคู่ของสมมติฐานที่ทดสอบ
- ดังนั้นจึงต้องทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรหลาย ๆ กลุ่มพร้อมกันโดยทำเพียงครั้งเดียว โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน

จะเลือกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนเมื่อใด ?

55

- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่มากกว่า 2 ค่าขึ้นไป
- ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นอาจมีเพียงตัวเดียวหรือมากกว่าหนึ่งตัว **แต่**ตัวแปรตามต้องมีเพียงตัวเดียวเท่านั้น
- ลักษณะของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นอาจจำแนกออกเป็นระดับต่าง ๆ หรือจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น ระดับความสามารถของผู้เรียน จำแนกออกเป็นเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นต้น
- **ลักษณะของตัวแปรตามต้องมีค่าต่อเนื่อง**

หลักการทั่วไปของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

56

| Population Variance | Sample Variance |
|--|---|
| $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$ | $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$ |
| σ^2 = population variance x_i = value of i^{th} element μ = population mean N = population size | s^2 = sample variance x_i = value of i^{th} element \bar{x} = sample mean n = sample size |

- ความแปรปรวน (variance) เป็น
มาตรการวัดการกระจายของข้อมูลซึ่งมี
ความสัมพันธ์กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เนื่องจากความแปรปรวนสามารถ
คำนวณได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ยกกำลังสอง ความแปรปรวนจึงเป็น
การวัดการกระจายของข้อมูลในรูปของ
พื้นที่

Variance

| X | Y | Z |
|-------------|-------------|-------------|
| 30 | 10 | 10 |
| 30 | 30 | 20 |
| 30 | 30 | 30 |
| 30 | 30 | 40 |
| 30 | 50 | 50 |
| Mean = 30 | Mean = 30 | Mean = 30 |
| Median = 30 | Median = 30 | Median = 30 |

| Y | (Y - \bar{X}) |
|----------------|-------------------|
| 10 | (10-30) = -20 |
| 30 | (30-30) = 0 |
| 30 | (30-30) = 0 |
| 30 | (30-30) = 0 |
| 50 | (50-30) = 20 |
| $\bar{X} = 30$ | average = 0 |

$$s^2 = \frac{(-20)^2 + (20)^2}{5-1} = \frac{(400 + 400)}{4} = 200$$

$$s = \sqrt{200} = 14.142$$


| Z | (X - X) |
|--------|---------------|
| 10 | (10-30) = -20 |
| 20 | (20-30) = -10 |
| 30 | (30-30) = 0 |
| 40 | (40-30) = 10 |
| 50 | (50-30) = 20 |
| X = 30 | average = 0 |

$$s^2 = \frac{(-20)^2 + (-10)^2 + (10)^2 + (20)^2}{5-1} = \frac{(400) + (100) + (100) + (400)}{4} = 250$$

$$s = \sqrt{250} = 15.811$$

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

60

- 
- ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ (ตัวแปรตาม) ต้องมีระดับการวัดตั้งแต่มาตราอันตรภาค (interval scale) ขึ้นไป
 - กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ
 - กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน
 - กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาจากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากัน (equal variance) หรือมีความแปรปรวนเป็นเอกพันธ์ (homogeneity of variances)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความแปรปรวน

61

- กรณีถ้าพบว่าผลการทดสอบปฏิเสธ H_0 จะต้องทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้การวิเคราะห์ **Multiple comparison or Post Hoc comparison**

Post hoc มาจากภาษากรีก
แปลว่า after this



ประเภทของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

62

- การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One-way Repeated ANOVA)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (Mixed design ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (ONE-WAY ANOVA)



การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA)

64

- เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่า โดยมีตัวแปรไม่ต่อเนื่อง หนึ่งตัว ถูกใช้เป็นปัจจัยหลัก (one fixed factor) ในการจำแนกชุดข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA)

65

- เป็นวิธีการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นตัวเดียวกับตัวแปรตามเพียงตัวเดียว
- ตัวแปรต้นอาจมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่จำแนกออกเป็นระดับหรือประเภทต่าง ๆ เช่น เก่ง-ปานกลาง-อ่อน ดีมาก-ดี-พอใช้-แย่มาก เป็นต้น
- ตัวแปรตามมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นว่าจะส่งผลอย่างไรกับตัวแปรตาม ตามสมมติฐาน

ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

66

- งานวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลเฉลี่ยในกระแสเลือดของประชากรผู้ป่วยเบาหวาน โดยอาศัยชนิดของยาที่ได้รับ (ซึ่งประกอบด้วย ยารับประทานอย่างเดียว ยาฉีดอย่างเดียวและยารับประทานรวมทั้งยาฉีด) เป็นปัจจัยหลักในการจำแนกข้อมูลปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือดออกเป็น 3 ชุด
- ตัวแปรต้นคือชนิดของยา **ตัวแปรตามคือระดับน้ำตาล**

ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว

67

- ❑ ในการทดลองโปรแกรมควบคุมน้ำหนักตัว 4 แบบ โดยสุ่มตัวอย่าง 30 คน สุ่มแบ่งเป็น 4 กลุ่ม หลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมแต่ละแบบเป็นระยะเวลา 3 เดือนแล้วกลับมาชั่งน้ำหนัก
- ❑ ผู้วิจัยต้องการทดสอบว่าโปรแกรมการควบคุมน้ำหนักตัวทั้ง 4 แบบนี้ ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ หรือไม่
- ❑ ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก 4 แบบ
- ❑ ตัวแปรตาม คือ น้ำหนักตัวที่ลดลง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (TWO-WAY ANOVA)



การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA)

69

- เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่า โดยมีตัวแปรไม่ต่อเนื่อง สองตัว ถูกใช้เป็นปัจจัยหลัก (two fixed factor) ในการจำแนกชุดข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

70

- เป็นวิธีการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นที่เป็นสิ่งทดลองจำนวน 2 ตัวกับตัวแปรตาม 1 ตัว
- ตัวแปรต้นอาจมีลักษณะเชิงคุณภาพที่จำแนกออกเป็นระดับหรือประเภท
- ตัวแปรตามมีลักษณะเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นว่าจะส่งผลอย่างไรกับตัวแปรตาม

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

71

- สามารถศึกษาผลของตัวแปรทั้งสองตัวไปพร้อม ๆ กันแล้ว ยังสามารถศึกษาผลร่วม (Interaction) ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวได้ว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นตัวหนึ่งนอกจากจะส่งผลต่อตัวแปรตามแล้วยังส่งผลใด ๆ ต่อตัวแปรต้นตัวหนึ่งตัวใดหรือไม่ อย่างไร
- ถ้าทดสอบแล้วมีไม่มีอิทธิพลร่วม แปลผลได้เลย
- ถ้าทดสอบแล้วพบว่ามีอิทธิพลร่วมให้แบ่งกลุ่มการทดสอบเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในแต่ละกลุ่มย่อย

ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ Two Way ANOVA

72

ในการทดลองเพื่อทดสอบคะแนนจิตวิทยาของนักศึกษา 60 คนจาก 4 ชั้นปี ชั้นปีละ 15 คน โดยใช้เครื่องมือประเมินจิตวิทยาแตกต่างกัน 3 แบบ ได้ข้อมูลคะแนนการทดสอบจิตวิทยา แยกตามชั้นปีและชนิดของเครื่องมือ

ตัวแปรต้น ก. ชั้นปี มี 4 ชั้นปี

ตัวแปรต้น ข.

เครื่องมือประเมิน มี 3 แบบ

ตัวแปรตาม คือ
คะแนนจิตวิทยา

ชนิดเครื่องมือและชั้นปีอาจมีอิทธิพล
ร่วมกันที่มีผลต่อคะแนนจิตวิทยา

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบ มีการวัดซ้ำ (ONE-WAY REPEATED ANOVA)



การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบ มีการวัดซ้ำ (One-way Repeated ANOVA)

