

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค : ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา : 2558

วันที่สอบ : 6 พฤษภาคม 2559

เวลาสอบ : 9.00-12.00 น.

รหัสวิชา : 242-500

ห้องสอบ : A 202

ชื่อวิชา : ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Methodologies)

ผู้ออกข้อสอบ : พิชญ์ ตัณฑชัย

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือ ดินสอ, กระดาษโน้ตขนาด A4 เขียนด้วยลายมือตนเอง พร้อมชื่อ นามสกุลและรหัสนักศึกษา จำนวน 1 แผ่น (2 หน้า)

ห้าม: ห้ามนำข้อสอบทั้งหมดหรือบางส่วนออกนอกห้องสอบ และห้ามหยิบยืมหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ หรืออุปกรณ์อื่นๆซึ่งกันและกัน

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ:

- \* ข้อสอบมี 17 หน้า 7 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 160 คะแนน (25%) ให้ทำทุกข้อ และตอบเป็นภาษาไทย
- \* อ่านคำสั่ง ในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- \* เขียนคำตอบลงในข้อสอบ คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- \* อย่าลืม เขียน ชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกแผ่น
- \* แนบกระดาษโน้ตขนาด A4 ในข้อสอบ เมื่อส่งข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ: มีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

ข้อที่	เวลา (นาที)	คะแนน	ได้	ข้อที่	เวลา (นาที)	คะแนน	ได้
1	35	30		5	25	25	
2	35	30		6	20	20	
3	35	30		7	10	10	
4	20	15		รวม		สะสม	
รวม	180	160				25%	

## คำถามข้อที่ 1 หลักการพื้นฐานทางสถิติ

(30 คะแนน/35 นาที)

- a) จงระบุว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) (4 คะแนน)

\_\_\_\_\_ ระยะทางที่เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางได้

\_\_\_\_\_ ผลการสอบผ่าน/ไม่ผ่าน

\_\_\_\_\_ อุณหภูมิ

\_\_\_\_\_ ความสว่าง

- b) จงจับคู่ตัวแปรแบบต่างๆเข้ากับระดับการวัดค่าตัวแปร (Scale of measurement) ต่อไปนี้

(3 คะแนน)

\_\_\_\_\_ interval scale

\_\_\_\_\_ ordinal scale

\_\_\_\_\_ nominal scale

## A. ค่าดัชนีมวลกาย

น้อยกว่า 18.50

ระหว่าง 25 - 29.90

ระหว่าง 23 - 24.90

ระหว่าง 18.50 - 22.90

มากกว่า 30

## B. ผลการวิเคราะห์เพศของมนุษย์จากภาพถ่ายด้วยการประมวลผลภาพ

เป็นผู้หญิง

เป็นผู้ชาย

## C. ความถี่ของสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผล

- c) จงยกตัวอย่างความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการทดลอง การได้มาซึ่งข้อมูล และการวิเคราะห์สรุปทางสถิติอย่างน้อย 3 อย่าง (3 คะแนน)

---



---



---



---



---

- d) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) และสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) แตกต่างกันอย่างไร พร้อมยกตัวอย่างชื่อเทคนิคทางสถิติมาประเภทละ 2 ชื่อ (8 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- e) ค่า degree of freedom (df) คืออะไร และจงระบุการคำนวณหาทั้งในกรณีที่มีข้อมูลกลุ่มเดียวหรือมีข้อมูลมากกว่าหนึ่งกลุ่ม (2 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- f) จงระบุประเด็นที่ควรพิจารณาในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออย่างน้อย 4 อย่าง (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- g) ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic Errors) และ ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Errors) แตกต่างกันอย่างไรร และจงยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจน พร้อมทั้งระบุแนวทางการแก้ไขความคลาดเคลื่อนดังกล่าว (6 คะแนน)

