

แนะนำสถิติขั้นสูง

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

แนะนำ

- การวิจัยจริง ไม่ได้เพียงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม หรือหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว
- ด้วยเหตุนี้ สถิติจึงมีการพัฒนาเพื่อตอบคำถามเหล่านั้น

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

- ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม
 - หากคะแนนสองชุดเป็นแบบอิสระจากกัน จะใช้ Independent t -test
 - แต่หากคะแนนสองชุดเกี่ยวข้องกัน จะใช้ Dependent t -test
- คะแนนอาจจะมีมากกว่าสองชุด
- ค่าสถิติส่วนขยายนี้ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

- เช่น ทดสอบผลการฟังเพลงกับการเรียนรู้

หนู 30 ตัว ให้วิ่งอยู่ในเขาวงกต
โดยสุ่มเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ตัว
ฝึกในเขาวงกต 10 รอบ

ตัวแปรตาม

ทดสอบความเร็วในการวิ่ง
จากเขาวงกตไปถึงอาหาร

ฟังเพลง Mozart

ฟังเพลง Hardcore

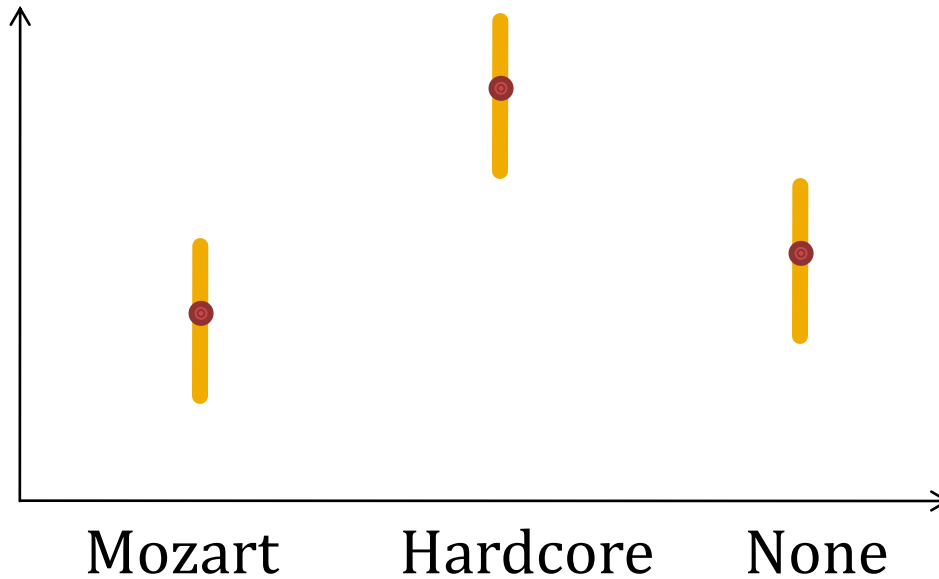
ไม่ฟังเพลง

คะแนนทั้งสามชุด เป็นอิสระจากกัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

- เช่น ทดสอบผลการฟังเพลงกับการเรียนรู้

เวลาที่ใช้ในเขาวงกต



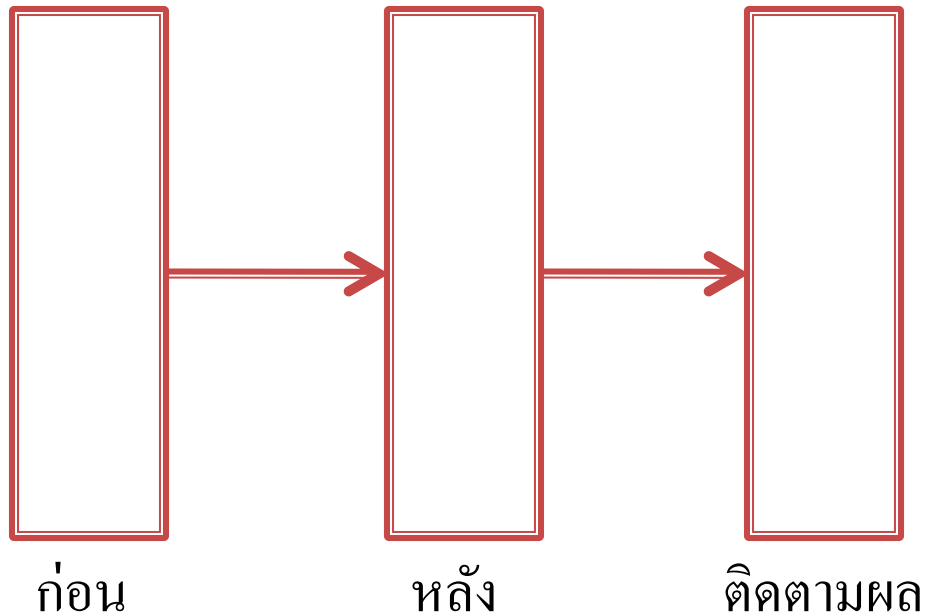
ตัวแปรตาม

ทดสอบความเร็วในการวิ่ง
จากเขาวงกตไปถึงอาหาร

ทดสอบโดยใช้ One-way ANOVA

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

- เช่น วัดผลการฝึกอบรมจากพนักงาน 10 คน



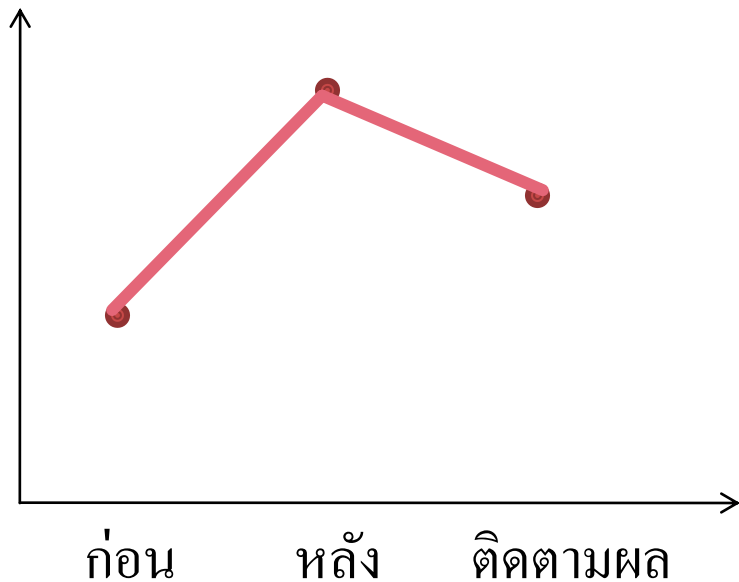
คะแนนทั้งสามชุด วัดจากคนเดียวกัน

ตัวแปรตาม
ความคิดสร้างสรรค์

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

- เช่น โปรแกรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

คะแนนความคิดสร้างสรรค์



ตัวแปรตาม
ความคิดสร้างสรรค์

ทดสอบโดยใช้ Repeated Measure ANOVA

การวัดอิทธิพลของตัวแปร

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การวัดอิทธิพลตัวแปร

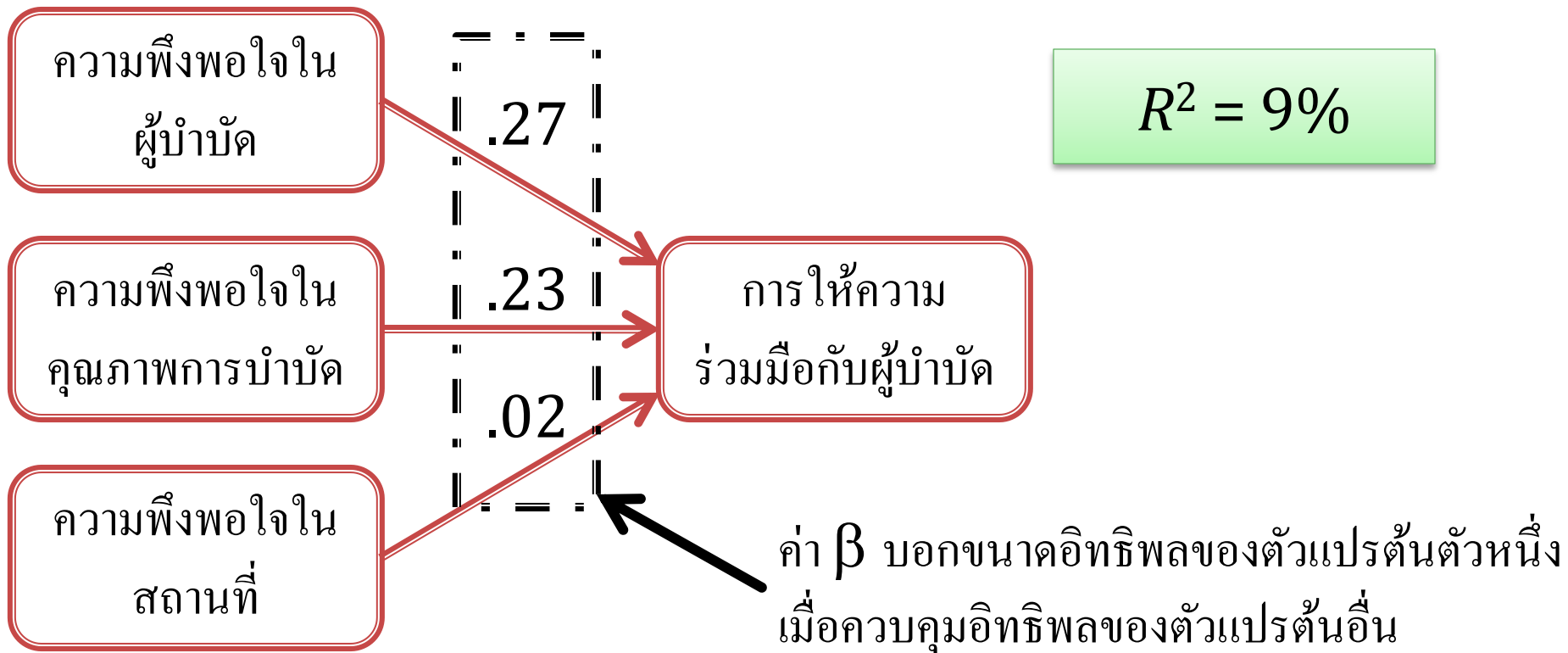
- ในการทำนายตัวแปรตาม สถิติที่เกี่ยวข้องคือ
 - ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) วัดว่าตัวแปรหนึ่งสามารถอธิบายอีกตัวแปรหนึ่งได้เท่าไร
 - การถดถอย (Regression) วัดว่าตัวแปรหนึ่งทำนายตัวแปรหนึ่งได้อย่างไร

การวัดอิทธิพลตัวแปร

- ในกรณีที่ตัวแปรทำนายมีมากกว่า 1 ตัว สถิติที่เกี่ยวข้องมี 2 ประเภทคือ
 - ค่าสหสัมพันธ์แบบพหุ (Multiple Correlation) วัดว่าตัวแปรต้นทั้งหมดสามารถอธิบายอีกตัวแปรเกณฑ์ได้เท่าไร
 - การถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) วัดว่าตัวแปรต้นแต่ละตัว มีอิทธิพลต่อตัวแปรเกณฑ์อย่างไร เมื่อควบคุมตัวแปรต้นอื่น

การวัดอิทธิพลตัวแปร

- เช่น การทำนายแนวโน้มในการร่วมมือกับผู้บำบัด (Treatment Adherence)



ตัวแปรกำกับ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา
อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

ตัวแปรกำกับ

- การเปรียบเทียบขนาดอิทธิพล สามารถดูอิทธิพลจากหลายตัวแปรพร้อมกันได้
- เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย สามารถมองความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากปัจจัยหลายปัจจัยพร้อมกันได้

ศึกษาว่า การโฆษณาจะสามารถ
เปลี่ยนความเชื่อเรื่องคุณภาพของ
สินค้า A ได้อย่างไร

	สิ่งพิมพ์	สื่อวิทยุ
เน้นข้อมูล		
เน้นอารมณ์		

ตัวแปรกำกับ

- อย่างไรก็ตาม อาจเป็นไปได้ที่ตัวแปรหนึ่ง ไปควบคุมอิทธิพลของตัวแปรหนึ่ง
- กล่าวคือ อิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม ขึ้นอยู่กับอีกตัวแปรหนึ่ง ที่เรียกว่า ตัวแปรกำกับ
 - เช่น โปรแกรมการลดความวิตกกังวล จะเพิ่มผลการเรียน เมื่อผู้ฝึกอบรม มีความวิตกกังวลสูง แต่จะไม่ได้ผลเมื่อผู้ฝึกอบรมมีความวิตกกังวลต่ำ
 - เด็กที่มีคนเลี้ยงพูดเก่งจะมีพัฒนาการทางภาษา (เปรียบเทียบคำที่ใช้พูดระหว่าง 3, 5, และ 7 ขวบ) เร็วกว่าเด็กที่คนเลี้ยงพูดไม่เก่ง

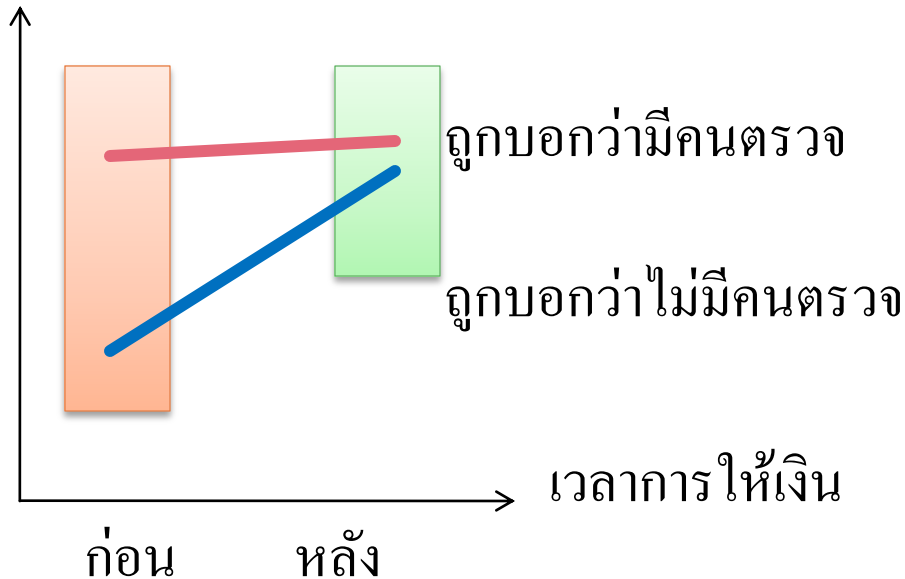
ตัวแปรกำกับ

- กรณีที่ตัวแปรต้นทั้งสองเป็นแบบกลุ่ม และกลุ่มเป็นอิสระจากกัน ใช้ **Factorial ANOVA** เช่น
 - การทดสอบว่าเวลาการให้ผลตอบแทน และการติดตามผล จะส่งผลต่อคุณภาพในการทำงานหรือไม่
 - ปัจจัยที่หนึ่ง เวลาการให้เงินก่อนทำงาน หรือทำงาน
 - ปัจจัยที่สอง ผู้ร่วมการทดลองรู้ว่า หรือไม่รู้ว่ามี การตรวจงานระหว่างทำงาน
 - ผู้วิจัยสุ่มผู้ร่วมการทดลองรวม 120 คนเข้า 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Factorial ANOVA

