

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1. สถิติบรรยาย	1
บทที่ 2. ความน่าจะเป็น	7
บทที่ 3. การแจกแจงความน่าจะเป็น	17
บทที่ 4. การแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าสถิติของตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร และ การทดสอบสมมติฐานของค่าพารามิเตอร์ของประชากร	33
บทที่ 5. การทดสอบสมมติฐานของค่าพารามิเตอร์ของประชากรสองกลุ่ม	48
บทที่ 6. การทดสอบแบบไคสแควร์	61
บทที่ 7. การวิเคราะห์ความแปรปรวน	69
บทที่ 8. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอย	77
บทที่ 9. การวิเคราะห์อนุกรมเวลา	112

บทที่ 1

สถิติบรรยาย

1. คุณพนิดาได้รับคำสั่งให้สรุปผลงานของแผนกขายในปีที่ผ่านมา จึงทำการรวบรวมยอดขายของพนักงานขายทั้งหมดของบริษัท ปรากฏดังตาราง

ยอดขาย (ล้านบาท)	ความถี่
0.9 < 1.0	5
1.0 < 1.1	15
1.1 < 1.2	30
1.2 < 1.3	35
1.3 < 1.4	25
1.4 < 1.5	10

จงคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และมาตรการวัดการกระจายสัมพัทธ์ของยอดขายของพนักงานในบริษัท

2. ข้อมูลจากการสุ่มสอบถามผู้ชมรายการโทรทัศน์ ปรากฏว่า ในบรรดาผู้ชมรายการเกมโชว์สำหรับเด็ก 101 คน แจกแจงตามอายุได้ดังนี้

อายุ (ปี)	ความถี่ (คน)
0 – 4	30
5 – 9	51
10 – 14	10
15 – 19	10
รวม	101

ก. จงคำนวณอายุเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของผู้ชมรายการเกมโชว์สำหรับเด็ก

ข. ถ้าอายุเฉลี่ยของผู้ชมรายการเกมโชว์สำหรับผู้ใหญ่เป็น 25 ปี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในข้อ ก. แล้ว อายุของผู้ชมกลุ่มใดมีการกระจายมากกว่ากัน?

3. งานวันธรรมศาสตร์ปีนี้ สมาคมธรรมศาสตร์ได้จัดงานกาล่าดินเนอร์ที่โรงแรมชั้นหนึ่ง โดยจำหน่ายบัตรโต๊ะละ 10,000 บาท (1 โต๊ะมีบัตร 10 ใบ ใบละ 1,000 บาท) จำนวน 30 โต๊ะ และบัตรโต๊ะละ 5,000 บาท (1 โต๊ะมีบัตร 10 ใบ ใบละ 500 บาท) จำนวน 50 โต๊ะ ทั้งนี้ สมาคมได้จำหน่ายบัตรดังกล่าวไปแล้วหมดแล้วทุกโต๊ะ

จงคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาบัตรที่จำหน่ายได้

4. จากการสุ่มตัวอย่างร้านค้าปลีกในเขตชุมชนเมืองมีข้อมูลที่น่าสนใจบางประการดังนี้

ยอดขายต่อวัน (หน่วย: พันบาท)	จำนวนร้านค้า	จำนวนสินค้า (ชนิด)	จำนวนร้านค้า
1 - 2	8	10 - 14	5
3 - 4	17	15 - 19	16
5 - 6	35	20 - 29	28
7 - 8	40	30 - 39	42
9 - 10	20	40 - 49	30
11 - 19	15	50 - 59	15
20 - 39	5	60 - 69	4

- ก. จงคำนวณค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจายที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลแต่ละชนิด และบอกความหมายของค่าดังกล่าวที่คำนวณได้
- ข. จากร้านที่ทำการศึกษข้างต้น ถ้าพบว่าร้านหนึ่งโดมมียอดขาย 7,650 บาทต่อวัน ขณะที่ชนิดของสินค้าในร้านนั้นมี 28 ชนิด ให้ใช้ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z Score) วัดตำแหน่งของข้อมูลทั้งสองของร้านหนึ่งโดม พร้อมอธิบายความหมายของคะแนนมาตรฐานที่คำนวณได้
5. ในงานชุมนุมศิษย์เก่าครั้งหนึ่ง คุณชอบ คุณชาติ และคุณชิต ซึ่งจบรุ่นเดียวกันกำลังเปรียบเทียบกันว่าใครได้เงินเดือนมากกว่ากัน พบว่า
- คุณชอบ ทำงานอยู่บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ได้เงินเดือน 26,400 บาท โดยที่เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานบริษัทนี้เท่ากับ 25,000 บาท และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11,200 บาท
- คุณชาติ ทำงานอยู่บริษัทขนส่งได้เงินเดือน 27,000 บาท โดยที่เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานบริษัทนี้เท่ากับ 26,500 บาท และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9,800 บาท
- คุณชิต ทำงานอยู่บริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์ได้เงินเดือน 25,600 บาท โดยที่เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานบริษัทนี้เท่ากับ 24,000 บาท และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12,500 บาท
- จากข้อมูลข้างต้น ท่านคิดว่าควรทำการเปรียบเทียบและสรุปผลได้อย่างไร?
6. ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของคนงานชายและหญิง ถ้าสุ่มรวบรวมข้อมูลจากการทำงานของคนงานชาย 4 คน และคนงานหญิง 5 คน ได้ข้อมูลดังนี้

คนงาน	จำนวนหน่วยที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง				
เพศชาย	80	82	90	92	
เพศหญิง	78	88	86	98	95

- ก. ถ้าทำการเปรียบเทียบจำนวนหน่วยที่ผลิตได้ คนงานเพศใดทำงานมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน?
- ข. จำนวนหน่วยที่ผลิตได้ของคนงานกลุ่มใดมีการกระจายมากกว่ากัน?
- ค. ถ้าจำนวนหน่วยที่ น.ส. พลอย ผลิตได้คือ 90 หน่วยต่อชั่วโมง คนงานชายที่ทำงานมีประสิทธิภาพเท่ากับ น.ส. พลอย (ในเชิงเปรียบเทียบโดยอิงกลุ่ม) ควรผลิตได้ชั่วโมงละกี่หน่วย?

7. ในการสอบครั้งหนึ่ง มีนักศึกษาเข้าสอบ 20 คน ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยเป็น 12 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 14 คะแนน ค่าฐานนิยมมี 2 ค่า คือ 10 และ 17 คะแนน ต่อมา มีนักศึกษามาสอบซ้ำอีกหนึ่งคน ปรากฏว่าได้ 10 คะแนน ถ้านำคะแนนสอบของนักศึกษาที่สอบซ้ำมาคำนวณด้วย อยากทราบว่าค่าทั้งสามจะเปลี่ยนไปเป็นเท่าไร?
8. ในการประมวลผลคะแนนทดสอบความรู้รอบตัวของพนักงานแผนก A และแผนก B โดยทางบริษัทให้พนักงานทุกคนในแผนกทั้งสองทำการทดสอบ โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน ปรากฏข้อมูลบางส่วนดังตาราง จงเติมค่าที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน

คะแนน X	แผนก A			แผนก B		
	ความถี่ f	fX	$f(X - \bar{X})^2$	ความถี่ f	fX	$f(X - \bar{X})^2$
1	3	3	38.88	5	5	96.36
2	8	16	54.08	8	16	91.94
3		36	30.72	10	30	57.12
4	15	60	5.40	11	44	21.25
5	20	100		14	70	2.31
6	9	54	17.64	19		7.07
7	7	49	40.32	15	105	
8	4		46.24	9	72	61.31
9	2	18	38.72	7	63	91.22
10	0	0	0.00	2	20	42.5
รวม	80					
	ค่าเฉลี่ย = 4.60			ค่าเฉลี่ย = 5.39		

- ก. ค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยมของคะแนนทดสอบของทั้งสองแผนกเท่ากับเท่าไร?
- ข. จงคำนวณค่าแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of Variation: C.V.) ของคะแนนทดสอบของแผนกทั้งสอง
- ค. แผนกใดมีความรู้รอบตัวมากกว่ากัน? พิจารณาได้จากค่าสถิติใด?
- ง. คะแนนการทดสอบของแผนกใดมีการกระจายมากกว่ากัน? พิจารณาได้จากค่าสถิติใด?
9. บริษัท พลอยพิมพ์การท่องเที่ยว จำกัด ได้บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสุ่มสอบถามนักท่องเที่ยวต่างประเทศที่เข้ามาเที่ยวในประเทศไทยในช่วงไตรมาสที่ผ่านมา ปรากฏว่าค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการท่องเที่ยวโดยเฉลี่ยต่อคนต่อวัน (X) ที่สอบถามจากคนอเมริกัน (A) 50 คน และนักท่องเที่ยวจากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป (E) 50 คน ปรากฏดังตาราง จงเติมค่าที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน

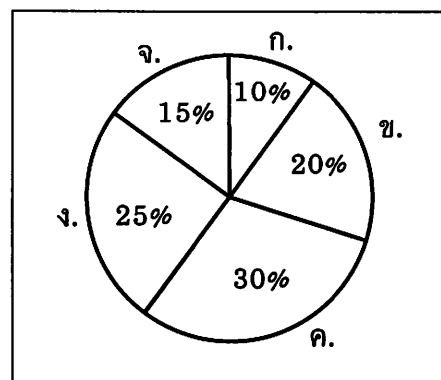
	นักท่องเที่ยวชาวอเมริกัน (A)			นักท่องเที่ยวจากทวีปยุโรป (E)		
ค่าใช้จ่าย*	ความถี่			ความถี่		
X	f	fX	$f(X - \bar{X})^2$	f	fX	$f(X - \bar{X})^2$
8	9	72	29.16		40	20
9	12		7.68	10	90	10
10		150	0.60	20	200	
11	8	88		10		10
12	6	72	29.04	5	60	20
รวม						
	ค่าเฉลี่ย = 9.8			ค่าเฉลี่ย =		

* หน่วย: พันบาท

- ค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยมของค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวของทั้งสองกลุ่มเท่ากับเท่าไร?
- จงคำนวณค่าแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of Variation: C.V.) ของค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวของทั้งสองกลุ่ม
- นักท่องเที่ยวกลุ่มใดมีค่าใช้จ่ายมากกว่ากัน? พิจารณาได้จากค่าสถิติใด?
- ค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวกลุ่มใดมีการกระจายมากกว่ากัน? พิจารณาได้จากค่าสถิติใด?

10. พนักงานของบริษัท พิมพ์กมล จำกัด มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 80 คน แบ่งกลุ่มตามอายุได้ 5 กลุ่ม โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางและแผนภาพวงกลม (Pie Chart) ได้ดังนี้

กลุ่ม ก.	อายุ	16 – 20 ปี
กลุ่ม ข.	อายุ	21 – 25 ปี
กลุ่ม ค.	อายุ	26 – 30 ปี
กลุ่ม ง.	อายุ	31 – 35 ปี
กลุ่ม จ.	อายุ	36 – 40 ปี



- จงคำนวณหาอายุเฉลี่ยของพนักงาน บริษัท พิมพ์กมล จำกัด
- ถ้าค่าผลรวมของผลต่างของข้อมูลกับค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง (Sum of Square of Deviation from the Mean) หรือ $\sum f(X - \mu)^2$ มีค่าเท่ากับ 2,854.80 ปี² จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวัดการกระจายของอายุพนักงาน
- ถ้าพนักงานของบริษัท เกษกานต์ จำกัด มีอายุเฉลี่ย 30.52 ปี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.01 ปี อยากทราบว่า อายุของพนักงานบริษัท พิมพ์กมล จำกัด หรือ บริษัท เกษกานต์ จำกัด มีการกระจายมากกว่ากัน

11. ในโรงเรียนสอนภาษาของครูแอนนี่ นักเรียนที่สมัครเรียนต้องทำการสอบเพื่อจัดชั้นเรียน โดยทางโรงเรียนจะกำหนดให้นักเรียนที่ได้รับคะแนนไม่แตกต่างกันเกิน 5 คะแนนเรียนในชั้นเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนเรียนจบหลักสูตร ทางโรงเรียนก็ได้จัดสอบโดยใช้ข้อสอบที่มีมาตรฐานเดียวกับข้อสอบก่อนเริ่มหลักสูตร

เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน ครูแอนนี่จึงทำการสุ่มชั้นเรียนที่เปิดสอนในโรงเรียนมาหนึ่งชั้นเรียน พบว่า คะแนนสอบของนักเรียนหลังจากจบหลักสูตรในชั้นเรียนนั้นมีการแจกแจงดังตาราง

คะแนน	ความถี่		
X	f	fX	fX ²
85	1	85	7,225
84	2	168	14,112
83	3	249	20,667
82	5	410	33,620
81	6	486	39,366
80	4	320	25,600
79	5	395	31,205
78	2	156	12,168
77	1	77	5,929
76	0	0	0
75	1	75	5,625
รวม	30	2421	195,517

- ก. จงคำนวณค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนสอบหลังจากจบหลักสูตรของชั้นเรียนที่ครูแอนนี่สุ่มมา

- ข. ถ้าชั้นเรียนที่สุ่มมาได้นี้มีการแจกแจงของคะแนนสอบก่อนเริ่มหลักสูตร ดังนี้

คะแนน	ความถี่
75	2
74	6
73	14
72	6
71	2
รวม	30

โดยสามารถคำนวณ

ค่าเฉลี่ย = 73 คะแนน

ค่ามัธยฐาน = 73 คะแนน

ค่าฐานนิยม = 73 คะแนน

และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.98 คะแนน

ท่านคิดว่าครูแอนนี้ควรจะสรุปผลที่ได้อย่างไร? อธิบายพร้อมเหตุผลและข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

12. คุณวรรณ เปิดร้านขายอาหารจานด่วนในอาคารสำนักงานบริเวณถนนสีลมสองแห่ง โดยทำการเช่าพื้นที่เท่าๆกันและตกแต่งร้านทั้งสองเหมือนกัน หลังจากดำเนินการมาเป็นเวลา 5 ปี คุณวรรณอยากทำการปรับปรุงภายในร้านทั้งสองใหม่เนื่องจากพบว่าขนาดโต๊ะที่จัดไว้ไม่เหมาะสมกับจำนวนลูกค้าที่เข้าร้าน และเพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศใหม่ๆให้กับลูกค้าด้วย คุณวรรณจึงทำการสุ่มจำนวนลูกค้าที่เข้าร้านต่อโต๊ะของร้านทั้งสองแห่ง พบข้อมูลดังตารางข้างล่าง