74

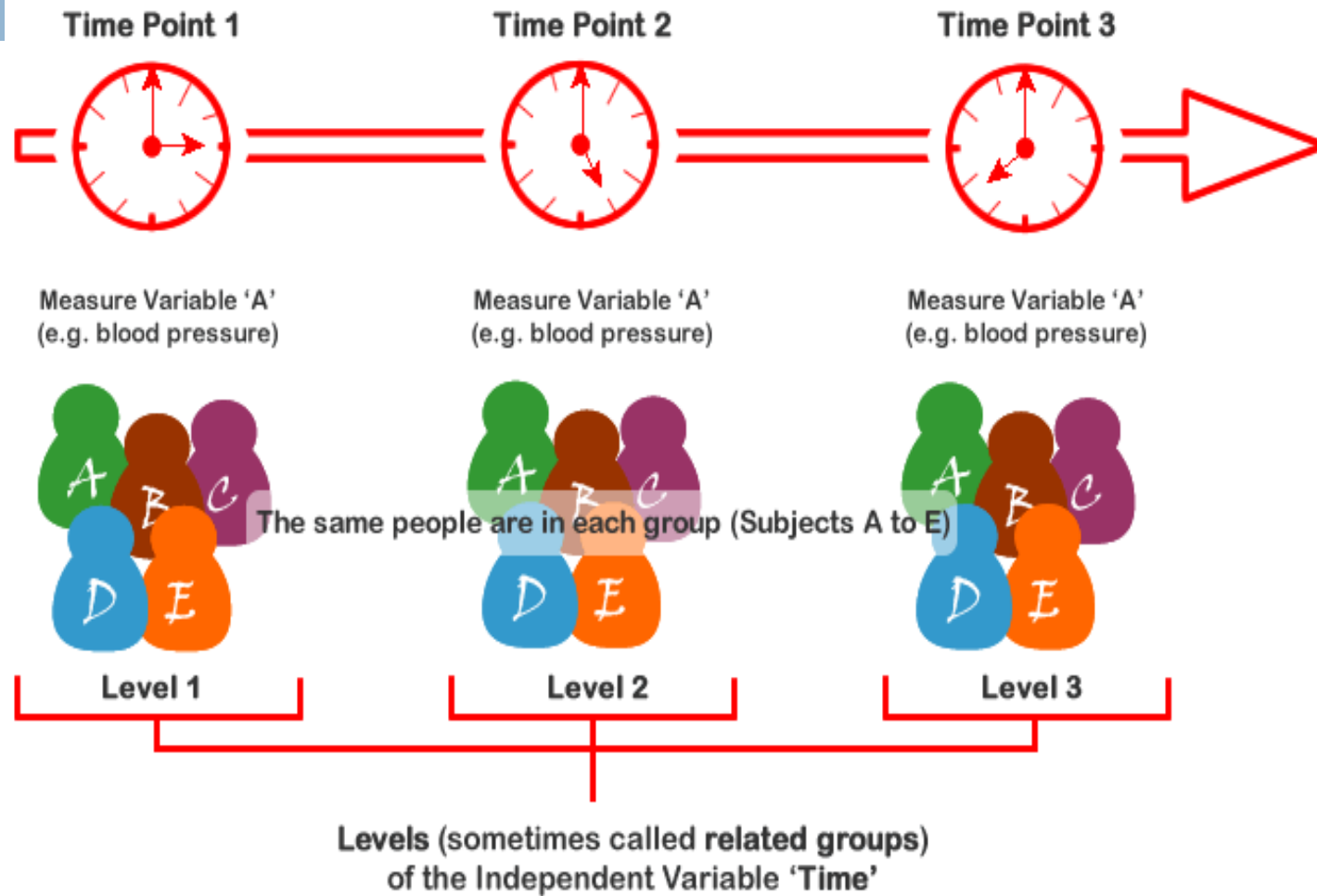
เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่าที่แต่ละค่ามาจากการวัดซ้ำในผู้ให้ข้อมูลคนเดิม

เป็นวิธีการทดสอบที่พัฒนามาจาก pair t-test โดยมุ่งเน้นที่จะดูความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภายในแต่ละหน่วยตัวอย่าง

โดยมีการจัดกระทำเพียงอย่างเดียว หรือแต่ละครั้งของการวัดมีการจัดกระทำหลายอย่าง

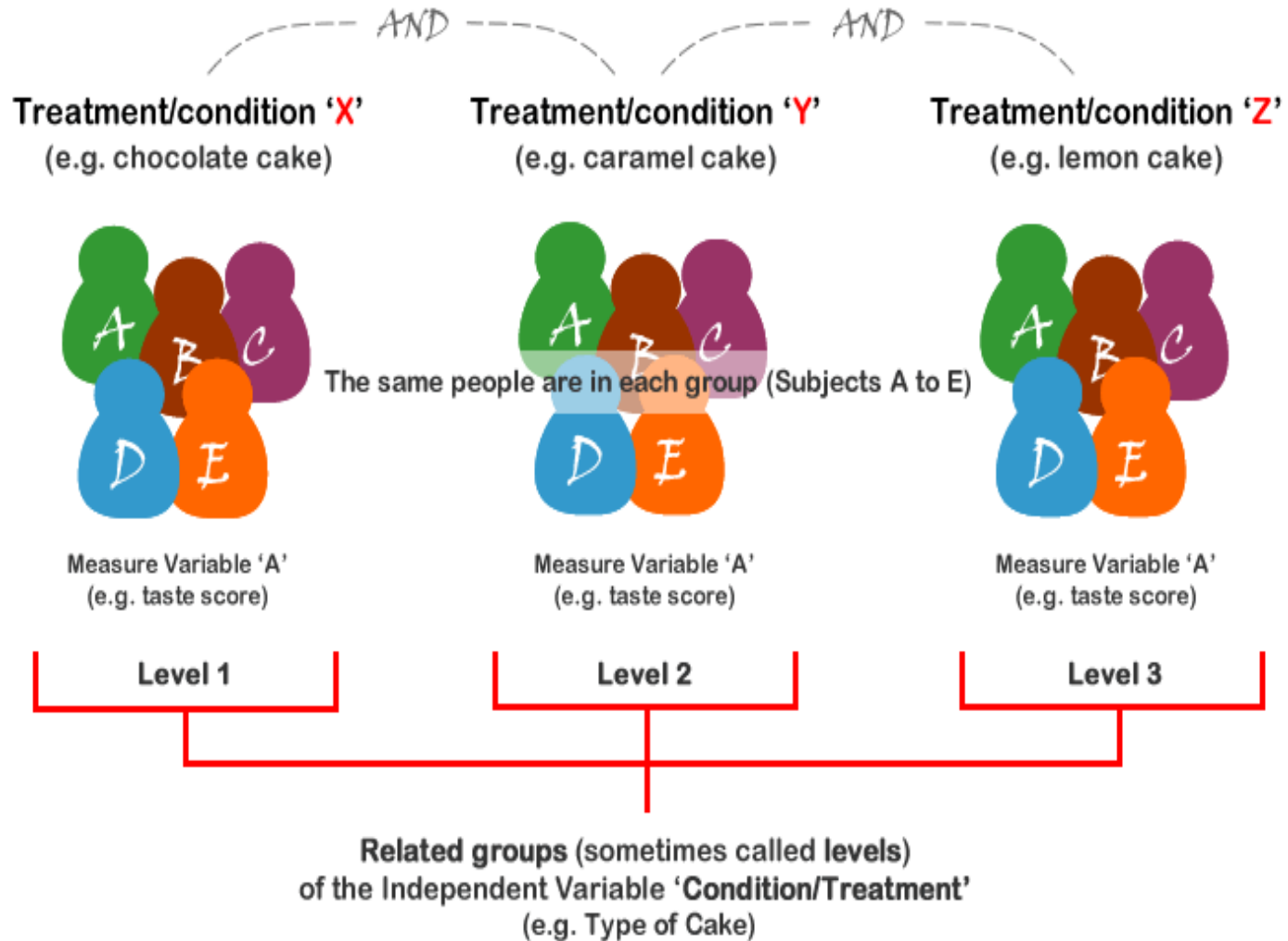
ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ

75

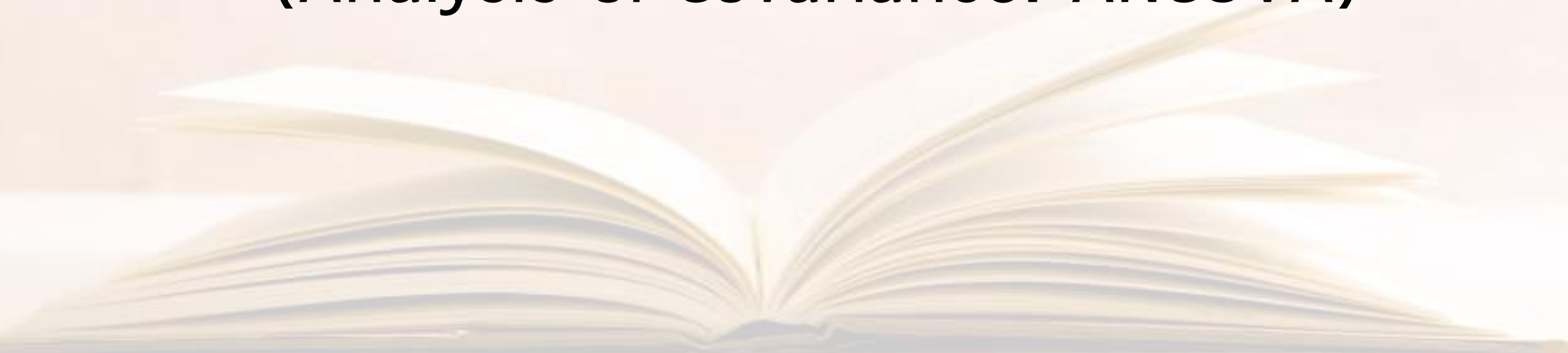


ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ

76



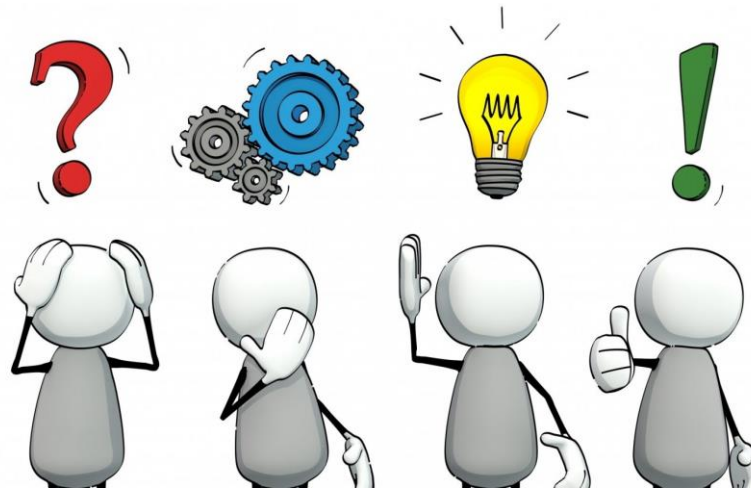
การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA)



การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

78

- เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลมากกว่า 2 ค่า โดยมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อผลการวิเคราะห์

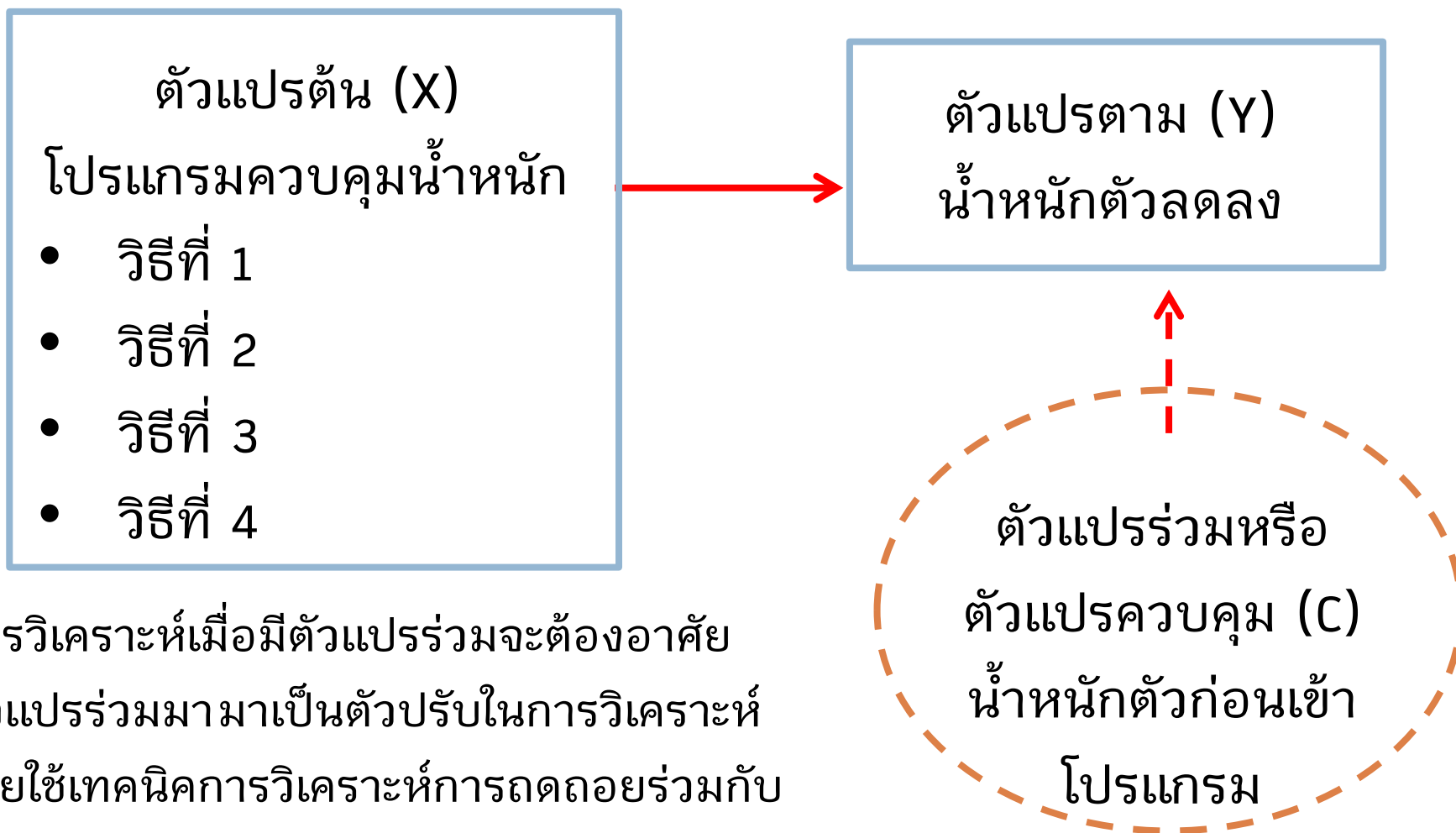


ตัวอย่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

- งานวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลเฉลี่ยในกระแสเลือดของกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่ใช้ชนิดของยาในการรักษาแตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยไม่ได้มีการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอื่น เช่นระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้ป่วย น้ำหนักตัว เป็นต้น
- ดังนั้นในงานวิจัยนี้ควรที่จะใช้ analysis of covariance เพราะสามารถนำตัวแปรที่อ้างว่าอาจมีอิทธิพลมาเป็นตัวแปรควบคุมในการวิเคราะห์ได้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

80



- การวิเคราะห์เมื่อมีตัวแปรร่วมจะต้องอาศัยตัวแปรร่วมมาเป็นตัวปรับในการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยร่วมกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (MIXED DESIGN ANOVA)



การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (Mixed design ANOVA)

82

- เป็นวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ผสมผสานระหว่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ดังนั้นหากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่าโดยชุดข้อมูลที่นำมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละตัวมาจากผู้ให้ข้อมูลกลุ่มเดียวกันและมีตัวแปรไม่ต่อเนื่อง **สองตัว** ถูกใช้เป็นปัจจัยหลัก (two fixed factor) ในการจำแนกชุดข้อมูล

ตัวอย่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม

83

- งานวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลเฉลี่ยในกระแสเลือดของกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่จำแนกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มเพศชาย และกลุ่มเพศหญิง โดยทุกคนในระยะ 3 เดือนแรกจะได้รับยา รับประทานและยาฉีด 3 เดือนต่อมาได้รับการรักษาเฉพาะยาฉีด เท่านั้นและจากนั้นอีก 3 เดือนได้รับการรักษาเฉพาะรับประทาน เท่านั้น



การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์

Correlational Analysis

สถิติไคสแควร์สำหรับ การทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน

- ❖ เป็นการทดสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรสองตัวแปร หรือสองตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- ❖ เป็นตัวเดียวกับสถิติที่ใช้ในการทดสอบไคสแควร์กรณี 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน หรือมากกว่า 2 กลุ่มอิสระต่อกัน จึงมีข้อกำหนดและสถิติที่ใช้เหมือนกัน
- ❖ ตัวแปรทั้งสองตัวอยู่ในระดับ nominal หรือ ordinal level

ตัวอย่างการวิเคราะห์สถิติไคสแควร์สำหรับการทดสอบ ความเป็นอิสระต่อกัน

ตัวอย่าง

- ผู้วิจัยศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการเรียน (1= high และ 2=low) กับเพศ (1=male และ 2= female) ของนักเรียนว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 225 คน

Phi Coefficient Correlation

- ❖ The phi-coefficient was designed for the comparison of truly dichotomous distributions, i.e., distributions that have only two points on their scale which indicate some unmeasurable attribute.
- ❖ Attributes such as living or dead, black or white, accept or reject, and success or failure are examples.

ตัวอย่างการวิเคราะห์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พาย

- An educator would like to know whether gender (male/female) is associated with the preferred type of learning medium (online vs. books). Therefore, we have two nominal variables: Gender (male/female) and Preferred Learning Medium (online/books).

