

ข้อ 1.1 (5 คะแนน)

ศูนย์การกีฬาต้องการจัดเมนูอาหารให้นักกีฬาเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่มีคุณค่าและประหยัดค่าใช้จ่าย นักโภชนาการประจำศูนย์ได้พิจารณาเมนูอาหาร 3 ชนิด ซึ่งให้คุณค่าสารอาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน การบริโภคอาหารแต่ละเมนู 1 จาน จะได้รับสารอาหารและต้นทุนแต่ละชนิด ดังนี้

สารอาหาร เมนูอาหารชนิดที่	โปรตีน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	วิตามิน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	ต้นทุนต่อจาน (บาท)
1	20	30	40	10	60
2	65	90	50	12	75
3	80	50	70	15	100

แต่ละวันนักกีฬาในศูนย์การกีฬาทั้งหมดต้องได้รับโปรตีนไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม คาร์โบไฮเดรตไม่เกิน 15 กิโลกรัม วิตามินไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัม และไขมันไม่เกิน 9 กิโลกรัม และในแต่ละวันจะต้องเตรียมเมนูอาหารแต่ละชนิดรวมกันไม่น้อยกว่า 30 จาน (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย)

จากปัญหาดังกล่าวศูนย์กีฬาควรจัดเมนูอาหารอย่างไรเพื่อให้ต้นทุนต่ำสุด จงเขียนตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น

ให้ $x_1 =$ จำนวนจานเมนูที่ 1
 $x_2 =$ จำนวนจานเมนูที่ 2
 $x_3 =$ จำนวนจานเมนูที่ 3

ต้นทุนต่อจาน	ต้นทุนรวมของเมนู	
60	$60x_1$	} $\therefore$ ต้นทุนรวม $Z = 60x_1 + 75x_2 + 100x_3$ ที่น้อยที่สุด
75	$75x_2$	
100	$100x_3$	

ทำของใช้ร่วมกัน ได้

โปรตีน: $20x_1 + 65x_2 + 80x_3 \geq 20000$ (ก็ได้อีก)

คาร์โบไฮเดรต: $30x_1 + 90x_2 + 50x_3 \geq 15000$

วิตามิน: $40x_1 + 50x_2 + 70x_3 \geq 12000$

ไขมัน: $10x_1 + 12x_2 + 15x_3 \leq 9000$

จำนวนจานรวม: $x_1 + x_2 + x_3 \geq 30$

$\therefore$ ตัวแบบจะเขียน

$$\begin{aligned} \min Z &= 60x_1 + 75x_2 + 100x_3 \\ \text{s.t.} \quad &20x_1 + 65x_2 + 80x_3 \geq 20000 \\ &30x_1 + 90x_2 + 50x_3 \geq 15000 \\ &40x_1 + 50x_2 + 70x_3 \geq 12000 \\ &10x_1 + 12x_2 + 15x_3 \leq 9000 \\ &x_1 + x_2 + x_3 \geq 30 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

ข้อ 2.1 (5 คะแนน) จงแปลงตัวแบบนี้ให้เป็นตัวแบบมาตรฐานซิมเพล็กซ์ เขียนลงในตารางเริ่มแรกและพัฒนา

ต่อไป 1 ตาราง

Obj Max $Z = 3X_1 + 2X_2 + X_3$

s.t. $X_1 + X_3 \leq 100$ (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย)

$4X_2 + 2X_3 = 40$

$X_2 \geq 20$

$X_1, X_2, X_3 \geq 0$

ตาราง

max $Z = 3X_1 + 2X_2 + X_3$

s.t. $X_1 + X_3 + S_1 = 100$

$4X_2 + 2X_3 + a_2 = 40$

$X_2 - S_3 + a_3 = 20$

$X_1, X_2, X_3, S_1, a_2, S_3, a_3 \geq 0$

Phase 1 max $-a_2 - a_3$

s.t. $X_1 + X_3 + S_1 = 100$

$4X_2 + 2X_3 + a_2 = 40$

$X_2 - S_3 + a_3 = 20$

$\underline{\hspace{1cm}} \geq 0$

ตารางก่อนเริ่ม

	X_1	X_2	X_3	S_1	a_2	S_3	a_3	R
S_1	1	0	1	1	0	0	0	100
a_2	0	4	2	0	1	0	0	40
a_3	0	1	0	0	0	-1	1	20
W	0	0	0	0	1	0	1	0

ตารางตัวต่อ (จากการทำ Pivot column)

	X_1	X_2	X_3	S_1	a_2	S_3	a_3	R
S_1	1	0	1	1	0	0	0	100
a_2	0	4	2	0	1	0	0	40
a_3	0	1	0	0	0	-1	1	20
W	0	-5	-2	0	0	1	0	-60

อัตราเพิ่มจากแถวแรก

~~$100/0 = \infty$~~

$40/4 = 10$ น้อยสุด

$20/1 = 20$

$-R_2 - R_3 + R_4 \rightarrow$

พัฒนาต่อ : ใช้ X_2 แทนตัวแปรฐาน $a_2 = 10$ ไม่แทนที่ตัวแปร a_3

	X_1	X_2	X_3	S_1	a_2	S_3	a_3	R
S_1	1	0	1	1	0	0	0	100
X_2	0	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{4}$	0	0	10
a_3	0	0	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{4}$	-1	1	10
W	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{5}{4}$	1	0	-10

$R_2/4 \rightarrow$

$-\frac{1}{4}R_2 + R_3 \rightarrow$

$\frac{5}{4}R_2 + R_4 \rightarrow$

ข้อ 3.1 (5 คะแนน)

ร้านคาร์แคร์แห่งหนึ่ง ได้เก็บข้อมูลการการใช้บริการลูกค้าล้างรถเป็นเวลา 100 วัน ไว้ดังนี้

จำนวนรถที่ล้าง (คัน/วัน)	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
7	17	0.17	0.17	01-17
9	24	0.24	0.41	18-41
10	20	0.20	0.61	42-61
14	15	0.15	0.76	62-76
16	10	0.10	0.86	77-86
18	9	0.09	0.95	87-95
20	5	0.05	1.00	96-00

ร้านคาร์แคร์ ล้างรถคันละ 5,000 บาท (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย) โดยมีการจ่ายค่าจ้างพนักงานล้างรถคันละ 100 บาท โดยมีจ้างพนักงานประจำล้างรถ 4 คน และถ้าวันใดมีรถมาล้าง 15 คันขึ้นไปต่อวัน ต้องจ่ายค่าล่วงพนักงานทุกคนจำนวน 2 ชั่วโมงๆ ละ 50 บาท ร้านคาร์แคร์ได้ทำโปรแกรมชั้นคู่มือป้องกันส่วนลดคันละ 50 บาท โดยคาดว่าจะมีลูกค้าใช้คู่มือป้องกันส่วนลด ดังนี้

- จำนวนรถที่ล้าง 1-10 คันต่อวัน มีลูกค้าใช้คู่มือป้องกันส่วนลด 2 คัน
- จำนวนรถที่ล้าง 11-20 คัน มีลูกค้าใช้คู่มือป้องกันส่วนลด 5 คัน

ให้ทำ จ้างสถานการณรายได้จากการรับล้างรถ ค่าใช้จ่ายในการล้างรถ และถ้าไรต่อวัน เป็นเวลา 5 วัน โดยใช้เลขสุ่มแถว 15, 80, 45, 65, 12 (ใช้ตัวเลขสุ่มรหัสนักศึกษาสองตัวหลัง) แสดงการคำนวณประกอบ

ไอที	เลขสุ่ม	จำนวนคัน	ค่าล้างรถคันละ	ค่าจ้าง	OT	ส่วนลด	รายได้จริง	กำไร
1	15	7	7×5000	2800	0	100	$7 \times 5000 - 100$	-OT
2	80	16	16×5000	6400	400	250	$16 \times 5000 - 250$	
3	45	10	10×5000	4000	0	100	$10 \times 5000 - 100$	
4	65	14	14×5000	5600	0	250	$14 \times 5000 - 250$	
5	AB		$\square \times 5000$	$\square \times 400$				

ตัวอย่าง

X = 0

AB = 12

วันที่	สุ่ม	จำนวนคัน	ค่าล้าง	ค่าแรง	ไอที	ส่วนลด	รายได้จริง	กำไร
1	15	7	3500	2800	0	250	3250	450
2	80	16	8000	6400	400	100	7900	1100
3	45	10	5000	4000	0	250	4750	750
4	65	14	7000	5600	0	100	6900	1300
5	12	7	3500	2800	0	250	3250	450

ข้อ 4.1 (5 คะแนน)

ร้านขายสินค้าออนไลน์กำลังตัดสินใจเลือกบริษัทขนส่งสินค้า 3 แห่ง โดยมีข้อเสนอการขนส่งสินค้าดังนี้

บริษัท	ค่าขนส่งต่อหน่วย	ข้อเสนอ
J & T	35 บาท	ส่ง 100 หน่วยแรกลดให้ 10% ของค่าส่งต่อหน่วย ส่วนที่เกินจะลดให้ 20% ของค่าส่ง
Flash	30 บาท	ส่ง 200 หน่วยขึ้นไป ลดให้ 25%
Kerry	40 บาท	ส่ง 200 หน่วยขึ้นไป ลดให้ 30%

ถ้าเดือนต่อไปประมาณว่าลูกค้าสั่งซื้อสินค้า 100 หน่วย และ 200 หน่วย และร้านมีกำไรจากการขายสินค้าออนไลน์หน่วยละ 110 บาท (ยังไม่หักค่าขนส่ง) (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย)

ให้ทำ ตารางการตัดสินใจกำไรของแต่ละทางเลือกและเหตุการณ์ ร้านค้านี้ควรตัดสินใจเลือกข้อเสนอของบริษัทขนส่งใดจึงได้กำไรมากที่สุด โดยใช้วิธีการตัดสินใจ Maximax (แสดงการคำนวณประกอบการตัดสินใจ)

ตาราง :

กำไรสุทธิ = กำไรการขาย - ค่าขนส่งรวม

100 หน่วย

JT $110 \times 100 - (35 \times 0.9 \times 100)$

Flash $110 \times 100 - (30 \times 100)$

Kerry $110 \times 100 - (40 \times 100)$

200 หน่วย

JT $110 \times 200 - (35 \times 0.9 \times 100 + 35 \times 0.8 \times 100)$

Flash $110 \times 200 - (30 \times 0.75 \times 200)$

Kerry $110 \times 200 - (40 \times 0.7 \times 200)$

ตัวอย่าง

X =	1	2	----->	
	100 หน่วย	200 หน่วย	กำไรขาย	110
			max	
JT	7850	16050	→	16050
FLASH	8000	17500	→	17500
KERRY	7000	16400	→	16400
			↓	
		max =		17500
		ตัวเลือกที่เลือก		FLASH

ข้อ 2.2 (5 คะแนน) จงแปลงตัวแบบนี้ให้เป็นตัวแบบมาตรฐานซิมเพล็กซ์ เขียนลงในตารางเริ่มแรกและพัฒนาต่อไป 1 ตาราง

Obj Min $Z = 2X_1 + 3X_2 + X_3$

S.t. $2X_1 - 2X_2 + 2X_3 = 30$

$X_1 + 3X_2 \leq 110$ (ใส่ตัวเลขหลักสิบตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย)

$X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 60$

$X_1, X_2, X_3 \geq 0$

รูปแบบ Max $Z = -2x_1 - 3x_2 - x_3 \longrightarrow$ Phase 1 Max $W = -a_1 - a_3$

s.t. $2x_1 - 2x_2 + 2x_3 + a_1 = 30$

$x_1 + 3x_2 + s_2 = 110$

$x_1 + 2x_2 + 2x_3 - s_3 + a_3 = 60$

$x_1, x_2, x_3, a_1, s_2, s_3, a_3 \geq 0$

s.t. $2x_1 - 2x_2 + 2x_3 + (a_1) = 30$

$x_1 + 3x_2 + (s_2) = 110$

$x_1 + 2x_2 + 2x_3 - s_3 + (a_3) = 60$

$x_1, x_2, x_3, a_1, s_2, s_3, a_3 \geq 0$

ตารางเริ่ม

	x_1	x_2	x_3	a_1	s_2	s_3	a_3	R
a_1	2	-2	2	1	0	0	0	30
s_2	1	3	0	0	1	0	0	110
a_3	1	2	2	0	0	-1	1	60
W	0	0	0	1	0	0	1	0

ตารางขั้นต้น

	x_1	x_2	x_3	a_1	s_2	s_3	a_3	R
a_1	2	-2	2	1	0	0	0	30
s_2	1	3	0	0	1	0	0	110
a_3	1	2	2	0	0	-1	1	60
$-R_1 - R_3 + R_4 \rightarrow$ W	-3	0	-4	0	0	1	0	-90

อัตรา

$30/2 = 15$ ข้อสุดท้าย

$110/0 = \infty$

$60/2 = 30$

ให้ x_3 เป็นตัวแปรเข้า $110 = 60 a_1$ ตาราง

$R_1/2$

	x_1	x_2	x_3	a_1	s_2	s_3	a_3	R
x_3	1	-1	1	1/2	0	0	0	15
s_2	1	3	0	0	1	0	0	110
$-1R_1 + R_3 \rightarrow$	a_3	-1	0	-1	0	-1	1	30
$2R_1 + R_4$	W	1	-4	2	0	1	0	-30

ข้อ 3.2 (5 คะแนน)

โรงแรมดาวเคียงเดือน ได้เก็บข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าพัก เป็นเวลา 100 วัน ดังนี้

จำนวนห้องพัก	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
10	25	0.25	0.25	01-25
15	15	0.15	0.40	26-40
20	10	0.10	0.50	41-50
25	20	0.20	0.70	51-70
30	8	0.08	0.78	71-78
35	12	0.12	0.90	79-90
40	10	0.10	1.00	91-100

