

## รายงานสรุปการเข้าร่วมอบรมโครงการ Research Zone (2018): Phase 134

## หัวข้อการเลือกใช้สถิติเพื่อการวิจัย

วันที่ 23 พฤษภาคม 2561

ณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

อาจารย์วันเพ็ญ คำเทศ สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

## สรุปสาระสำคัญที่ได้รับจากการเข้าร่วมอบรม

## ประเภทของตัวแปร

1. จำแนกตามลักษณะที่แปรค่า

1.1 ตัวแปรเชิงปริมาณ (แปรค่าเป็นตัวเลข)

1.2 ตัวแปรเชิงคุณภาพ (แปรค่าเชิงคุณลักษณะ)

2. จำแนกตามลักษณะการวัด

2.1 ตัวแปรขาดตอน (ตัวแปรที่มีค่าเป็นหน่วยที่แต่ละหน่วยเป็นอิสระไม่ต่อเนื่องกัน มีค่าเป็นจำนวนเต็ม เช่น เพศ จำนวนนักเรียน)

2.2 ตัวแปรต่อเนื่อง (ตัวแปรที่สามารถให้ค่าที่ต่อเนื่อง มีค่าเป็นทศนิยมหรือเศษส่วนได้ เช่น ความสูง น้ำหนัก รายได้ อายุ)

2.3 ตัวแปรที่วัดได้โดยตรง เช่น น้ำหนัก อุณหภูมิ ความถี่

2.4 ตัวแปรที่ต้องวัดทางอ้อม ได้แก่ ตัวแปรที่เป็นนามธรรม แนวคิด หรือหลักการ เช่น ความสามารถ ความซื่อสัตย์ ความสนใจ ทักษะคิด (ต้องนิยามออกมาให้เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้)

## ระดับการวัดตัวแปร

1. ระดับนามบัญญัติ (Nominal scale)

- เป็นการให้ตัวเลขเพื่อแบ่งกลุ่มหรือประเภทของสิ่งที่วัด

- ตัวเลขที่กำหนดให้ต่างกัน แสดงว่าอยู่ต่างประเภทกัน

- ตัวเลขที่กำหนดให้ไม่ได้แสดงปริมาณ นำมาเปรียบเทียบหรือจัดกระทำทางคณิตศาสตร์ไม่ได้

- ผู้ที่ได้รับหมายเลขเดียวกันแสดงว่ามีคุณลักษณะของสิ่งที่วัดเท่า ๆ กัน หรือเหมือนกัน

2. ระดับจัดอันดับ (Ordinal scale)

- เป็นการจัดลำดับสิ่งที่วัดตามมิติที่ต้องการศึกษา

- ตัวเลขต่างกันแสดงว่ามีระดับของสิ่งที่วัดมาก-น้อยต่างกัน แต่บอกไม่ได้ว่าต่างกันเท่าใด (บอกไม่ได้ว่าความแตกต่างระหว่างอันดับที่ 1 และ 2 เท่ากับความแตกต่างระหว่างอันดับที่ 2 และ 3)

- เช่น การจัดอันดับเพลงยอดเยี่ยม การจัดลำดับหนังสือตามยอดขาย

### 3. ระดับอันตรภาค (Interval scale)

- เป็นการกำหนดตัวเลขเพื่อแทนปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัดตามความมาก-น้อย
- ตัวเลขแสดงความแตกต่างของสิ่งที่วัดเช่นเดียวกันกับการวัดระดับจัดอันดับ แต่มีช่วงห่างของแต่ละ

หน่วยการวัดเท่ากัน

- ไม่มีจุดเริ่มต้นของการวัด (ศูนย์ที่แท้จริง) เลข 0 ที่ให้แทนสิ่งที่วัดไม่ได้แสดงว่าปราศจากคุณสมบัติของสิ่งที่วัด ดังนั้น ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการวัดในรูปสัดส่วนหรืออัตราส่วนได้

- เช่น อุณหภูมิ เซวาร์ปีญญา คะแนนสอบ

### 4. ระดับอันตรภาคส่วน (Ratio scale)

- ตัวเลขหรือผลการวัดมีคุณสมบัติของการวัดระดับอันตรภาคและมีจุดเริ่มต้นของการวัด
- มีศูนย์ที่แท้จริง ผลการวัดที่เป็น 0 แสดงว่าไม่มีคุณสมบัติของสิ่งที่วัดอยู่เลย
- เช่น จำนวนหนังสือที่ห้องสมุดบอกรับ

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวัดตัวแปร

### ประเภทของสถิติ

1. สถิติบรรยาย/พรรณนา (Descriptive Statistics)
2. สถิติอนุมาน (Inference Statistics) ใช้ infer หรือ generalize จากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากรของตัวอย่าง

## ค่าสถิติกับค่าพารามิเตอร์

ค่าสถิติ คือ ตัวเลขที่ได้มาจากการวัดเด็กบางคน

ค่าพารามิเตอร์ คือ ตัวเลขที่ได้มาจากการวัดเด็กทุกคน

\* ทั้งสองค่าดังกล่าวถูกนำมาใช้บรรยายถึงลักษณะของกลุ่ม เป็นตัวแทนข้อมูลทุกตัวของกลุ่ม จึงเรียกว่า สถิติบรรยาย/พรรณนา

