

แบบฝึกหัดที่ 12

ข้อ 1 ในการศึกษาเกี่ยวกับความจำของผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ 8 คน ทำการทดสอบความจำของผู้ป่วย ตอนสิ้นปีทุกปีเป็นระยะเวลา 4 ปีติดต่อกัน โดยเก็บเป็นคะแนนจำนวนความจำที่บกพร่องอยู่ระหว่าง 0 ถึง 11 คะแนน ความหมายของคะแนนคือ 0 หมายถึง ไม่มีจำนวนความจำที่บกพร่อง คะแนน 11 หมายถึง จำนวนความจำที่บกพร่องมากที่สุด ได้ข้อมูลดังตาราง ผู้วิจัยอยากทราบว่าคะแนนจำนวนความจำที่บกพร่องเพิ่มขึ้นตามเวลา หรือไม่

ตาราง คะแนนจำนวนความจำที่บกพร่องของผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ในเวลา 4 ปี

ผู้ป่วย คนที่	ปี			
	1	2	3	4
1	7	8	8	7
2	9	8	10	11
3	5	6	8	7
4	10	9	10	11
5	4	5	7	8
6	5	4	5	5
7	6	5	6	7
8	8	9	9	10

แหล่งที่มา : Coolidge L.F. (2000) Statistics : A Gentle Introduction. SAGE Publications, London. 290 p.

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ออกแบบการทดลองแบบใด และจงเขียนตัวแบบการทดลอง พร้อมอธิบายแต่ละเทอม
2. สมมติฐานทางสถิติที่ต้องการทดสอบคืออะไร
3. จงทดสอบสมมติฐานทางสถิติในข้อ 2 และสรุปผลการทดลอง

ข้อ 2 การศึกษาเกี่ยวกับความสะดวกสบายในการทำงาน ซึ่งมี 2 ระดับคือ การทำงานคนเดียวในห้อง และการทำงานขณะที่มีเพื่อนร่วมงานคนอื่น ๆ อยู่ในห้องด้วย ในการทดลองกำหนดงานให้ทำคือ ให้พิจารณาสิ่งของที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน 3 ชิ้น และเรียงลำดับสิ่งของตามน้ำหนักโดยที่เพื่อนร่วมงานคนอื่น ๆ ที่อยู่ในห้องนั้นมองดูได้เท่านั้นและไม่พูดหรือไม่มีส่วนร่วม คนทำงานแต่ละคนที่อยู่ในการทดลองจะได้ทำการทดลอง 3 ครั้ง ดำเนินการทดลองโดยสุ่มสิ่งของที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน 3 ชิ้น ให้คนทำงานแต่ละคน ดังนั้นคนทำงานแต่ละคนจะได้รับสิ่งของ 3 ชิ้น อย่างสุ่มในแต่ละการทดลอง ในการทดลองครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นคนทำงานทั้งหมด 12 คน สุ่มคนทำงาน 6 คนให้อยู่ในสถานการณ์แบบทำงานคนเดียวในห้อง และอีก 6 คน ให้ทำงานในห้องที่มีเพื่อนร่วมงานคนอื่น ๆ อยู่ด้วย เก็บข้อมูลเป็นคะแนนโดยคิดจากเวลาที่ใช้ในการทำงานและจำนวนความผิดพลาดของการทำงานในการทดลองแต่ละครั้งของคนทำงานแต่ละคน ความหมายของคะแนนที่เก็บคือ คะแนนยิ่งน้อย หมายถึง การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งดี ได้ข้อมูลคะแนนของคนทำงานแต่ละคนดังตาราง

ผู้วิจัยอยากทราบว่า

- (1) ความสะดวกสบายในการทำงานมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานหรือไม่
- (2) ประสิทธิภาพการทำงานทั้ง 3 ครั้ง แตกต่างกันหรือไม่
- (3) ความสะดวกสบายในการทำงานและการทำงานในแต่ละครั้งเป็นอิสระกันหรือไม่

ตาราง คะแนนประสิทธิภาพการทำงานของคนทำงานที่อยู่ในสภาพการทำงาน 2 แบบ

คนทำงาน คนที่	การทำงานคนเดียว			การทำงานในห้องที่มีเพื่อนร่วมงานคนอื่นอยู่ด้วย		
	การทำงาน			การทำงาน		
	1	2	3	1	2	3
1	9	7	7	6	7	5
2	8	9	7	8	6	5
3	10	6	8	5	5	4
4	7	8	8	6	6	5
5	9	8	8	7	5	4
6	8	9	8	6	6	4

แหล่งที่มา : Coolidge L.F. (2000) Statistics : A gentle Introduction. SAGE Publications, London. 290 p.