คุณภาพการทำงาน



มีคนตรวจ

ไม่มีคนตรวจ

เวลาการให้เงิน

ก่อน

หลัง

ตัวแปรตาม

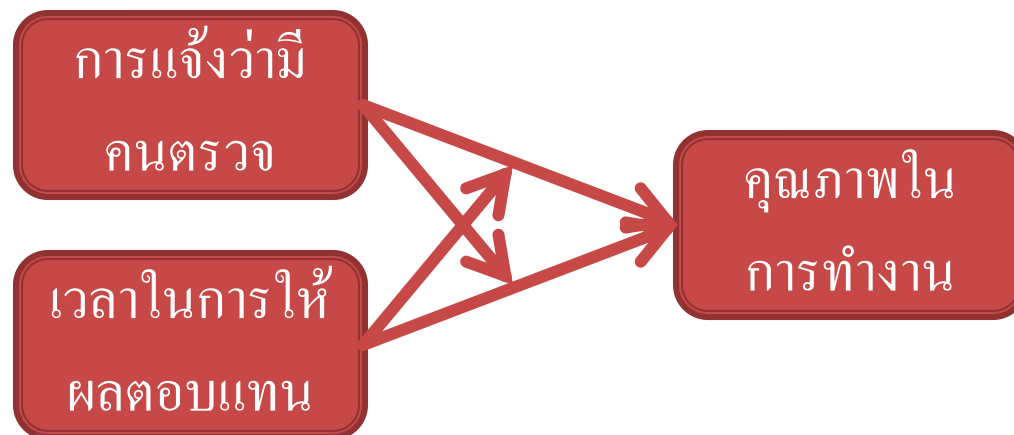
คุณภาพการทำงาน

หากให้เงินก่อนทำงานแล้ว
การบอกว่ามีคนตรวจมี
อิทธิพลต่อคุณภาพงาน

หากให้เงินหลังทำงาน การ
บอกว่ามีคนตรวจไม่มี
อิทธิพลต่อคุณภาพงาน

ตัวแปรกำกับ

- Factorial ANOVA
- ลักษณะความสัมพันธ์แบบนี้ อาจเรียกว่าตัวแปรทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กันได้
 - เช่น เวลาในการให้ผลตอบแทน และการแจ้งว่ามีคนตรวจ มีผลปฏิสัมพันธ์ต่อคุณภาพในการทำงาน
- การกำหนดตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น และตัวแปรกำกับ อาจสลับที่ได้



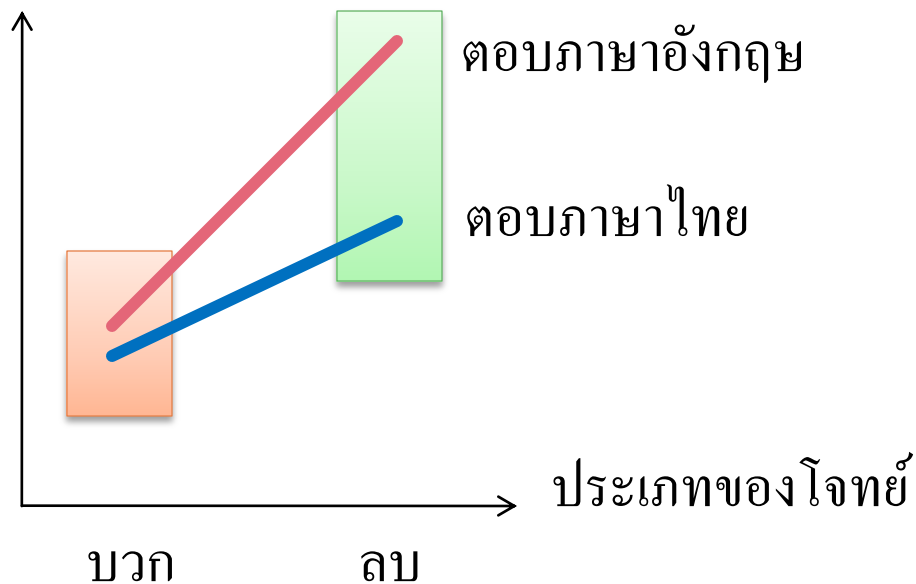
ตัวแปรกำกับ

- กรณีที่ตัวแปรต้นทั้งสองเป็นแบบกลุ่ม และกลุ่มเกี่ยวข้องกัน ใช้ **Factorial Repeated Measured ANOVA** เช่น
 - เช่น ผู้วิจัยต้องการทราบว่า การประมวลทางสมอง มีภาษาเกี่ยวข้องหรือไม่ อย่างไร โดยให้ทำคณิตศาสตร์อย่างง่าย ผสมกันระหว่างโจทย์ 4 แบบ ที่แบ่งตาม 2 ปัจจัย คือ
 - ปัจจัยที่ 1 การตอบเป็นภาษาไทย หรือ อังกฤษ
 - ปัจจัยที่ 2 การบวกเลข หรือการลบเลข
 - ผู้วิจัยต้องตอบโจทย์ที่ 4 แบบที่ขึ้นมาสลับกันโดยสุ่ม จากนั้นผู้วิจัยวัดเวลาในการตอบสนอง (Reaction Time) จากผู้ร่วมการทดลอง 30 คน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Factorial Repeated Measure ANOVA

เวลาตอบสนอง



ตัวแปรตาม

เวลาในการตอบสนอง

ผู้ร่วมการทดลอง ใช้เวลาในการตอบโจทย์บวกลบด้วยภาษาทั้งสองไม่ต่างกัน

ใช้เวลาในการตอบโจทย์ลบเลข ด้วยภาษาอังกฤษช้ากว่าภาษาไทย

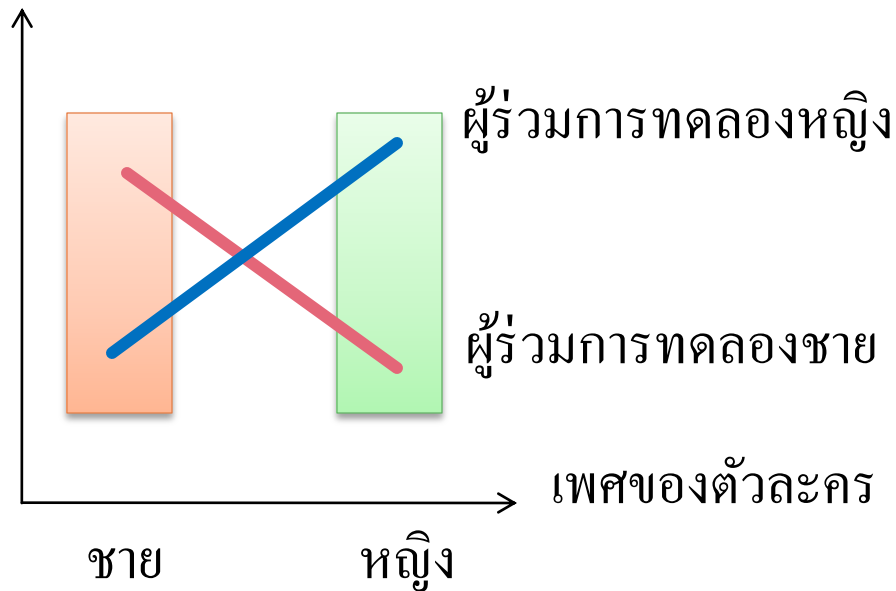
ตัวแปรกำกับ

- กรณีที่ตัวแปรต้นทั้งสองเป็นแบบกลุ่ม ตัวแปรหนึ่งเป็นแบบอิสระ อีกตัวแปรเป็นแบบเกี่ยวข้อกัน จะใช้ **Mixed Design ANOVA**
 - เช่น ผู้วิจัยต้องการทดสอบเจตคติต่อเพศตนเอง และเพศตรงข้าม ว่ามีแนวโน้มจะเข้าข้างเพศตนเองหรือไม่
 - ปัจจัยระหว่างบุคคล คือ เพศชาย และหญิง ของผู้ร่วมการทดลอง
 - ปัจจัยภายในบุคคล คือ ประเมินเรื่องของเพศชาย และเพศหญิง
 - ผู้วิจัยเลือกผู้ร่วมการทดลองเพศละ 30 คน ให้ประเมินตัวละครเพศชายและเพศหญิงที่มีลักษณะคล้ายกัน และเปรียบเทียบความชอบของตัวละครต่างๆ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Mixed Design ANOVA

ความชอบ



ตัวแปรตาม

ความชอบต่อตัวละครต่างๆ

ตัวละครชาย ได้รับ

ความชอบพอกับผู้ร่วม
การทดลองชายมากกว่า

ตัวละครหญิง ได้รับ

ความชอบพอกับผู้ร่วม
การทดลองหญิงมากกว่า

ตัวแปรกำกับ

- ตัวแปรต้นทั้งสามตัวอาจมีความสัมพันธ์ร่วมกันแบบซับซ้อนได้ เรียกว่า **Three-way ANOVA**
 - เช่น การประเมินความชอบของตัวละครเพศต่างๆ แต่แบ่งบทบาทของตัวละครออกเป็น 2 รูปแบบ คือ แสดงภาพที่ดีในลักษณะของเพศหญิง (เช่น อ่อนโยน) และแสดงภาพที่ดีในลักษณะของเพศชาย (เช่น กล้าหาญ)
 - ปัจจัยระหว่างบุคคล คือ เพศของผู้ร่วมการทดลอง
 - ปัจจัยภายในบุคคล คือ เพศของตัวละคร และบทบาทของตัวละคร (อ่อนโยน/กล้าหาญ)
 - เก็บข้อมูลจากเพศชายและหญิง อย่างละ 30 คน และประเมินตัวละคร 4 แบบ

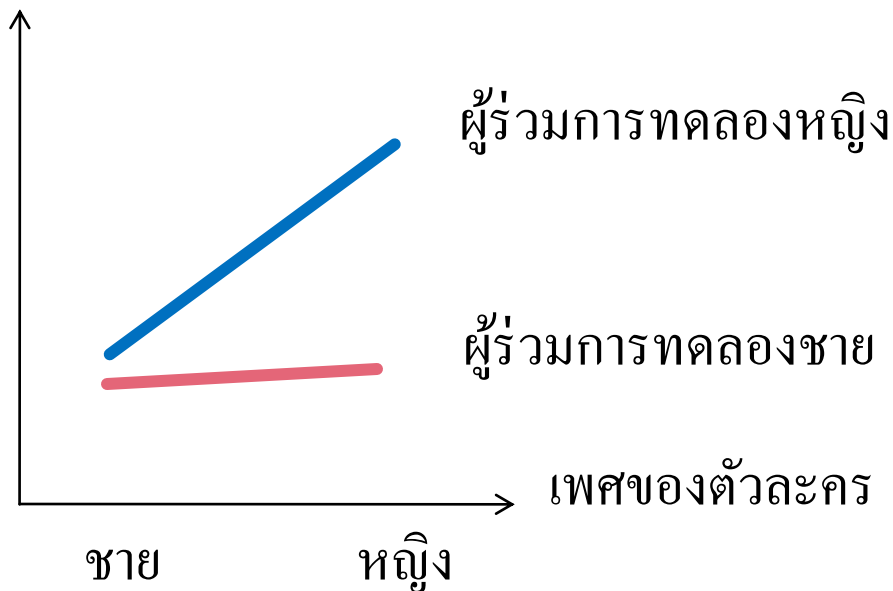
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Three way ANOVA

ตัวแปรตาม
ความชอบต่อตัวละครต่างๆ

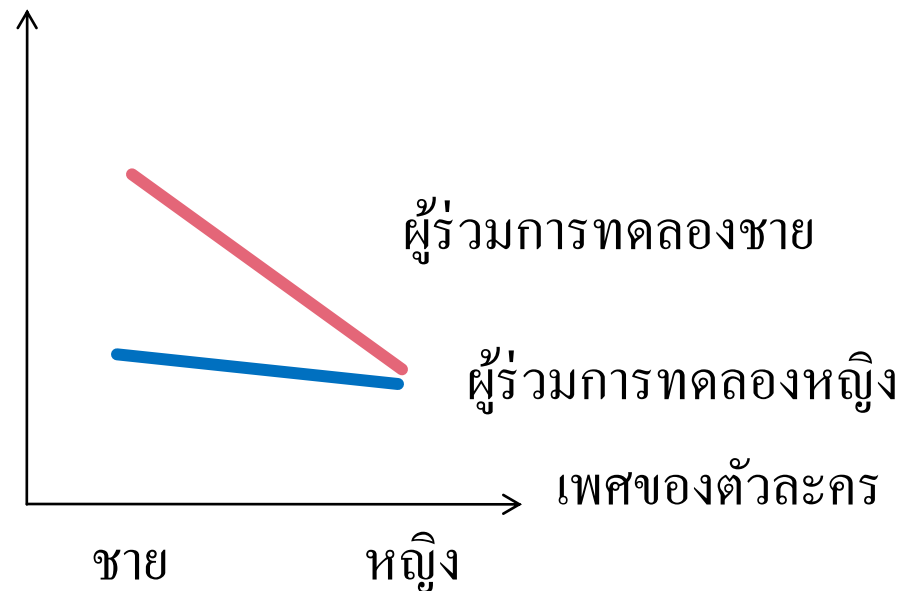
ตัวละครอ่อนโยน

ความชอบ



ตัวละครกล้าหาญ

ความชอบ



การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

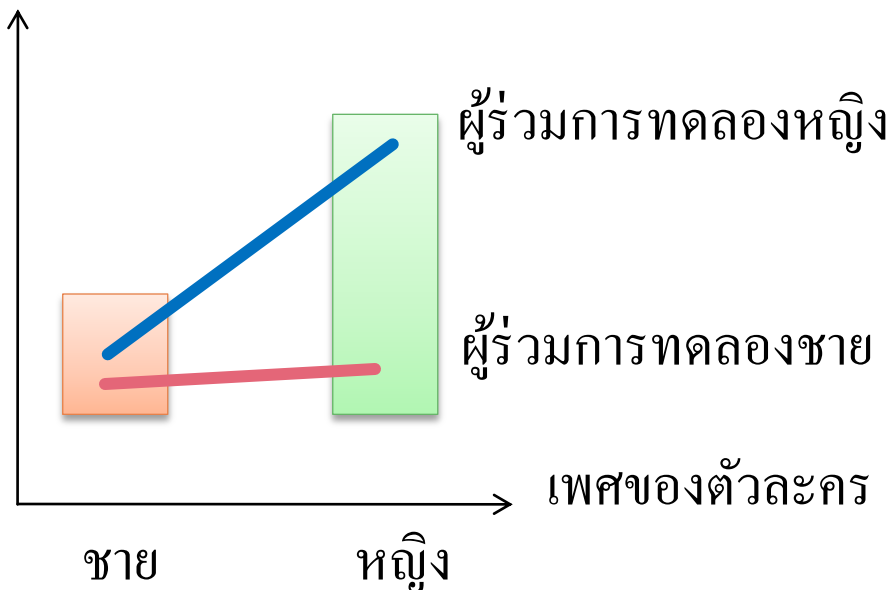
■ Three way ANOVA

ตัวแปรตาม

ความชอบต่อตัวละครต่างๆ

ตัวละครอ่อนโยน

ความชอบ



ตัวละครอ่อนโยนเพศชาย
ได้รับความชอบจากผู้ร่วม
การทดลองเพศต่างๆ พอกัน

ตัวละครอ่อนโยนเพศหญิง
ได้รับความชอบจากผู้ร่วม
การทดลองหญิงมากกว่า

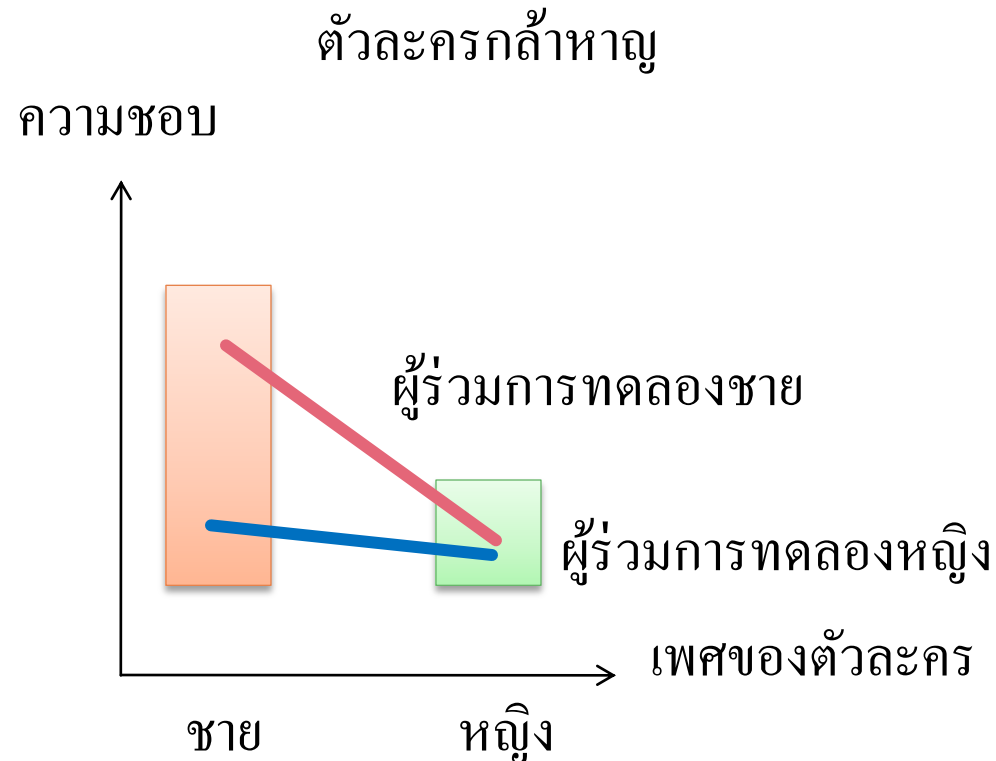
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Three way ANOVA