จำนวนลูกค้าต่อโต๊ะ (คน) X	สาขาที่หนึ่ง			สาขาที่สอง		
	ความถี่ f	fX	fX ²	ความถี่ f	fX	fX ²
1	5	5	5	40	40	40
2	8	16	32	60	120	240
3	10	30	90	35	105	315
4	12	48	192	25	100	400
5	18	90	450	20	100	500
6	16	96	576	15	90	540
7	15	105	735	5	35	245
8	11	88	704	0	0	0
9	3	27	243	0	0	0
10	2	20	200	0	0	0
รวม	100	525	3,227	200	590	2,280

ก. จงคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of Variation: C.V.) ของจำนวนลูกค้าต่อโต๊ะของทั้งสองสาขา

ข. ท่านคิดว่าคุณวรรณควรสรุปผลที่ได้อย่างไร? และควรปรับปรุงสถานที่ของร้านทั้งสองแห่งให้เหมือนกันหรือไม่? เพราะเหตุใด? อธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ

บทที่ 2

ความน่าจะเป็น

1. ชมรมนักธุรกิจเพื่อสังคม เป็นการรวมกลุ่มของนักธุรกิจระดับบริหารวัยสูงอายุมากด้วยประสบการณ์ในการทำงานมาหลายหลากรูปแบบ กิจกรรมส่วนใหญ่ นอกจากเพื่อให้สมาชิกได้มีโอกาสสังสรรค์และแลกเปลี่ยนประสบการณ์แล้ว ยังมุ่งเน้นในการนำประสบการณ์ไปทำกิจกรรมที่สร้างสรรค์ความรู้แก่คนรุ่นลูกรุ่นหลานในวงการต่างๆอย่างสม่ำเสมอ

นายกมล พรพุดม ประธานชมรมได้เปิดเผยว่า ในปัจจุบันมีสมาชิกรวมทั้งสิ้น 150 คน แบ่งตามประสบการณ์ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ด้านธุรกิจระหว่างประเทศ 80 คน ด้านธุรกิจการเกษตร 50 คน และด้านอุตสาหกรรม ในชมรมมีสมาชิกหญิง 60 คน ซึ่งใน 60 คนนี้มีประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรม 20 คน ในขณะที่สมาชิกชายมีประสบการณ์ด้านธุรกิจการเกษตร 10 คน

จากข้อมูลที่ประธานชมรมเปิดเผยนี้ นายศรธรรม นักข่าวหนุ่มนิตยสารสังคมธุรกิจจึงมีความประสงค์จะสุ่มทำการสัมภาษณ์สมาชิกชมรมเพื่อจัดทำข่าวในคอลัมน์ประจำของเขา

- ก. ถ้าจะสุ่มสอบถามสมาชิก 1 คน ให้หาความน่าจะเป็นที่สมาชิกผู้ถูกสัมภาษณ์จะเป็น

ชายที่มีประสบการณ์ด้านธุรกิจระหว่างประเทศ

หญิงไม่มีประสบการณ์ด้านธุรกิจการเกษตร

หญิงที่มีประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรม หรือ ชายที่มีประสบการณ์ด้านธุรกิจการเกษตร

- ข. ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นชาย ความน่าจะเป็นที่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรมมีเท่าใด?
- ค. ถ้าสุ่มสัมภาษณ์ 2 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้สัมภาษณ์ชาย 1 คนและหญิง 1 คนเท่ากับเท่าใด?
- ง. ถ้าสุ่มสัมภาษณ์ 3 คน ความน่าจะเป็นที่คนแรกมีประสบการณ์ด้านธุรกิจระหว่างประเทศ อีก 2 คนมีประสบการณ์ด้านธุรกิจการเกษตรและประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรมเท่ากับเท่าใด?

2. นางเย็น เป็นแม่ค้าหาบเร่ขายข้าวแกง แต่ละวันจะมีอาหาร 2 อย่าง คือ แกงและผัด โอกาสที่แกงจะขายหมดก่อนเที่ยงวันมี 0.840 โอกาสที่ผัดจะขายหมดก่อนเที่ยงวันมี 0.880 ซึ่งถ้าอาหารทั้งสองชนิดขายหมดก่อนเที่ยงวัน นางเย็นก็จะได้กลับบ้านเร็ว มีโอกาสได้พักผ่อนมากขึ้น

- ก. ในแต่ละวันความน่าจะเป็นที่นางเย็นจะได้กลับบ้านเร็วมีเท่าใด?

- ข. ในแต่ละวันความน่าจะเป็นที่นางเย็นจะขายอาหารอย่างใดอย่างหนึ่งหมดก่อนเที่ยงวันมีเท่าใด?

ถ้านางเย็นขายแกงหมดก่อนเที่ยงวัน ความน่าจะเป็นที่จะขายผัดหมดก่อนเที่ยงวันด้วยมี 0.7 แต่ถ้าขายแกงไม่หมดก่อนเที่ยงวัน โอกาสที่จะขายผัดหมดก่อนเที่ยงวันมี 0.4

- ค. ถ้าวันนี้ทราบมาว่า นางเย็นขายผัดหมดก่อนเที่ยงวัน ความน่าจะเป็นที่หล่อนขายแกงหมดก่อนเที่ยงวันมีเท่าใด?

3. นางสาวแอม สอบสัมภาษณ์เข้าทำงานในธนาคารใหญ่แห่งหนึ่ง การสัมภาษณ์มีสองรอบ รอบแรกโอกาสที่นางสาวแอมจะสอบได้คะแนน S มี 0.7 ซึ่งถ้านางสาวแอมสอบได้ S ในรอบแรก โอกาสที่จะ

- ได้ S ในรอบสองมี 0.85 แต่ถ้าวรอบแรกนางสาวแอมสอบได้ U โอกาสที่จะได้ S ในรอบสองมีเพียง 0.2 ถ้านางสาวแอมสอบได้ S ในรอบใดรอบหนึ่งหล่อนจะได้งานทำทันที
- ความน่าจะเป็นที่นางสาวแอมจะได้งานทำมีเท่าใด?
 - ถ้าผลสอบปรากฏว่า นางสาวแอมได้งานทำ ความน่าจะเป็นที่เป็นเพราะได้ S จากการสอบในรอบแรกมีเท่าใด?
 - ถ้านางสาวแอมทราบว่าได้ S จากการสอบรอบสอง ความน่าจะเป็นที่หล่อนจะได้ S จากการสอบรอบแรกมีเท่าใด?
4. จากการสำรวจสินค้าที่ผลิตขึ้นมาจากโรงงานแห่งหนึ่งที่มีเครื่องจักรผลิตสินค้านั้น 3 เครื่อง พบว่าในแต่ละเครื่องให้ผลผลิตดังนี้
- | | |
|----------------|---|
| เครื่องจักร ก. | ผลิตได้วันละ 80 ชิ้น พบสินค้าอยู่ในเกรด A 65 ชิ้น เกรด B 10 ชิ้น ที่เหลือเป็นเกรด C |
| เครื่องจักร ข. | ผลิตได้วันละ 220 ชิ้น พบสินค้าอยู่ในเกรด A 180 ชิ้น เกรด B 24 ชิ้น ที่เหลือเป็นเกรด C |
| เครื่องจักร ค. | ผลิตได้วันละ 100 ชิ้น พบสินค้าอยู่ในเกรด A 84 ชิ้น เกรด B 8 ชิ้น ที่เหลือเป็นเกรด C |
- ถ้าสุ่มเลือกสินค้าที่ผลิตจากโรงงานมาตรวจสอบคุณภาพ 1 ชิ้น ความน่าจะเป็นที่สินค้าชิ้นนั้นเป็นสินค้าเกรด C เท่ากับเท่าไร?
 - ถ้าสุ่มเลือกสินค้าที่ผลิตจากโรงงานมา 1 ชิ้น ตรวจสอบแล้วพบว่าเป็นสินค้าเกรด B ความน่าจะเป็นที่สินค้าชิ้นนี้จะผลิตโดยเครื่องจักร ก. เท่ากับเท่าไร?
 - ถ้าสุ่มเลือกสินค้าที่ผลิตจากโรงงานมา 1 ชิ้น ความน่าจะเป็นที่จะได้สินค้าที่ผลิตโดยเครื่องจักร ข. หรือเป็นสินค้าเกรด A เท่ากับเท่าไร?
5. ผลการสำรวจอายุงานของพนักงานพิมพ์ดีด แผนกสารบรรณ ซึ่งมีทั้งหมด 20 คน ปรากฏว่า มี 3 คนที่ทำงานมาแล้ว 2 ปี 5 คนที่ทำงานมาแล้ว 3 ปี 8 คนที่ทำงานมาแล้ว 4 ปี และ 4 คนที่ทำงานมาแล้ว 5 ปี
- ถ้าแผนกบุคคลจะขอยืมตัวพนักงานพิมพ์ดีดจากแผนกสารบรรณ 1 คนโดยวิธีสุ่มจากรายชื่อ ความน่าจะเป็นที่จะได้พนักงานที่ทำงานมาแล้วมากกว่า 3 ปีเท่ากับเท่าไร?
 - ถ้าแผนกบุคคลจะขอยืมตัวพนักงานพิมพ์ดีดจากแผนกสารบรรณ 2 คนโดยวิธีสุ่มจากรายชื่อ ความน่าจะเป็นที่จะได้พนักงานที่มีประสบการณ์ทำงานมาแล้ว 5 ปีทั้งสองคนเท่ากับเท่าไร?
6. คุณรู้ได้สังเกตแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำแท้งเสรีจำนวน 300 ฉบับไปยังกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ในเขตกรุงเทพมหานคร ปรากฏว่า คุณรู้ได้รับแบบสอบถามกลับมาเพียง 175 ฉบับเท่านั้น ในจำนวนนี้ คุณรู้พบว่า จำนวนผู้ตอบที่เป็นเพศชายมี 75 คน เป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี 57 คน และมีผู้เห็นด้วยกับการทำแท้งเสรี 52 คน

ถ้าปรากฏว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นชายและมีการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปมีทั้งสิ้น 50 คน
 อยากทราบว่า ในการสุ่มแบบสอบถามขึ้นมา 1 ฉบับ

ก. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเป็นชายเท่ากับเท่าไร?

ข. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเป็นหญิงและจบการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีเท่ากับเท่าไร?

ถ้าปรากฏว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีและเห็นด้วยกับการทำแท้ง
 เสรีมีทั้งสิ้น 20 คน อยากทราบว่า ในการสุ่มแบบสอบถามขึ้นมา 1 ฉบับ

ค. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปและไม่เห็นด้วยกับการทำ
 แท้งเสรีเท่ากับเท่าไร?

ง. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ถ้าเป็นผู้ตอบที่เห็นด้วยกับ
 การทำแท้งเสรีเท่ากับเท่าไร?

ถ้าปรากฏว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นหญิงและเห็นด้วยกับการทำแท้งเสรีมีทั้งสิ้น 44 คน อยาก
 ทราบว่า ในการสุ่มแบบสอบถามขึ้นมา 1 ฉบับ

จ. ถ้าเป็นผู้ตอบแบบสอบถามนั้นเป็นหญิง ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเป็นผู้ที่เห็นด้วยกับการทำแท้งเสรี
 เท่ากับเท่าไร?

ฉ. เพศและความเห็นเกี่ยวกับการทำแท้งเสรีเป็นอิสระจากกันหรือไม่?

ถ้าความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชายหรือจบการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีหรือไม่
 เห็นด้วยกับการทำแท้งเสรี เท่ากับ 126/175

ช. อยากทราบว่า เหตุการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชาย เหตุการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามจบการ
 ศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และเหตุการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เห็นด้วยกับการทำแท้ง
 เสรี เกิดขึ้นพร้อมกันได้หรือไม่?

7. คุณแจ้ว สมาชิกกลุ่ม ฉ คณะพาณิชย์ฯ พบว่า อัตราส่วนของนักศึกษาชั้นปีที่ 2: ชั้นปีที่ 3: ชั้นปีที่ 4
 ของกลุ่มเป็น 4:3:3 จากการสอบถามพบว่า ความน่าจะเป็นที่นักศึกษาจะชอบวิชาสถิติ ถ้าเป็นนัก
 ศึกษาชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 0.10 ถ้าเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 0.15 และถ้าเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เท่า
 กับ 0.05

ถ้าปรากฏว่า คุณแจ้วซึ่งเป็นสมาชิกคนหนึ่งในกลุ่ม ฉ ชอบวิชาสถิติ อยากทราบว่า ความน่าจะเป็น
 ที่คุณแจ้วจะเป็น

ก. นักศึกษาชั้นปีที่ 2 เท่ากับเท่าไร?

ข. นักศึกษาชั้นปีที่ 3 เท่ากับเท่าไร?

ค. นักศึกษาชั้นปีที่ 4 เท่ากับเท่าไร?

8. บริษัท เสียงทอง จำกัด เป็นบริษัทจัดรายการวิทยุแห่งหนึ่ง ในปัจจุบันบริษัทจัดรายการวิทยุอยู่ 2
 สถานี คือ สถานี A และ B จากการสุ่มสอบถามผู้ฟังรายการของทั้งสองสถานี จำนวน 200 คน พบว่า
 ในจำนวนผู้ฟังชายทั้งหมด 80 คน มีผู้ที่ชอบดีเจ 60 คน
 ในจำนวนผู้ฟังหญิงทั้งหมด 120 คน มีผู้ที่ชอบดีเจ 70 คน

ในจำนวนผู้ฟังสถานี A ทั้งหมด 90 คน มีผู้ที่ชอบดีเจ 60 คน

ก. จงเติมตารางแสดงจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามข้างล่างให้ถูกต้องครบถ้วน

	ชอบดีเจ	ไม่ชอบดีเจ	รวม
ชาย			
หญิง			
สถานี A			
สถานี B			
รวม			

ข. ถ้าบริษัท เสียงทอง จำกัด จะแจกตั๋วเครื่องบินไปกลับ กรุงเทพฯ-ฮ่องกง เพียงรางวัลเดียวโดยการจับสลากแบบสอบถามที่ได้รับทั้ง 200 ฉบับ จงหาความน่าจะเป็นที่

1. ผู้รับรางวัลเป็นผู้ฟังสถานี B
2. ผู้รับรางวัลเป็นหญิงที่ไม่ชอบดีเจ
3. ผู้รับรางวัลเป็นชายหรือเป็นผู้ชอบดีเจ
4. ถ้าปรากฏว่าแบบสอบถามที่จับสลากได้เป็นผู้ฟังสถานี A ความน่าจะเป็นที่ผู้รับรางวัลจะเป็นผู้ที่ชอบดีเจเท่ากับเท่าไร?