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนติงเจนซี (Contingency coefficient หรือ Pearson's contingency coefficient)

- ❖ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คอนติงเจนซี ใช้สัญลักษณ์ C
- ❖ ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุด มีการวัดในระดับนามบัญญัติ ผลการวัดออกมาในรูปความถี่หรือจำนวนที่อยู่ในรูปตารางการถ้จร $r \times c$ ($r \times c$ contingency) โดย r และ c มากกว่า 2

ตัวอย่างการวิเคราะห์

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเจนนี

ตัวอย่างผู้วิจัยต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของวิธีการสอนกับการใช้ social media ในระหว่างเรียนของนักศึกษาคณะหนึ่งจำนวน 100 ราย

- โดยวิธีการสอน (teach) แบ่งเป็น 4 แบบ ได้แก่
 - วิธีที่ 1 สอนแบบบรรยายอย่างเดียว
 - วิธีที่ 2 สอนแบบบรรยายร่วมกับการเล่นเกมส์
 - วิธีที่ 3 สอนแบบบรรยายร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่ม
 - วิธีที่ 4 สอนแบบบรรยายร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่มและการทดสอบหลังสอน
- การใช้ social media ระหว่างเรียน (socialuse) (1=ใช้ตลอดเวลา 2= ใช้บ่อยครั้ง 3 = ใช้เป็นบางครั้ง และ 4= ไม่ใช้เลย)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman Rank Correlation Coefficient)

- ❖ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient หรือ Spearman's rho) ใช้สัญลักษณ์ r_s
- ❖ ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือ ข้อมูล 2 ชุด ที่มีการวัดในระดับ ordinal scale หรือข้อมูลระดับ interval หรือ ratio ที่มีการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

ตัวอย่างการวิเคราะห์

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

- ผู้วิจัยต้องการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาของบุตรชายคนแรก กับระดับการศึกษาของพ่อ
- การศึกษามี 6 ระดับ

1 = graduate from elementary school 2 = graduate from middle school

3 = graduate from high school 4 = graduate from two-year college

5 = graduate from four-year college 6 = at least some graduate training

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

(Pearson Product-moment Correlation Coefficient)

- ในการหาค่าของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร หรือมากกว่า 2 ตัวแปร โดยที่ตัวแปรทั้งสองตัว หรือมากกว่า 2 ตัว มีการรวบรวมข้อมูลจากคนคนเดียว และระดับของการวัดอยู่ในระดับอันตรภาค (interval scale) หรือระดับอัตราส่วน (ratio scale)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

- ถ้าตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีการแจกแจงปกติวิเคราะห์โดยใช้ Pearson
- ถ้าตัวแปรตัวใดมีการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติใช้สถิติวิเคราะห์ Spearman

ตัวอย่างการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

- ❖ ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสัมพันธ์ความไม่สุขสบาย (sumsym) ความวิตกกังวล (suma) และคุณภาพชีวิต (sumqol) ของผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านม ตัวแปรที่สนใจศึกษาใช้แบบสัมภาษณ์
- ❖ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าตัวแปรทุกตัวมีการกระจายเป็นโค้งปกติ

ตัวอย่างการวิเคราะห์ Partial correlation

- ❖ ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการดูแลตนเอง (ชื่อตัวแปร = totals) และความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมโดยประเมินจากระยะทางการเดินในเวลา 6 นาที (ชื่อตัวแปร = sixmw) ในผู้ที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง 59 ราย แต่ผู้วิจัยพบว่า อายุ (ชื่อตัวแปร = age) มีอิทธิพลต่อตัวแปรทั้งสองตัว
- ❖ ผู้วิจัยได้ทดสอบการกระจายของข้อมูลพฤติกรรมการดูแลตนเอง และ ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมแล้วพบมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

การวิเคราะห์การถดถอย
Linear Regression Analysis

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การถดถอย

- เพื่อสร้างแบบจำลองที่ใช้ทำนายตัวแปรตาม โดยรูปแบบจำลองอยู่ในลักษณะสมการทางคณิตศาสตร์ เช่น ศึกษาปริมาณการใช้ยาที่ส่งผลต่อความดันโลหิต
- เพื่อให้ได้รูปแบบจำลอง (สมการพยากรณ์) ที่ดีที่สุด
- เพื่อประเมินว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมา นั้นสามารถทำนายตัวแปรตามได้สม่ำเสมอหรือไม่ เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายอื่น

ชนิดของการวิเคราะห์การถดถอย

1. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear Regression) เป็นการวิเคราะห์การถดถอยที่ตัวแปรอิสระส่วนใหญ่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ส่วนตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงปริมาณเท่านั้น สามารถแทนได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเชิงเส้น
2. การวิเคราะห์การถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear Regression) เป็นการวิเคราะห์การถดถอยที่รูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามสามารถแทนได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้น

ชนิดของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

กำหนดจากจำนวนตัวแปรต้นในการวิเคราะห์ มี 2 ชนิด

1. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression) :

ตัวแปรต้น 1 ตัว ตัวแปรตาม 1 ตัว ตัวอย่างเช่น

- การพยากรณ์น้ำหนักของทารกเมื่อทราบอายุของแม่
- การพยากรณ์ความดันโลหิตลูกเมื่อทราบความดันโลหิตของแม่

2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (multiple linear regression) :

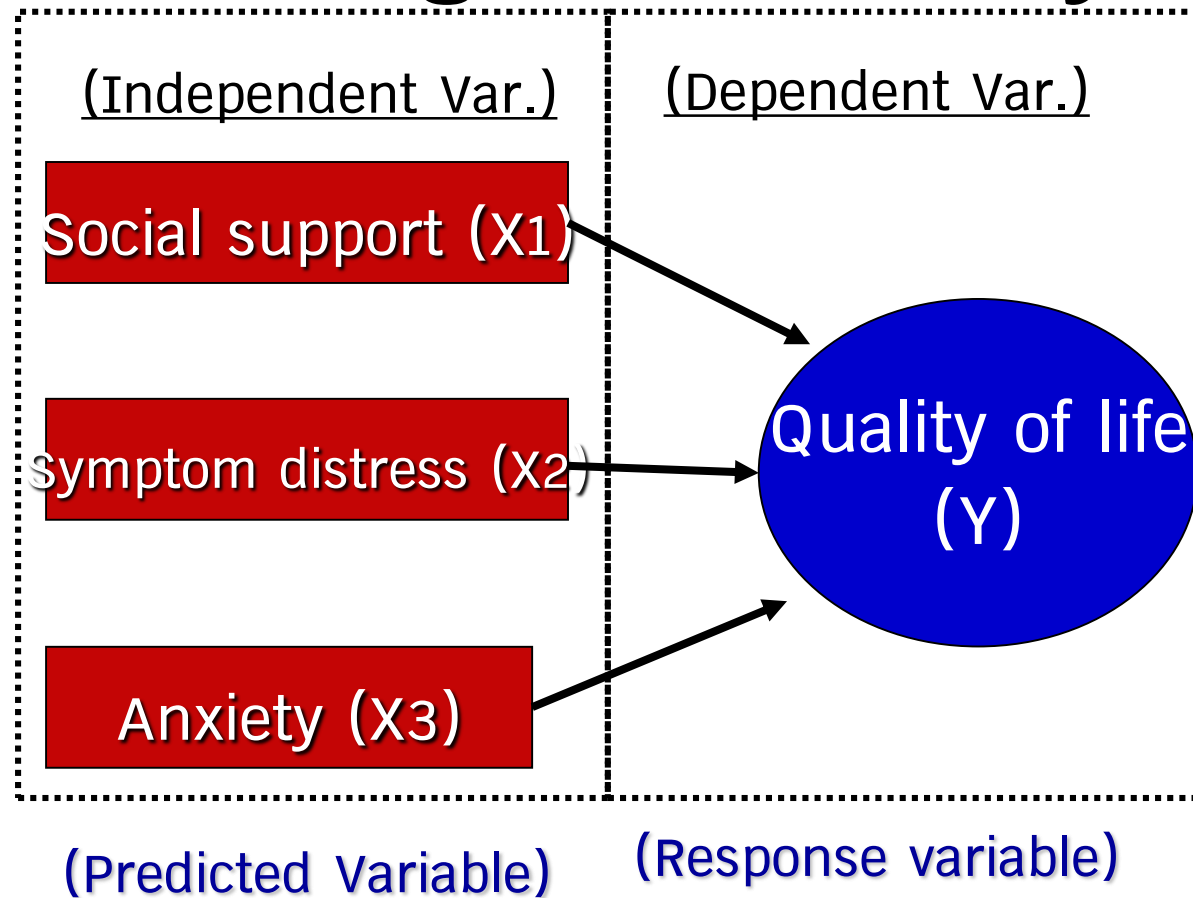
ตัวแปรต้น 2 ตัวขึ้นไปและตัวแปรตาม 1 ตัว เพื่อวิเคราะห์หาขนาด

ความสัมพันธ์และสร้างรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ตัวแปร

ตามโดยใช้ตัวแปรอิสระที่ศึกษา

Multiple Linear Regression Analysis

- For example, quality of life (y) can be predicted based on social support (x1), symptom distress (x2), and anxiety (x3).



- If there are two or more independent variables, rather than just one, **multiple regression should be applied.**

Logistic Regression

- A binomial logistic regression (often referred to simply as logistic regression), predicts the probability that an observation falls into one of two categories of a dichotomous dependent variable based on one or more independent variables that can be either continuous or categorical.