ตัวละครกล้าหาญเพศชาย
ได้รับความชอบพอกจากผู้ร่วม
การทดลองเพศชายมากกว่า

ตัวละครกล้าหาญเพศหญิง
ได้รับความชอบพอกจากผู้ร่วม
การทดลองเพศต่างๆ พอกัน

ตัวแปรตาม
ความชอบต่อตัวละครต่างๆ



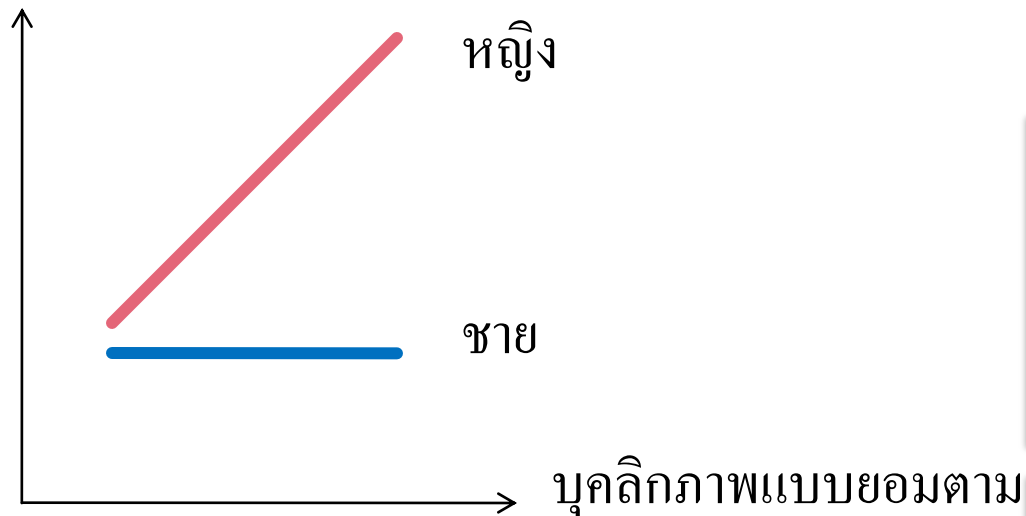
ตัวแปรกำกับ

- ตัวแปรต้นทั้งสอง อาจเป็นตัวแปรคะแนน และตัวแปรกลุ่มอย่างละตัว ในการหาปฏิสัมพันธ์ได้ โดยการสร้างตัวแปรใหม่ ที่เป็นตัวแทนของ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว เช่น
 - บุคลิกภาพแบบยอมตาม (Submissive) ส่งอิทธิพลต่อการถูกละเมิดทางเพศ (Sexual Harassment) แตกต่างกันระหว่างเพศหรือไม่
 - เก็บข้อมูลจากพนักงานเพศละ 200 คน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Regression with categorical moderator

การถูกคุกคามทางเพศ



ตัวแปรตาม

การถูกคุกคามทางเพศ

หากผู้หญิงเป็นคนยอมตาม
ไม่กล้าปฏิเสธ จะถูก
คุกคามทางเพศบ่อย

แต่ผู้ชาย จะไม่ได้รับ
ผลกระทบต่อบุคลิกภาพ
แบบยอมตาม

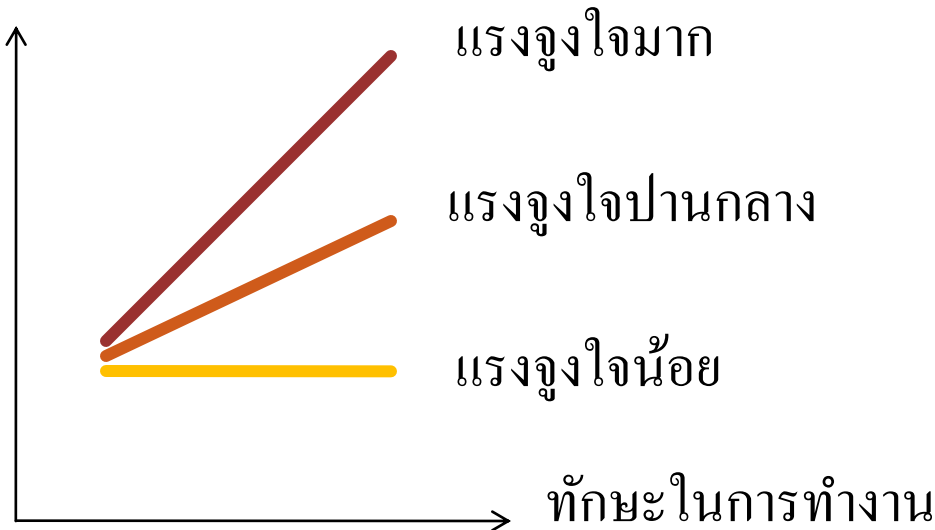
ตัวแปรกำกับ

- ตัวแปรต้นทั้งสอง เป็นตัวแปรคะแนน และหาปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อตัวแปรตามร่วมกันได้ โดยการสร้างตัวแปรใหม่ ที่เป็นตัวแทนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว เช่น
 - ทักษะในการทำงาน (Skill) และแรงจูงใจในการทำงาน (Work Motivation) มีอิทธิพลต่อผลการปฏิบัติงานอย่างไร
 - เก็บข้อมูลจากพนักงาน 400 คน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

■ Regression with continuous moderator

ผลการปฏิบัติงาน



ตัวแปรตาม
ผลการปฏิบัติงาน

ทักษะในการทำงานจะมีอิทธิพล
ต่อผลการปฏิบัติงานมาก
เมื่อแรงจูงใจสูง

แต่ทักษะในการทำงาน จะไม่มี
อิทธิพลต่อผลการปฏิบัติงาน
เมื่อแรงจูงใจต่ำ

ตัวแปรสื่อ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

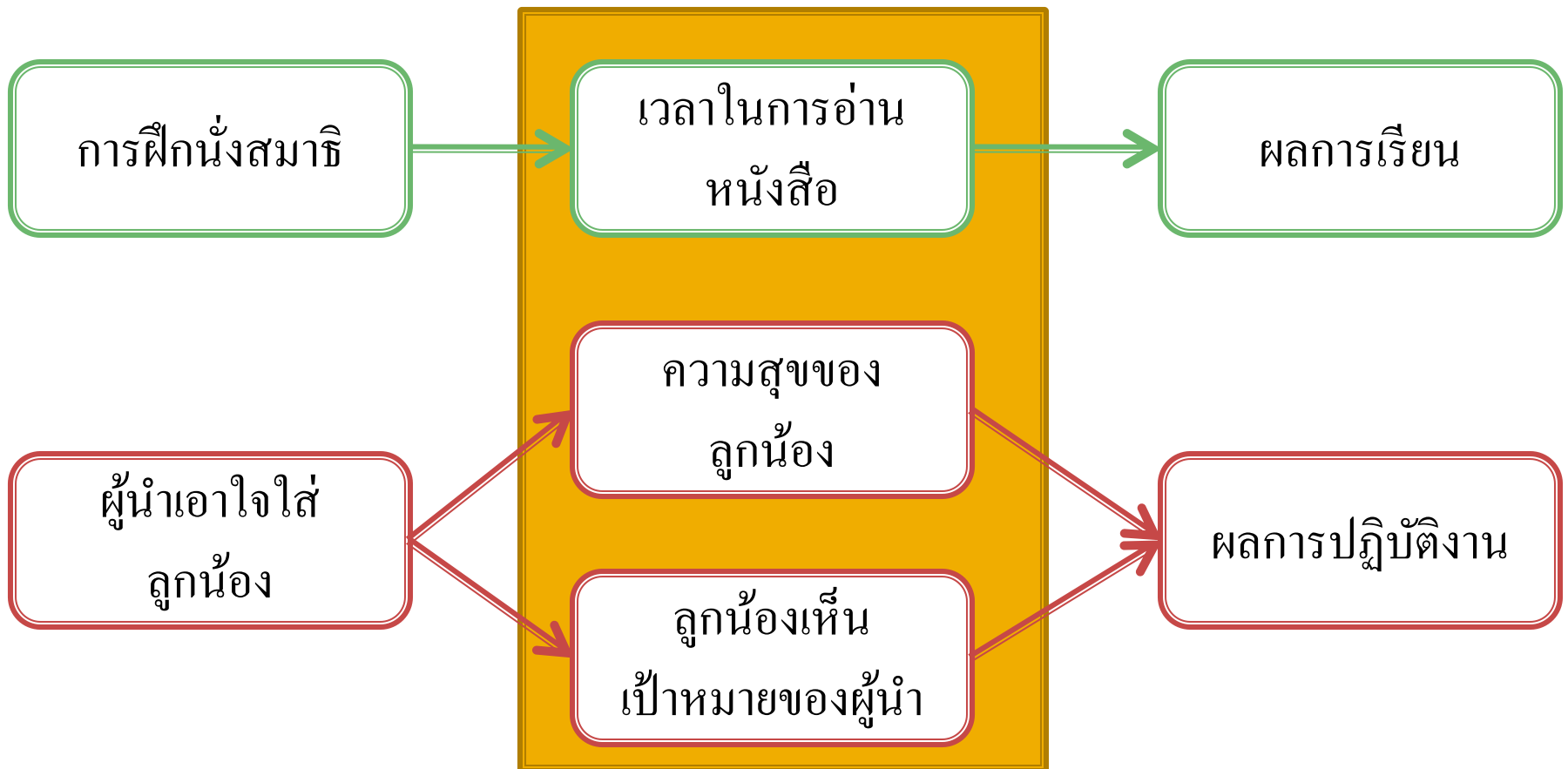
ตัวแปรสื่อ

- ทำไมการนั่งสมาธิ ทำให้ผลการเรียนดีขึ้น?
- ทำไมผู้นำที่เอาใจใส่ลูกน้อง ทำให้ลูกน้องมีผลการทำงานดีขึ้น?
- ในการตอบคำถาม จะต้องมีการบอกอธิบายผลที่เกิดขึ้น เช่น
 - การนั่งสมาธิ ทำให้มีสมาธิต่องานได้มากขึ้น ทำให้เวลาที่ใช้การอ่านมากขึ้น และผลการเรียนดีขึ้น
 - ผู้นำที่เอาใจใส่ลูกน้อง ทำให้ลูกน้องมีความสุขในการทำงาน และเห็นเป้าหมายร่วมกันกับหัวหน้า ซึ่งส่งผลให้ลูกน้องมีผลงานดีขึ้น

ตัวแปรสื่อ

- เขียนเป็นโครงสร้างได้ดังนี้

ตัวแปรสื่อ หรือตัวแปรส่งผ่าน

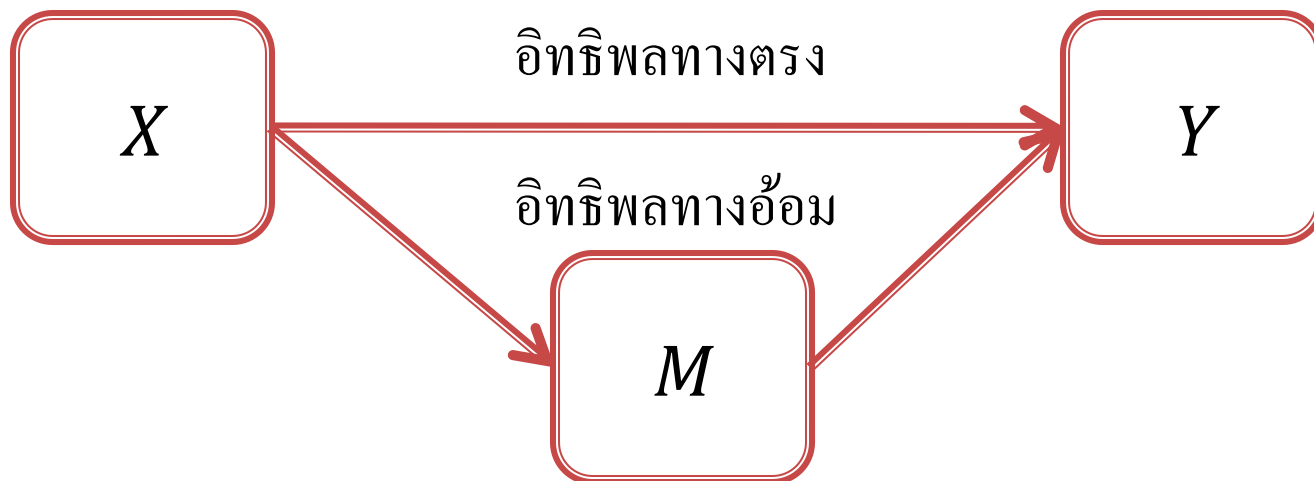


ตัวแปรสื่อ

- ตัวแปรสื่อ หรือตัวแปรส่งผ่าน (Mediator or Intervening variable) เป็นตัวแปรที่อธิบายอิทธิพลจากตัวแปรหนึ่งไปยังอีกตัวแปรหนึ่ง
- การวิเคราะห์จะใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ถดถอย เพื่อดูว่าตัวแปรสื่อ่นั้นเป็นตัวแปรสื่อจริงหรือไม่ และสื่อได้มากน้อยเพียงใด จะเรียกการวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์ตัวแปรสื่อ (Mediation Analysis)

ตัวแปรสื่อ

- หากอิทธิพลจากตัวแปรต้น ไปหาตัวแปรตามโดยตรง จะเรียกว่า อิทธิพลทางตรง (Direct Effect)
- หากอิทธิพลจากตัวแปรต้น ไปหาตัวแปรตาม ผ่านตัวแปรสื่อ จะเรียกว่า อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect)
- อิทธิพลรวม (Total Effect) = $DE + IE$



ตัวแปรสื่อ

- หากตัวแปรสื่อ สามารถอธิบายอิทธิพลจากตัวแปรต้นไปหาตัวแปรตามได้ทั้งหมด จะเรียกว่า การสื่อสมบูรณ์ (Full Mediator)

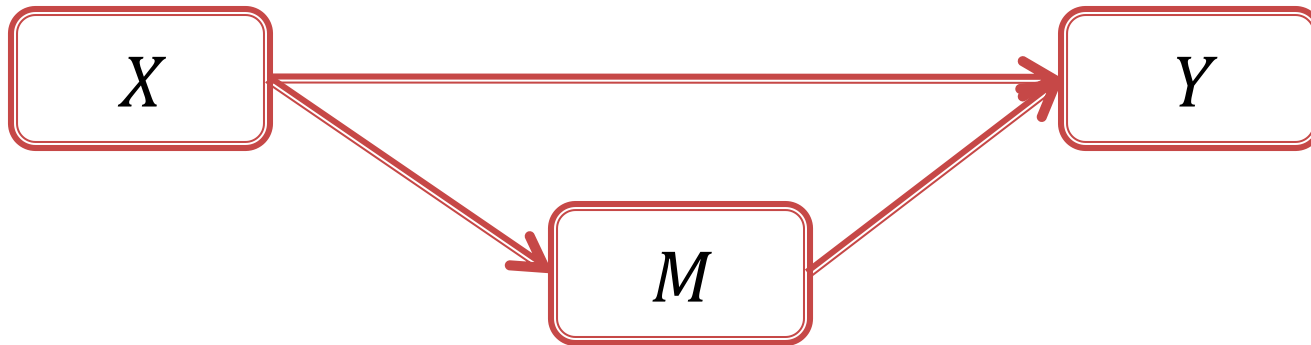


- เช่น

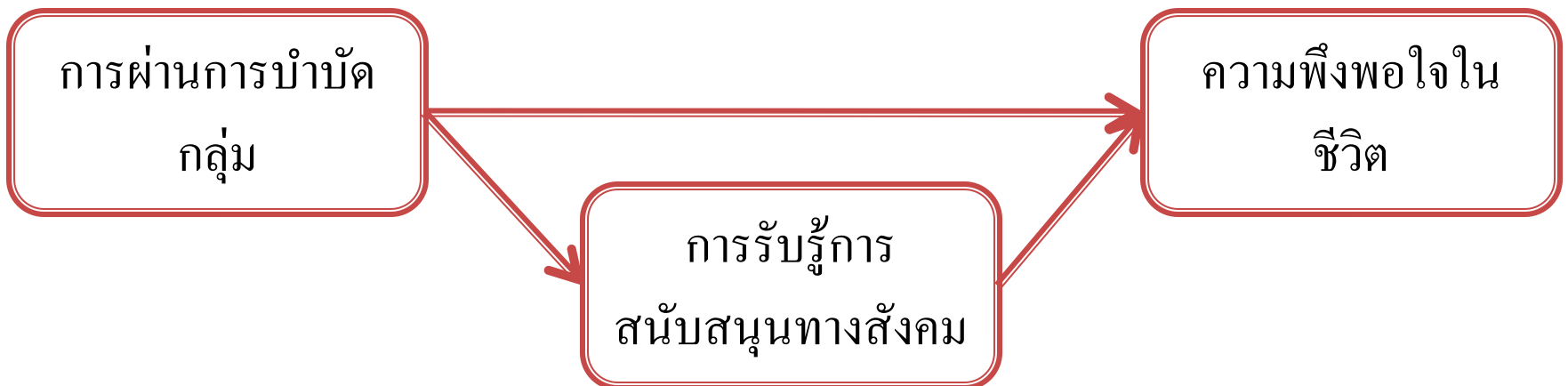


ตัวแปรสื่อ

- หากตัวแปรสื่อ สามารถอธิบายอิทธิพลจากตัวแปรต้นไปหาตัวแปรตามได้บางส่วน จะเรียกว่า การสื่อบางส่วน (Partial Mediator)

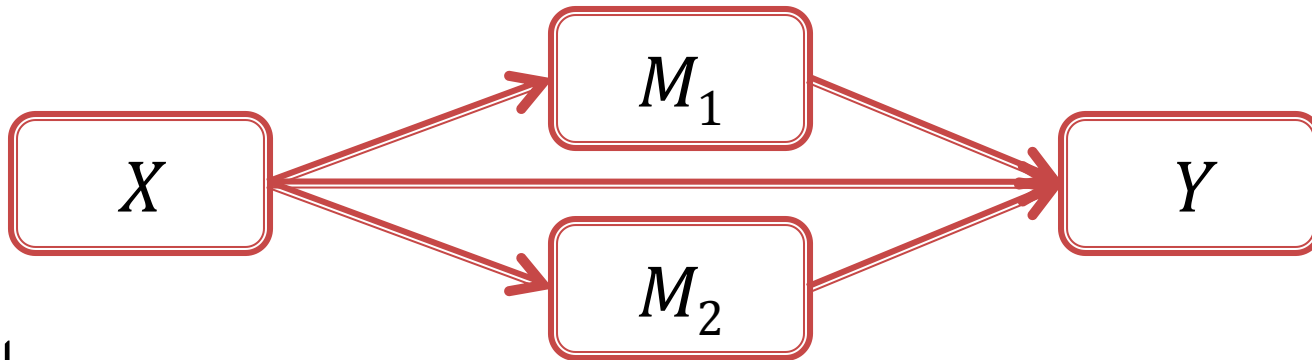


- เช่น

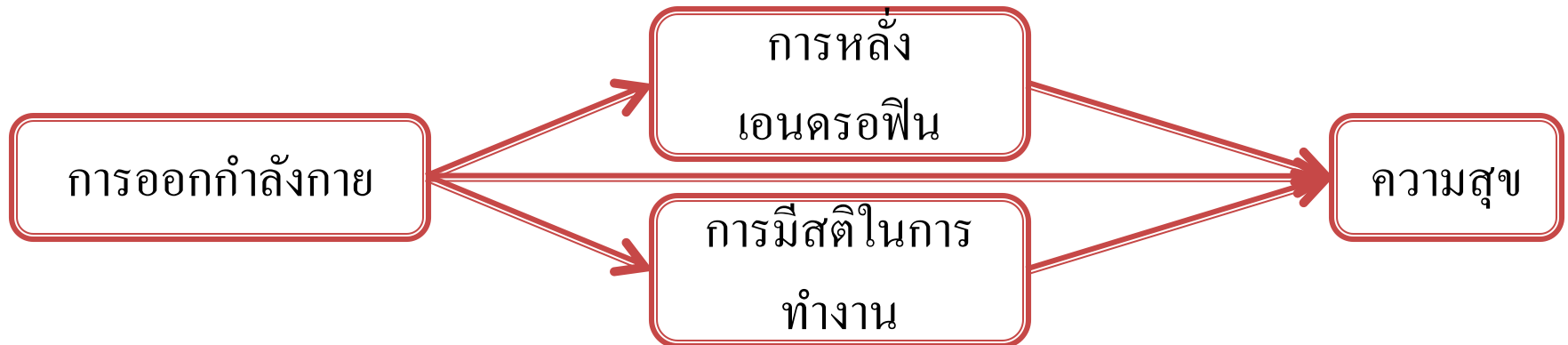


ตัวแปรสื่อ

- หากมีตัวแปรสื่อหลายตัวอธิบายความสัมพันธ์ จะเรียกว่า ตัวแปรสื่อแบบพหุ (Multiple Mediator)

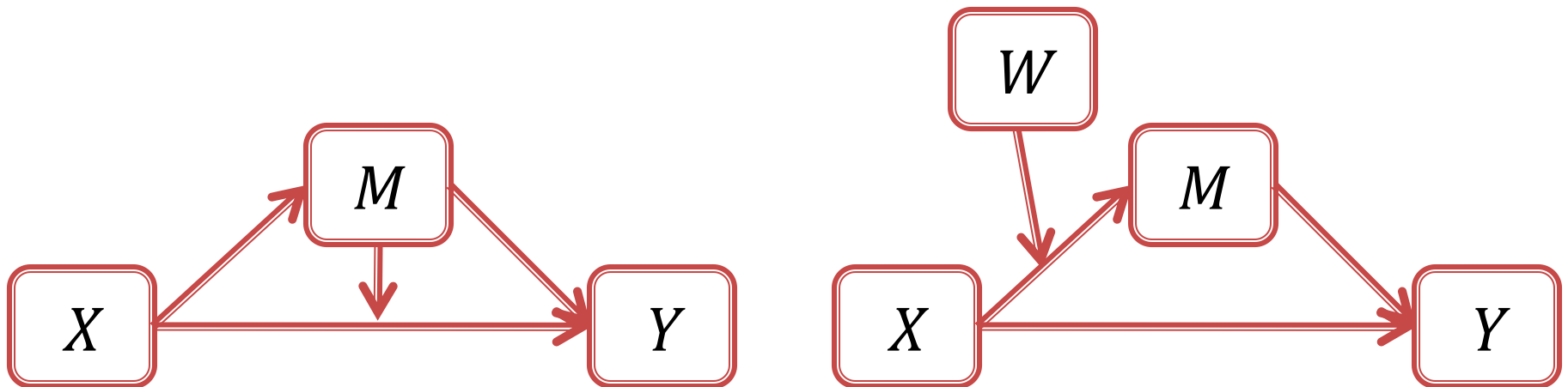


- เช่น



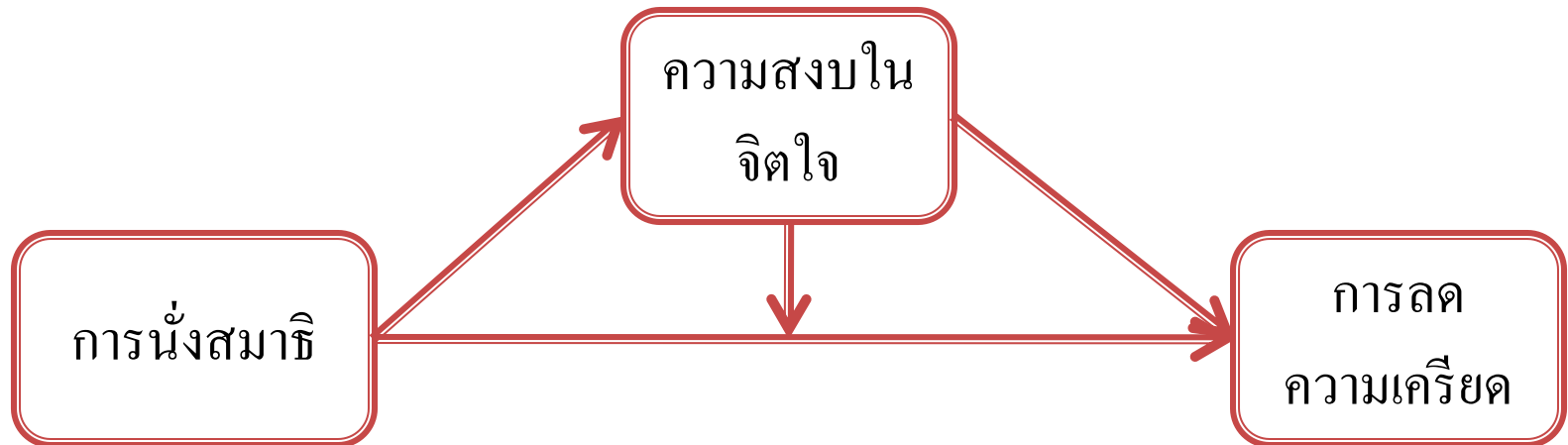
ตัวแปรสื่อ

- บางครั้ง ตัวแปรต้นเหล่านี้ อาจมีความสัมพันธ์แบบตัวแปรกำกับ และ ตัวสื่อพร้อมกัน เรียกว่า ตัวแปรสื่อที่มีตัวแปรกำกับ (Moderated Mediation)



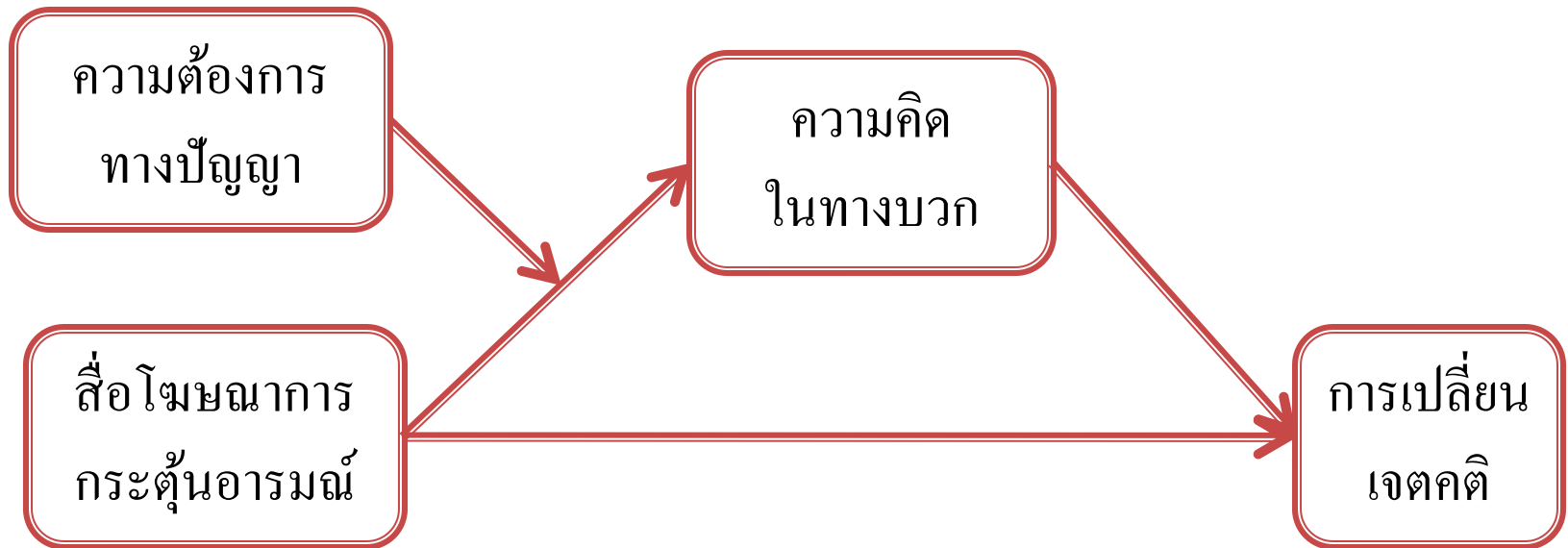
ตัวแปรสื่อ

■ เช่น



ตัวแปรสื่อ

■ เช่น



ตัวแปรควบคุม

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

ตัวแปรควบคุม

- ตัวแปรควบคุม (Extraneous variable or Confounding variable) คือ ตัวแปรที่ผู้ทดลองไม่ได้สนใจในงานวิจัยของตน แต่มีผลกระทบต่อตัวแปรในงานวิจัยมาก
 - เช่น ต้องการทดสอบว่าคอร์สเรียนพิเศษได้ผลหรือไม่ ตัวแปรควบคุม คือ ความรู้ก่อนเรียน

ตัวแปรควบคุม

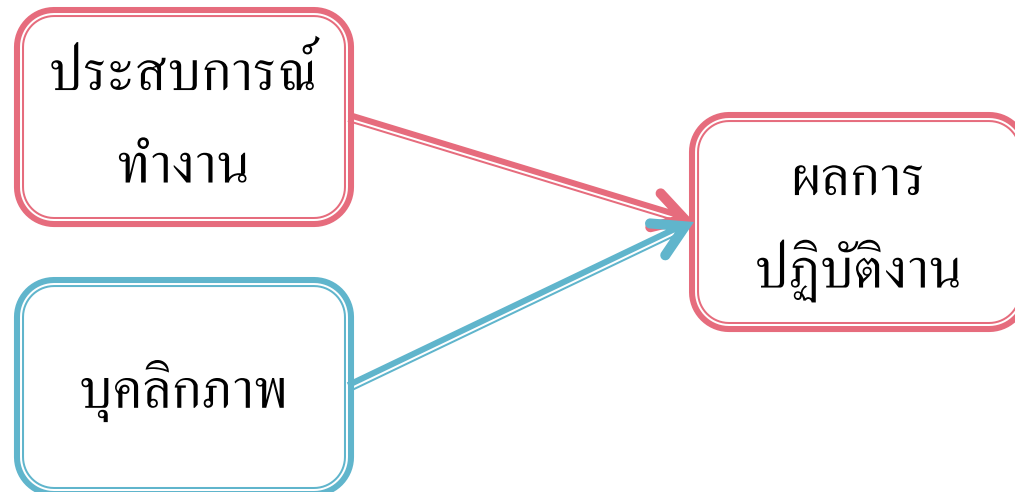
- การควบคุม จะใช้วิธีการทดสอบผ่านการเพิ่มขึ้นของสัมประสิทธิ์การทำนาย