\* นิยมใช้ค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม

## ค่าการกระจาย

ค่าการกระจายจะบอกความแตกต่าง/ความแปรปรวนของค่าของข้อมูลแต่ละชุดที่เก็บรวบรวม/ที่วัดมาได้

### 1. พิสัย

- บอกความแตกต่างหรือช่วงห่างระหว่างคะแนนสูงสุดหรือข้อมูลที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด

## 2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- วัดการกระจายในรูปเส้นตรง
- เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล โดยนำข้อมูลทุก ๆ ค่ามาพิจารณา
- เป็นที่ยอมรับของนักสถิติทั่วไปว่าวัดการกระจายได้ดีที่สุด และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติขั้นสูงที่การกระจายแบบอื่นนำไปใช้ไม่ได้
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างข้อมูลแต่ละตัวกับค่ามัธยฐานเลขคณิต

## 3. ความแปรปรวน

- วัดการกระจายในรูปพื้นที่
- ความแปรปรวน คือ กำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- \* ค่าการกระจายเป็นตัวบอกถึงลักษณะความโด่งของโค้งความถี่ (โค้งมาจากการแจกแจงความถี่ของข้อมูล)

### ความโด่งของโค้งความถี่

ลักษณะความสูงของโค้งความถี่ จำแนกได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

1. ปกติ (Mesokurtic) เป็นลักษณะความสูงของโค้งสมมาตรที่มีความสูงในระดับปานกลาง มีค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง = 0.263
2. โด่งสูง (Leptokurtic) ความสูงของโค้งอยู่ในระดับสูง มีค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง  $> 0.263 < 0.263$
3. โด่งต่ำ (Platykurtic) ความสูงของโค้งอยู่ในระดับต่ำ มีค่าสัมประสิทธิ์ความโด่ง  $< 0.263$

### **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร**

1. กรณีผลการวัดอยู่ในระดับอันดับหรืออัตราส่วน
  - วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่ายด้วยสูตรของเพียร์สัน
  - เช่น หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจำนวนชั่วโมงที่อ่านหนังสือกับคะแนนสอบ
2. กรณีผลการวัดอยู่ในระดับจัดอันดับ
  - วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยสูตรของสเปียร์แมน
  - เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับความสวยงามและลำดับของคุณค่าในการใช้งานของผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่ง
3. กรณีผลการวัดอยู่ในระดับนามบัญญัติ
  - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ พี (Phi Coefficient)

## สถิติอ้างอิงหรือสถิติทดสอบ

มีลักษณะดังนี้

- วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การศึกษาถึงประชากรที่เกี่ยวข้อง แต่หากประชากรมากเกินไปหรือไม่สามารถทราบได้ว่าประชากรคือใครบ้าง ไม่สามารถหาจำนวนที่แท้จริงได้ เราจึงเก็บข้อมูลจากตัวอย่างที่ได้รับการเลือกกว่าเป็นตัวอย่างที่ดีของประชากรได้

- ต้องมีการอ้างอิงผลจากตัวอย่างประชากร หรืออีกนัยหนึ่ง ผู้วิจัยต้องการแสดงว่า หากศึกษาจากประชากรก็จะได้ผลเช่นเดียวกัน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้

- การวิจัยเชิงปริมาณส่วนใหญ่ใช้ตัวอย่างแทนการใช้ประชากร

- เป้าหมายการวิจัยไม่ใช่ต้องการค่าสถิติ แต่ต้องการอ้างอิงจากค่าสถิติไปยังค่าพารามิเตอร์

- การออกแบบวิจัยดีจึงจะได้ค่าสถิติที่ใช้ทำนายค่าพารามิเตอร์ได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

- การกระจายของตัวอย่างต้องคล้ายคลึงกับการกระจายของประชากร ทำให้ต้องเลือกตัวอย่างจากประชากรอย่างเหมาะสม

การอ้างอิงค่าสถิติไปยังประชากร (ใช้สถิติทดสอบหรือสถิติอ้างอิง)

- สถิติพารามิเตอร์ ใช้เมื่อข้อมูลได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเลือกอย่างสุ่ม

1. Z-test หรือ t-test ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างข้อมูลไม่เกิน 2 ชุดหรือค่าสถิติไม่เกิน 2 ตัว

2. F-test ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของข้อมูล 2 ชุด

3. ANOVA ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลมากกว่า 2 ชุด

\* กรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียน 2 ห้อง ใช้ t-test สำหรับทดสอบกลุ่มอิสระ 2 กลุ่ม หรือ t-test independent (เป็นค่าเฉลี่ย 2 ค่า ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน) หรือ การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 ห้อง ที่เรียนด้วยวิธีสอนต่างกัน 2 วิธี