ตัวอย่าง Logistic Regression

- การศึกษาปัจจัยทำนายการควบคุมโรคเบาหวานในผู้สูงอายุ
- ตัวแปรตามคือการควบคุมโรคเบาหวาน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ควบคุมได้ กับ ควบคุมไม่ได้
- ตัวแปรต้น ได้แก่ ความรู้ การรับรู้สมรรถนะแห่งตัว ดัชนีมวลกาย

ชนิดของการวิเคราะห์การถดถอย

- ประเภทของการวิเคราะห์การถดถอย จะขึ้นกับลักษณะของตัวแปร ที่ต้องการหาความสัมพันธ์

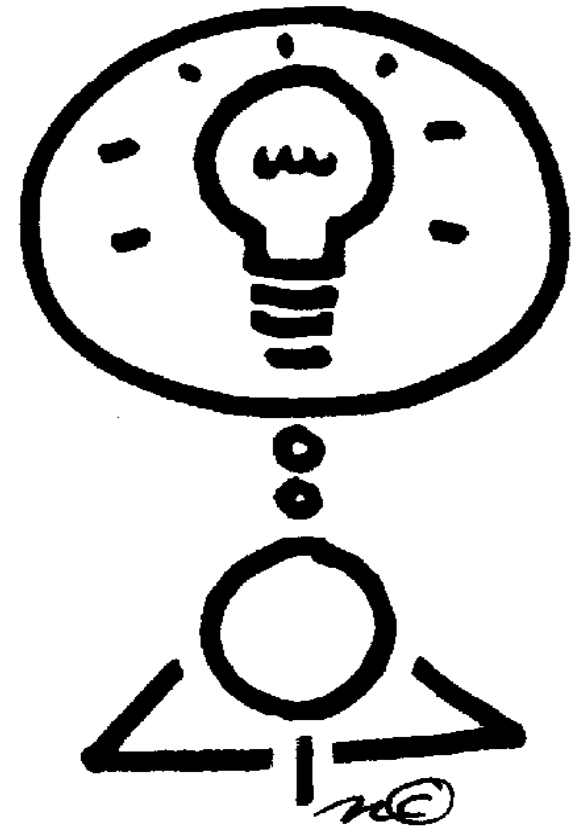
| ตัวแปรต้น (≥ 1 ตัว) | ตัวแปรตาม (1 ตัว) | ชนิดของการวิเคราะห์การถดถอย |
|---------------------------------------|---|--|
| ปริมาณ | ปริมาณ | การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) |
| ปริมาณ (<u>บางตัวเป็น</u> คุณภาพ) | ปริมาณ | การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น แบบมีตัวแปร หุ่น (regression with dummy variables) |
| คุณภาพ | ปริมาณ | การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) |
| ปริมาณ, คุณภาพ | คุณภาพ (2 ลักษณะ) คุณภาพ (> 2 ลักษณะ) | การวิเคราะห์การถดถอยแบบลอจิสติก การวิเคราะห์การถดถอยแบบมัลติโนเมียล |

Survival Analysis





If you would like to test the effect of nursing intervention on breast feeding time, how do you design this study ?





What is “survival analysis”?

- ❖ Survival analysis is also known as time to event analysis. For example,
 - ❖ Time until a response
 - ❖ Time until recurrence in a cancer study
 - ❖ Time to death
 - ❖ Time until pregnancy
 - ❖ Time until infection

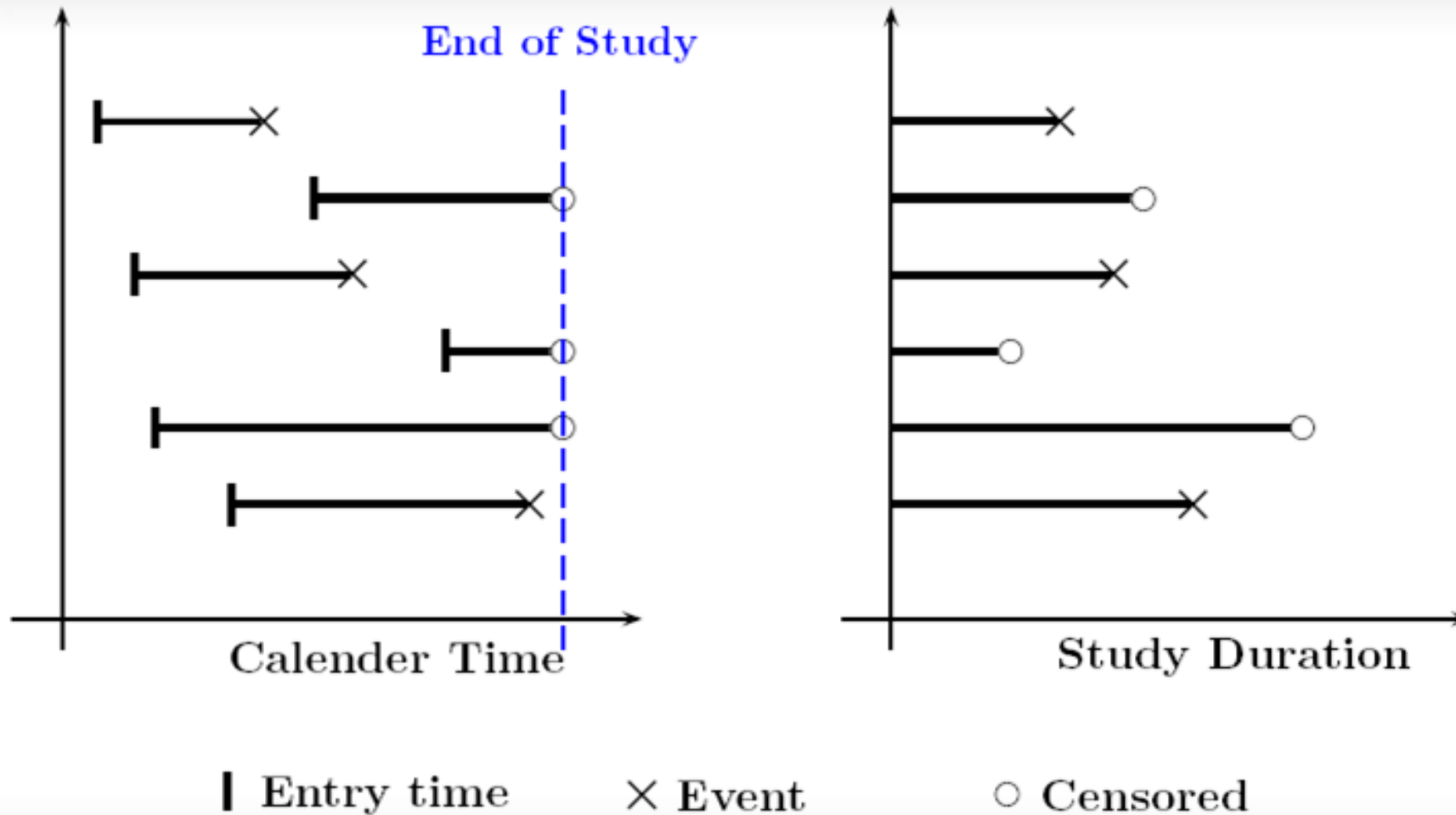


The Censoring Problem in Survival Analysis

- ❖ Censoring: Incomplete observation of the survival time.
- ❖ Right Censoring: Some individual may not be observed for the full time to failure, e.g. because of
 - ❖ Loss of follow-up
 - ❖ Drop out
 - ❖ Termination of the study



Example of survival analysis





Basic goals of survival analysis

1. To estimate and interpret survival characteristics:

Life tables หรือ Kaplan-Meier Survival Analysis

- Kaplan-Meier plots
- Median estimation
- Confidence intervals (CI)

2. To compare survival in different groups:

- Log-rank test



Basic goals of survival analysis

3. To assess the relationship of explanatory variables to survival time:
 - ❖ Cox regression model e.g. survival time depend on predictor variables.
 - ❖ Cox's proportional hazards model is analogous to multiple regression model and enables the difference between survival times of particular groups of patients to be tested while allowing for other factors.