---



---



---



---



---



---



---



---



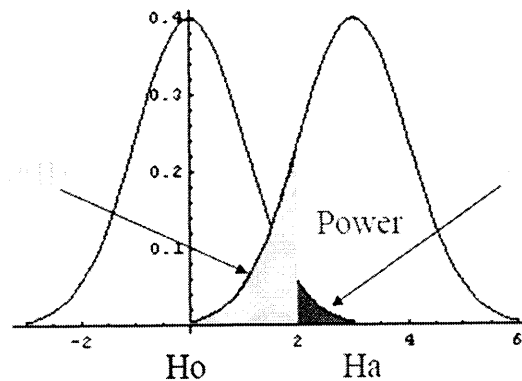
---



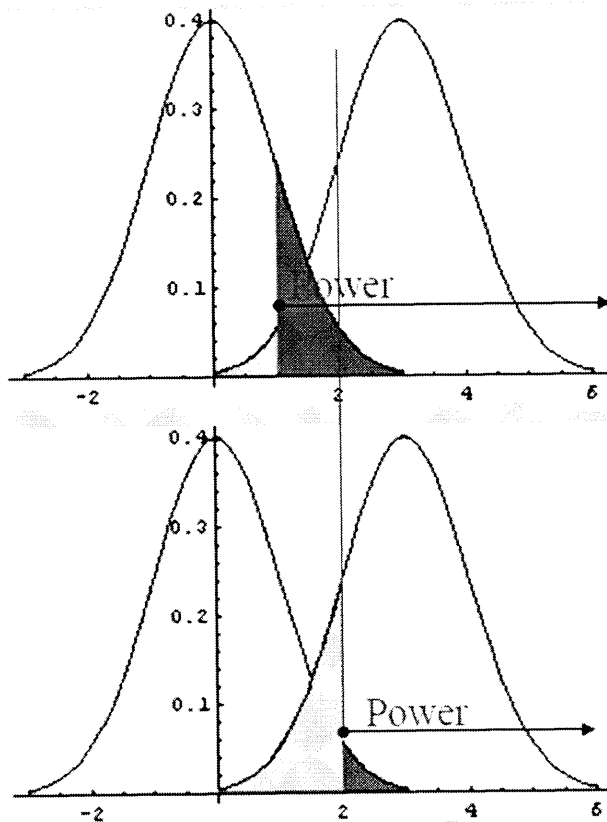
---

คำถามข้อที่ 2 ค่าทางสถิติในการตรวจสอบสมมติฐานหรือคุณภาพของเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ (30 คะแนน/35 นาที)

- a) จากสามภาพต่อไปนี้ จงอธิบายความหมายของอำนาจในการทดสอบสมมติฐาน (Power) และความสัมพันธ์กับค่า Alpha (Significance Level), False Negative Rate ( $\beta$ ) และจำนวนตัวอย่างสุ่ม (10 คะแนน)