\* กรณีที่ต้องการทดสอบค่าเฉลี่ย 2 ค่า ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น จากคนกลุ่มเดียวกัน ใช้การทดสอบด้วย t-test dependent เช่น การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน หรือ

ANOVA (Analysis of Variance)

- จำแนกความแตกต่างที่ได้ทั้งหมดออกเป็นความแตกต่างจาก 2 แหล่ง

1. ความแตกต่างอันเนื่องมาจากวิธีฝึกที่ต่างกันหรือความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เรียกว่า ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Between Group Variance)

2. ความแตกต่างอันเนื่องมาจากตัวอย่างภายในกลุ่มที่เลือกมามีความแตกต่างกันในเรื่องที่ศึกษาอยู่แล้ว เป็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง เรียกว่า ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Within Group Variance)

- การแปลผลการทดสอบ ต้องเปรียบเทียบค่า  $t$  หรือ  $F$  ที่คำนวณได้กับค่า  $t$  หรือ  $F$  จากตาราง ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าในตาราง เรียกว่า ความแตกต่างที่เห็นได้จากค่าที่คำนวณได้เป็นความแตกต่างที่มีนัยสำคัญ (ไม่ใช่เรื่องบังเอิญ) ทางสถิติ หรือมีความแตกต่างจริงในทางสถิติ

- การแปลผลการทดสอบจะต้องบอกด้วยว่า ผลที่สรุปได้มีความเชื่อมั่นเท่าใด เช่น ร้อยละเท่าใด หรือก็เปอร์เซ็นต์ ในทางสังคมศาสตร์นิยมใช้ความเชื่อมั่น 99% หรือ 95% หรือ .99 หรือ .95

- ถ้าต้องการผลการทดสอบที่เชื่อมั่นได้ 99% แปลว่า ผู้วิจัยยอมให้มีความผิดพลาดเกิดขึ้น 1% อีกนัยหนึ่งคือผลการวิจัยจะคลาดเคลื่อนไปจากนี้เพียง 1 ใน 100 ครั้ง หรือ .01 เรียกว่า ค่าระดับนัยสำคัญหรือความคลาดเคลื่อน แทนด้วยสัญลักษณ์  $\alpha$  ที่ความเชื่อมั่น .99 คือ การยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อน .01 หรือ ตั้งค่า  $\alpha = .01$  (การตั้ง ค่า  $\alpha$  มีผลต่อค่า  $t$  หรือ  $F$  จากตาราง ค่า  $\alpha$  ที่ต่างกันจะให้ค่า  $t$  หรือ  $F$  ต่างกันด้วย อาจมีผลทำให้ข้อสรุปการทดสอบต่างกันด้วย)

- ตัวอย่าง การทดสอบความแปรปรวนของวิธีฝึก 3 วิธีที่กำหนดค่า  $\alpha = .05$  แล้วค่า  $F$  ที่คำนวณได้จากข้อมูลจริงมีค่ามากกว่าค่า  $F$  ที่ได้จากตารางแล้ว สรุปได้ว่า วิธีฝึกที่ต่างกัน ทำให้สมรรถนะทางกีฬาของนักศึกษาต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ วิธีฝึก 3 วิธีทำให้นักศึกษามีสมรรถนะทางกีฬาต่างกัน แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ค่า  $F$  ไม่มีนัยสำคัญ หรือค่า  $F$  ที่คำนวณได้จากข้อมูลจริงมีค่าน้อยกว่าค่า  $F$  ที่ได้จากตาราง แปลว่า ความแตกต่างที่เห็น **ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ** หรืออีกนัยหนึ่งต่างกันไม่มากพอที่จะสรุปว่า เป็นความต่างอันเนื่องมาจากวิธีฝึกหรือวิธี 3 วิธีให้ผลไม่ต่างกัน การเปรียบเทียบ 3 วิธีแล้วผลการทดสอบมีนัยสำคัญเช่นนี้ การจะทราบว่าจะแล้ววิธีไหนบ้างที่ต่างกัน ต้องเปรียบเทียบรายคู่ภายหลัง ซึ่งมีวิธีการหลายวิธี เช่น วิธีของ Sheff' หรือของ Duncan

#### ANCOVA (Analysis of Covariance)

- ใช้ทดสอบความแปรปรวนร่วมเมื่อตัวแปรตาม  $Y$  ได้รับอิทธิพลจาก treatment และยังมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปร  $X$  ตัวอื่น ๆ

- ใช้ปรับอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อผลจากตัวแปรอิสระซึ่งอาจเกิดจากตัวอย่างไม่ได้รับการสุ่มเข้ากลุ่ม และมีความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างในตัวแปรบางตัวที่มีผลต่อการวิจัย เช่น การพิจารณาผลของการฝึกอบรมต่อผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงานอาจมีเรื่องของแรงจูงใจเข้ามาเกี่ยวข้องไม่ใช่เพียงแค่การฝึกอบรม เมื่อใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยมีแรงจูงใจเป็นตัวแปรร่วม จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความชัดเจนขึ้น

ภาพประกอบการเข้าร่วมอบรม