Example of Research Using Survival Analysis to Analyze Data

**Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in a developing country:
Where is the difference? ☆**

**Fabian Jaimes^{a,b,*}, Gisela De La Rosa^a, Emiliano Gómez^a, Paola Múnera^a,
Jaime Ramírez^a, Sebastián Castrillón^a**

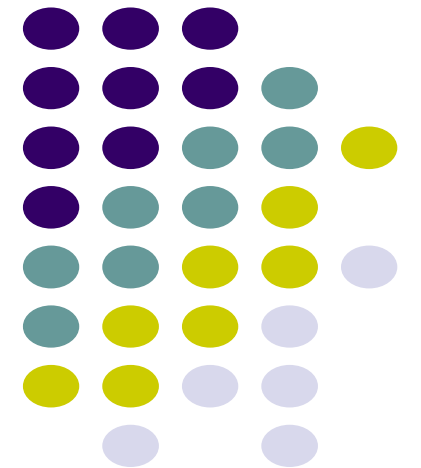
^a*Department of Internal Medicine, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*

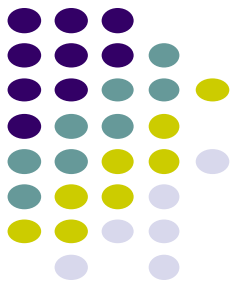
^b*Department of Epidemiology, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, MD, USA*

Received 20 May 2006; accepted 10 August 2006

การวิเคราะห์แบบจำลอง แบบสมการโครงสร้าง

Structural Equation Modeling (SEM)

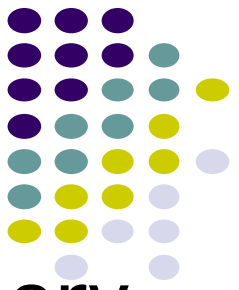




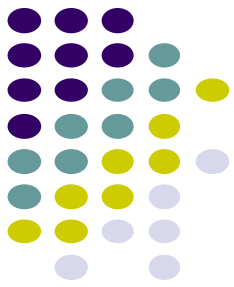
SEM: Definition

- Structural equation modeling (SEM) refers to a statistical methodology that takes a confirmatory (i.e., hypothesis-testing) approach to the analysis of a structural theory bearing on some phenomenon.
- SEM is designed to test theory.

SEM: Definition



- Testing the structure of relationships within the theory as a whole provides much more information about the validity of the theory than testing only specific propositions.
- The researcher hopes that the model derived from the structural equation is consistency with the proposed theory.
- This consistency does not proved the accuracy of the theory but does support it.



Testing a Model of Depression Among Thai Adolescents

Duangjai Vatanasin, RN, PhD (Candidate), Darawan Thapinta, RN, PhD,
Elaine Adams Thompson, RN, PhD, and Petsunee Thungjaroenkul, RN, PhD

Duangjai Vatanasin, RN, is PhD Candidate, The Graduate School, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai, Thailand; Darawan Thapinta, RN, PhD, is Associate Professor, Faculty of Nursing, Psychiatric Nursing, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai, Thailand. Elaine Adams Thompson, RN, PhD, is Professor, Department of Psychosocial and Community Health, School of Nursing, University of Washington, Seattle, WA, USA. Petsunee Thungjaroenkul, RN, PhD, is Assistant Professor, Faculty of Nursing, Nursing Administration, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai, Thailand

- This study aims to test the integrative model of Beck's Cognitive Theory of Depression, Social Problem Solving Theory, Response Styles Theory of Depression, and existing literature in order to gain a better understanding of the multiple relations among risk and protective factors, and their mechanisms influencing depression among Thai adolescents.

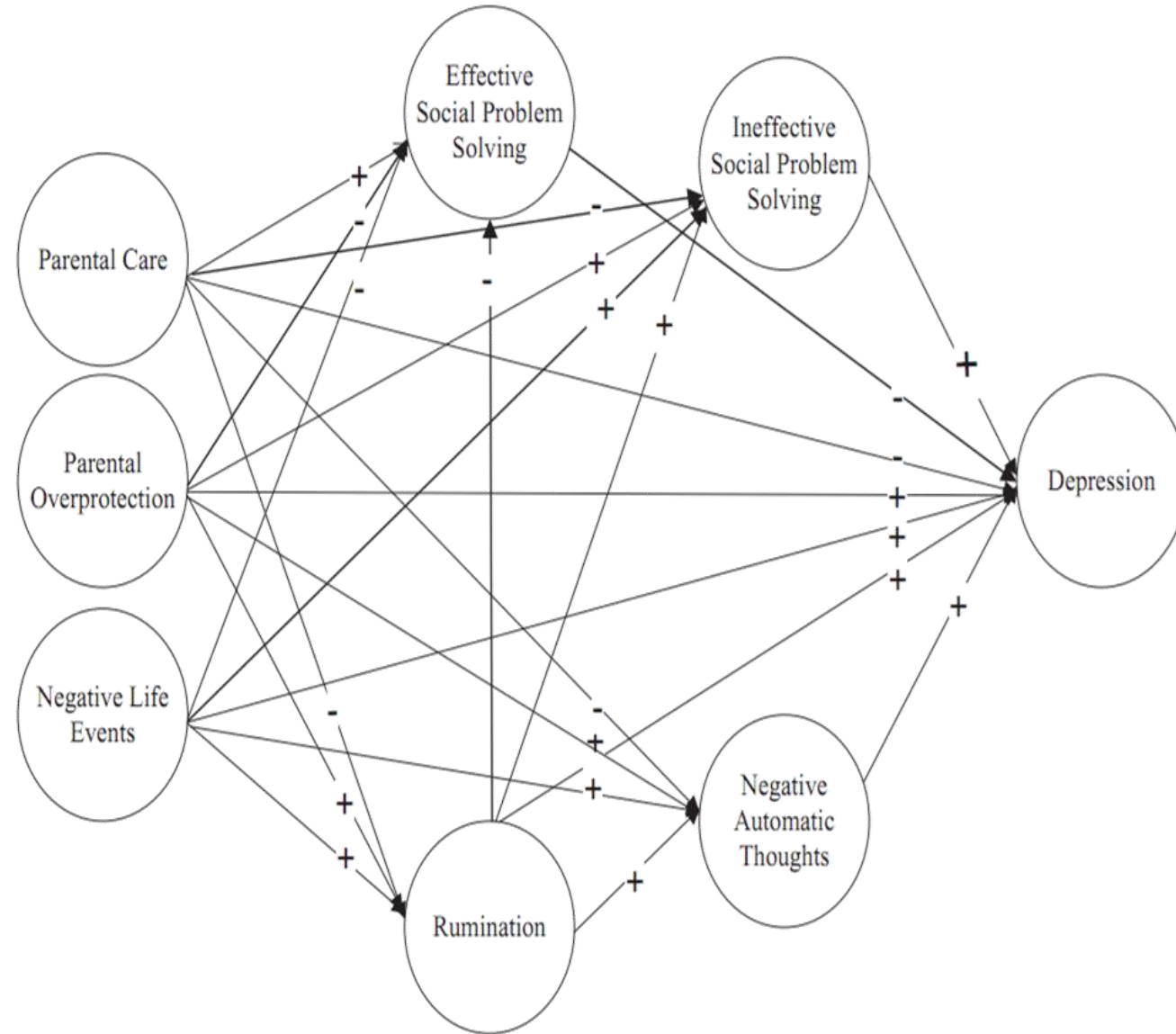
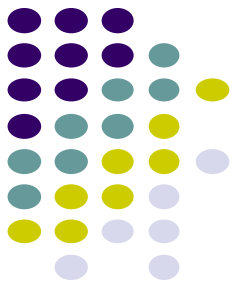
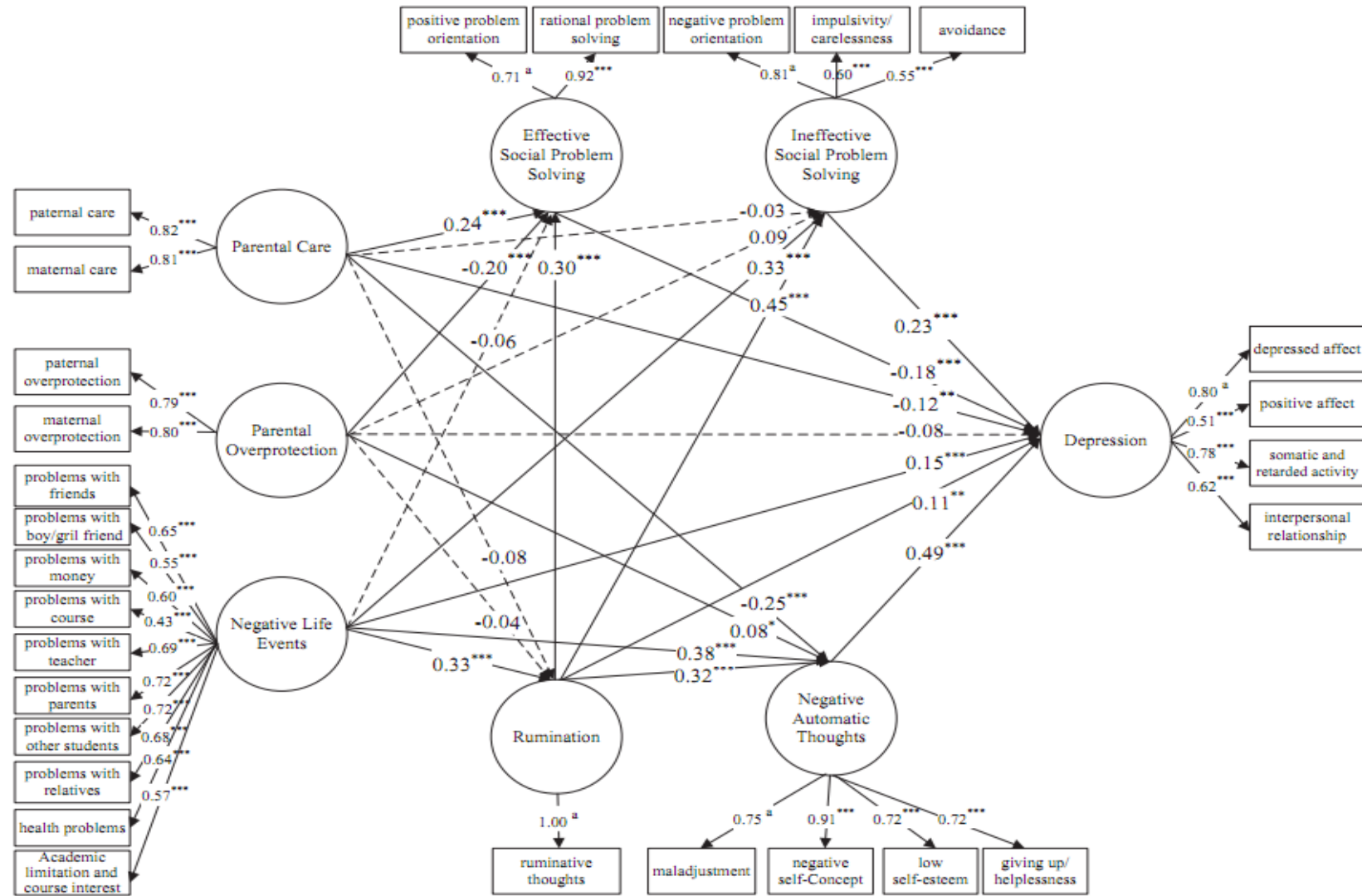
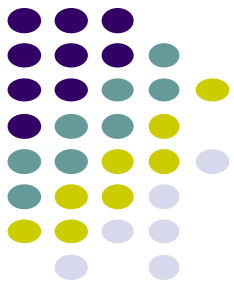
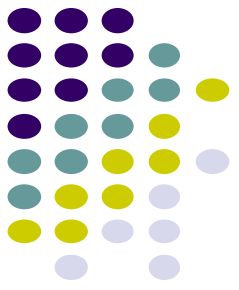