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ออกแบบการทดลองแบบใด และจงเขียนตัวแบบการทดลอง พร้อมอธิบายแต่ละเทอม
2. สมมติฐานทางสถิติที่ต้องการทดสอบคืออะไร
3. จงทดสอบสมมติฐานทางสถิติในข้อ 2 และสรุปผลการทดสอบ

ข้อ 3 ผู้วิจัยอยากทราบว่าลิงชิมแปนซีมีความสามารถในการเรียนรู้ในเวลาเช้า และเวลาเย็นแตกต่างกันหรือไม่ ในการทดลองใช้ลิงชิมแปนซี 10 ตัว เรียนรู้ทั้งเวลาเช้าและเวลาเย็น ปัญหาที่ให้ผู้เรียนรู้คือเกมเขาวงกต และเก็บคะแนนโดยการนับจำนวนครั้งที่ผิดพลาด ในแต่ละช่วงเวลาทำการทดลอง 3 ครั้ง เกมเขาวงกตที่ใช้ในการเรียนรู้ในเวลาเช้าและเวลาเย็นแตกต่างกัน แต่มีความยากเท่ากัน ได้ข้อมูลเป็นคะแนนดังตาราง

ผู้วิจัยอยากทราบว่า

- (1) คะแนนในการเรียนรู้เวลาเช้าและเวลาเย็นแตกต่างกันหรือไม่
- (2) การทดลองทั้ง 3 ครั้งมีคะแนนแตกต่างกันหรือไม่
- (3) เวลาการเรียนรู้และการทดลองแต่ละครั้งเป็นอิสระกันหรือไม่

ตาราง คะแนนความผิดพลาดในการเรียนรู้ของลิงชิมแปนซีในเวลาเช้าและเวลาเย็น

ลิงตัวที่	เวลาเช้า			เวลาเย็น		
	การทดลอง			การทดลอง		
	1	2	3	1	2	3
1	6	5	6	3	7	5
2	8	4	4	5	5	6
3	6	6	7	4	6	8
4	7	8	7	4	4	1
5	7	6	7	4	6	6
6	6	5	6	4	6	6
7	8	5	9	5	7	4
8	7	6	6	4	6	5
9	9	5	8	5	3	5
10	6	7	6	4	5	3

แหล่งที่มา : Coolidge L.F. (2000) Statistics : A gentle Introduction. SAGE Publications, London. 290 p.

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ออกแบบการทดลองแบบใด และจงเขียนตัวแบบการทดลอง พร้อมอธิบายแต่ละเทอม
2. สมมติฐานทางสถิติที่ต้องการทดสอบคืออะไร
3. จงทดสอบสมมติฐานทางสถิติในข้อ 2 และสรุปผลการทดสอบ

ข้อ 4 นักวิศวกรทำการเปรียบเทียบชนิดของวาว (cardiac valve types) ที่แตกต่างกัน 4 ชนิด (T) และเปรียบเทียบอัตราการความเสถียรที่แตกต่างกัน 6 ระดับ (P) ที่มีผลต่อ maximum – flow gradient (mn Hg) ในระบบที่จำลองขึ้นเหมือนจริง ในการเปรียบเทียบชนิดของวาว 4 ชนิด ผู้วิจัยเลือกวาว (V) มาชนิดละ 2 ตัวที่แตกต่างกัน แล้วทำการทดลองกับอัตราการความเสถียรทั้ง 6 ระดับ

ตาราง ข้อมูล maximum flow gradient (mn Hg) ที่ใช้ชนิดวาวแตกต่างกัน และอัตราการความเสถียรที่แตกต่างกัน

ชนิดวาว (T) _i : fixed	1		2		3		4	
วาว (V) _j : random	1	2	1	2	1	2	1	2
อัตราการความเสถียร (P) _k : fixed	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	4	4	4	5	5	5	4
	3	5	7	4	6	4	6	5
	4	3	5	5	3	8	10	9
	5	7	7	8	5	9	9	10
	6	6	6	6	7	7	8	8

แหล่งที่มา : Beeson, J. (1965). "A simulator for evaluating prosthetic cardiac valves," M.S. thesis, W. Lafayette, IN 47906: Purdue University Library. อ้างถึงใน Lorenzen, J.T. and Anderson, L.V. (1993). "Design of Experiments," Marcel Dekker, Inc., New York. 414 p.

ตัวแบบการทดลองคือ

$$y_{ijk} = \mu + T_i + V_{j(i)} + P_k + (TP)_{ik} + (VP)_{jk(i)} + \epsilon_{(ijk)}$$

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สร้างตาราง EMS
2. จงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับ
 - อิทธิพลของชนิดของวาว
 - อิทธิพลของอัตราการความเสถียร
 - อิทธิพลร่วมของชนิดของวาว และอัตราการความเสถียร
3. จงใช้ Duncan's test เพื่อทดสอบว่าวาวชนิดใดที่แตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของชนิดวาว เท่ากับ $\sqrt{MS(V)/12}$ และค่า least significant ranges ที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2, 3, และ 4 ค่า เท่ากับ 1.4996, 1.5325 และ 1.5401 ตามลำดับ
4. จงพล็อตกราฟของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราการความเสถียรและชนิดของวาว