ข้อสอบภาค 2/2524

1. แพทย์ต้องการศึกษาอิทธิพลของยากระตุ้นชนิดหนึ่งต่อการทำงาน โดยจะทดลองกับพนักงานพิมพ์ดีด 8 คน ซึ่งเป็นหญิงและชายอย่างละครึ่ง และในแต่ละเพศจะมีผู้อายุเกิน 40 ปี และต่ำกว่า 40 ปี กลุ่มละ 2 คน การวัดผลจะใช้วิธีให้คะแนนบทความที่พิมพ์แล้ว 1 ชิ้น โดยดูจำนวนคำที่พิมพ์ถูกต้อง โดยจะใช้แผนงานทดลองแบบต่างๆ ดังนี้

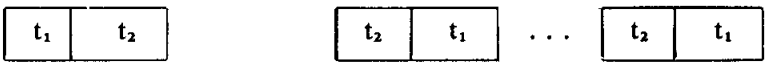
แผนที่ (1) ให้พนักงานทุกคนพิมพ์ 2 ครั้ง คือครั้งหนึ่งให้กินเม็ดแป้งซึ่งไม่มีส่วนผสมของของตัวยา (control) และอีกครั้งหนึ่งให้กินยากระตุ้น (treated) ทั้งนี้ผู้ได้รับการทดลองไม่ทราบว่ากินยาชนิดใด และให้ลำดับการพิมพ์โดยยาทั้ง 2 เป็นแบบสุ่ม

แผนที่ (2) แบ่งพนักงาน 8 คนเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 2 คน ตามอายุและเพศ คือ ชาย-อายุมาก, ชาย-อายุน้อย, หญิง-อายุมาก, หญิง-อายุน้อย แต่ละกลุ่มจะสุ่มมา 1 คน แล้วให้กินเม็ดแป้ง คนที่เหลือจะกินยากระตุ้น และให้ทุกคนพิมพ์ 1 ครั้ง

แผนที่ (3) สุ่มมา 4 คนจาก 8 คน ให้กินเม็ดแป้งแล้วพิมพ์ อีก 4 คนที่เหลือให้กินยาแล้วพิมพ์

1.1 ผู้ทดลองใช้แผนงานทดลองแบบใด จงบอกรายละเอียดให้มากที่สุดและแสดง layout และการแบ่ง df ใน ANOVA

แผนที่ (1) คือ RCB ที่มี t = 2 คือ control และ treated, r = 8, N = 16 โดยคน 1 คน ทำหน้าที่เป็น 1 บล็อค ดังนี้



คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 8

SOV	df
บล็อค (คน)	7
วิธีการ (ยา)	1
error	7
	15

แผนที่ (2) คือ RCB ที่มี t = 2, r = 4, N = 8 จัดบล็อคตามคุณลักษณะเพศและอายุเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 2 คน

ชาย-อายุมาก ชาย-อายุน้อย หญิง-อายุมาก **หญิง-อายุน้อย**

SOV	df
บล็อค	3
วิธีการ	1
error	3
	7

แผนที่ (3) คือ CRD ที่มี t = 2, r = 4, N = 8

1 t_2	2 t_1	3 t_1	4 t_1
5 t_2	6 t_2	7 t_2	8 t_1

สุ่ม 4 คนมารับ t_1 อีก 4 คนที่เหลือรับ t_2

SOV	df
ยา	1
error	6
	7

1.2 ท่านคิดว่าแผนงานทดลองใดเหมาะสมกับจุดประสงค์การทดลองมากที่สุด

แผนที่ 1 เหมาะที่สุด เพราะทุกคนได้รับ 2 วิธี (แบบสุ่ม) จึงขจัดความแตกต่างของบุคคลออกไป สามารถวัดความผันแปรของบุคคลออกมาต่างหากจาก SSE และ error df มีค่าสูงที่สุดด้วย ข้อระวังคือการให้วิธีการต้องเป็นแบบสุ่มโดยเคร่งครัด และต้องมิให้ผู้ได้รับการทดลองทราบชนิดของยาในระหว่างการทดลอง

1.3 หากแพทย์ต้องการทราบอิทธิพลร่วมกันระหว่างเพศและอายุว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ จะมีวิธีการทดสอบจากแผนงานทดลองข้างต้นหรือไม่? อย่างไร?