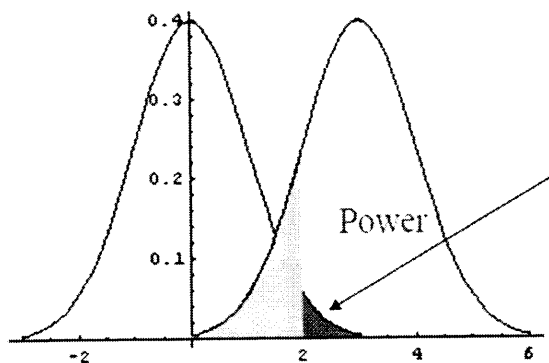


ภาพที่ 1

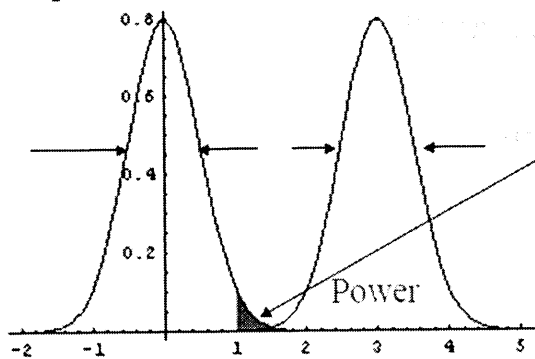


ภาพที่ 2

N=50.  
 $\sigma^2=50$ .  
 $\sigma^2/N=1$

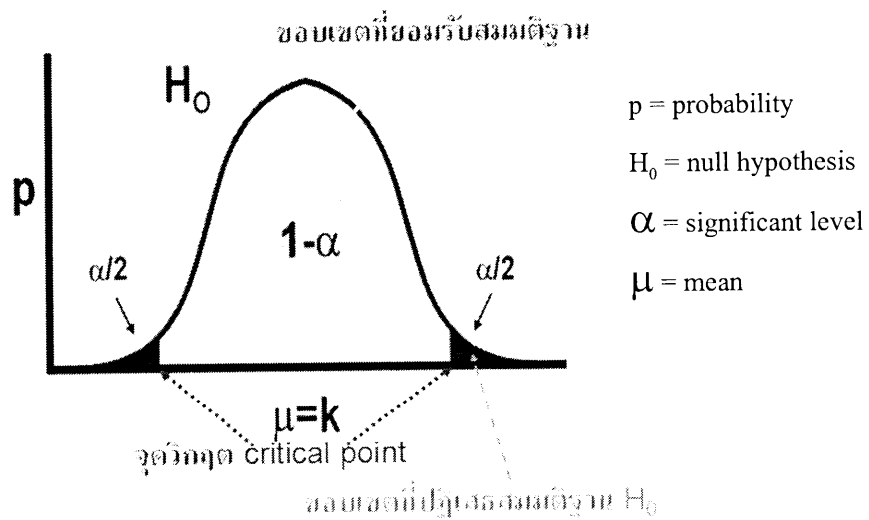


N=100.  
 $\sigma^2=50$   
 $\sigma^2/N=5$

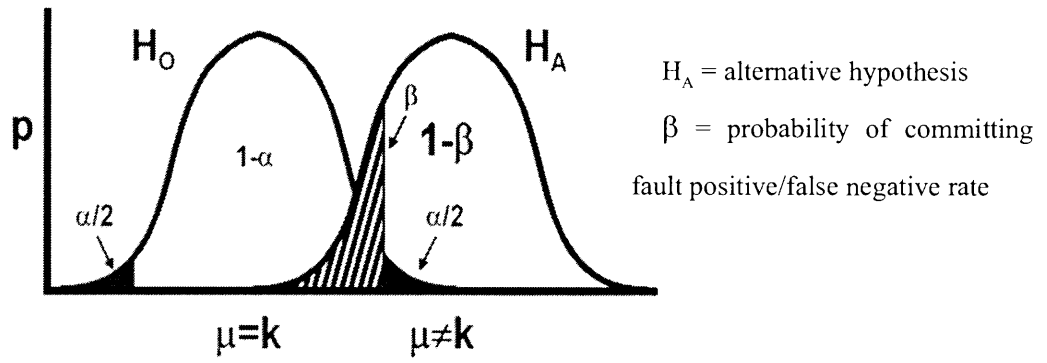


ภาพที่ 3

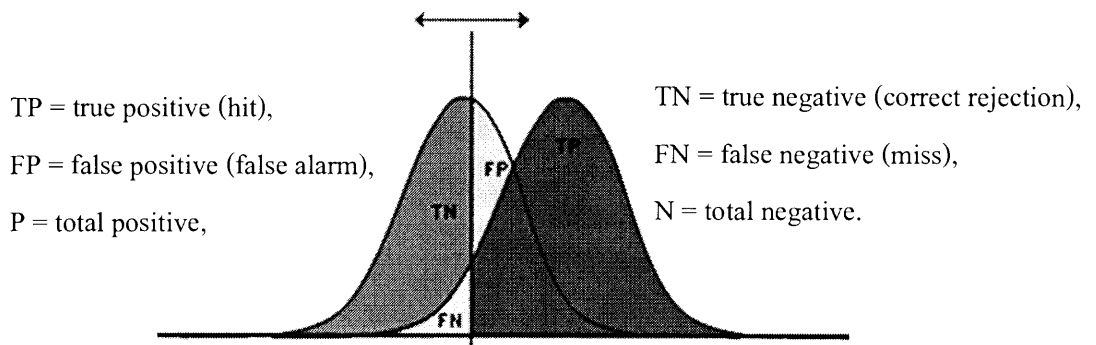
จงใช้ภาพและนิยามต่อไปนี้ ประกอบการอธิบายความหมายของค่าและสัญลักษณ์ทางสถิติ  
ต่างๆต่อไปนี้ ในข้อ b) ถึง i)



ภาพที่ 4



ภาพที่ 5



ภาพที่ 6

b) False Negative และ False Positive สัมพันธ์กันอย่างไร (3 คะแนน)

---



---



---



---



---

c) จงยกตัวอย่างกรณีที่ควรให้ความสำคัญกับการปรับลด False Positive มากกว่า False Negative (2 คะแนน)

---



---

d) จงยกตัวอย่างกรณีที่ควรให้ความสำคัญกับการปรับลด False Negative มากกว่า False Positive (2 คะแนน)

---

---

e) จงอธิบายความแตกต่างระหว่างความเที่ยง (Precision) และความแม่นยำ (Accuracy) พร้อมวาดภาพประกอบการอธิบาย (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

f) จงอธิบายความหมายของความไว (Sensitivity) พร้อมยกตัวอย่าง (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

g) จงอธิบายความหมายความจำเพาะ (specificity) พร้อมยกตัวอย่าง (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---