Figure 1. Conceptual Model for Adolescent Depression Illustrating the Effects of Contextual Factors (Parental Care, Parental Overprotection, Negative Life Events) on Cognitive Factors (Negative Automatic Thoughts, Effective and Ineffective Social Problem Solving, Rumination) and Their Direct and Indirect Effects on Depression

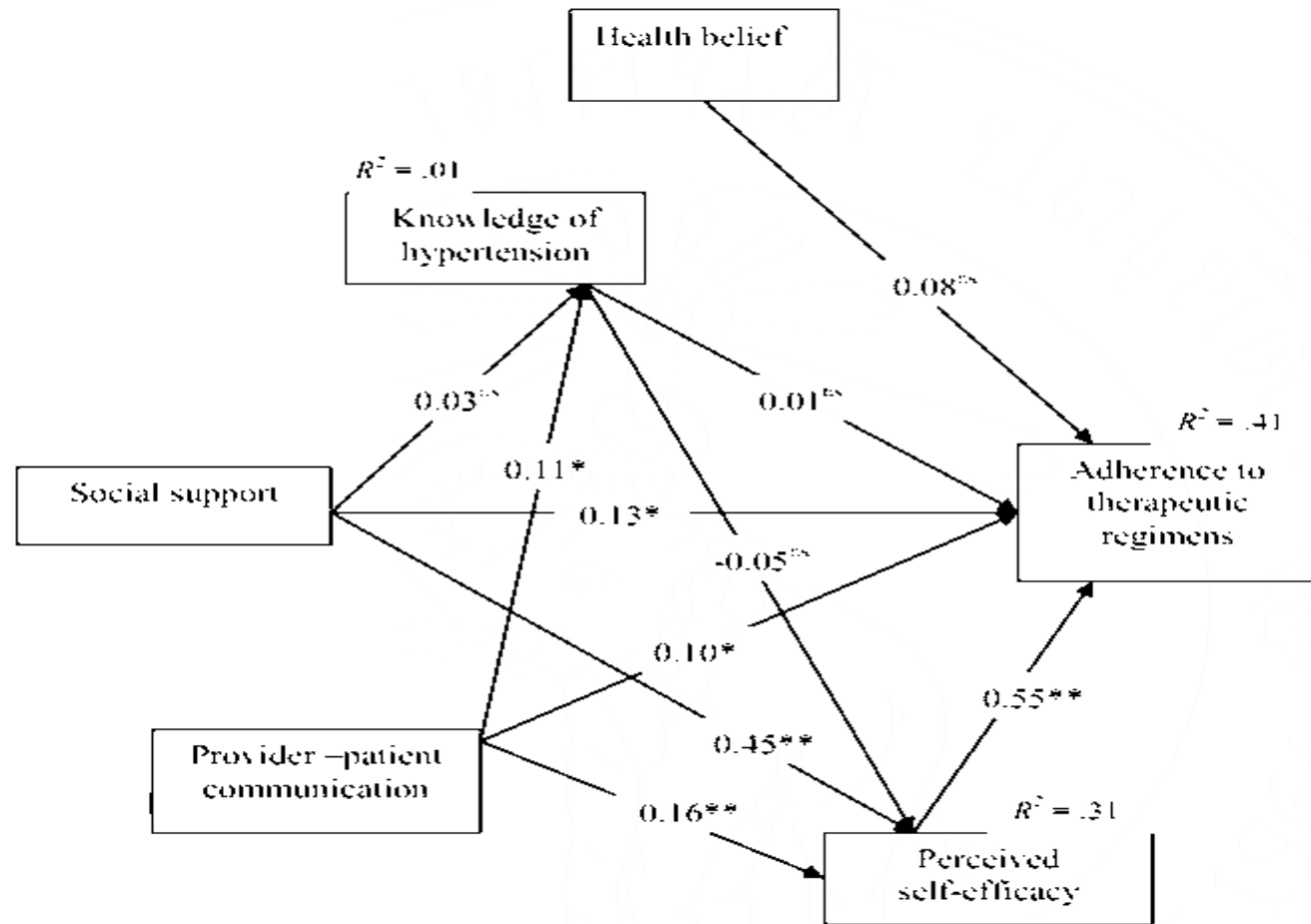


Chi-Square = 1,080.81, $df = 314$, $p = .00$, CFI = 0.97, RMSEA = 0.05, $R^2 = 0.73$

Figure 2. Structural Model Illustrating the Study Factors and the Paths of Their Influence on Depression for Thai Adolescents. Solid Arrows Represent Statistically Significant Effects; Dashed Arrows Represent Non-Significant Effects. Path Coefficients are Standardized Values. A Superscripted "a" (*) Indicates That Path Coefficient was Fixed. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$



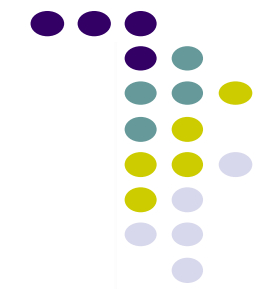
A Causal model of adherence to therapeutic regimens among persons with hypertension (Pinprapapan, 2013)