โดยมีการเก็บค่าห้องพักห้องละ 1,500 บาท (ใส่ตัวเลขหลักร้อยตามหลักสี่หลักสุดท้าย) สิ้นต้นทุนบริการ 300 บาทต่อห้อง และการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยถ้ามีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก โดยจ่ายค่าแรงรายวันต่อคนวันละ 300 บาท ค่าส่วนกลางชั่วโมงละ 40 บาท

มีการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยต่อวันดังนี้

- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 10-15 ห้อง จ้างพนักงานรายวัน 2 คน
- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 16-20 ห้อง จ้างพนักงานรายวัน 3 คน
- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 21 ห้องขึ้นไป จ้างพนักงานรายวัน 5 คนและจ่ายค่าส่วนกลางคนละ 2 ชั่วโมง

$$300 \times \text{จำนวนคน} + (40 \times \text{hr} \times \text{จำนวนคน}) I_{OT}$$

ให้ทำ จำลองสถานการณ์รายได้ ต้นทุนบริการ ค่าแรงรายวัน และกำไรต่อวันของโรงแรม เป็นเวลา 5 วัน โดยใช้เลขสุ่มแถว 40, 80, 43, 20, 12 (ใช้ตัวเลขสุ่มตามรหัสหลักสี่หลักสุดท้าย) แสดงการคำนวณประกอบ

$$\text{จำนวนพนักงาน} \times 300 + OT$$

วันที่	สุ่ม	จำนวนห้องพัก	ค่าน้อยที่เก็บได้	ต้นทุน	จำนวนพนักงาน	OT	ค่าแรงรายวัน	กำไร
1	40	15	15×1500	4500	2	0	600	11400
2	80	35	35×1500	10500	3	240	1140	26860
3	43	20	20×1500	6000	3	0	900	15100
4	20	10	10×1500	3000	2	0	600	7400
5	12	10	10×1500	3000	2	0	600	7400

X = 1 ----> ค่าห้อง 1100
AB = 12

วันที่	สุ่ม	จำนวนห้องพัก	ค่าห้องที่ได้	ต้นทุน	จำนวนพนักงาน	OT	ค่าแรงรายวัน	กำไร
1	40	15	16500	4500	2	0	600	11400
2	80	35	38500	10500	3	240	1140	26860
3	43	20	22000	6000	3	0	900	15100
4	20	10	11000	3000	2	0	600	7400
5	12	10	11000	3000	2	0	600	7400

ข้อ 4.2 (5 คะแนน)

กำไรต่อแก้ว = $5X - 10$

เจ้าของเฟรนไชส์ นูโอะชา ขานมได้ทุกวัน ในราคาแก้วละ $5X$ บาท (ใส่ตัวเลขหลักหน่วยตามรหัสนักศึกษาตัวสุดท้าย) ต้นทุนแก้วละ 10 บาท กำลังเลือกสถานที่เพื่อเปิดร้านขายในวันหยุด โดยมีสถานที่ให้เลือกขาย 3 แห่ง ได้แก่ ตลาดนกฮูก ตลาดอินดี้ ตลาดนั้รรถไฟ การเลือกสถานที่ขึ้นอยู่กับจำนวนที่ขายได้ ถ้ามีเหตุการณ์ขายได้ 100% และ 50% มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจดังนี้

สถานที่	ขายได้ 100% (แก้ว)	ขายได้ 50% (แก้ว)	ค่าเช่าต่อวัน (บาท)
ตลาดนกฮูก	200	100	1,000
ตลาดอินดี้	300	150	1,500
ตลาดรถไฟ	500	250	4,000

ให้ทำ ตารางการตัดสินใจกำไรของแต่ละทางเลือกและเหตุการณ์ และถ้าตัดสินใจภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน วิธี Maximin จะเลือกขายที่ตลาดใด แสดงการคำนวณประกอบ

(กำไร)	ขายได้ 100%	ขายได้ 50%	min
นกฮูก	$(5X - 10) \times 200 - 1000$	$(5X - 10) \times 100 - 1000$	→
อินดี้	$(5X - 10) \times 300 - 1500$	$(5X - 10) \times 150 - 1500$	→
รถไฟ	$(5X - 10) \times 500 - 4000$	$(5X - 10) \times 250 - 4000$	→
			max =

ตัวอย่าง

X =	3	----->	กำไรต่อแก้ว =	43
	100%	50%	min	
นกฮูก	7600	3300	3300	
อินดี้	11400	4950	4950	
รถไฟ	17500	6750	6750	
		max =	6750	
		เลือก	รถไฟ	