ค. ถ้าบริษัท เสียงทอง จำกัด จะแจกรางวัล 2 รางวัล คือ โทรทัศน์สีรางวัลละ 1 เครื่องจากการจับสลากแบบสอบถามที่ได้รับทั้ง 200 ฉบับโดยไม่คืนที่ จงหาความน่าจะเป็นที่

1. ผู้รับรางวัลเป็นชายทั้งสองคน
2. ผู้รับรางวัล 1 คนเป็นชายที่ไม่ชอบดีเจ และอีก 1 คนเป็นผู้ที่ชอบดีเจ
3. ผู้รับรางวัลอย่างน้อย 1 คนเป็นหญิงที่ไม่ชอบดีเจ

ง. ถ้าบริษัท เสียงทอง จำกัด จะแจกรางวัล 2 รางวัล โดยรางวัลที่ 1 เป็นตั๋วเครื่องบินไปกลับ กรุงเทพฯ-ฮ่องกง รางวัลที่ 2 เป็น โทรทัศน์สี 1 เครื่อง จากการจับสลากแบบสอบถามที่ได้รับทั้ง 200 ฉบับโดยไม่คืนที่ จงหาความน่าจะเป็นที่

1. ผู้ที่รับรางวัลที่ 1 เป็นชาย และผู้ที่รับรางวัลที่ 2 เป็นหญิงที่ไม่ชอบดีเจ
2. ผู้ที่รับรางวัลที่ 2 เป็นชายที่ชอบดีเจ

9. นายป๊อก เป็นพนักงานขายตรงของบริษัทแห่งหนึ่ง จากประสบการณ์ที่ผ่านมา นายป๊อกพบว่า การขอเข้าพบลูกค้าเพื่อนำเสนอสินค้านั้น โอกาสที่เขาจะพบลูกค้ามีเพียง 30% ลูกค้าที่พบมี 60% ที่เป็นผู้หญิงและเพียง 45% ของลูกค้าผู้หญิงจะซื้อสินค้าหลังจากเขาแนะนำสินค้า ส่วนลูกค้าผู้ชาย จะมีเพียง 25% ที่จะซื้อสินค้าหลังจากเขาแนะนำสินค้า

ก. ถ้าปรากฏว่าวันนี้ นายป๊อกสามารถเข้าพบและขายสินค้าได้ 1 ราย อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้ารายนี้จะเป็นผู้หญิงเท่ากับเท่าไร?

ข. ถ้าปรากฏว่าเมื่อวานนี้ นายป๊อกสามารถเข้าพบแต่ลูกค้าไม่ซื้อสินค้า 1 ราย อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้ารายนี้จะเป็นผู้ชายเท่ากับเท่าไร?

10. งานงอนต้องการเลือกต้นไม้มาจัดซุ้ม 10 ต้น จากไม้ดอก 20 ชนิด 20 ต้น ไม้ใบ 6 ชนิด 6 ต้น
- ถ้าให้ A เป็นเหตุการณ์ที่ไม้มะลิ 1 ต้นถูกเลือก
 B เป็นเหตุการณ์ที่เลือกไม้ใบ 2 ต้น
- จงหา
- ก. $P(AB)$
ข. $P(B)$
ค. $P(A/B)$
11. ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งได้จัดซื้อสินค้าชนิดหนึ่งจากโรงงาน 3 แห่ง โดยซื้อจากโรงงาน 1 ร้อยละ 20 โรงงาน 2 และโรงงาน 3 ร้อยละ 40 ทั้งสองแห่ง และเท่าที่พบ พบว่ามีสินค้าที่ไม่ได้ขนาดตามต้องการมาจากโรงงานที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 0.01, 0.02 และ 0.03 ตามลำดับ จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าคนหนึ่งซื้อสินค้าชนิดนี้และพบว่า
- ก. เป็นสินค้าที่ไม่ได้ขนาดตามต้องการจากโรงงานที่ 3
ข. เป็นสินค้าที่ดีจากโรงงานที่ 1
12. ร้านเพชรอุษา บริการลูกค้าที่เข้ามาชมสินค้าในร้านด้วย ขนมเค้กและกาแฟ นางอุษา เจ้าของร้านสังเกตได้ว่า จากจำนวนลูกค้าที่เข้าร้านทั้งหมดมี 62% ดื่มกาแฟ 27% รับประทานขนมเค้ก และ 8% ซื้อเพชร
- นอกจากนี้ หล่อนยังสังเกตได้อีกว่า 68% ของลูกค้าที่ซื้อเพชรรับประทานขนมเค้กด้วย อย่างไรก็ตามมีลูกค้ารวม 72% ที่ดื่มกาแฟหรือรับประทานขนมเค้กหรือทั้งดื่มกาแฟและรับประทานขนมเค้ก
- ก. จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าที่เข้ามาชมสินค้าในร้าน จะทั้งดื่มกาแฟและรับประทานขนมเค้ก
ข. จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าที่เข้ามาชมสินค้าในร้าน จะซื้อเพชรหรือรับประทานขนมเค้กหรือทั้งซื้อเพชรและรับประทานขนมเค้ก
ค. ถ้าลูกค้าที่เข้าร้านดื่มกาแฟ ความน่าจะเป็นที่เขาคือจะรับประทานขนมเค้กมีเท่าใด?
13. สินค้าที่ผลิตจากโรงงาน A มักมีตำหนิ 5% ในขณะที่สินค้าที่ผลิตจากโรงงาน B มีตำหนิ 10% ถ้าสุ่มเลือกสินค้า 1 หน่วย จากกองสินค้าที่ส่งมาจากทั้งสองโรงงาน คือจาก A 400 หน่วย จาก B 600 หน่วย
- ก. ความน่าจะเป็นที่สินค้าที่สุ่มเลือกได้ 1 หน่วยจะมาจากโรงงาน A เท่ากับเท่าไร?
ข. ถ้าปรากฏว่าสินค้าที่เลือกมานั้นเป็นสินค้าที่มีตำหนิ ความน่าจะเป็นที่สินค้าชิ้นนั้นจะเป็นสินค้าจากโรงงาน A เท่ากับเท่าไร?
14. คุณแก้ว เปิดร้านจำหน่ายเครื่องดื่มและขนมบริเวณมุมเล็ก ๆ ในห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพของขนมเค้ก คุณแก้วจึงสุ่มสอบถามลูกค้าที่เข้ามาในร้านในอาทิตย์ที่ผ่านมา 90 คน พบว่าเป็นชาย 54 คน หญิง 36 คน ในจำนวนนี้เป็นผู้ที่ชอบเครื่องดื่มร้อน 27 คน และชอบขนมเค้กของ

คุณแก้ว 42 คน คุณแก้วยังพบอีกว่าลูกค้าชายที่ชอบเครื่องตี๋มร้อนมี 17 คน ขณะที่ลูกค้าชายที่ชอบขนมเค้กเป็น 20 คน และผู้ที่ชอบเครื่องตี๋มร้อนและขนมเค้กมี 27 คน

ในการตอบคำถาม คุณแก้วได้ให้ลูกค้าเขียนชื่อและที่อยู่ เพื่อจะได้จับสลากมอบรางวัลรับประทานขนมเค้กและเครื่องตี๋มฟรี 1 รางวัลเป็นการตอบแทนลูกค้า ถ้าคุณแก้วสุ่มเลือกลูกค้าที่ตอบแบบสอบถามมา 1 คน เพื่อรับรางวัล อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่ผู้รับรางวัลจะเป็น

ก. ผู้หญิง เท่ากับเท่าไร?

ข. ผู้หญิงที่ชอบรับประทานขนมเค้ก เท่ากับเท่าไร?

ค. ผู้ที่ชอบเครื่องตี๋มเย็นและชอบขนมเค้ก เท่ากับเท่าไร?

ง. ผู้ชายหรือผู้ที่ชอบเครื่องตี๋มร้อน เท่ากับเท่าไร?

จ. ผู้ที่ชอบเครื่องตี๋มร้อนถ้าคน ๆ นั้นเป็นผู้ชาย เท่ากับเท่าไร?

ถ้าให้ A เป็นเหตุการณ์ที่ผู้รับรางวัลเป็นผู้ชอบเครื่องตี๋มร้อน

และ B เป็นเหตุการณ์ที่ผู้รับรางวัลเป็นผู้ที่ไม่ชอบขนมเค้ก

อยากทราบว่า

ฉ. เหตุการณ์ A และ B เป็น Mutually Exclusive กันหรือไม่?

ช. เหตุการณ์ A และ B เป็นอิสระจากกันหรือไม่?

15. ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทแห่งหนึ่งพบว่า โอกาสที่ผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัทจะประสบความสำเร็จในการจำหน่ายเป็น 60% อย่างไรก็ตาม บริษัทสามารถสร้างความเชื่อมั่นในแผนการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ด้วยการวิจัยก่อนดำเนินการตามแผนงานที่วางไว้ โดยการวิจัยของบริษัทแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ การทดสอบผลิตภัณฑ์ และการทดสอบแผนการตลาด การวิจัยทุกครั้งจะเริ่มที่การทดสอบผลิตภัณฑ์ก่อนเสมอ จากข้อมูลในอดีตพบว่า ความน่าจะเป็นที่สินค้าจะผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์ถ้าเป็นสินค้าที่ประสบความสำเร็จเป็น 0.7 ขณะที่ความน่าจะเป็นที่สินค้าจะผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์ถ้าเป็นสินค้าที่ไม่ประสบความสำเร็จเป็น 0.1

หลังจากทำการทดสอบผลิตภัณฑ์แล้ว บริษัทจะทำการทดสอบแผนการตลาด โดยโอกาสที่แผนการตลาดจะผ่านการทดสอบถ้าสินค้าผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์เป็น 80% ขณะที่โอกาสที่แผนการตลาดจะผ่านการทดสอบถ้าสินค้าไม่ผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์เป็น 30%

ถ้าบริษัทแห่งนี้กำลังออกผลิตภัณฑ์ A ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด อยากทราบว่า

ก. ความน่าจะเป็นที่ผลิตภัณฑ์ A จะประสบความสำเร็จ ถ้าผลิตภัณฑ์ A ผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์ เท่ากับเท่าไร?

ข. ความน่าจะเป็นที่ผลิตภัณฑ์ A จะไม่ประสบความสำเร็จถ้าผลิตภัณฑ์ A ผ่านการทดสอบผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ผ่านการทดสอบแผนการตลาด เท่ากับเท่าไร?

16. แผนกบุคคลของบริษัท คามิน จำกัด บันทึกรายละเอียดผู้สมัครงาน 100 รายแยกตามวัยและวุฒิดังนี้

	B	M
Y	40	20
O	10	30

โดยกำหนดให้ Y = อายุ ≤ 25
 O = อายุ > 25
 B = จระดับปริญญาตรี
 M = จระดับปริญญาโท

- ก. ถ้าจะทำการสุ่มเลือกพนักงาน 2 คนจากกลุ่มผู้สมัคร ความน่าจะเป็นที่จะได้คนมีอายุมากกว่า 25 ปีทั้งสองคน เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้ามีการรับพนักงานที่มีอายุมากกว่า 25 ปีไว้สองคนแล้ว ความน่าจะเป็นที่คนที่รับไว้นั้นจบปริญญาตรี 1 คน ปริญญาโท 1 คน เท่ากับเท่าไร?
- ค. จากข้อมูลที่แสดงในตารางข้างต้นสรุปได้หรือไม่ว่า อายุและวุฒิการศึกษามีความเป็นอิสระจากกัน?
17. ในกรุงเทพมหานครมีคนว่างงาน 20% และในบรรดาผู้ไม่มีงานทำเหล่านี้ กรมประชาสงเคราะห์ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่า เป็นโรคขาดสารอาหารมากถึง 70% และสำหรับคนที่มีงานทำนั้น โอกาสที่จะเป็นโรคขาดสารอาหารมีเพียง 3%
- ก. นางเดือน เป็นราษฎรในกรุงเทพมหานคร ความน่าจะเป็นที่หล่อนจะเป็นโรคขาดสารอาหารเป็นเท่าใด?
- ข. ในสัปดาห์ก่อน นางเดือนได้ตรวจโรคแล้ว ปรากฏว่าหล่อนไม่เป็นโรคขาดสารอาหาร ความน่าจะเป็นที่หล่อนเป็นคนว่างงานเท่ากับเท่าไร?
18. พนักงานชายของบริษัท อุษากมล จำกัด มี 9 คน เป็นคนทำงานดีมาก 2 คน ทำงานระดับดี 3 คน ทำงานพอใช้ได้ 4 คน
- ในการส่งพนักงานชายออกไปติดต่อลูกค้า ทางบริษัทจะจับสลากส่งออกไปวันละ 2 คน โดยคนแรกออกไปติดต่อในช่วงเช้า คนที่สองไปติดต่อในช่วงบ่าย
- ก. ความน่าจะเป็นที่วันพรุ่งนี้พนักงานที่ออกไปติดต่อกันทั้งสองคนเป็นพนักงานที่ทำงานพอใช้ได้เท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่ช่วงเช้าจะเป็นพนักงานที่ทำงานดีมากหรือระดับดี เท่ากับเท่าไร?
19. พนักงานในบริษัท พิมพ์พลอย จำกัด มี 2 ประเภท คือ ผู้ที่เข้าทำงานโดยผ่านการสอบคัดเลือก และเด็กฝาก 80% ของพนักงานที่ผ่านการสอบคัดเลือกเป็นพนักงานที่ทำงานมีประสิทธิภาพ ขณะที่ 90% ของเด็กฝากทำงานไม่มีประสิทธิภาพ แต่โดยสรุปแล้วพนักงานของบริษัท 90% เป็นผู้ที่เข้ามาทำงานโดยผ่านการสอบคัดเลือก

- ก. ถ้าสุ่มเลือกพนักงานขึ้นมาหนึ่งคนเพื่อส่งไปปฏิบัติงานต่างประเทศ ความน่าจะเป็นที่พนักงานที่ถูกเลือกนั้นเป็นผู้ที่ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าพนักงานคนหนึ่งเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับว่า ทำงานมีประสิทธิภาพ ความน่าจะเป็นที่พนักงานผู้นี้เข้ามาทำงานในฐานะเด็กฝึก เท่ากับเท่าไร?