คำถามข้อที่ 3 สถิติแบบต่างๆ

(30 คะแนน/35 นาที)

จากข้อ a) ถึง c) จงระบุงานหรือคำถามเหล่านี้ ควรใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานแบบใด

a) การทดลองเพื่อหาว่าความเร็วในการพิมพ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย แตกต่างกันหรือไม่ (2 คะแนน)

b) การทดลองเพื่อหาว่าอายุการใช้งานของซีพียูแต่ละรุ่นแตกต่างกันหรือไม่ (2 คะแนน)

c) การวิเคราะห์เพื่อทำนายปริมาณและแนวโน้มของการใช้งาน Facebook ในแต่ละ ชั่วโมงของวัน แต่ละวันของสัปดาห์ แต่ละเดือนของปี (2 คะแนน)

d) จงระบุและอธิบายองค์ประกอบของสูตรที่ใช้ในการพยากรณ์ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) (8 คะแนน)

e) จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการประมาณค่าในช่วง (Interpolation) และการประมาณค่า  
นอกช่วง (Extrapolation) พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ (4 คะแนน)

---



---



---

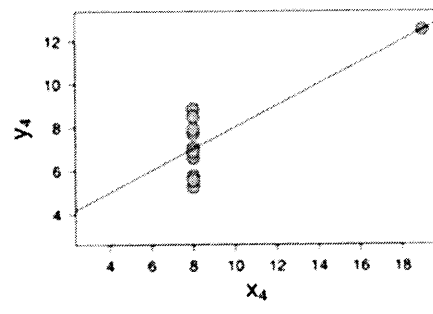
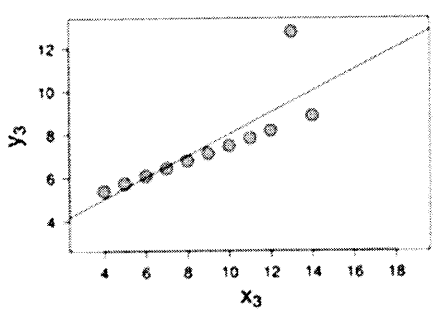
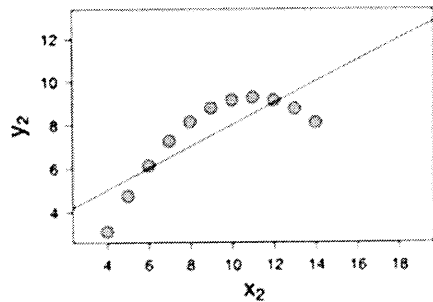


---



---

f) กราฟในสามภาพต่อไปนี้ มีค่าสหสัมพันธ์ (correlation) เท่ากัน จงอภิปรายว่าเป็นเพราะ  
เหตุใด และควรปรับเปลี่ยนวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ใหม่อย่างไร (6 คะแนน)




---



---



---



---



---

- g) วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ (2 คะแนน)

---



---



---



---

- h) Over-fitting มีที่มาและความหมายอย่างไร พร้อมทั้งระบุแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ validation set (4 คะแนน)

---



---



---



---



---



---



---



---

**คำถามข้อที่ 4 การสุ่มตัวอย่างทางสถิติ**

(15 คะแนน/20 นาที)

จงตอบคำถามต่อไปนี้

- a) จงระบุข้อดีและข้อเสียของการกำหนดจำนวนตัวอย่าง (sample) ในการสุ่ม (sampling) น้อยหรือมากเกินไป (2 คะแนน)

---



---

- b) การสุ่มตัวอย่างหรือการคัดเลือกแบบไม่รู้โอกาสในการเลือก (*Probability Sampling*) และการคัดเลือกตัวอย่างแบบรู้โอกาสในการเลือก (*Non-probability Sampling*) แตกต่างกันอย่างไร (5 คะแนน)

จงระบุข้อควรระวังในการสุ่มตัวอย่างแบบต่างๆต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

c) การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) (2 คะแนน)

d) การสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Sampling) (2 คะแนน)

จงยกตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างแบบต่างๆต่อไปนี้

e) การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) (2 คะแนน)

f) การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Probability Proportional to Size Sampling) (2 คะแนน)