ขั้นที่ 1



$$R^2 = .10$$

ขั้นที่ 2



$$R^2 = .25$$

การหาองค์ประกอบภายใน

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

การหาองค์ประกอบภายใน

- การวิเคราะห์ว่า ตัวแปรใดที่มีลักษณะคล้ายกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะเรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)
 - เช่น แบบประเมินผลการปฏิบัติงานให้ประเมินลักษณะ 6 ข้อ คือ ตั้งใจทำงาน / ขยัน / ติดตามผลงานดี / ยึดมั่น / มีความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานดี / มีน้ำใจ
 - ให้ประเมินตั้งแต่ 0 คือไม่มี จนกระทั่ง 4 คือดีมาก
 - นำข้อมูลจากการประเมิน 200 ครั้ง มาหาความสัมพันธ์กับข้อคำถามทั้ง 6 ข้อ ได้ผลดังต่อไปนี้

การหาองค์ประกอบภายใน

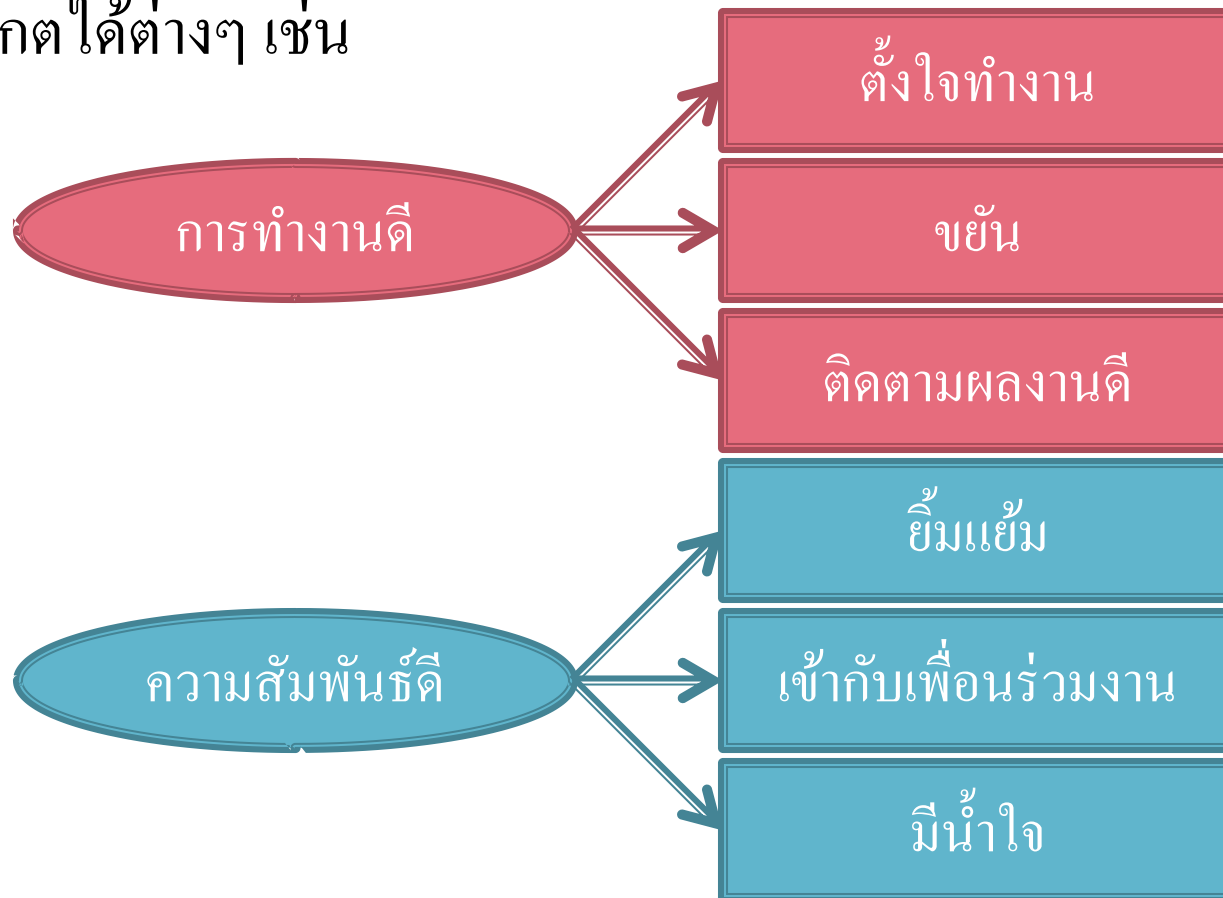
■ เมทริกซ์สหสัมพันธ์

ช่วงที่ตัวแปรสัมพันธ์กันสูง
ตัวแปรเหล่านี้ น่าจะมีลักษณะคล้ายกัน

	1	2	3	4	5	6
1. ตั้งใจทำงาน		.62	.54	.12	.21	.14
2. ขยัน			.61	.23	.15	.06
3. ติดตามผลงานดี				.13	.12	.07
4. ยึดมั่น					.74	.56
5. เข้ากับเพื่อนร่วมงาน						.67
6. มีน้ำใจ						

การหาองค์ประกอบภายใน

- องค์ประกอบ คือ มิติหรือภาวะสันนิษฐาน ที่เป็นเหตุให้เกิดลักษณะที่สังเกตได้ต่างๆ เช่น



การหาองค์ประกอบภายใน

- จะเห็นว่า ตัวแปรทั้ง 6 ตัว สามารถอธิบายได้ด้วยองค์ประกอบเพียง 2 ตัว
- ร้อยละของการอธิบายความแปรปรวน (% Variance Explained) คือ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทั้ง 6 ตัวที่สามารถอธิบายได้ด้วยองค์ประกอบทั้งสอง

การหาองค์ประกอบภายใน

- องค์ประกอบใด อธิบายตัวแปรใดเป็นส่วนใหญ่ผ่าน น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและองค์ประกอบ

	1	2
1. ตั้งใจทำงาน	.64	.12
2. ขยัน	.75	.05
3. ติดตามผลงานดี	.62	.06
4. ยึดมั่น	.10	.87
5. เข้ากับเพื่อนร่วมงาน	.03	.72
6. มีน้ำใจ	-.02	.70

การหาองค์ประกอบภายใน

- การจำแนกกลุ่ม (Cluster Analysis) เช่น อกติในการมองชาติต่างๆ มีทั้งหมด 6 หัวข้อ
 - ความเป็นสมัยใหม่
 - อำนาจนิยม
 - ค่านิยมในการทำงาน (งก, ขยัน, อดทน)
 - สัมพันธภาพทางบวก (มีน้ำใจ, ใจดี)
 - ค่อยพัฒนา (โง่, ขี้เกียจ, สกปรก)
 - สนุกสนาน

การหาคู่ประกอบภายใน

- การจำแนกกลุ่ม (Cluster Analysis) วิเคราะห์ประเทศต่างๆ ได้ 5 กลุ่มใหญ่
 - กลุ่มภาพในความคิดไม่ชัด เช่น ประเทศในอเมริกาใต้ อียิปต์ มาเลเซีย รัสเซีย
 - กลุ่มด้อยพัฒนา เช่น กัมพูชา พม่า อินเดีย แอฟริกาใต้
 - กลุ่มผู้ก่อสงคราม เช่น อิหร่าน อิสราเอล อิรัก
 - กลุ่มพัฒนาแล้ว เช่น อิตาลี สิงคโปร์ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น อังกฤษ
 - กลุ่มรักสันติภาพ เช่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ แคนาดา ลาว เวียดนาม

การหาองค์ประกอบภายใน

- การจำแนกกลุ่ม (Cluster Analysis) จะใช้หลักการ คือ จัดกลุ่ม ให้แตกต่างกันภายในกลุ่มน้อย และแตกต่างระหว่างกลุ่มมาก

ตัวแปรตามเป็นแบบกลุ่ม

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

ตัวแปรตามเป็นแบบกลุ่ม

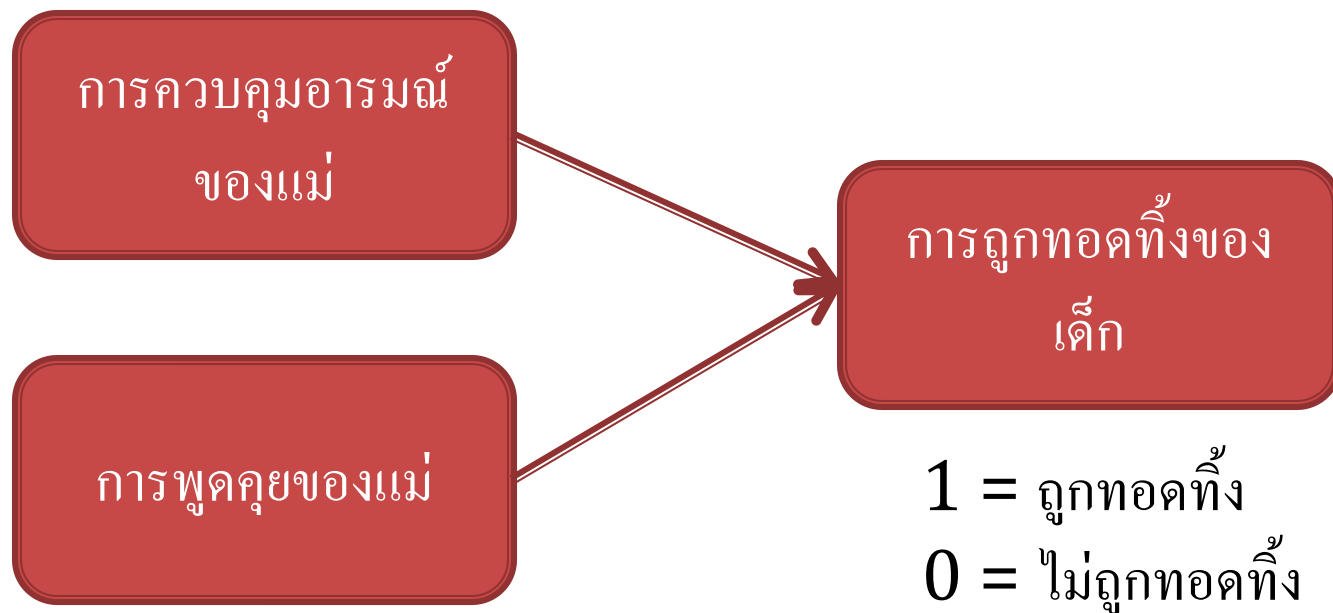
- บางครั้ง ตัวแปรตามเป็นตัวแปรแบบจัดประเภท (Categorical Variable)
 - เช่น ปัจจัยใดบ้าง ที่ทำให้วัยรุ่นสูบบุหรี่
 - ปัจจัยใดบ้าง ที่ทำให้นักเรียนมัธยมปลาย เลือกคณะจิตวิทยา
- ในการหาอิทธิพลของตัวแปรต้น จะดูว่า ตัวแปรต้นตัวใด สามารถจำแนกกลุ่มต่างๆ ได้ดี

ตัวแปรตามเป็นแบบกลุ่ม

- สถิติที่เกี่ยวข้อง คือ
 - Discriminant Analysis ทดสอบว่า ตัวแปรใดสามารถแบ่งแยกกลุ่มได้ดีกว่ากัน
 - Logistic Regression ใช้วิธีการแปลงตัวแปรตาม (ที่เป็นกลุ่ม) และใช้หลักการคล้ายการถดถอย ในการทำนายกลุ่มที่อยู่
 - Log-linear Analysis เป็นส่วนขยายของไคสแควร์ ใช้ในการทดสอบตัวแปรต้นแบบกลุ่ม หลายตัวได้

ตัวแปรตามเป็นแบบกลุ่ม

■ เช่น



ตัวแปรตามมีหลายตัว

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

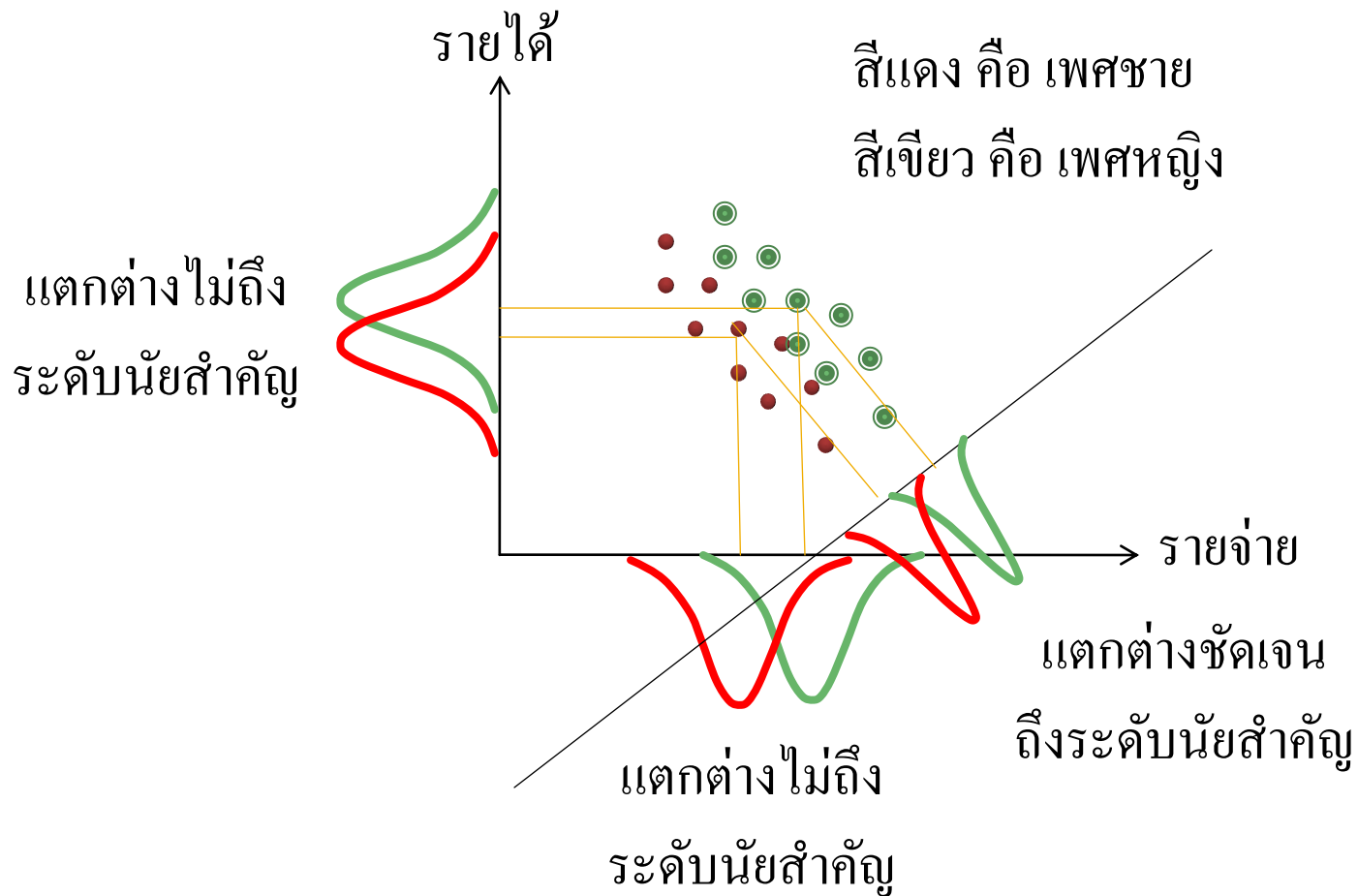
อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