20. จากการสอบถามนักศึกษา 200 คนถึงการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสังคม 3 ประเภท คือ กิจกรรมการเมือง กิจกรรมเพื่อชนบท และกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ปรากฏว่ามีผู้ทำกิจกรรมการเมือง 135 คน กิจกรรมเพื่อชนบท 97 คน และกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 73 คน มี 82 คนที่ทำทั้งกิจกรรมการเมืองและกิจกรรมเพื่อชนบท 54 คนที่ทำกิจกรรมเพื่อชนบทและกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ 59 คนที่ทำกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและกิจกรรมการเมือง ขณะที่ มี 45 คนเข้าร่วมกิจกรรมทั้งสามประเภท ถ้าสุ่มเลือกนักศึกษาจากกลุ่มนี้มา 1 คน

- ก. ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกเลือกเป็นผู้ที่ไม่เข้าร่วมทำกิจกรรมทั้งสามเลย เท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกเลือกเป็นผู้ที่ทำกิจกรรมการเมืองหรือกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเท่ากับเท่าไร?
- ค. ถ้าผู้ถูกเลือกบอกว่าเขาทำกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความน่าจะเป็นที่เขาจะเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรมการเมืองด้วย เท่ากับเท่าไร?

21. ในภาวะเศรษฐกิจถดถอยเช่นในปัจจุบัน สถาบันการเงินเป็นสถาบันที่มีความจำเป็นต้องลดบุคลากรลงมากที่สุด ในขณะที่ธุรกิจอื่น ๆ ลดบุคลากรลง 40% บุคลากรที่ทำงานในสถาบันการเงินต้องออกจากงานมากถึง 70% จากการตรวจสอบทะเบียนนักศึกษาเก่าพบว่า ผู้ที่จบการศึกษาประมาณ 30% ทำงานในสถาบันการเงิน

สัปดาห์ก่อนพบศิษย์เก่าคนหนึ่งแจ้งว่า ออกจากงานที่ทำอยู่แล้ว ความน่าจะเป็นที่เขาออกจากงานในสถาบันการเงินเท่ากับเท่าไร?

22. ในอาคารสำนักงานใหญ่ บริษัท ภิรมย์ลักษณ์ จำกัด เป็นห้องทำงานของพนักงาน 3 แผนก คือ A B และ C มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 80 คน เป็นพนักงานแผนก A 40 คน เมื่อฝ่ายวางแผนทำเรื่องเสนอต่อผู้บริหารของปรับการใช้พื้นที่โดยจัดผังห้องทำงานใหม่ภายในอาคาร จึงทำการสอบถามความเห็นพนักงานโดยการให้กรอกแบบสอบถาม ปรากฏว่ามีพนักงานบางคนเห็นด้วยและบางคนไม่เห็นด้วย

ในจำนวนผู้เห็นด้วย 60 คน เป็นพนักงานของแผนก A เสียครึ่งหนึ่ง และเป็นแผนก C 10 คน ในขณะที่ผู้ไม่เห็นด้วยของแผนก A กับแผนก B มี 15 คน

- ก. ถ้าลองสุ่มสอบถามพนักงาน 1 คนด้วยวาจา ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสอบถามจะเป็นพนักงานแผนก A หรือเป็นผู้ที่เห็นด้วย เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าลองสุ่มสอบถามพนักงาน 2 คนด้วยวาจา ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสอบถามคนหนึ่งเป็นผู้เห็นด้วยจากแผนก B อีกคนหนึ่งเป็นผู้คัดค้านจากแผนก C เท่ากับเท่าไร?

- ค. ถ้าลองสุ่มสอบถามพนักงาน 2 คนด้วยวาจา ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสอบถามคนแรกเป็นผู้เห็นด้วยจากแผนก A และคนที่สองเป็นผู้คัดค้านจากแผนก A เท่ากับเท่าไร?
- ง. ถ้าลองสุ่มสอบถามพนักงาน 3 คนด้วยวาจา ความน่าจะเป็นที่ผู้ถูกสอบถามคนแรกเป็นผู้ที่คัดค้านคนที่สองเป็นผู้เห็นด้วย และคนที่สามเป็นพนักงานแผนก C เท่ากับเท่าไร?
23. ในช่วงภาวะวิกฤติเศรษฐกิจเช่นในปัจจุบัน 50% ของพนักงานของบริษัท อารีการณ จำกัด มีความกดดันสูงมากด้วยเกรงว่าจะได้รับแจ้งให้ออกจากงาน มีเพียง 30% ที่มีความกดดันพอประมาณเพราะมีความสามารถสูง สำหรับผู้ที่ใกล้เกษียณอายุอีก 20% ไม่มีความกดดันใดเลย
- ถ้าแหล่งข่าวที่เชื่อถือได้แจ้งว่า กลุ่มที่มีความกดดันสูงมีความน่าจะเป็นที่จะได้รับการแจ้งให้ออกจากงานสูงถึง 0.7 ในขณะที่กลุ่มที่มีความกดดันพอประมาณมีโอกาสถูกให้ออก 0.2 และกลุ่มสุดท้ายมีความน่าจะเป็นที่จะถูกให้ออกเพียง 0.1
- ก. นาย ก. เป็นพนักงานคนหนึ่งของบริษัท อารีการณ จำกัด จงหาความน่าจะเป็นที่เขาจะเป็นคนที่ไม่มีความกดดันเลย
- ข. นาย ข. เป็นพนักงานอีกคนหนึ่งของบริษัท อารีการณ จำกัด จงหาความน่าจะเป็นที่เขาจะถูกแจ้งให้ออกจากงาน
- ค. ถ้าต่อมา ดิฉันพบ นาย ค. ซึ่งดิฉันเคยรู้จักเขาในฐานะพนักงานของบริษัท อารีการณ จำกัด และเขาแจ้งดิฉันว่า เขาถูกบริษัทแจ้งให้ออกจากงานแล้ว อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่นาย ค. คือ ผู้ที่อยู่ในกลุ่มผู้มีความกดดันสูง เท่ากับเท่าไร?
24. บริษัท เทวา จำกัด ปัจจุบันมีพนักงานฝ่ายบัญชีและการเงิน 40 คน ฝ่ายการตลาด 60 คน และ ฝ่ายผลิต 100 คน ในจำนวนนี้มีพนักงานชาย 140 คน โดยเป็นพนักงานชายในฝ่ายบัญชีและการเงิน 10 คน และฝ่ายการตลาด 50 คน จากการจัดผังภายในบริษัทใหม่ คุณเทวา เจ้าของบริษัทพบว่า มีเนื้อที่ว่างจำนวนหนึ่งที่สามารถจัดทำเป็นสถานออกกำลังกายภายในบริษัท เพื่อเป็นสวัสดิการให้แก่พนักงาน จึงทำการสอบถามพนักงานทั้งหมด ได้ข้อมูลว่า พนักงานที่ต้องการสถานออกกำลังกายเป็นพนักงานฝ่ายบัญชีและการเงิน 10 คน ฝ่ายการตลาด 15 คน และฝ่ายผลิต 25 คน ดังนั้น ถ้าคุณเทวาสุ่มพนักงานในบริษัทมา 1 คน อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานหญิงและทำงานในฝ่ายผลิตเท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานชายหรือพนักงานที่ทำงานในฝ่ายการตลาดเท่ากับเท่าไร?
- ค. ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานที่ไม่ต้องการสถานออกกำลังกายเท่ากับเท่าไร?
- ง. ความต้องการสถานออกกำลังกายของพนักงานในบริษัทเป็นอิสระจากฝ่ายที่พนักงานสังกัดหรือไม่?

25. บริษัทแห่งหนึ่งมีพนักงานทั้งหมดจำนวน 500 คน ทำงานในโรงงาน 400 คน และทำงานในสำนักงาน 100 คน ในจำนวนนี้มีพนักงานชาย 180 คน โดยเป็นพนักงานชายทำงานในโรงงาน 150 คน คุณนพ ผู้จัดการบริษัทนี้กำลังพิจารณาเพิ่มร้านจำหน่ายอาหารกลางวันภายในบริษัท โดยต้องการเลือกระหว่างร้านสัปดาห์กับร้านรายวัน เพื่อให้พนักงานในบริษัทมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ คุณนพ จึงสำรวจความคิดเห็นของพนักงานในบริษัท พบว่า พนักงานที่ต้องการร้านสัปดาห์มีทั้งหมด 420 คน ในจำนวนนี้เป็นพนักงานที่ทำงานในสำนักงาน 70 คน ดังนั้น ถ้าคุณนพสุ่มพนักงานในบริษัทมา 1 คน อยากทราบว่า
- ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานหญิงและทำงานในสำนักงานเท่ากับเท่าไร?
 - ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะทำงานในโรงงานหรือต้องการร้านรายวันเท่ากับเท่าไร?
- ถ้าพนักงานชายในโรงงานที่ต้องการร้านรายวันเป็น 10 คน พนักงานชายในโรงงานที่ต้องการร้านสัปดาห์เป็น 140 คน พนักงานชายในสำนักงานที่ต้องการร้านรายวันเป็น 10 คน พนักงานชายในสำนักงานที่ต้องการร้านสัปดาห์เป็น 20 คน ถ้าสุ่มพนักงานในบริษัทมา 1 คน อยากทราบว่า
- ถ้าสุ่มพนักงานในบริษัทมา 1 คน ปรากฏว่าเป็นพนักงานหญิงที่ทำงานในโรงงาน อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเลือกร้านสัปดาห์เท่ากับเท่าไร?
 - ความต้องการร้านอาหารกลางวันของพนักงานเป็นอิสระจากเพศของพนักงานหรือไม่?

บทที่ 3

การแจกแจงความน่าจะเป็น

1. คุณวรรณ ผู้จัดการห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งกำลังพิจารณาของสมนาคุณลูกค้าในช่วงเทศกาลปีใหม่ โดยลูกค้าที่ซื้อสินค้าในห้างครบ 2,000 บาทในวันเดียวกันมีสิทธิ์แลกซื้อสินค้าในราคาประหยัด สินค้าที่คุณวรรณกำลังพิจารณาให้ลูกค้าแลกซื้อได้มี 2 รายการ คือ

ก. กระติกน้ำร้อน ให้แลกซื้อในราคา 199 บาท ราคาขายปกติ 350 บาท ราคาทุน 150 บาท

ข. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ให้แลกซื้อในราคา 475 บาท ราคาขายปกติ 850 บาท ราคาทุน 405 บาท

ลูกค้าที่มาซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าแห่งนี้จะมาแลกซื้อสินค้าสมนาคุณทั้งสองแตกต่างกัน จากการรวบรวมข้อมูลในอดีต คุณวรรณพบว่า การแลกซื้อสินค้าสมนาคุณทั้งสองมีการแจกแจงความน่าจะเป็นดังตาราง

กระติกน้ำร้อน		หม้อหุงข้าว	
จำนวนที่ถูกแลกซื้อต่อวัน	ความน่าจะเป็น	จำนวนที่ถูกแลกซื้อต่อวัน	ความน่าจะเป็น
100	0.20	60	0.15
110	0.25	65	0.20
120	0.18	70	0.35
130	0.15	75	0.17
140	0.12	80	0.13
150	0.10		

ถ้าคุณวรรณจำเป็นต้องเลือกสินค้าสมนาคุณเพียงรายการเดียว คุณวรรณควรเลือกสินค้าสมนาคุณชนิดใดจึงจะทำกำไรให้บริษัทมากที่สุด

2. คุณหมี ต้องการขายรถจักรยานยนต์ของตน จึงนำรถไปให้บริษัทรับซื้อรถเก่าตีราคา พบว่าได้ราคาเพียง 20,000 บาท เพื่อนๆจึงแนะนำให้คุณหมีจัดทำสลากออกขาย โดยนำรถจักรยานยนต์ของตนเป็นรางวัล คุณหมีประเมินสถานการณ์แล้วคาดว่า ถ้าราคาสลากเป็น 50 บาทต่อใบ จำนวนสลากที่ขายได้และความน่าจะเป็นจะเป็นไปดังตารางข้างล่าง

จำนวนสลาก (ใบ)	ความน่าจะเป็น
300	0.10
350	0.20
400	0.30
450	0.25
500	0.15

ท่านคิดว่าคุณหมีควรจัดทำสลากออกขายหรือควรขายรถจักรยานยนต์ของตนให้กับบริษัทรับซื้อรถเก่าเพราะเหตุใด?