---

---

---

---

คำถามที่ 5 การออกแบบการทดลองและโมเดลคอมพิวเตอร์ (25 คะแนน/25 นาที)

a) จงอธิบายความสำคัญของ Randomization ที่มีต่อการออกแบบการทดลอง (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

b) จงอธิบายความสำคัญของ Replication ที่มีต่อการออกแบบการทดลอง (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

c) จงอธิบายความสำคัญของ Blocking ที่มีต่อการออกแบบการทดลอง (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

d) จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง replicates และ repeated measurements (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

e) ความแม่นยำของโมเดลจำลองคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (4 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

f) จงอธิบายความหมายของ absolute zero และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองระดับใน interval data และ ratio data (5 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

คำถามที่ 6 Chaos and Reliability

(20 คะแนน/20 นาที)

- a) การใช้เอาต์พุตของระบบป้อนกลับไปเป็นอินพุตของระบบเพื่อหาค่าเอาต์พุตตัวใหม่จะมีผลอย่างไรในระยะยาว (4 คะแนน)

---



---



---



---

- b) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของระบบแบบอนุกรมและแบบขนานแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร อธิบาย (4 คะแนน)

---



---

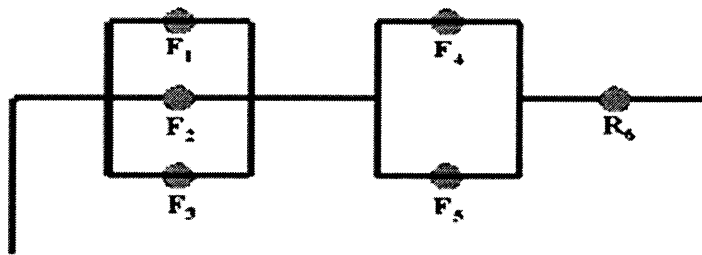


---



---

- c) จากภาพระบบแบบผสม (อนุกรมและขนาน) ต่อไปนี้ จงแสดงวิธีการหาค่าความน่าเชื่อถือของระบบ หาก F หมายถึง Failure Rate และ R หมายถึง Reliability (4 คะแนน)




---



---



---



---

d) การเพิ่มความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แตกต่างกันหรือไม่  
อย่างไร อธิบาย (8 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**คำถามที่ 7      General Topics      (10 คะแนน/10 นาที)**

จงระบุว่าประโยคต่อไปนี้ จริง (T) หรือเท็จ (F)

- a) \_\_\_\_\_ การเลือกรูปแบบการวิจัยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อมูลหรือตัวแปรในการวิจัย และความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันของตัวแปร
- b) \_\_\_\_\_ การทดสอบสมมติฐานในทางสถิติคือวิธีการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลทางสถิติที่สรุปได้จากการทดลอง เพื่อตัดสินใจว่าผลที่ได้มีข้อมูลข่าวสารเพียงพอที่จะก่อให้เกิดความสงสัยที่มีต่อทฤษฎีหรือความรู้ที่เข้าใจกันมาดั้งเดิม
- c) \_\_\_\_\_ การเปลี่ยนข้อมูล (data) เปลี่ยนไปเป็นข่าวสาร (information) เริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาเรียบเรียง นำเสนอ จัดการและวิเคราะห์ จากนั้นก็สรุปและแปลความหมาย ให้ได้สาระของข่าวสารที่ต้องการ
- d) \_\_\_\_\_ หากไม่สามารถรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด การทดลอง/ศึกษานั้นๆอาจจะมีอคติหรือความลำเอียง (bias)
- e) \_\_\_\_\_ การวางแผนก่อนการทดลองเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะทำการทดลองให้ได้ผลสำเร็จ



- f) \_\_\_\_\_ ในการออกแบบและทำการทดลอง นิยม/ควรให้มีผู้ดำเนินการเป็นคนเดียวกัน เพื่อป้องกันความสับสน
- g) \_\_\_\_\_ วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Probability Proportional to Size Sampling) ทำให้บางประชากรไม่มีโอกาสได้รับเลือกเลย
- h) \_\_\_\_\_ วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Cluster and Multistage Sampling) ทำให้ประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเท่ากัน
- i) \_\_\_\_\_ การเลือกเอาข้อมูลแบบตามสะดวกหรือโดยบังเอิญ (Accidental/Convenient Sampling) อาจมีปัญหากรณีข้อมูลที่ได้มาไม่เกี่ยวข้องหรือไม่สามารถใช้ในการตอบคำถามวิจัยเลยก็ได้
- j) \_\_\_\_\_ การจับสลากหรือการทอดลูกเต๋าเป็นการสุ่มที่ประชากรมีโอกาสได้รับเลือกไม่เท่ากัน

----End of Examination----

*Pichaya Tandayya Lecturer*