ตัวแปรตามมีหลายตัว

- ในบางครั้ง ผู้วิจัยมีตัวแปรตามหลายตัว และต้องการทดสอบผลของตัวแปรต้น ที่มีต่อตัวแปรตามดังกล่าว
- การทดสอบด้วย *t*-test, ANOVA, Regression หลายครั้ง อาจไม่สามารถตรวจสอบความแตกต่างได้

ตัวแปรตามมีหลายตัว

■ เช่น



ตัวแปรตามมีหลายตัว

- ส่วนขยายของ t-test และ ANOVA คือ Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)
 - เช่น การทดลองให้อ่านสถานการณ์ ที่ผู้ให้บริการร้านอาหารแสดงข้อผิดพลาด 2 ประเภท คือ ข้อผิดพลาดจากกระบวนการบริการ เช่น พูดยาไม่สุภาพ หรือ ข้อผิดพลาดจากผลลัพธ์ เช่น อาหารไม่อร่อย
 - การแก้ไขปัญหามี 3 ประเภท คือ 1) เพิกเฉย 2) ขอโทษ 3) ขอโทษพร้อมกับชดเชย
 - ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจต่อการแก้ไขข้อผิดพลาด การบอกต่อในทางบวก และความตั้งใจซื้อซ้ำ

ตัวแปรตามมีหลายตัว

- ส่วนขยายของ t-test และ ANOVA คือ Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)
 - ผลการวิเคราะห์ พบว่า ไม่ว่าจะเป็ความผิดพลาดรูปแบบใดก็ตาม การแก้ไขข้อผิดพลาดย่อมดีกว่าไม่แก้ไข (ความพอใจมากกว่า บอกต่อมากกว่า ซื่อซ้ามากกว่า)
 - แต่การแก้ไขแบบชดเชย จะทำให้คนบอกต่อมากกว่า

ตัวแปรตามมีหลายตัว

- ส่วนขยายของ Multiple Regression คือ Canonical Regression
 - เช่น การทำนายผลการปฏิบัติงานสองชนิด คือ ผลงาน (Work Performance) และผลงานแวดล้อม (Contextual Performance) ด้วยลักษณะบุคลิกภาพ 5 ประเภท คือ
 - การเปิดตัว
 - ความรับผิดชอบ
 - การเปิดรับประสบการณ์
 - ความมั่นคงทางอารมณ์
 - การยอมรับความคิดเห็นคนอื่น

โมเดลเชิงสาเหตุ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

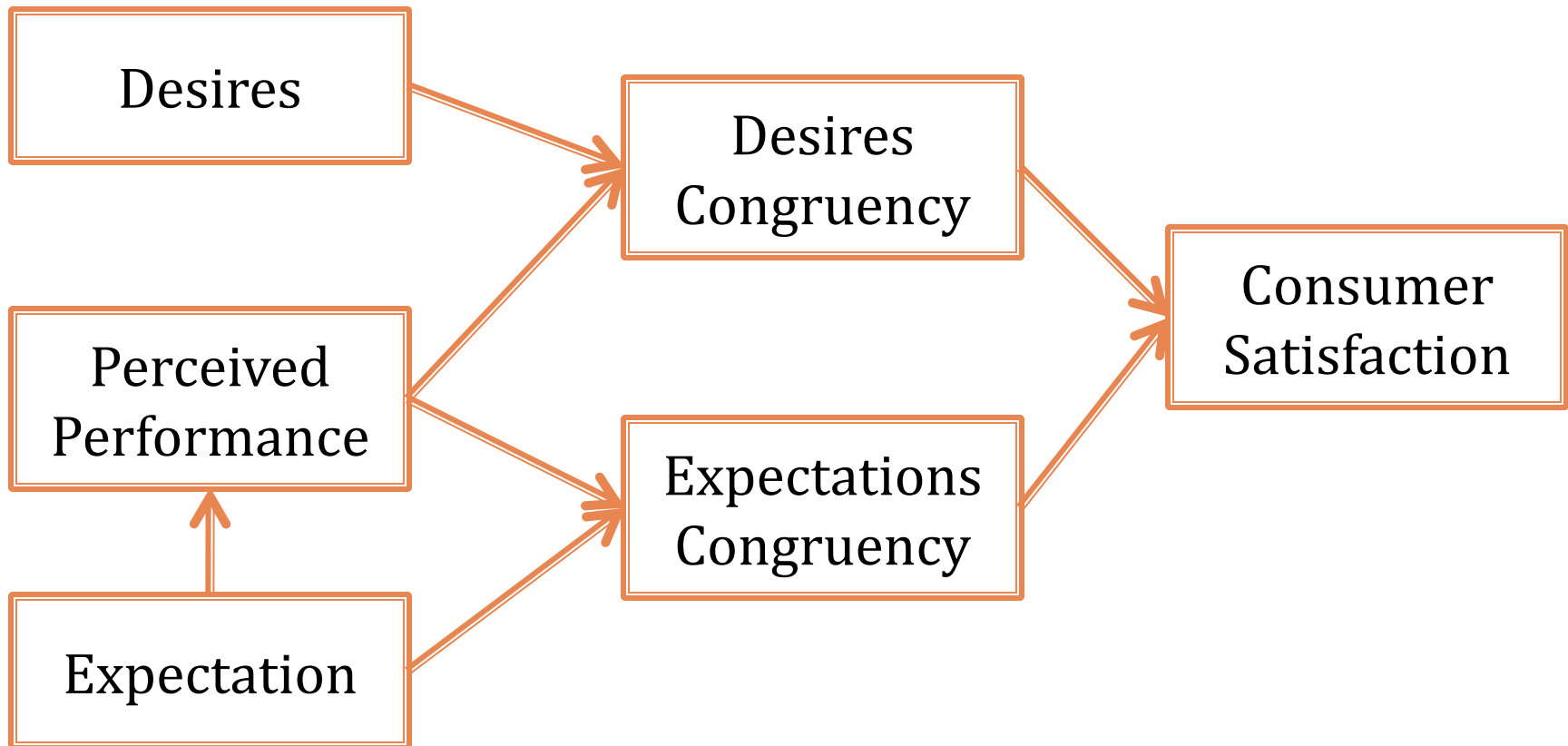
อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

โมเดลเชิงสาเหตุ

- การรวมตัวแปรสื่อหลายตัวพร้อมกัน สร้างเป็นโมเดลขึ้นมา การทดสอบโมเดลรูปแบบนี้ จะเรียกว่า การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)

โมเดลเชิงสาเหตุ

■ เช่น



โมเดลโครงสร้างสมการ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

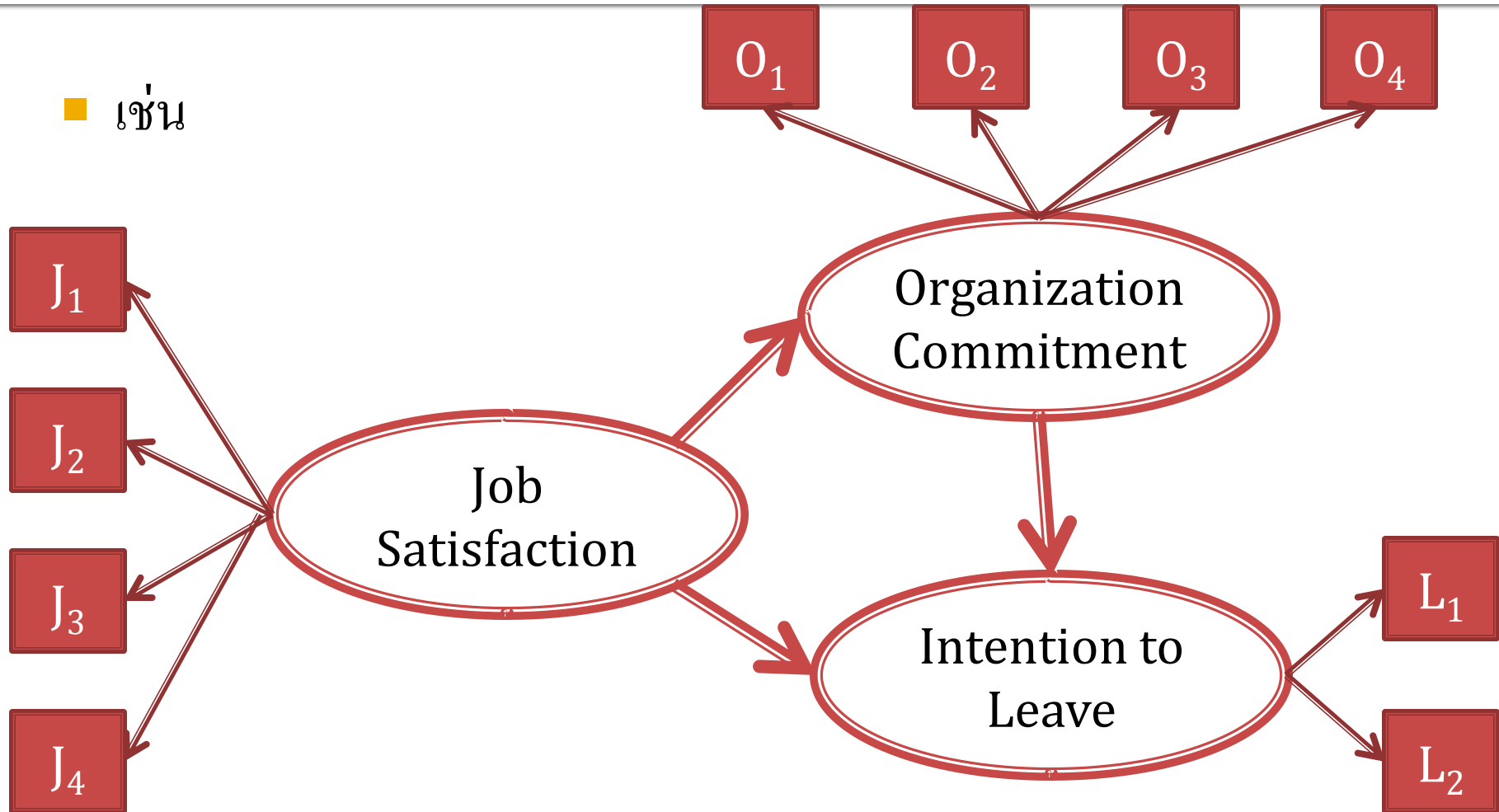
อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

โมเดลโครงสร้างสมการ

- โมเดลโครงสร้างสมการ (Structural Equation Modeling) เป็นสถิติที่รวมการวิเคราะห์องค์ประกอบ และการวิเคราะห์เส้นทางไว้ด้วยกัน

โมเดลเชิงสาเหตุ

■ เช่น



โมเดลโครงสร้างสมการ

- ในสถิตินี้ จะสามารถบอกได้ว่า โมเดลดังกล่าว เข้ากันได้ดี (Fit) กับ ข้อมูลหรือไม่
- ถ้าไม่ใช่ แสดงว่า มีโมเดลอื่น ที่อธิบายได้ดีกว่านี้

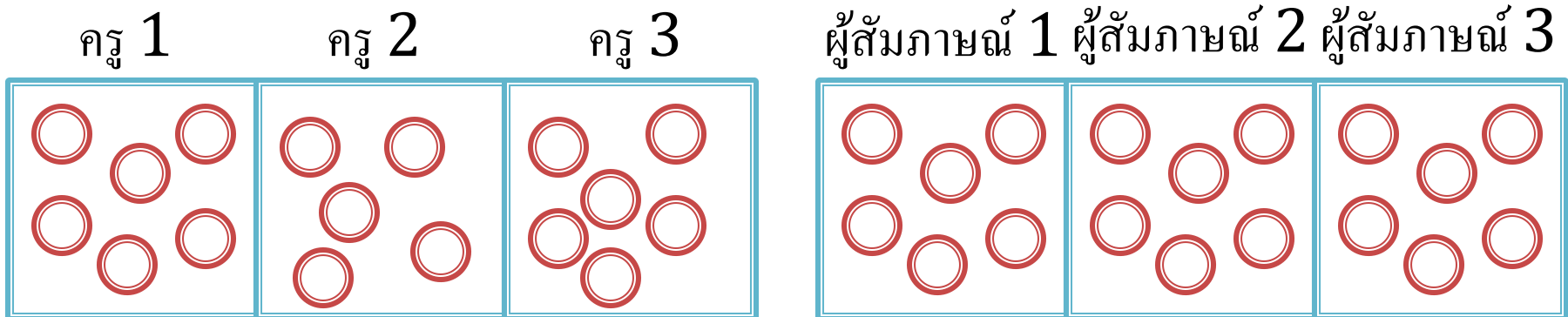
โมเดลพหุระดับ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

โมเดลพหุระดับ

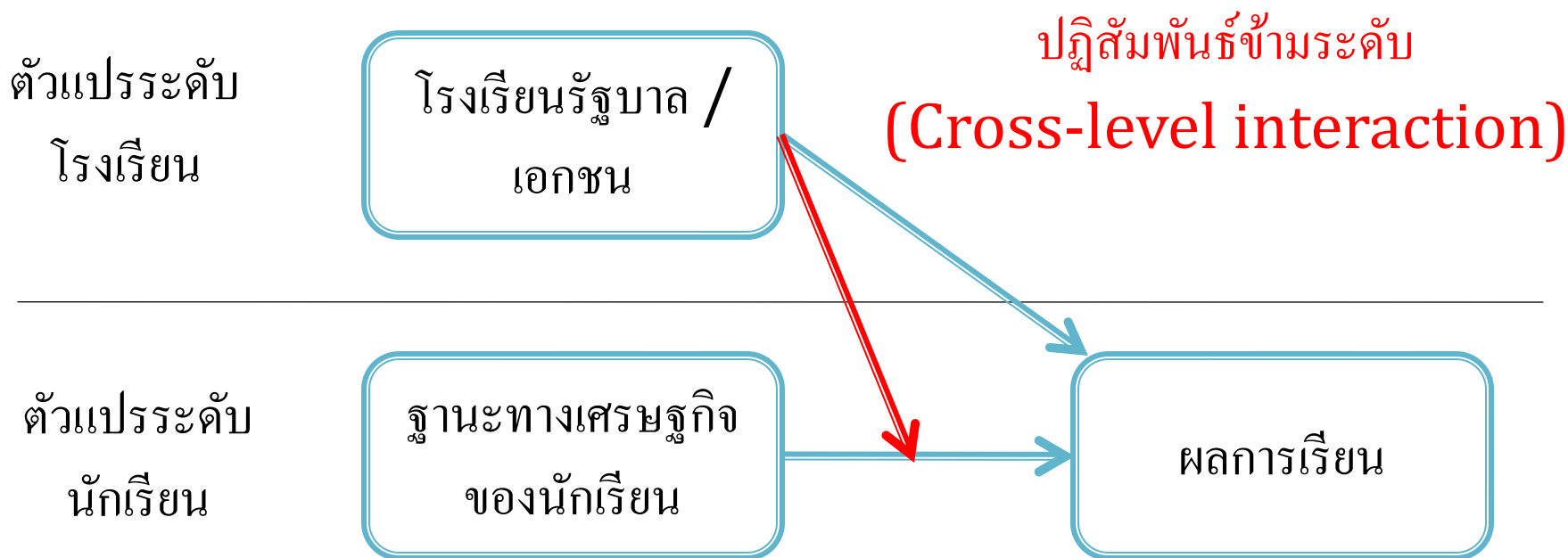
- ลักษณะของข้อมูลบางชนิด จะมีมากกว่า 1 ระดับ เช่น
 - ต้องการดูว่า บุคลิกภาพของครู มีผลต่อความตั้งใจเรียนของนักเรียนหรือไม่
 - ลักษณะของผู้สัมภาษณ์แบบใด ที่ให้คะแนนผู้ถูกสัมภาษณ์เพศชายและหญิง ต่างกันมาก
- ตัวอย่างทั้งสอง ข้อมูลจะมีการซ้อนกันดังนี้