3. ซาลีไปร่วมรายการเกมโชว์รายการหนึ่ง ปรากฏว่าในรอบแรกซาลีได้รางวัล 5,000 บาท พิธีกรถามซาลีว่าต้องการจะเล่นเกมรอบสองหรือไม่ ถ้าไม่เล่นต่อรอบสอง ซาลีก็จะได้รับรางวัลในรอบแรก 5,000 บาท กลับบ้านไป แต่ถ้าจะเล่นต่อรอบสองก็ต้องสละรางวัลในรอบแรกทิ้งไป กฎของเกมรอบสองคือ ซาลีจะต้องเลือกเปิดแผ่นป้าย 1 แผ่นจากแผ่นป้าย 3 แผ่น ประกอบด้วย แผ่นป้ายรูปพิธีกรชายและหญิงอย่างละ 1 แผ่น และเป็นรูปของตัวตลกชายอีก 1 แผ่น โดยถ้าเปิดแผ่นป้ายได้รูปพิธีกรชายและหญิงจะได้รับรางวัล 10,000 บาท แต่ถ้าเปิดได้รูปของตลกชายก็จะได้อะไรเลย ท่านคิดว่า ซาลีควรตัดสินใจเล่นเกมรอบสองหรือไม่? เพราะเหตุใด?
4. บริษัทประกันชีวิตแห่งหนึ่งเก็บเบี้ยประกันรายปีจำนวน 1,200 บาทจากลูกค้าที่มีอายุ 45 ปี ถ้าลูกค้าที่ประกันชีวิตไว้เสียชีวิตในช่วงเวลาหนึ่งปีนับตั้งแต่วันซื้อกรมธรรม์ ทางบริษัทจะต้องเสียค่าสินไหมให้แก่ทายาทผู้เอาประกันจำนวน 100,000 บาท จากสถิติพบว่า อัตราการตายของคนอายุ 45 ปี คือ 5 ใน 1,000 ราย อยากทราบว่า
 - ก. บริษัทประกันชีวิตมีกำไรที่คาดไว้ เท่ากับเท่าไร?
 - ข. ถ้าบริษัทประกันชีวิตต้องการกำไรที่คาดไว้จำนวน 1,000 บาทต่อลูกค้าหนึ่งคน บริษัทควรเรียกเก็บค่าเบี้ยประกันรายปีเท่าไร?
5. แจ็ค ประธานชมรมแห่งหนึ่งในมหาวิทยาลัยกำลังตัดสินใจเลือกวิธีการหาทุนเข้าชมรมในปีนี้ หลังจากพิจารณาทางเลือกและปรึกษาสมาชิกชมรมแล้ว แจ็คพบว่าทางเลือกที่น่าสนใจคือ ทำสมุดขายตอนเปิดเทอม จากการปรึกษาประธานคนเก่าซึ่งเคยทำกิจกรรมนี้มาก่อนได้ให้ความเห็นว่า การทำสมุดขายมีโอกาที่จะได้เงินเข้าชมรมสุทธิ 50,000 บาทอยู่ 60% โอกาสที่จะได้เงินเข้าชมรมสุทธิ 70,000 บาทอยู่ 10% และมีโอกาสที่จะได้เงินเข้าชมรมสุทธิ 10,000 บาทอยู่ 30% โดยไม่มีโอกาสขาดทุนเลย อย่างไรก็ตาม แจ็คคิดว่า การทำสมุดขายเป็นกิจกรรมที่พบเห็นเป็นส่วนมาก และมีคู่แข่งจำนวนมาก เพราะทำกันเกือบทุกชมรม และในที่ประชุมของชมรมเห็นว่าในปีนี้ชมรมน่าจะจัดกิจกรรมที่มีรูปแบบแปลกออกไป โดยมีข้อเสนอให้จัดคอนเสิร์ตแทน จากการสำรวจเบื้องต้นและการติดต่อสอบถามศิลปินพบว่า ถ้าคอนเสิร์ตประสบความสำเร็จชมรมจะมีเงินเข้าชมรมสุทธิ 100,000 บาท แต่ถ้าคอนเสิร์ตล้มเหลว ชมรมจะต้องใช้เงินของชมรมเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ 40,000 บาท โดยประเมินว่าความน่าจะเป็นที่คอนเสิร์ตจะประสบความสำเร็จเป็น 0.55 นอกจากนี้ ผู้ติดต่อศิลปินได้เสนอว่า ถ้าคอนเสิร์ตประสบความสำเร็จ (โดยพิจารณาจากจำนวนบัตรที่ขายล่วงหน้า) ชมรมควรจะต้องจัดรอบสอง เพราะจะทำให้ชมรมมีเงินเข้าชมรมเพิ่มขึ้น ซึ่งในที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อเสนอนี้ และได้ประเมินว่าโอกาสที่คอนเสิร์ตรอบสองจะประสบความสำเร็จเมื่อรอบแรกประสบความสำเร็จมีเพียง 40% เท่านั้น ท่านคิดว่า แจ็คควรตัดสินใจอย่างไร?
6. นารี เป็นแม่ค้าหาบเร่ในหมู่บ้านจัดสรรแห่งหนึ่ง สินค้าที่หล่อนขายเป็นประเภทขนมหวาน บางวันเป็นทองหยิบ บางวันเป็นทองหยอด และบางวันเป็นฝอยทอง ข้อจำกัดคือ หล่อนทำขายได้วันละหนึ่งชนิดเท่านั้น

ในระยะยาว นารีตั้งใจจะทำขนมขายเพียงอย่างเดียว คือ ชนิดที่คาดว่าจะทำให้ได้กำไรสูงสุดเท่านั้น ท่านจะแนะนำให้ นารี ทำขนมชนิดใดขาย ถ้าข้อมูลการขายในอดีตประมวลได้ว่า ในการขายแต่ละวัน

ถ้าขายทองหยิบ ความน่าจะเป็นที่จะได้กำไร 400 หรือ 500 บาทเป็น 0.50 และ 0.50 ตามลำดับ

ถ้าขายทองหยอด ความน่าจะเป็นที่จะได้กำไร 300 หรือ 600 บาทเป็น 0.55 และ 0.45 ตามลำดับ

ถ้าขายฝอยทอง ความน่าจะเป็นที่จะได้กำไร 200 หรือ 700 บาทเป็น 0.60 และ 0.40 ตามลำดับ

7. คุณแสนมีกิจการผลิตโดนัทจำหน่ายโดยบรรจุโดนัทลงในกล่องขายในราคา 100 บาท และมีต้นทุนกล่องละ 60 บาท จากการรวบรวมข้อมูล คุณแสนพบว่ายอดขายต่อวันของโดนัทมีการแจกแจงความน่าจะเป็นดังนี้

ยอดขายต่อวัน (กล่อง)	13	14	15	16
ความน่าจะเป็น	0.10	0.20	0.45	0.25

ในปัจจุบันที่มีภาวะเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คุณแสนพบว่าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 10% เพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ คุณแสนจำเป็นต้องปรับปรุงกิจการ โดยได้พิจารณาทางเลือกไว้ 2 ทางคือ

ทางเลือกที่ 1: ปรับราคาขายขึ้น 10% ซึ่งคุณแสนคาดว่าจะมีผลทำให้การแจกแจงความน่าจะเป็นของยอดขายต่อวันเปลี่ยนแปลงไปดังตาราง

ยอดขายต่อวัน (กล่อง)	11	12	13	14	15
ความน่าจะเป็น	0.15	0.20	0.30	0.25	0.10

ทางเลือกที่ 2: ตั้งราคาขายคงเดิม แต่ลดปริมาณโดนัทลงกล่องละ 10% ในกรณีนี้คุณแสนคาดว่าจะการแจกแจงความน่าจะเป็นของยอดขายต่อวันจะเป็น

ยอดขายต่อวัน (กล่อง)	12	13	14	15
ความน่าจะเป็น	0.10	0.35	0.40	0.15

ท่านคิดว่าคุณแสนควรเลือกทางเลือกใด?

8. คุณท็อป เจ้าของร้านซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่งได้จัดพื้นที่ภายในร้านใหม่ทำให้มีพื้นที่ว่าง คุณท็อปจึงเสนอให้ผู้อื่นมาเช่าพื้นที่ซึ่งได้รับข้อเสนอดังนี้

ทางเลือกที่ 1: คุณวรรณเสนอขอเช่าพื้นที่ทั้งหมดที่มีเพื่อขายโดนัท โดยคุณวรรณจะจ่ายค่าเช่าพื้นที่ตั้งร้านเป็นจำนวน 120,000 บาทต่อปี และให้คุณท็อปอีก 5% ของยอดขายต่อเดือน ซึ่งคุณวรรณได้ประมาณยอดขายรายเดือนไว้ดังตาราง

ยอดขายต่อเดือน (บาท)	ความน่าจะเป็น
200,000	0.15
220,000	0.30
240,000	0.35
260,000	0.20
รวม	1.00

ทางเลือกที่ 2: คุณไก่และคุณก้อยเสนอขอเช่าพื้นที่ร่วมกัน โดยคุณไก่จะขายเบเกอรี่และคุณก้อยจะขายขนมไทย คุณทั้งสองคนกังวลว่ายอดขายเบเกอรี่และขนมไทยเป็นอิสระจากกัน เนื่องจากทั้งสองคนไม่มีทุนจึงเสนอให้คุณทั้งสองคิดค่าเช่าจากยอดขายเพียงอย่างเดียวในอัตรา 15% โดยคุณไก่และคุณก้อยได้ประมาณยอดขายรายเดือนไว้ดังนี้

ยอดขายเบเกอรี่:

ยอดขายต่อเดือน (บาท)	ความน่าจะเป็น
70,000	0.30
80,000	0.40
90,000	0.30
รวม	1.00

ยอดขายขนมไทย:

ยอดขายต่อเดือน (บาท)	ความน่าจะเป็น
50,000	0.40
60,000	0.60
รวม	1.00

ท่านคิดว่าคุณทั้งสองควรให้ใครเช่าพื้นที่ในร้านของตน? เพราะเหตุใด?

9. ในช่วงเทศกาลปีใหม่ของทุกปี คุณฉัตรจะจัดทำไดอารี่ออกจำหน่ายให้กับผู้ค้าส่งรายต่าง ๆ ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด แต่สภาพเศรษฐกิจตกต่ำเช่นในปัจจุบัน คุณฉัตรจึงทำการศึกษาลักษณะตลาดและการผลิตก่อนเพื่อทำการตัดสินใจ

จากการศึกษา คุณฉัตรพบว่า การจัดทำไดอารี่ในปีนี้นั้นคุณฉัตรควรพิจารณาเพียง 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1: ไดอารี่ที่สามารถจดบันทึกรายวันได้

ในการผลิต คุณฉัตรได้ติดต่อจ้างคุณวิทย์ในการจัดทำ คุณวิทย์เสนอราคาในการสั่งพิมพ์เป็นค่าออกแบบและเพลท 20,000 บาทไม่ว่าสั่งจำนวนเท่าไร และถ้าสั่งพิมพ์ไม่เกิน 1,000 เล่มคิดราคาเล่มละ 60 บาท แต่ถ้าสั่งเกิน 1,000 เล่มคิดราคาเล่มละ 55 บาท

จากการประเมินสภาพตลาด คุณฉัตรพบว่าราคาจำหน่ายควรเป็น 120 บาทต่อ
เล่ม และการแจกแจงความน่าจะเป็นในการจำหน่ายเป็น

จำนวนขาย (เล่ม)	ความน่าจะเป็น
1,000	0.5
1,500	0.3
2,000	0.2

ประเภทที่ 2: ไดอารี่ที่ใช้ในการวางแผนรายเดือน (Monthly Planner)

ในการผลิต คุณฉัตรได้ติดต่อคุณกฤษณ์ซึ่งเสนอราคาในการสั่งพิมพ์ราคาเดียวคือ เล่มละ 25 บาท โดยคุณฉัตรต้องจ่ายค่าออกแบบและเพลทเพิ่มอีก 8,000 บาท และจำนวนสั่งขั้นต่ำคือ 5,000 เล่ม

จากการศึกษาลักษณะตลาด คุณฉัตรพบว่าราคาจำหน่ายไดอารี่ประเภทนี้ควรเป็น 35 บาทต่อเล่ม และการแจกแจงความน่าจะเป็นในการจำหน่ายเป็น

จำนวนขาย (เล่ม)	ความน่าจะเป็น
6,000	0.5
7,500	0.5

ถ้าคุณฉัตรต้องการจัดทำไดอารี่ออกจำหน่ายเพียงประเภทเดียว คุณฉัตรควรเลือกไดอารี่ประเภทใด? และควรสั่งในปริมาณเท่าไร?

10. คุณฝนเป็นลูกค้าประจำของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง กำลังสนใจซื้อบัตรชำระค่ารักษาพยาบาลสำหรับคนไข้นอกซึ่งโรงพยาบาลแห่งนี้เสนอขาย โดยลูกค้าผู้ถือบัตรสามารถนำบัตรนี้มาชำระค่ายาและค่ารักษาพยาบาลต่างๆในวงเงิน 1,000 บาท ซึ่งสามารถสะสมใช้ได้ภายในหนึ่งปี แล้วจึงจ่ายชำระค่ารักษาพยาบาลส่วนเกินเมื่อบัตรถูกใช้หมดตามมูลค่านี้นี้ บัตรนี้ทางโรงพยาบาลจำหน่ายในราคา 700 บาท เพื่อประกอบการตัดสินใจ คุณฝนจึงประเมินค่ารักษาพยาบาลที่อาจเกิดขึ้นในหนึ่งปี ได้ดังตาราง

ค่ารักษาพยาบาลกรณีเป็นคนไข้นอก (บาท)	ความน่าจะเป็น
0	0.20
500	0.30
1,000	0.25
1,500	0.20
2,000	0.05
รวม	1.00

ท่านคิดว่าค่ารักษาพยาบาลที่คาดไว้ของคุณฝนจะเป็นอย่างไร? และคุณฝนควรตัดสินใจซื้อบัตรดังกล่าวจากโรงพยาบาลนี้หรือไม่ (โดยไม่พิจารณาถึงความเสี่ยงที่จะได้รับ)

11. คุณเขม ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อของบริษัทแห่งหนึ่งต้องทำสัญญาซื้อวัตถุดิบรายปีเพื่อทำการผลิตสินค้า P ตามปกติคุณเขมจะใช้วัตถุดิบของบริษัท A ในราคากิโลกรัมละ 20 บาท โดยผสมในอัตราส่วน 10% คุณเขมได้เสนอวัตถุดิบของบริษัท B ในราคากิโลกรัมละ 25 บาทแต่สามารถผสมเพียง 7% และเพิ่ม แป้งทดแทนส่วนที่ขาด โดยราคาแป้งเท่ากับ 5 บาทต่อกิโลกรัม แต่บริษัท B มีเงื่อนไขว่าต้องทำสัญญาซื้อวัตถุดิบดังกล่าวไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมต่อปี ถ้าฝ่ายผลิตได้ประมาณการผลิตที่อาจเกิดขึ้นในปีหน้า ได้ดังตาราง