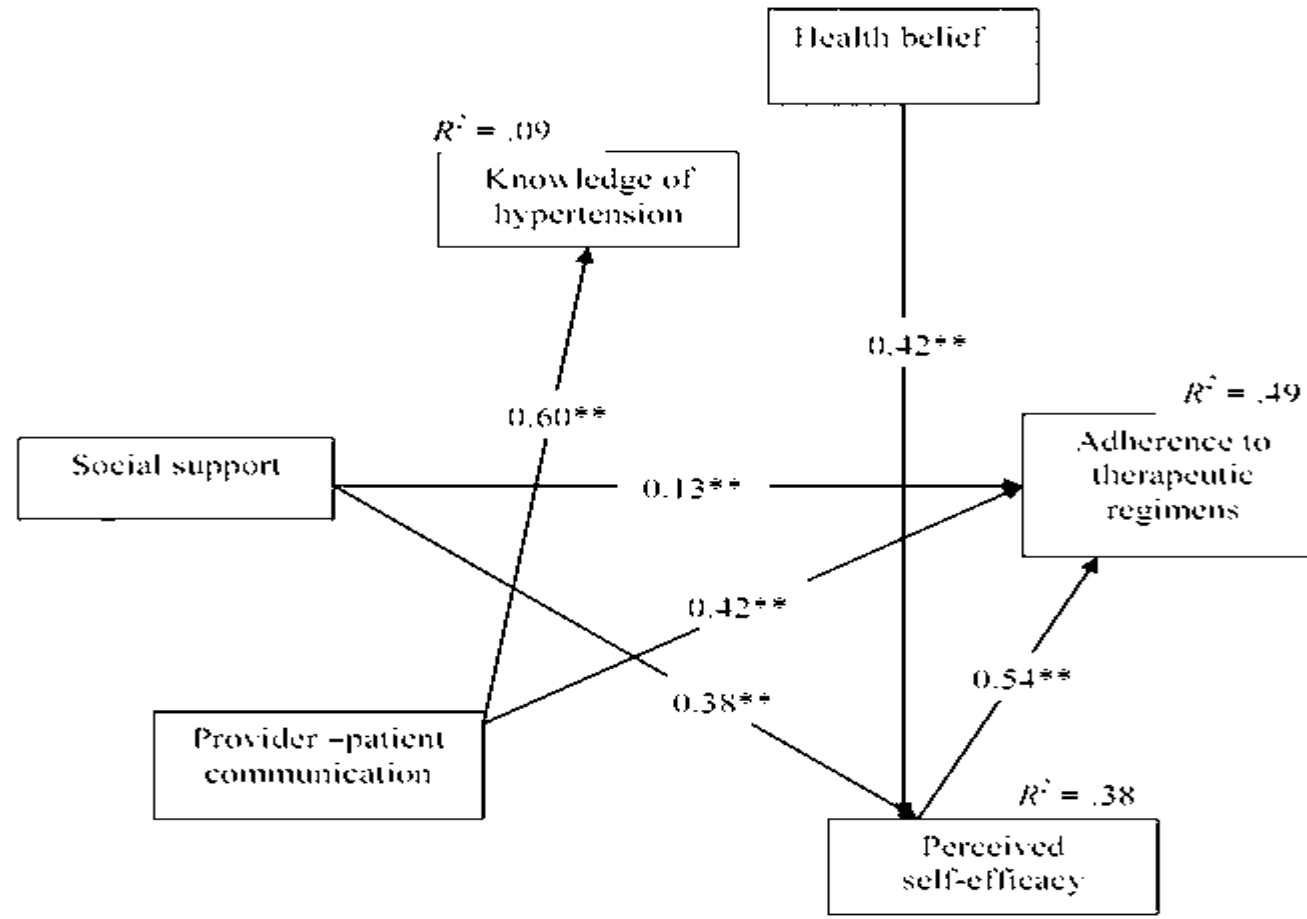
Chi-square (χ^2) = 56.13, $df = 2$, $p = .00$, RMSEA = 0.50

Figure 4-1. The hypothesized causal model of adherence to therapeutic regimens among persons with hypertension

Note. ns = Not statistically significant. * $p < .05$. ** $p < .01$.



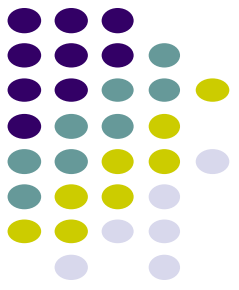
A Causal model of adherence to therapeutic regimens among persons with hypertension (Pinprapapan, 2013)



Chi-square (χ^2) = 2.19, *df* = 5, *p* = .82, RMSEA = 0.00

Figure 4-4. The final causal model of adherence to therapeutic regimens among persons with hypertension

***p* < .01.



Website แนะนำ

- เข้า google พิมพ์ชื่อสถิติ แล้วตามด้วย Laerd Statistics
- ตัวอย่างเช่น MANOVA Laerd statistic

The screenshot shows a Google search interface. The search bar contains the text "one way ANOVA Laerd Statistics". Below the search bar, the results are displayed. The first result is from "statistics.laerd.com" and is titled "One-way ANOVA in SPSS Statistics - Laerd Statistics". The snippet for this result reads: "The **one-way** analysis of variance (**ANOVA**) is used to determine whether there are any statistically significant differences between the means of two or more independent (unrelated) groups (although you tend to only see it used when there are a minimum of three, rather than two groups)."



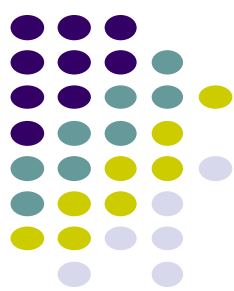
One-way ANOVA in SPSS Statistics

Introduction

The one-way analysis of variance (ANOVA) is used to determine whether there are any statistically significant differences between the means of two or more independent (unrelated) groups (although you tend to only see it used when there are a minimum of three, rather than two groups). For example, you could use a one-way ANOVA to understand whether exam performance differed based on test anxiety levels amongst students, dividing students into three independent groups (e.g., low, medium and high-stressed students). Also, it is important to realize that the one-way ANOVA is an **omnibus** test statistic and cannot tell you which specific groups were statistically significantly different from each other; it only tells you that at least two groups were different. Since you may have three, four, five or more groups in your study design, determining which of these groups differ from each other is important. You can do this using a post hoc test (N.B., we discuss post hoc tests later in this guide).

Note: If your study design not only involves one dependent variable and one independent variable, but also a third variable (known as a "covariate") that you want to "statistically control", you may need to perform an ANCOVA (analysis of covariance), which can be thought of as an extension of the one-way ANOVA. To learn more, see our SPSS Statistics guide on [ANCOVA](#). Alternatively, if your dependent variable is the time until an event happens, you might need to run a [Kaplan-Meier](#) analysis.

This "quick start" guide shows you how to carry out a one-way ANOVA using SPSS Statistics, as well as interpret and report the results from this test. Since the one-way ANOVA is often followed up with a post hoc test, we also show you how to carry out a post hoc test



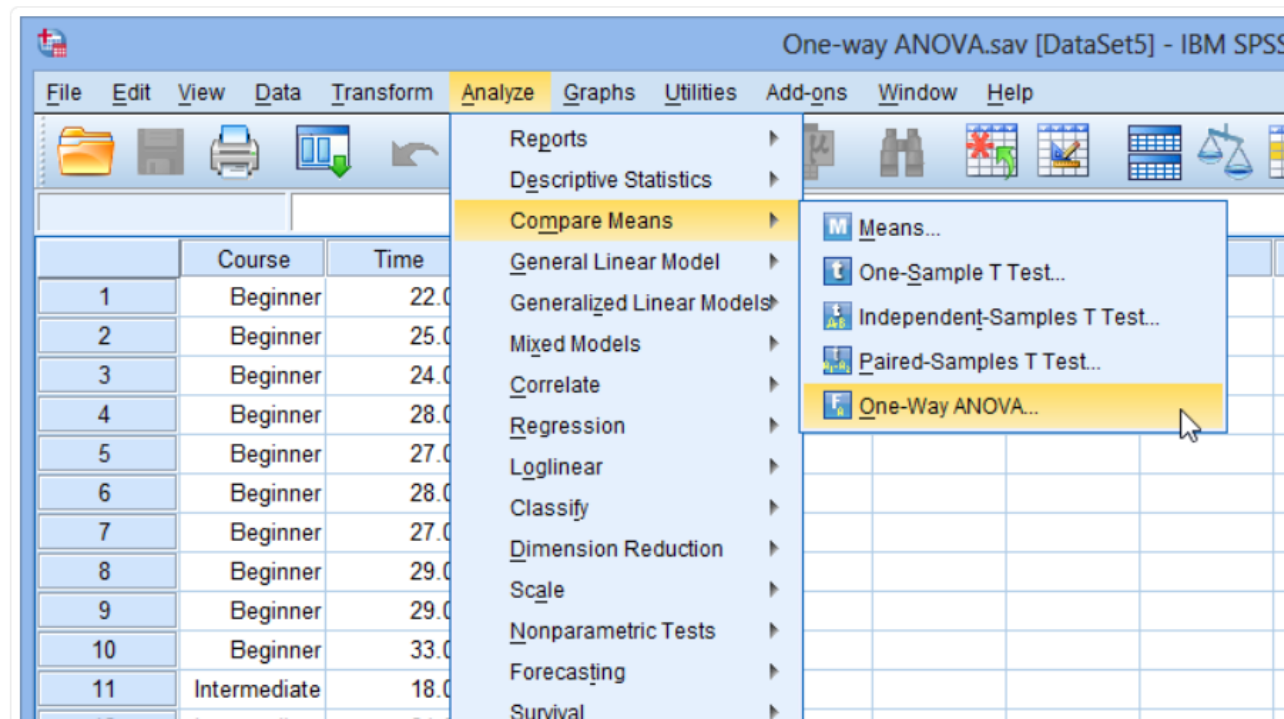
SPSS Statistics

Test Procedure in SPSS Statistics

The eight steps below show you how to analyse your data using a one-way ANOVA in SPSS Statistics when the six assumptions in the previous section, [Assumptions](#), have not been violated. At the end of these eight steps, we show you how to interpret the results from this test. If you are looking for help to make sure your data meets assumptions #4, #5 and #6, which are required when using a one-way ANOVA, and can be tested using SPSS Statistics, you can learn more on our [Features: One-way ANOVA](#) page.

1

Click **Analyze > Compare Means > One-Way ANOVA...** on the top menu, as shown below.



Thank you for your attention

Q & A



กิจกรรม

- ขอให้ท่านตอบคำถาม Scenario กรณีตัวอย่างโดยใช้เวลา 15 นาที