โมเดลพหุระดับ

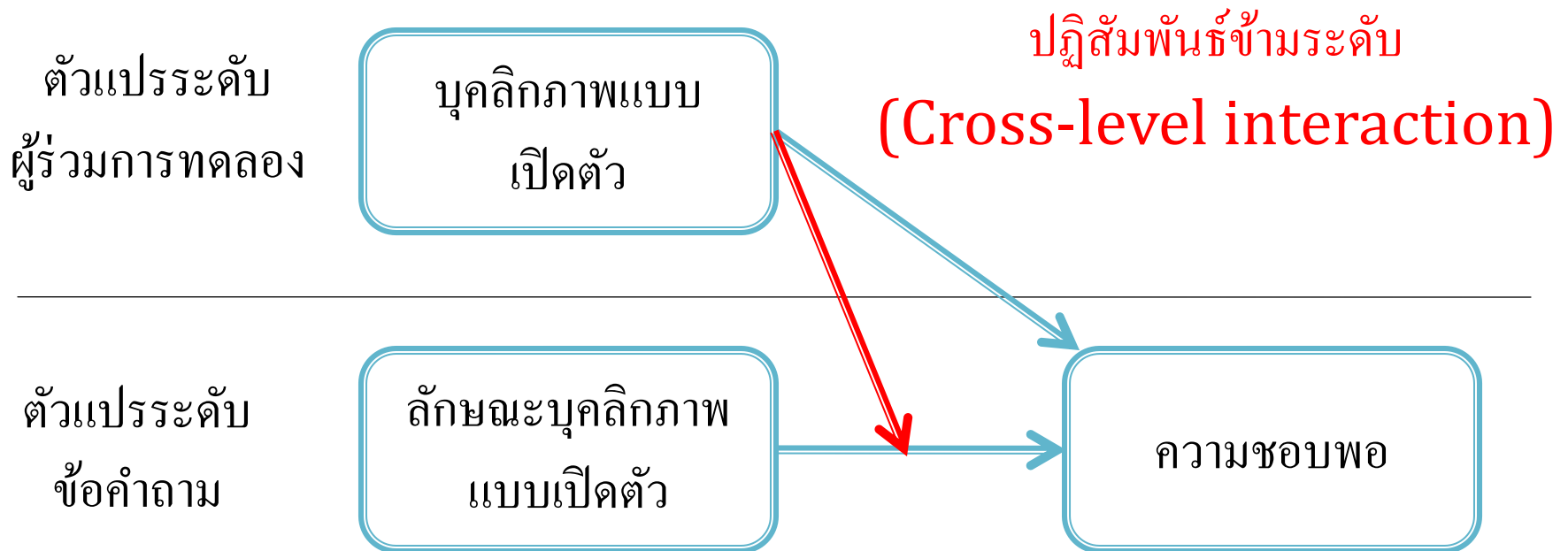
- การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้ จะเรียกว่า การวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel Analysis)

- เช่น



โมเดลพหุระดับ

- เช่น การประเมินว่า คนแต่ละจะชอบบุคลิกภาพแบบใด ผู้ร่วมการทดลองจำนวน 200 คน ประเมินคนที่มีลักษณะบุคลิกภาพต่างๆ จำนวน 40 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์



การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

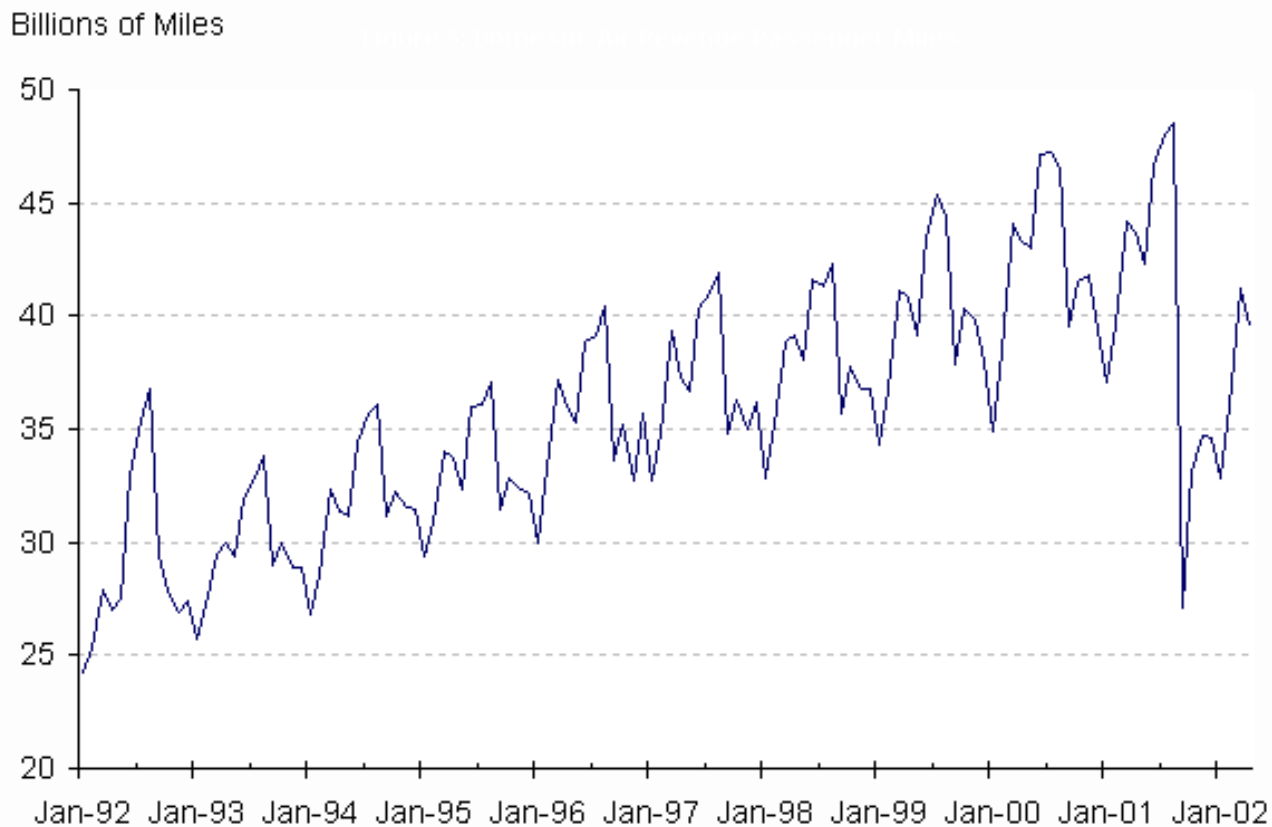
อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

- หากมีข้อมูลที่เก็บต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน (50 ครั้งขึ้นไป) เช่น GDP ของประเทศ, มูลค่าการซื้อขายของตลาดหลักทรัพย์ทุกวัน, อัตราการเกิดอาชญากรรมทุกเดือน เป็นต้น
- เราสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ มาดูว่า ลักษณะการเกิด มีแบบแผนหรือไม่
- การวิเคราะห์นี้ จะเรียกว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis)

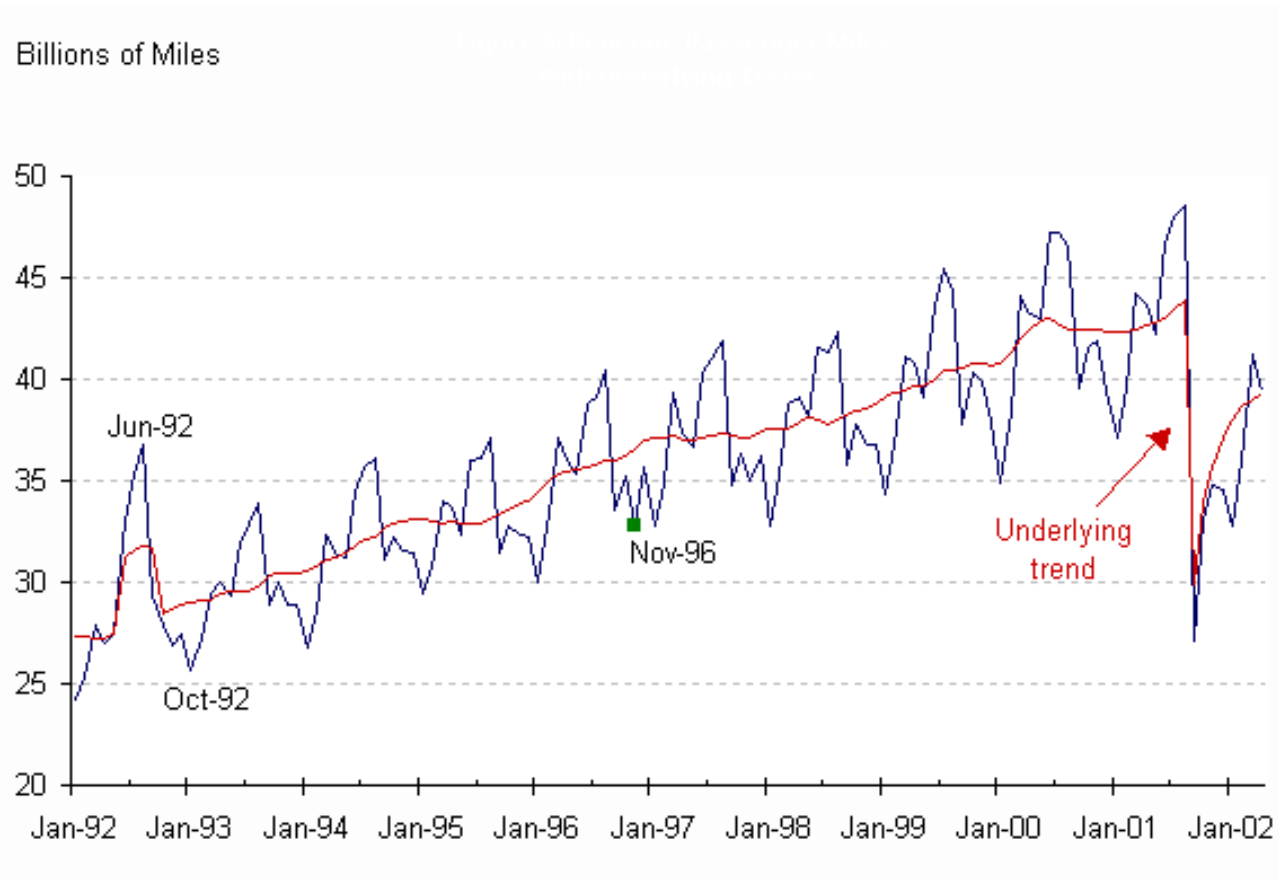
การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

- เช่น รายได้จากธุรกิจการบินแห่งนี้



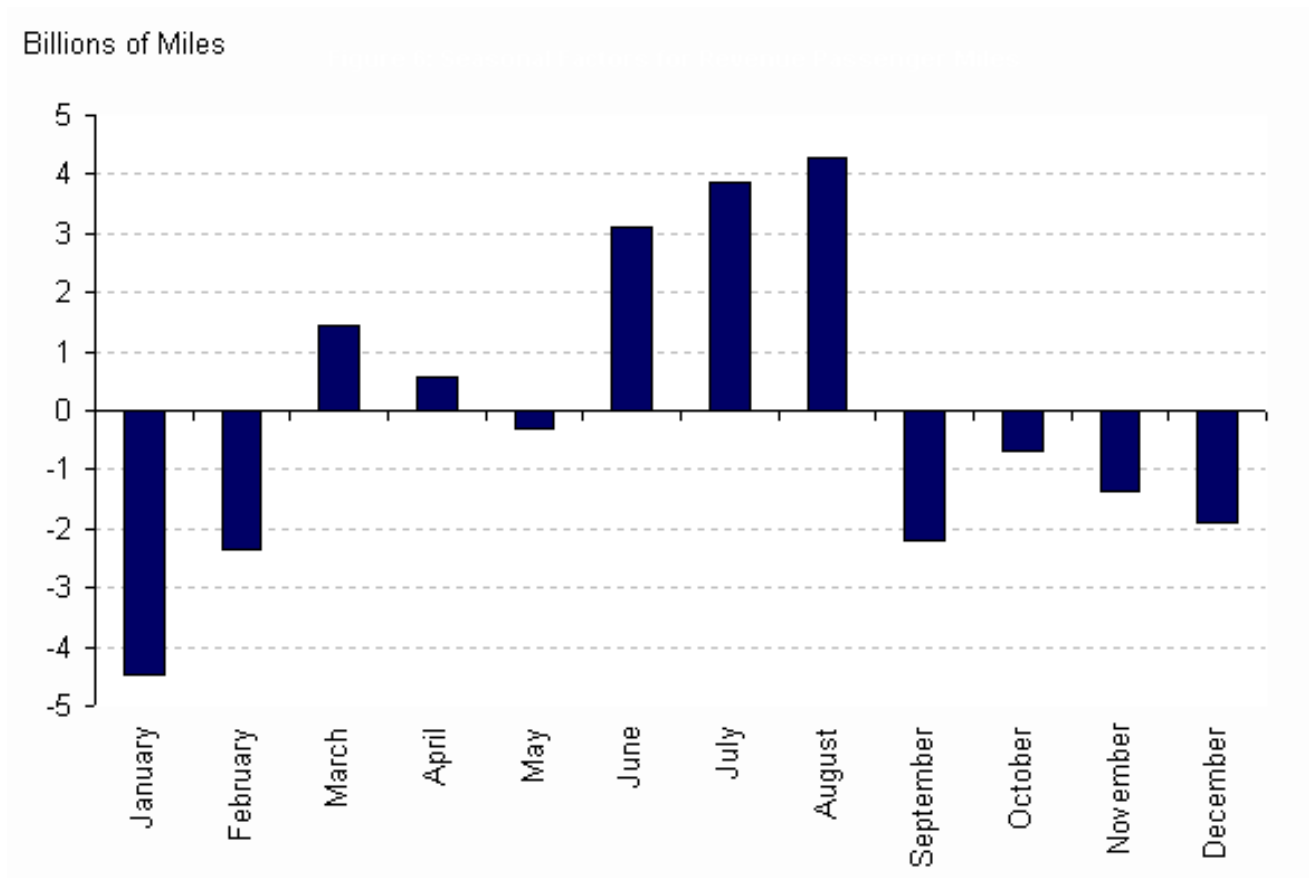
การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของรายได้



การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

- เช่น รายได้จากธุรกิจการบินแห่งหนึ่ง - ลักษณะการเบี่ยงเบนแต่ละปี



โมเดลระยะยาว

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

โมเดลระยะยาว

- การสังเกตข้อมูลระยะยาว จากหลายแหล่งข้อมูลพร้อมกัน (แค่ระยะยาว ติดต่อกัน 3 ครั้งขึ้นไป)
- ผู้วิจัย สามารถดูได้ว่า ลักษณะของแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน ทำให้การเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่
- เช่น ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจำนวนคำที่ทารกสามารถพูดได้ เป็นระยะเวลา 4 ครั้ง ในช่วง 12 – 36 เดือน จากทารกจำนวน 200 คน
- ทารกแต่ละคน ก็จะมีเส้นโค้งพัฒนาการ (Growth Trajectory) เป็นของตัวเอง

โมเดลระยะยาว

- ผู้วิจัยสามารถดูได้ว่า โค้งพัฒนาการเหล่านี้ แตกต่างกันด้วยปัจจัยอะไรบ้าง
- เช่น ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ (เอาใจใส่/ปล่อยปละละเลย), พื้นฐานทางอารมณ์ของเด็ก (อบอุ่น/หวั่นไหว/หงุดหงิด)