ปริมาณการผลิตสินค้า P ในปีหน้า (กิโลกรัม)	ความน่าจะเป็น
1,000	0.20
1,500	0.30
2,000	0.25
2,500	0.25
รวม	1.00

ท่านคิดว่าคุณเขมควรตัดสินใจซื้อวัตถุดิบจากบริษัท B หรือไม่ (โดยไม่พิจารณาถึงความเสี่ยงที่จะได้รับ)

12. คุณพล กรรมการผู้จัดการของบริษัทแห่งหนึ่งกำลังพิจารณาตัดสินใจเลือกกล่องสำหรับบรรจุชุดของขวัญที่จะวางจำหน่ายในเทศกาลปีใหม่ที่จะมาถึงนี้ ทางเลือกแรก คุณพลสามารถใช้กล่องกระดาษแบบเดิมในปีที่แล้วและเปลี่ยนเฉพาะสีของกล่อง ฝ่ายบัญชีและการเงินได้ทำการประเมินกำไรส่วนเกิน (Margin) ที่ไม่รวมค่ากล่องชุดของขวัญนี้เท่ากับ 100 บาท และกล่องมีราคาต่อชิ้นเท่ากับ 10 บาท ฝ่ายขายได้ประเมินความเป็นไปได้ในการขายดังตารางข้างล่าง

ยอดขายที่คาดหวัง (ชิ้น)	ความน่าจะเป็น
1,000	0.10
1,200	0.25
1,500	0.35
1,800	0.20
2,000	0.10
รวม	1.00

สำหรับทางเลือกที่สองนั้น คุณพลได้ให้บริษัทรับทำบรรจุภัณฑ์ออกแบบกล่องพลาสติกที่มีขนาดบรรจุเท่ากัน พบว่า ค่ากล่องใหม่นี้มีราคาต่อชิ้นเท่ากับ 12 บาทและต้องจ่ายค่าอาร์ตเวิร์คในการพิมพ์พลาสติกอีก 10,000 บาท เมื่อฝ่ายขายทำการศึกษตลาดสำหรับชุดของขวัญใหม่นี้แล้ว ได้เสนอให้เพิ่มราคาขายขึ้นอีก 5 บาทต่อชิ้น และทำการประเมินความเป็นไปได้ในการขายดังตารางข้างล่าง

ยอดขายที่คาดหวัง (ชิ้น)	ความน่าจะเป็น
1,000	0.05
1,200	0.20
1,500	0.30
1,800	0.35
2,000	0.10
รวม	1.00

ท่านคิดว่าคุณพลควรตัดสินใจเลือกบรรจุภัณฑ์แบบใด (โดยไม่พิจารณาถึงความเสี่ยงที่จะได้รับ)

13. กรมการขนส่งเก็บข้อมูลทางสถิติพบว่า ผู้ที่มาสอบใบขับขี่เป็นครั้งแรกจะมี 15% ที่สอบไม่ผ่าน ถ้าในการสอบครั้งหนึ่งมีผู้เข้าสอบใบขับขี่เป็นครั้งแรก 5 คน
 - ก. จงหาความน่าจะเป็นที่ไม่มีผู้ใดสอบผ่าน
 - ข. จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้สอบผ่านมากกว่า 3 คน
14. จากการวิจัยพบว่า ลูกค้าที่เข้ามาชมสินค้าในร้านจะมี 65% ที่ใช้จ่ายซื้อสินค้าในร้าน ถ้ามีลูกค้าเข้าร้าน 12 คน จงหาความน่าจะเป็นที่
 - ก. ลูกค้าทั้ง 12 คน ซื้อสินค้าในร้าน
 - ข. มีลูกค้าซื้อสินค้าในร้านอย่างน้อย 6 คน
15. จากปัญหา NPL (Non-performing Loan) ทำให้สถาบันการเงินเข้มงวดในการให้สินเชื่อ เป็นผลให้ 60% ของคำขอกู้ไม่ได้รับอนุมัติ ท่านเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอสังหาริมทรัพย์กำลังเร่งลูกค้าให้มาโอนบ้านที่ลูกค้าผ่อนดาวน์ไว้ครบถ้วนแล้วจำนวน 5 ราย ลูกค้าทั้ง 5 รายกำลังรออนุมัติสินเชื่อจากธนาคารอยู่ จงหาความน่าจะเป็นที่
 - ก. ลูกค้าทั้ง 5 รายได้รับอนุมัติ
 - ข. ลูกค้าได้รับอนุมัติอย่างน้อย 3 ราย
16. บริษัทผลิตคอมพิวเตอร์ผลิตไฟจากบริษัทผลิตหลอดไฟ บริษัทผลิตคอมพิวเตอร์จะรับซื้อหลอดไฟแต่ละรุ่นไว้ ถ้ารุ่นที่ส่งมานั้นมีหลอดเสียไม่เกิน 10% บริษัทผลิตคอมพิวเตอร์จึงได้กำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพของหลอดไฟดังนี้ บริษัทจะสุ่มหลอดไฟจากแต่ละรุ่นที่ส่งมาจำนวน 20 หลอด ในจำนวน 20 หลอดนี้ ถ้าพบว่ามีหลอดเสีย 2 หลอดหรือน้อยกว่านั้น บริษัทก็จะรับซื้อหลอดไฟนั้นทั้งรุ่น แต่ถ้าพบว่ามีหลอดเสีย 3 หลอดขึ้นไป ทางบริษัทจะไม่รับซื้อและจะส่งหลอดไฟรุ่นนั้นกลับคืนผู้ผลิตอยากทราบว่า
 - ก. ความน่าจะเป็นที่หลอดไฟรุ่นที่มีหลอดเสีย 10% พอดีจะถูกปฏิเสธไม่รับซื้อ
 - ข. ความน่าจะเป็นที่หลอดไฟรุ่นที่มีหลอดเสีย 15% พอดีจะถูกรับซื้อไว้

- ค. จำนวนพลอดเสียที่คาดว่าจะตรวจพบ ถ้ารุ่นที่ส่งเข้ามามีพลอดเสีย 20%
- ง. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนพลอดเสีย ถ้ารุ่นที่ส่งเข้ามามีพลอดเสีย 20%
17. ในการจองซื้อหุ้นบริษัท โกโก้ จำกัด ผู้จองซื้อจะต้องส่งใบจองไปล่วงหน้าเพื่อให้คอมพิวเตอร์สุ่มเลือก โดยโอกาสที่ใบจองแต่ละใบจะได้รับเลือกเท่ากับ 1 ต่อ 30 ถ้าชมรมแห่งหนึ่งมีสมาชิก 60 คน ส่งใบจองตามจำนวนสมาชิก 60 คน คนละ 1 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่ชมรมนี้จะได้รับเลือกในการจองซื้อหุ้นอย่างน้อย 5 ใบ
18. โรงงานแห่งหนึ่งมีเครื่องจักรที่กำลังทำงานอยู่ 100 เครื่อง ความน่าจะเป็นที่เครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งจะขัดข้องใช้การไม่ได้ในแต่ละวันมีเท่ากับ 0.04 จงหาความน่าจะเป็นที่วันหนึ่งจะมีเครื่องจักรมากกว่า 2 เครื่องที่ขัดข้องใช้การไม่ได้
19. จากสถิติของสายการบินแห่งหนึ่งพบว่า ผู้โดยสารที่ซื้อบัตรและสำรองที่นั่งแล้วไม่มาขึ้นเครื่องตามกำหนดมี 10% เที่ยวบินหนึ่งมี 200 ที่นั่ง ถ้าบริษัทจำหน่ายบัตรและรับสำรองที่นั่งในเที่ยวบินดังกล่าวไป 210 ที่นั่ง จงหาโอกาสที่จะมีที่นั่งเพียงพอสำหรับผู้โดยสารที่ซื้อบัตรและสำรองที่นั่งที่มาขึ้นเครื่องตามกำหนด
20. ร้อยละ 1.2 ของโทรศัพท์ที่โทรเข้ามาที่โอเพอร์เรเตอร์ของบริษัทแห่งหนึ่งเป็นโทรศัพท์ที่ต่อผิด ถ้าวันหนึ่งมีโทรศัพท์เข้ามา 150 ครั้ง อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่จะมีโทรศัพท์ต่อเข้ามาผิด 3 ครั้งหรือมากกว่า
- ข. ความน่าจะเป็นที่จะไม่มีโทรศัพท์ต่อผิดเข้ามาเลยในวันนั้น
21. คุณลาน ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทแห่งหนึ่ง กำลังพิจารณาแผนการส่งเสริมการขายของแซมพูบำรุงผมของบริษัท แผนดังกล่าวเป็นการแจกคูปองส่วนลดในการแลกซื้อสินค้าครั้งต่อไป ฝ่ายส่งเสริมการขายประมาณการว่ามีลูกค้าประมาณ 40% ที่จะใช้คูปองดังกล่าว ถ้าคุณลานสุ่มตัวอย่างลูกค้าของบริษัทที่ได้รับคูปองมา 15 คน อยากทราบว่า
- ก. โอกาสที่จะมีลูกค้า 7 คน ใช้คูปองแลกซื้อสินค้าครั้งต่อไป
- ข. โอกาสที่จะมีลูกค้าตั้งแต่ 5 ถึง 10 คนนำคูปองมาแลกซื้อสินค้าครั้งต่อไป
- ถ้าคุณลานเพิ่มขนาดของตัวอย่างเป็น 100 คน อยากทราบว่า
- ค. โอกาสที่จะมีลูกค้าน้อยกว่า 65 คน ไม่นำคูปองมาแลกซื้อสินค้าครั้งต่อไป
- ง. โอกาสที่จะมีลูกค้าตั้งแต่ 62 ถึง 70 คน ไม่นำคูปองมาแลกซื้อสินค้าครั้งต่อไป
22. จากการศึกษาข้อมูลในอดีตของบริษัท ชันไซด์ทัวร์ จำกัด พบว่า โอกาสที่ลูกค้าแต่ละคนจะพอใจในบริการสูงถึง 90% คุณตะวัน เจ้าของบริษัทจึงทำการสุ่มตัวอย่างลูกค้าของบริษัทมา 12 ราย อยากทราบว่า

- ก. ความน่าจะเป็นที่จะพบลูกค้า 10 ราย พอใจในบริการของบริษัท
 - ข. ความน่าจะเป็นที่จะพบลูกค้าตั้งแต่ 6 ถึง 9 ราย พอใจในบริการของบริษัท
- ถ้าคุณตระวันเพิ่มขนาดของตัวอย่างเป็น 100 คน อยากทราบว่า
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะพบลูกค้า 8 ราย ไม่พอใจในบริการของบริษัท
 - ง. ความน่าจะเป็นที่จะพบลูกค้าน้อยกว่า 6 ราย ไม่พอใจในบริการของบริษัท
23. คุณเพชร เจ้าของร้านฟาสต์ฟู้ดแห่งหนึ่ง ต้องการจัดรายการส่งเสริมการขายสำหรับเมนูชุดใหม่ในเดือนหน้า โดยจัดรายการ Happy Hour ในช่วง 11.30 – 12.30 น. จากข้อมูลในอดีตที่เคยจัดรายการประเภทนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว คุณเพชรพบว่า โอกาสที่ลูกค้าที่เข้ามาในช่วง Happy Hour จะซื้อสินค้าตามรายการที่จัดไว้เป็น 75% ถ้าสุ่มสอบถามลูกค้าจำนวน 12 คนที่เข้ามาในร้านช่วงเวลา Happy Hour อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้า 8 คน ซื้อสินค้าตามรายการที่จัดไว้
 - ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ามากกว่า 10 คน ซื้อสินค้าตามรายการที่จัดไว้
- ถ้าสุ่มสอบถามลูกค้าจำนวน 50 คนที่เข้ามาในร้านช่วงเวลา Happy Hour อยากทราบว่า
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้า 10 คน ไม่ซื้อสินค้าตามรายการที่จัดไว้
 - ง. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าตั้งแต่ 8 ถึง 14 คน ไม่ซื้อสินค้าตามรายการที่จัดไว้
24. ถ้ารายงานทางการแพทย์ระบุว่า ในปัจจุบันคนไทย 20% เป็นโรคเครียด ทางบริษัทซึ่งกำลังจะเปิดรับพนักงานใหม่จึงมอบให้ท่านซึ่งเป็นนักวิเคราะห์ของบริษัทหาคำตอบปัญหาต่อไปนี้
- ก. ถ้าบริษัทจะรับพนักงาน 10 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้คนเป็นโรคเครียด 5 คนเท่ากับเท่าไร?
 - ข. ถ้าบริษัทจะรับพนักงาน 12 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้คนเป็นโรคเครียดน้อยกว่า 8 คนเท่ากับเท่าไร?
 - ค. ถ้าบริษัทจะรับพนักงาน 15 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้คนเป็นโรคเครียดมากกว่า 4 คนเท่ากับเท่าไร?
 - ง. ถ้าบริษัทจะรับพนักงาน 20 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้คนเป็นโรคเครียด 5 ถึง 9 คนเท่ากับเท่าไร?
25. ศูนย์บริการซ่อมรถยนต์แห่งหนึ่งโดยปกติได้ทำการสอบถามผู้ใช้บริการถึงความพอใจในบริการโดยการส่งแบบสอบถามกลับไปยังลูกค้าทางไปรษณีย์ ทางศูนย์พบว่าโอกาสที่จะได้รับแบบสอบถามกลับจากลูกค้าแต่ละรายเท่ากับ 20%
- ก. ถ้าศูนย์แห่งนี้ส่งแบบสอบถามไปยังลูกค้าจำนวน 12 รายในวันพรุ่งนี้ อยากทราบว่าโอกาสที่จะไม่ได้รับแบบสอบถามกลับมามากเท่าไร?
 - ข. ถ้าศูนย์แห่งนี้ส่งแบบสอบถามไปยังลูกค้าจำนวน 15 รายในวันพรุ่งนี้ อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะได้รับแบบสอบถามกลับมามากตั้งแต่ 1 ถึง 7 ราย เท่ากับเท่าไร?
- ถ้าศูนย์แห่งนี้ส่งแบบสอบถามไปยังลูกค้าจำนวน 100 รายในเดือนนี้