แผนที่ (1) ให้แยก df ของบล็อคซึ่งมี 7 df ออกเป็น

A(เพศ)	= 1 df	**การทดสอบ**
B(อายุ)	= 1 df	(1) F = MSB/MSE
AB	= 1 df	(2) F = MSA/MSE
error	= 4 df	(3) F = MS(AB)/MSE

แผนที่ (2) แบ่ง df ของ block ซึ่งมี 3 df ออกเป็น

Block	(3)	df	
A =	1	df	
B =	1	df	การทดสอบใช้ MSE เป็นตัวหาร
AB =	1	df	
วิธีการ	1	df	
error	3	df	

แผนที่ (3) ทดสอบไม่ได้

2. นักการศึกษาต้องการศึกษาอิทธิพลการเรียน-การสอนคณิตศาสตร์ในระดับ ม.1 ในโรงเรียนของรัฐบาล ปัจจัยที่จะพิจารณาคือ ผลการเรียนรู้โดยใช้ครูสอนคณิตศาสตร์ 3 วุฒิ คือ คบ., กศ.บ., วทบ. (คณิตศาสตร์) และอีกปัจจัยหนึ่งคือความพร้อมของโรงเรียน โดยจะแยกโรงเรียนเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทมีอุปกรณ์การสอนสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ เขาสุ่มโรงเรียนแต่ละประเภทมา 3 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนจะมีชั้น ม.1 หลายห้อง เขาจึงสุ่มมาโรงเรียนละ 3 ห้อง และให้ครูวุฒิต่างๆ สอนคนละ 1 ห้อง ข้อมูลที่ได้คือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละห้อง โดยทุกห้องใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน ได้ผลการทดลองโดยสรุปดังนี้

	คบ.	กศ.บ.	วทบ.	
ไม่สมบูรณ์	5	20	15	40
สมบูรณ์	10	15	25	50
	15	35	40	90

(1) CF = 450

(2) $\Sigma X^2 = 577$

(3) $(5^2+10^2+\ldots+25^2) = 1599$

(4) $(15^2+35^2+40^2) = 3048$

(5) $(40^2+50^2) = 4095$

(6) SS(โรงเรียน) = 9.0 (5 df)

2.1 ผู้ทดลองใช้แผนงานทดลองแบบใด? จงแสดง layout ด้วย

ใช้แผนงานทดลองแบบ Split - Plot ใน CRD

A = ความพร้อมของอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ มี 2 ระดับคือ a_1, a_2

B = วุฒิครูมี 3 ระดับ คือ b_1, b_2, b_3

โรงเรียนเป็น main-plot มีทั้งหมด 6 main plot

ห้องเรียน ม.1 เป็น sub-plot มีทั้งหมด $3 \times 6 = 18$ sub-plot

ดังนั้น a = 2, b = 3, r = 3, N = 18

		a_2	a_1	a_1	a_2	a_2	a_1
ชั้นเรียน	1	b_2	b_1	b_2	b_1	b_2	b_3
	2	b_1	b_2	b_3	b_3	b_1	b_1
	3	b_3	b_3	b_1	b_2	b_3	b_2
โรงเรียน		1	2	3	4	5	6

2.2 จงวิเคราะห์ข้อมูล

(7) SS(total) = (2) - (1) = 127

(8) $SS(total)_{main\ plot}$ = 9.0 (โจทย์กำหนดให้)

(9) SS(A = ความพร้อม) = 4095/9 - CF = 5.0

(10) SS(Error (a)) = (8) - (9) = 4

(11) SS(B) = 3048/6 - CF = 58

(12) SS(วิธีการ) = 1599/3 - CF = 83

(13) SS(AB) = (12) - (9) - (11) = 20

(14) SS(Error (b)) = (7) - (8) - (11) - (13) = 40

SOV	df	SS	MS	F
Whole-plot				
A = ความพร้อมของโรงเรียน	1	5.0	5.0	5
Error (a)	4	4.0	1.0	
Whole-plot total	5	9.0		
Sub-plot				
B = วุฒิครู	2	58.0	29.0	5.8*
AB	2	20.0	10.0	2.0
Error (b)	8	40.0	5.0	
Sub-plot total	12	118.0		
Grand total	17	127.0		

Ho : $(\alpha\beta)_{ij} = 0$, Ha : $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ i = 1, 2

j = 1, 2, 3

F = 2 ns นั่นคือ A และ B เป็นอิสระกัน

Ho : $\alpha_i = 0$, Ha : $\alpha_j \neq 0$ i = 1, 2

F = 5 ns สรุปว่าอิทธิพลของอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ในระดับ ม.1 ไม่มีนัยสำคัญ

Ho : $\beta_j = 0$, Ha : $\beta_j \neq 0$, j = 1, 2, 3

F = 5.0*

นั่นคือ วุฒิของครูมีผลทำให้การเรียนรู้ของเด็กนักเรียนมัธยม 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