โมเดลระยะยาว

- เช่น เก็บข้อมูลความถี่ของการสูบบุหรี่ จากผู้ร่วมการทดลอง 100 คน
- เก็บข้อมูลระยะยาวทุกเดือน จำนวน 10 เดือนด้วยกัน
- ผู้ร่วมการทดลองทุกคน จะได้รับการบำบัดเพื่อเลิกบุหรี่ ด้วยวิธีการทาน
หมากฝรั่งลดบุหรี่ พร้อมกับได้รับคำปรึกษาจากนักจิตวิทยา
- การบำบัดเพื่อเลิกบุหรี่นี้ ไม่ได้ทำพร้อมกัน ผู้ร่วมการทดลองอาจจะถูก
วัดความถี่ไปแล้ว 2-8 เดือน
- ด้วยเหตุนี้ ผู้ร่วมการทดลองทุกคน จะมีเส้นโค้งพัฒนาการของตนเอง
และมีข้อมูลของการลดบุหรี่หลังการบำบัดเป็นของตนเอง

โมเดลระยะยาว

- ผู้วิจัยสามารถดูได้ว่า โค้งพัฒนาการเหล่านี้ และอิทธิพลจากการบำบัดแตกต่างกันระหว่างบุคคลด้วยปัจจัยอะไรบ้าง
- เช่น บุคลิกภาพความรับผิดชอบ อาการแทรกซ้อนเนื่องจากบุหรี การสนับสนุนจากครอบครัว เป็นต้น

เทคนิคการสู่ม้า

สถิติชั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

เทคนิคการสุ่มซ้ำ

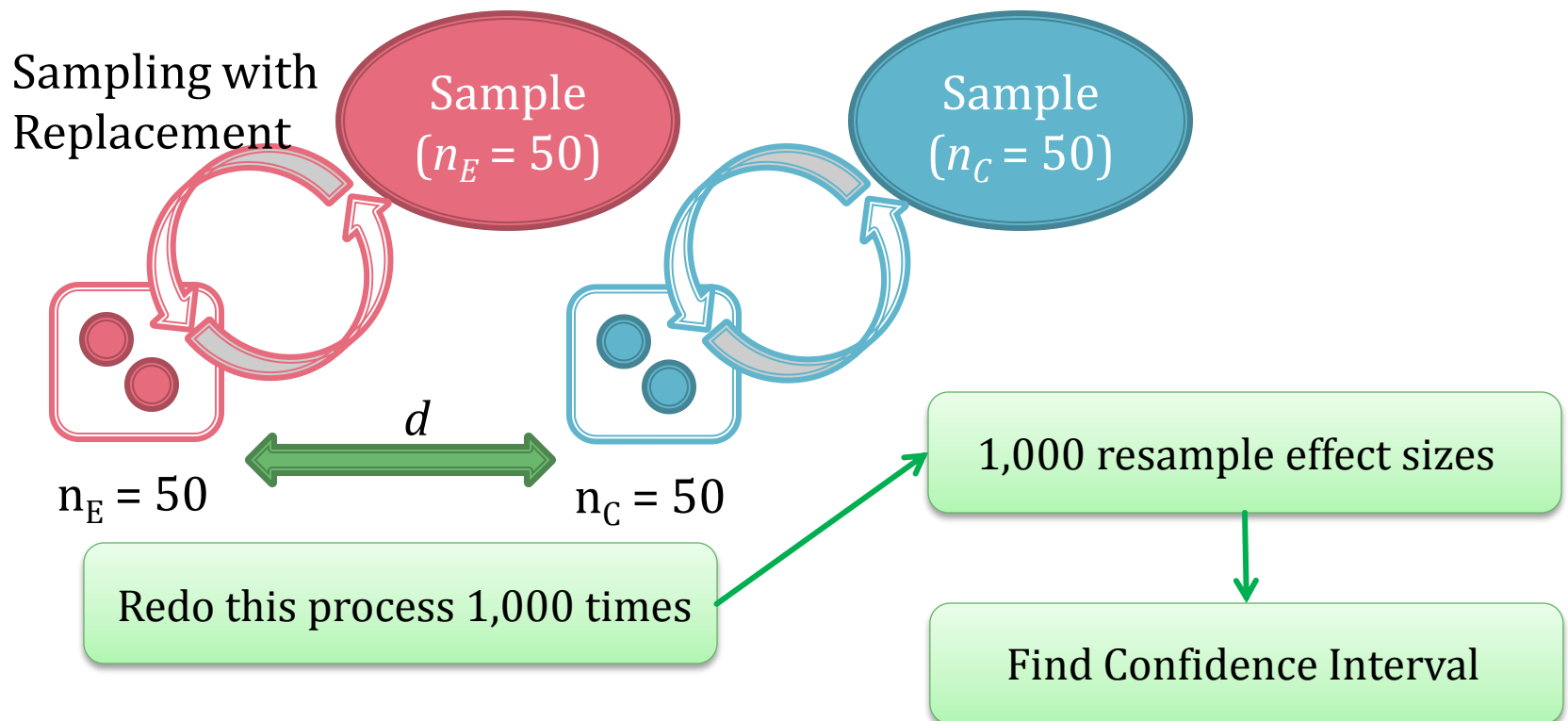
- การทดสอบสมมติฐาน หรือการสร้างช่วงเชื่อมั่นด้วยการกระจายมาตรฐาน (เช่น z , t , χ^2) ไม่ตรงกับความเป็นจริง เมื่อละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นบางข้อ
- ค่าสถิติบางชนิด ไม่สามารถสร้างช่วงเชื่อมั่นได้ (เช่น r) เนื่องจากว่า ไม่มีการกระจายมาตรฐานที่เหมาะสม
- เทคนิคการสุ่มซ้ำ (Bootstrapping techniques) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการประมาณค่ารูปแบบหนึ่ง โดยไม่ต้องอาศัยการกระจายมาตรฐาน

เทคนิคการสุ่มซ้ำ

- หลักการของเทคนิคการสุ่มซ้ำ คือ การนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้นั้น เปรียบเป็นประชากรสมมติ
- หลังจากนั้น สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน (Sampling with Replacement) ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มี
- หาค่าสถิติที่ต้องการ เช่น ค่าเฉลี่ย
- หลังจากนั้น ทวนกระบวนการที่ 2 และ 3 ใหม่ หลายๆ รอบ (เช่น 1,000 รอบขึ้นไป)
- นำค่าสถิติที่ได้ มาสร้างช่วงเชื่อมั่น เช่น หาเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 2.5 และ 97.5 จากค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เพื่อหาขอบบน ขอบล่าง

เทคนิคการสุ่มซ้ำ

- เทคนิคการสุ่มซ้ำ (Bootstrapping techniques) เช่น การหาช่วงเชื่อมั่น ของค่า d ใน Independent t -test



การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันศักดิ์ พรประเสริฐมานิต

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

- ในงานวิจัยจริงแล้ว ผู้วิจัยไม่ได้ทดสอบสมมติฐานเดียว อาจต้องทดสอบสมมติฐานหลายข้อ
- การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง อาจเพียงพอให้มีกำลังในการทดสอบสมมติฐานในข้อหนึ่ง แต่อาจไม่เพียงพอในการทดสอบสมมติฐานทั้งหมดได้

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

- เช่น เก็บข้อมูลจำนวน 40 คน ทำให้
 - กำลังในการทดสอบสมมติฐานที่ 1 = .80
 - กำลังในการทดสอบสมมติฐานที่ 2 = .85
 - กำลังในการทดสอบสมมติฐานที่ 3 = .90
- ในการทดสอบสมมติฐาน โอกาสที่จะเก็บข้อมูลแล้วปฏิเสธสมมติฐานว่าง ทั้งสามสมมติฐาน คือ $.80 \times .85 \times .90 = .61$

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

- แสดงว่า มีโอกาส 61% ที่ตั้งสมมติฐานแล้วสนับสนุนทุกข้อ และประมาณเกือบ 40% ที่สนับสนุนสมมติฐานหนึ่งหรือสองข้อ
- หากสนับสนุนสมมติฐานวิจัยบางข้อ และไม่สนับสนุนบางข้อแล้ว จะทำให้การแปลความหมายผลการวิจัยไม่สอดคล้องกัน ทำให้งานวิจัยไม่น่าเชื่อถือ
- การแก้ไข คือ เก็บจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้แน่ใจว่า กำลังในการทดสอบรวม (ปฏิเสธสมมติฐานทั้งหมด) มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น .80

การเลือกใช้สถิติ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การเลือกใช้สถิติ

- สรุปเนื้อหาสถิติ 1
- สถิติสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ
 - ทดสอบว่าถูกกลุ่มมาจากพารามิเตอร์ดังกล่าวหรือไม่
 - ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสถิติ
 - ทดสอบความสัมพันธ์

การเลือกใช้สถิติ

- ทดสอบว่าถูกสุ่มมาจากพารามิเตอร์ดังกล่าวหรือไม่
 - สัดส่วนจากตัวแปรทวินาม → Binomial Test
 - สัดส่วนจากตัวแปรจัดประเภททั้งหมด → Chi-square: Goodness-of-fit
 - ค่าเฉลี่ย
 - ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร → One-sample z-test
 - ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร → One-sample *t*-test

การเลือกใช้สถิติ

- ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสถิติ
 - การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม
 - คะแนนเกี่ยวข้อกัน → Dependent t -test
 - คะแนนอิสระจากกัน → Independent t -test
 - การทดสอบสัดส่วนของตัวแปรจัดประเภทระหว่าง 2 กลุ่มหรือมากกว่า
 - คะแนนเกี่ยวข้อกัน → Advanced Statistics
 - คะแนนอิสระจากกัน → Chi-square: Contingency Table

การเลือกใช้สถิติ

- ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสถิติ
 - การทดสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 2 ค่า
 - ทดสอบจากคะแนนคนละชุด → Testing Independent Correlations
 - ทดสอบจากคะแนนชุดเดียวกัน ที่มีตัวแปรร่วมกัน → Testing Overlapping Correlated Correlations
 - ทดสอบจากคะแนนชุดเดียวกัน ที่ไม่มีตัวแปรร่วมกัน → Testing Nonoverlapping Correlated Correlations

การเลือกใช้สถิติ

- ทดสอบความสัมพันธ์
 - ตัวแปรแบบคะแนน และตัวแปรแบบคะแนน → Pearson's Correlation
 - ตัวแปรแบบอื่นๆ (เช่น จัดอันดับและจัดอันดับ, จัดประเภทและจัดประเภท) → Advanced Statistics

บทส่งท้าย

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

บทส่งท้าย

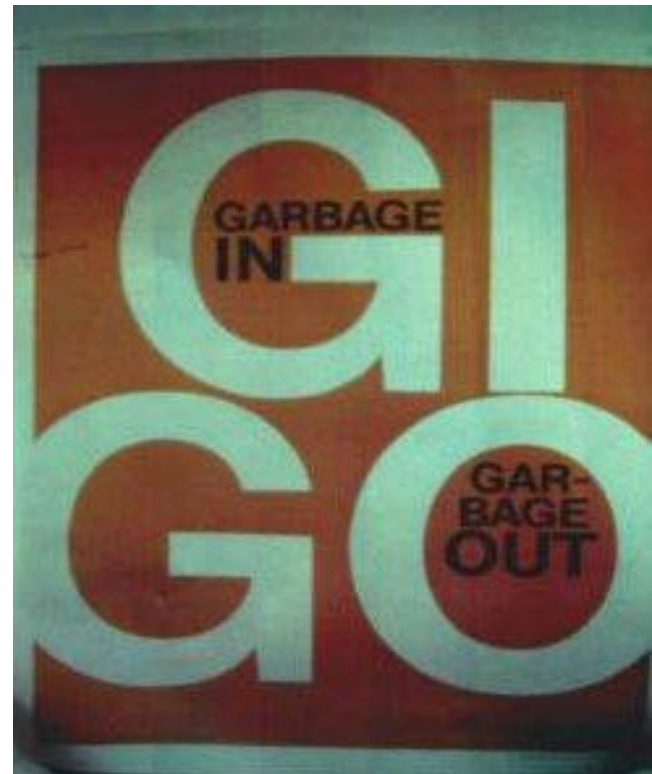
- งานวิจัยจะน่าเชื่อถือ (Research Integrity) เมื่อมีคุณสมบัติ 4 ข้อ
 - ความตรงในการทดสอบทางสถิติ (Statistical Conclusion Validity) คือ ความถูกต้องในการใช้สถิติ การสรุปผลถูกต้อง
 - ความตรงภายใน (Internal Validity) คือ การอ้างถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจากตัวแปรหนึ่งไปหาตัวแปรหนึ่งเชื่อถือได้ ตัดคำอธิบายอื่นได้ดี
 - ความตรงภายนอก (External Validity) คือ สามารถนำผลที่ได้ ไปใช้กับบริบทอื่น สถานการณ์อื่น หรือกับบุคคลอื่นได้
 - ความตรงของภาวะสันนิษฐาน (Construct Validity) คือ การทำให้ตัวแปรที่วัดได้นั้น เป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการ

บทส่งท้าย

- ด้วยเหตุนี้ สถิติเป็นเพียงแค่บางส่วนของงานวิจัย ไม่ใช่ทั้งหมด
- หากความตรงรูปแบบอื่นทั้งสามข้อไม่ดี ผลสรุปที่ได้จากสถิตินั้น จะไม่มีความหมายอะไรเลย
- เช่น ต้องการเปรียบเทียบว่า คนที่ผ่านการฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์มีความคิดสร้างสรรค์มากกว่าคนที่ไม่ได้ผ่านการฝึก
- แต่แบบทดสอบที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์นั้น ไม่ได้วัดความคิดสร้างสรรค์จริง
- การทดสอบโดยใช้ Independent t-test ก็ไม่สามารถสรุปอะไรได้ เพราะไม่รู้ว่าทั้งสองกลุ่ม แตกต่างที่ความคิดสร้างสรรค์จริงหรือไม่

บทส่งท้าย

- นักวิจัยบางคน เลยใช้คำว่า Garbage in, garbage out (GIGO)



บทส่งท้าย

- สถิติไม่ใช่สิ่งเดียวในโลก ที่ใช้ในการหาความรู้
 - งานวิจัยที่เน้นการวัด การใช้ตัวเลข และวิเคราะห์ด้วยสถิติ จะเรียกว่า งานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)
 - แต่งานวิจัยบางชนิดจะใช้การเก็บข้อมูลเชิงลึก เน้นการพรรณนาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จะเรียกว่า งานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)
- บางคำถาม เหมาะสมที่จะใช้งานวิจัยเชิงปริมาณ เช่น การหาทฤษฎีในภาพรวม แต่บางคำถามเหมาะจะใช้งานวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น ทำไมประเทศ T ถึงไม่สามัคคีกัน

บทส่งท้าย

- ความรู้ทางสถิติ จะช่วยให้รู้ว่า ข้อมูลจะสามารถสรุปได้ออกมาในรูปแบบใดบ้าง
- ยิ่งมีความรู้ทางสถิติมากเท่าไร การสรุปข้อมูลที่ได้ในเชิงสถิติ จะยิ่งเฉียบคมมากขึ้น
- เช่น การวิเคราะห์ถดถอยหลายครั้ง ผู้การวิเคราะห์โมเดลเชิงโครงสร้างที่เห็นอิทธิพลของตัวแปรในโมเดลไม่ได้
- นอกจากนี้ ยังรู้ข้อจำกัด และข้อควรระวังในการใช้สถิติประเภทต่างๆ ด้วย

บทส่งท้าย

- หลักการน้อยได้มาก (Less is more) การใส่ตัวแปรมากเกินไป ทำให้โมเดลซับซ้อนโดยไม่จำเป็น คนเข้าใจยาก และทำให้ความผิดพลาดทางสถิติมากขึ้น
 - เช่น ความผิดพลาดแบบที่ 1 สะสมเพิ่มขึ้น
- หลักการง่ายดีกว่า (Simple is better) การทำให้ข้อมูลดูง่าย (เช่น นำกราฟมาประกอบคำอธิบายทางสถิติ) การเขียนรายงานให้เข้าใจง่าย อ่านง่ายโดยไม่บิดเบือนความเป็นจริง