- ค. อยากทราบว่าโอกาสที่จะได้รับแบบสอบถามกลับมายังต่ำ 15 ราย เท่ากับเท่าไร?
- ง. อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะไม่ตอบกลับเกิน 85% เท่ากับเท่าไร?
26. คุณโจ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทแห่งหนึ่งพบว่า “โอกาสที่ลูกค้าเป้าหมายจะไม่ชอบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่บริษัทพัฒนาเท่ากับ 10%” ถ้าคุณโจสุ่มสอบถามลูกค้าเป้าหมายจำนวน 14 คน อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าทุกคนจะชอบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้ามากกว่า 4 คนจะไม่ชอบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่ากับเท่าไร?
- ค. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าตั้งแต่ 2 ถึง 5 คนจะไม่ชอบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่ากับเท่าไร?
- ถ้าคุณโจสุ่มสอบถามลูกค้าเป้าหมายจำนวน 100 คน อยากทราบว่า
- ง. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า 94 คนจะชอบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่ากับเท่าไร?
- จ. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าไม่เกิน 95 คนจะชอบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่ากับเท่าไร?
27. ในตอนเย็นจำนวนรถแท็กซี่วางที่วิ่งผ่านหน้าประตูธรรมศาสตร์มีการแจกแจงแบบปัวซอง โดยมีค่าเฉลี่ย 9 คันทุกครั้งชั่วโมง เย็นวันหนึ่ง รัศมี ได้ไปยืนรอเรียกรถแท็กซี่หน้าประตูธรรมศาสตร์ จงหาความน่าจะเป็นที่รัศมีจะรอเป็นเวลา 5 นาทีจึงจะสามารถเรียกแท็กซี่ได้
28. ผู้มาใช้บริการตู้ ATM ของธนาคารกรุงเก่าที่ทำพระจันทร์โดยเฉลี่ยเป็น 6 คนต่อชั่วโมง
- ก. จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้มาใช้บริการดังกล่าวในหนึ่งชั่วโมงที่ผ่านมา จำนวน 6 คน
- ข. ถ้าธนาคารจะต้องปิดตู้ ATM ชั่วคราวเพื่อตรวจสอบและปรับเครื่องเป็นเวลา 10 นาที จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าไม่มาใช้บริการเลยในช่วงเวลาดังกล่าว
29. พนักงานรับโทรศัพท์ของบริษัทแจ้งว่า โดยเฉลี่ยแล้ว 1 ชั่วโมงมีโทรศัพท์ติดต่อเข้าบริษัท 12 ราย
- ก. ถ้าพนักงานซึ่งมีอยู่คนเดียว มีความจำเป็นต้องออกไปทำธุระกิจและขอท่านนั่งรับโทรศัพท์แทน 10 นาที ความน่าจะเป็นที่ในช่วงที่ท่านนั่งแทนมีโทรศัพท์เข้าบริษัท 5 ราย เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าท่านต้องทำหน้าที่แทนถึง 1 ชั่วโมง ความน่าจะเป็นที่จะมีโทรศัพท์เข้าบริษัท 5 ถึง 14 ราย เท่ากับเท่าไร?
30. ที่ศูนย์ซ่อมรถแห่งหนึ่ง ช่างซ่อมมาเบิกอะไหล่ที่แผนกอะไหล่ในอัตราเฉลี่ย 27 คนต่อชั่วโมง ถ้าจำนวนช่างที่มาเบิกอะไหล่มีการแจกแจงแบบปัวซอง อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่ช่างซ่อมมาเบิกอะไหล่ 4 คนในช่วงเวลา 10 นาทีช่างหน้า
- ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีช่างซ่อมมาเบิกอะไหล่จำนวน 3 ถึง 7 คนในช่วงเวลา 12 นาทีช่างหน้า
31. ถ้าจำนวนลูกค้าที่นำสินค้ามาซ่อมในช่วงระยะเวลาสิบประจักษ์มีการแจกแจงแบบปัวซอง โดยมีจำนวนลูกค้าเฉลี่ยที่นำมาสินค้ามาซ่อมในช่วงเวลาสิบประจักษ์เป็น 1.4 รายต่อวัน จงหาค่าความน่าจะเป็นที่

- ก. ในวันพรุ่งนี้จะมีลูกค้านำสินค้ามาซ่อมในช่วงระยะเวลาประกัน 4 คน
- ข. ในช่วง 2 วันข้างหน้าจะมีลูกค้านำสินค้ามาซ่อมในช่วงระยะเวลาประกันมากกว่า 5 คน
- ค. ในช่วง 5 วันข้างหน้าจะมีลูกค้านำสินค้ามาซ่อมในช่วงระยะเวลาประกันตั้งแต่ 1 ถึง 5 คน
32. นายสน เจ้าของสวนส้มแห่งหนึ่ง จัดจำหน่ายส้มโดยทำการคัดเลือกส้มเกรด A ที่มีขนาดใหญ่บรรจุลงในกล่องขนาด 50 ลูก นายสนพบว่าจำนวนส้มที่ไม่ได้ขนาดในกล่องมีการแจกแจงแบบปัวซองที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 ลูก
- ก. ถ้านายสนสุ่มส้มมาหนึ่งกล่อง ความน่าจะเป็นที่จะมีส้มไม่ได้ขนาดในกล่องนั้นเท่ากับ 2 ลูก เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้านายสนสุ่มส้มมาหนึ่งกล่อง ความน่าจะเป็นที่จะมีส้มไม่ได้ขนาดในกล่องนั้นมากกว่า 3 ลูก เท่ากับเท่าไร?
- ค. คุณแก้ว เจ้าของร้านผลไม้ตกลงซื้อส้มจากนายสนทั้งสิ้น 100 กล่อง และสุ่มตรวจสอบส้มจำนวน 4 กล่อง โดยคุณแก้วตั้งเงื่อนไขกับนายสนว่า ถ้ามีจำนวนส้มที่ไม่ได้ขนาดเกิน 5 ลูกจากการสุ่ม คุณแก้วจะคืนของทั้งหมด อยากทราบว่าโอกาสที่นายสนจะขายของให้คุณแก้วได้เท่ากับเท่าไร?
33. อายุการใช้งานของหลอดไฟยี่ห้อหนึ่งมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ย 10,000 ชั่วโมง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2,000 ชั่วโมง
- ก. จงหาความน่าจะเป็นที่หลอดไฟหลอดหนึ่งมีอายุการใช้งานระหว่าง 11,500 ถึง 14,500 ชั่วโมง
- ข. ถ้าสั่งซื้อหลอดไฟมา 100,000 หลอด จะมีกี่หลอดที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 9,000 ชั่วโมง
34. คุณแก้ว เจ้าของร้านไอศกรีมแห่งหนึ่งได้รับรายงานว่า ในปีที่ผ่านมา รายได้เฉลี่ยต่อวันของร้านเท่ากับ 21,250 บาท และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้ต่อวันเป็น 4,756 บาท ถ้ารายได้ต่อวันของร้านคุณแก้วมีการแจกแจงแบบปกติ อยากทราบว่า
- ก. โอกาสที่รายได้ของร้านไอศกรีมในวันพรุ่งนี้มากกว่า 25,000 บาทเท่ากับเท่าไร?
- ข. โอกาสที่รายได้ของร้านในวันพรุ่งนี้น้อยกว่า 18,000 บาทเท่ากับเท่าไร?
- ค. โอกาสที่รายได้ของร้านในวันพรุ่งนี้มีค่าตั้งแต่ 20,000 ถึง 30,000 บาทเท่ากับเท่าไร?
35. นางจำเนียร ชายชาวเหนียวไถ่อย่างมาหลายปีมีลูกคำติดใจมากมาย โดยเฉลี่ยแล้วหล่อนชายไถ่อย่างได้วันละ 80 ตัว มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 ตัว
- ก. ถ้าวันนี้ นางจำเนียร เตรียมไถ่อย่างไว้ 90 ตัว ความน่าจะเป็นที่ไถ่อย่างที่เตรียมไว้มีไม่พอขายเท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าเตรียมไถ่อย่างไว้ 65 ตัว ความน่าจะเป็นที่จะขายไถ่อย่างไม่หมดเท่ากับเท่าไร?

36. ศูนย์สุขภาพแห่งหนึ่งพบว่า น้ำหนักของลูกค้ำที่เป็นสมาชิกมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.9 กิโลกรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.5 กิโลกรัม ในปัจจุบันทางศูนย์ได้จัดแผนการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น 2 โปรแกรมสำหรับลูกค้ำที่ต้องดูแลเป็นพิเศษคือ

โปรแกรม A: สำหรับลูกค้ำที่มีน้ำหนักน้อยเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของร่างกาย โดยลูกค้ำที่จะได้รับบริการตามโปรแกรมนี้นี้จะต้องมีน้ำหนักน้อยกว่า 40 กิโลกรัม

โปรแกรม B: สำหรับลูกค้ำที่มีน้ำหนักมากเพื่อลดน้ำหนัก โดยลูกค้ำที่จะได้รับบริการตามโปรแกรมนี้นี้จะต้องมีน้ำหนักมากกว่า 90 กิโลกรัม

ถ้าคุณพิมพ์เป็นลูกค้ำของศูนย์สุขภาพแห่งนี้ อยากทราบว่า

ก. โอกาสที่คุณพิมพ์จะเข้าโปรแกรม A ได้เท่ากับเท่าไร?

ข. โอกาสที่คุณพิมพ์จะเข้าโปรแกรมทั้งสองไม่ได้เลยเท่ากับเท่าไร?

37. คุณทิพย์ได้รับรายงานผลการให้บริการอินเทอร์เน็ตในเขตกรุงเทพมหานครว่า 80% ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และ 3% ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเคยซื้อสินค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ถ้าคุณทิพย์สุ่มสอบถามผู้ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตจำนวน 12 คน อยากทราบว่า

ก. ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 9 คน เท่ากับเท่าไร?

ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่ 7 ถึง 10 คน เท่ากับเท่าไร?

ถ้าคุณทิพย์สุ่มสอบถามผู้ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตจำนวน 100 คน อยากทราบว่า

ค. ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ที่ไม่ให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 22 คน เท่ากับเท่าไร?

ง. ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ที่ไม่ให้บริการด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไม่เกิน 16 คน เท่ากับเท่าไร?

ถ้าคุณทิพย์สุ่มสอบถามผู้ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตจำนวน 70 คน อยากทราบว่า

จ. ความน่าจะเป็นที่จะไม่มีผู้ที่เคยซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ตเลย เท่ากับเท่าไร?

ฉ. ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ที่เคยซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ตมากกว่า 6 คน เท่ากับเท่าไร?

38. คุณแหวน ผู้จัดการบริษัทจัดจำหน่ายสินค้าแบบ mail order โดยการจัดส่งรายการสินค้าที่บริษัทจัดจำหน่ายไปยังลูกค้ำเป้าหมาย ได้รับรายงานสรุปจากฝ่ายรวบรวมข้อมูลของบริษัทว่า โอกาสที่ลูกค้ำเก่า (เคยซื้อสินค้ากับบริษัทแล้ว) จะสั่งซื้อสินค้ากับบริษัทอีกเท่ากับ 75% ขณะที่โอกาสที่ลูกค้ำจะคืนสินค้าที่ได้ซื้อไปเท่ากับ 2%

ถ้าคุณแหวนสุ่มคำสั่งซื้อที่เข้ามายังบริษัท 14 ราย อยากทราบว่า

ก. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ำเก่า 10 รายเท่ากับเท่าไร?

ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ำเก่ามากกว่า 11 รายเท่ากับเท่าไร?

ถ้าคุณแหวนสุ่มคำสั่งซื้อที่เข้ามายังบริษัท 300 ราย อยากทราบว่า

ค. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ำใหม่ 80 รายเท่ากับเท่าไร?

ง. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ำใหม่ไม่เกิน 65 รายเท่ากับเท่าไร?

ถ้าคุณแหวนสุ่มคำสั่งซื้อที่เข้ามายังบริษัท 120 ราย อยากทราบว่า

- จ. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า 2 รายจะคืนของเท่ากับเท่าไร?
- ฉ. ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าตั้งแต่ 1 ถึง 5 รายจะคืนของเท่ากับเท่าไร?

39. คุณพัฒน์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบัตรเครดิตของธนาคารแห่งหนึ่ง มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดหาลูกค้ารายใหม่ของบัตรเครดิตพบว่า การให้พนักงานขายโทรศัพท์ติดต่อเพื่อเสนอบัตรเครดิตให้กับลูกค้าตามรายชื่อที่ธนาคารซื้อพร้อมเบอร์โทรศัพท์นั้น โอกาสที่ลูกค้าสมัครสมาชิกเท่ากับ 20% ดังนั้น

ถ้าคุณพัฒน์สุ่มรายชื่อที่ซื้อมาจำนวน 12 ราย อยากทราบว่า

- ก. ความน่าจะเป็นที่ไม่มีลูกค้ารายใดสมัครสมาชิกเท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าตั้งแต่ 2 ถึง 7 รายสมัครสมาชิกเท่ากับเท่าไร?
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้า 21 รายสมัครสมาชิกเท่ากับเท่าไร?
- ง. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าสมัครสมาชิกไม่เกิน 15 รายเท่ากับเท่าไร?

ในการจัดหาสมาชิกใหม่นี้ ทางธนาคารได้จัดซื้อรายชื่อที่ไม่มีหมายเลขโทรศัพท์มาด้วย โดยทำการส่งจดหมายเชิญชวนให้สมัครสมาชิก ซึ่งคุณพัฒน์พบว่า โอกาสที่ลูกค้ากลุ่มนี้จะสมัครสมาชิกเท่ากับ 3% เท่านั้น ดังนั้น ถ้าคุณพัฒน์สุ่มรายชื่อในกลุ่มนี้มาจำนวน 50 ราย อยากทราบว่า

- จ. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้า 2 รายสมัครสมาชิกเท่ากับเท่าไร?
- ฉ. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้ามากกว่า 3 รายสมัครสมาชิกเท่ากับเท่าไร?

40. ในการตรวจสอบคุณภาพบริการของร้านอัดขยายรูป 2 สาขา คุณเจนได้ขอให้ผู้จัดการสาขาทั้งสองรายงานเวลาที่ใช้ในการล้างอัดขยายภาพโดยใช้เครื่องล้างอัดขยายซึ่งมีอยู่เพียงหนึ่งเครื่องในแต่ละสาขา โดยคุณเจน ผู้จัดการสาขาแรกรายงาน “เวลาที่ใช้ในการล้างอัดขยายภาพจากฟิล์มขนาด 36 ภาพ 1 ม้วนของสาขาแรกมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.2 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.5 นาที” ขณะที่คุณเจียบรายงาน “เวลาที่ใช้ในการล้างอัดขยายภาพจากฟิล์มขนาด 36 ภาพ 1 ม้วนของสาขาที่สองมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.5 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.2 นาที” ถ้าคุณเจนตั้งมาตรฐานไว้ว่า “เวลาที่ใช้ในการล้างอัดขยายภาพจากฟิล์มขนาด 36 ภาพ 1 ม้วนที่เกิน 20 นาทีเป็นบริการที่ไม่ได้มาตรฐาน” อยากทราบว่า

- ก. ความน่าจะเป็นที่การล้างฟิล์มขนาด 36 ภาพ 1 ม้วนในสาขาแรกจะอยู่ภายใต้มาตรฐานที่กำหนดไว้เท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่การล้างฟิล์มขนาด 36 ภาพ 1 ม้วนในสาขาที่สองจะอยู่ภายใต้มาตรฐานที่กำหนดไว้เท่ากับเท่าไร?
- ค. ในปัจจุบัน ลูกค้าที่นำฟิล์มขนาด 36 ภาพมาล้างอัดขยายที่สาขาแรกและสาขาที่สองเป็นสัดส่วนเท่ากับ 3:2 ถ้าคุณเจนส่งพนักงานไปสุ่มฟิล์มขนาด 36 ภาพที่ถูกนำมาล้างอัดขยายมา 1 ม้วน (โดยพนักงานไม่ได้รายงานว่าสุ่มมาจากสาขาใด) ปรากฏว่าเป็นเวลาที่ใช้ในการล้างอัดขยายภาพจากฟิล์มม้วนดังกล่าวอยู่ภายใต้มาตรฐานที่กำหนดไว้ อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่ฟิล์มม้วนนี้

จะเป็นฟิล์มที่ล้างอัดขยายในสาขาแรกเท่ากับเท่าไร? และความน่าจะเป็นที่ฟิล์มม้วนนี้จะเป็นฟิล์มที่ล้างอัดขยายในสาขาที่สองเท่ากับเท่าไร?

41. บริษัท แส่นสะอาด จำกัด เป็นบริษัทผลิตน้ำดื่มแห่งหนึ่ง ในปัจจุบันทำการผลิตน้ำดื่มเพียงชนิดเดียว คือ ขนาด 500 c.c. คุณเที่ยงผู้จัดการฝ่ายการผลิต ต้องการพิจารณาผลการดำเนินงานครึ่งปีของโรงงานสองแห่ง จึงสั่งให้คุณแห่งผู้จัดการโรงงานที่หนึ่ง และคุณเทียนผู้จัดการโรงงานที่สอง จัดทำรายงานการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมดในช่วง 6 เดือนแรกของปีนี้ โดยคุณแห่งได้นำเสนอข้อมูลจำนวนผลิตประจำวันดังนี้

จำนวนการผลิตต่อวัน (โหล)	จำนวนวันที่ผลิต		
x	f	fx	fx ²
195	1	195	38,025
196	0	0	0
197	0	0	0
198	11	2,178	431,244
199	35	6,965	1,386,035
200	42	8,400	1,680,000
201	19	3,819	767,619
202	12	2,424	489,648
รวม	120	23,981	4,792,571

- ก. ให้ท่านช่วยคุณแห่งทำการสรุปผลการดำเนินงานของโรงงานที่หนึ่งในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา โดยทำการคำนวณค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนผลิตต่อวัน (โหล) ท่านคิดว่าคุณแห่งควรใช้ค่าใดเป็นค่ากลางของข้อมูลชุดนี้ เพราะเหตุใด?

- ข. ถ้าคุณเทียนสรุปผลการดำเนินงานของโรงงานที่สองว่า “จำนวนการผลิตต่อวันของโรงงานที่สองมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 200.12 โหล และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.07 โหล” ท่านคิดว่าโรงงานใดมีผลการดำเนินงานที่ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด?

เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพการผลิตของโรงงานทั้งสอง คุณเที่ยงได้ขอให้คุณแห่งและคุณเทียนรายงานปริมาณของน้ำดื่มที่ผลิตได้ในแต่ละโรงงาน โดยคุณแห่งรายงานว่ “ปริมาตรของน้ำดื่มแต่ละขวดที่ผลิตจากโรงงานที่หนึ่ง มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 501.25 c.c. และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.75 c.c.” ขณะที่คุณเทียนรายงานว่ “ปริมาตรของน้ำดื่มแต่ละขวดที่ผลิตจากโรงงานที่สอง มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 499.5 c.c. และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.95 c.c.” ถ้าคุณเที่ยงตั้งมาตรฐานการผลิตของบริษัทไว้ว่ “ปริมาตรบรรจุที่ต่ำกว่า 495 c.c. เป็นสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน” อยากทราบว่

- ค. ความน่าจะเป็นที่สินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่หนึ่งจะไม่ได้มาตรฐานเท่ากับเท่าไร?

- ง. ความน่าจะเป็นที่สินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่สองจะไม่ได้มาตรฐานเท่ากับเท่าไร?
- จ. ถ้าในคลังสินค้าของบริษัท แส่นสะอาด จำกัด มีน้ำดื่มที่ผลิตจากโรงงานที่หนึ่งและโรงงานที่สอง เป็นสัดส่วนเท่ากับ 2:3 ถ้าสุ่มน้ำดื่มจากคลังสินค้ามา 1 ขวด ปรากฏว่าเป็นน้ำดื่มที่มีปริมาตร บรรจุไม่ได้มาตรฐาน (ตามที่กำหนดไว้ในข้อ ค.) อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่น้ำดื่มขวดนั้นจะเป็นน้ำดื่มที่ผลิตจากโรงงานที่หนึ่งเท่ากับเท่าไร? และความน่าจะเป็นที่น้ำดื่มขวดนั้นจะเป็นน้ำดื่มที่ผลิตจากโรงงานที่สองเท่ากับเท่าไร?
42. คุณก้อย เจ้าของร้านไอศกรีมแห่งหนึ่ง ทำการศึกษาแผนการส่งเสริมการขายของทางร้าน พบว่า ในการ แจกคูปองส่วนลด 10 บาทสำหรับไอศกรีมชั้นเดีย 1 แก้วนั้น โอกาสที่ลูกค้านำคูปองมาใช้รับส่วนลด เท่ากับ 45% ถ้าคุณก้อยแจกคูปองดังกล่าวไปเป็นจำนวน 15 ใบ (ให้คนละ 1 ใบเท่านั้น) อยากทราบว่า
- ก. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าที่ได้รับคูปอง 7 รายนำคูปองมาใช้รับส่วนลดเท่ากับเท่าไร?
- ข. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าที่ได้รับคูปองตั้งแต่ 3 ถึง 10 รายนำคูปองมาใช้รับส่วนลดเท่ากับเท่าไร?
- สำหรับการแจกคูปองส่วนลด 50 บาทสำหรับเค้กไอศกรีมขนาด 2 ปอนด์ 1 ก้อน คุณก้อยพบว่า โอกาสที่ลูกค้านำคูปองมาใช้รับส่วนลดเท่ากับ 25% ถ้าคุณก้อยแจกคูปองชนิดที่สองนี้ให้กับลูกค้า จำนวน 300 ใบ (ให้คนละ 1 ใบเท่านั้น) อยากทราบว่า
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าที่ได้รับคูปอง 80 รายนำคูปองมาใช้รับส่วนลดเท่ากับเท่าไร?
- ง. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้านำคูปองมาใช้รับส่วนลดมากกว่า 85 รายเท่ากับเท่าไร?
- นอกจากนี้ คุณก้อยยังพบว่า การแจกคูปองส่วนลด 5 บาทสำหรับการซื้อสินค้าใดก็ได้ในร้าน โอกาสที่ลูกค้านำคูปองมาใช้รับส่วนลดสูงถึง 97% ถ้าคุณก้อยแจกคูปองชนิดที่สามนี้ให้กับลูกค้า จำนวน 200 ใบ (ให้คนละ 1 ใบเท่านั้น) อยากทราบว่า
- จ. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าที่ได้รับคูปอง 4 รายไม่ได้นำคูปองมาใช้เท่ากับเท่าไร?
- ฉ. ความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าที่ได้รับคูปองแต่ไม่ได้นำคูปองมาใช้มากกว่า 5 รายเท่ากับเท่าไร?
- ข. เนื่องจากในปีนี้เป็นปีที่ทางร้านเปิดดำเนินการมาครบรอบ 10 ปี คุณก้อยจึงต้องการจัดรายการ การส่งเสริมการขายให้ยิ่งใหญ่ โดยจัดทำคูปองชนิดที่ 1 (ให้ส่วนลด 10 บาทสำหรับไอศกรีมชั้น เดีย 1 แก้ว) จำนวน 150 ใบ คูปองชนิดที่ 2 (ให้ส่วนลด 50 บาทสำหรับเค้กไอศกรีมขนาด 2 ปอนด์ 1 ก้อน) จำนวน 150 ใบ และคูปองชนิดที่ 3 (ให้ส่วนลด 5 บาทสำหรับการซื้อสินค้าใดก็ได้ในร้าน) จำนวน 200 ใบ โดยให้พนักงานแยกย้ายกันแจกให้กับลูกค้าคนละ 1 ใบเท่านั้น ณ จุด ต่างๆในวันและเวลาเดียวกันก่อนร้านเปิด ถ้าปรากฏว่ามีลูกค้าคนหนึ่งเดินเข้ามาสั่งสินค้าโดยใช้ คูปองส่วนลดที่ได้รับ อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่คูปองที่ใช้เป็นคูปองชนิดที่ 1 เท่ากับเท่าไร? ความน่าจะเป็นที่คูปองที่ใช้เป็นคูปองชนิดที่ 2 เท่ากับเท่าไร? และความน่าจะเป็นที่คูปองที่ใช้เป็น คูปองชนิดที่ 3 เท่ากับเท่าไร?

43. คุณจินนี่ ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ของบริษัทแห่งหนึ่งได้ทำการศึกษาการประเมินผลการทำงานของพนักงานในโรงงานทั้งสามแห่งของบริษัทจำนวน 1,000 คน พบว่า คะแนนประเมินผลของพนักงานในโรงงานทั้งหมดของบริษัทมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75 คะแนนและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.8 คะแนน ถ้าเกณฑ์การเพิ่มขึ้นเงินเดือนของบริษัทแห่งนี้กำหนดไว้ว่า “พนักงานที่ได้รับคะแนนประเมินผลงานต่ำกว่า 60 คะแนนจะไม่ได้รับการขึ้นเงินเดือน ขณะที่บริษัทจะขึ้นเงินเดือน 2 ขั้นให้กับพนักงานที่มีคะแนนประเมินผลสูงสุด 10% แรกของพนักงานทั้งหมด ส่วนที่เหลือจะได้รับเงินเดือนขึ้นตามปกติ 1 ขั้น” ถ้าสุ่มพนักงานในโรงงานมา 1 คน อยากทราบว่า
- โอกาสที่จะเป็นพนักงานที่ไม่ได้รับการขึ้นเงินเดือนเท่ากับเท่าไร?
 - โอกาสที่จะเป็นพนักงานที่ได้รับการขึ้นเงินเดือนตามปกติ 1 ขั้นเท่ากับเท่าไร?
 - พนักงานที่จะได้เงินเดือนขึ้น 2 ขั้นต้องได้รับคะแนนประเมินผลงานอย่างต่ำเท่ากับเท่าไร?
ถ้า 40% พนักงานในโรงงานทั้งหมดเป็นพนักงานชาย พนักงานที่ทำงานในโรงงานที่หนึ่งเท่ากับ 250 คน ขณะที่พนักงานในโรงงานที่สองเป็น 300 คน และจำนวนพนักงานหญิงในโรงงานที่สองเท่ากับจำนวนพนักงานชายในโรงงานที่สามเท่ากับ 180 คน ถ้าสุ่มพนักงานในโรงงานมา 1 คนอยากทราบว่า
 - ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานหญิงและทำงานในโรงงานที่หนึ่งเท่ากับเท่าไร?
 - เพศและโรงงานที่พนักงานทำงานอยู่เป็นอิสระจากกันหรือไม่?
ถ้าจำนวนพนักงานที่ได้เงินเดือนขึ้น 2 ขั้นของโรงงานที่หนึ่งเท่ากับโรงงานที่สองและรวมกันเท่ากับ 60% ของพนักงานในโรงงานที่ได้เงินเดือนขึ้น 2 ขั้นทั้งหมด ขณะที่พนักงานที่ไม่ได้ขึ้นเงินเดือนของโรงงานที่หนึ่งเท่ากับโรงงานที่สามและเท่ากับ 20 คน
 - ถ้าสุ่มพนักงานในโรงงานมา 1 คน อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะเป็นพนักงานที่ทำงานในโรงงานที่สามหรือพนักงานที่ได้เงินเดือนขึ้นตามปกติ 1 ขั้นเท่ากับเท่าไร?
 - ถ้าสุ่มพนักงานในโรงงานมา 1 คน ปรากฏว่าเป็นพนักงานที่ทำงานในโรงงานที่สอง อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่พนักงานคนนั้นจะได้ขึ้นเงินเดือนตามปกติ 1 ขั้นเท่ากับเท่าไร?

บทที่ 4

การแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าสถิติของตัวอย่าง

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร และ

การทดสอบสมมติฐานของค่าพารามิเตอร์ของประชากรกลุ่มเดียว

1. ระยะเวลาที่ลูกค้านำรถยนต์มาจอดในลานจอดรถมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20 นาที ถ้าลาดจอดรถชั้น 5 มีรถยนต์จอดอยู่ 25 คัน จงหาความน่าจะเป็นที่รถยนต์ 25 คันนี้มีระยะเวลาจอดเฉลี่ยเกินกว่าคันละ 100 นาที
2. คุณแปด ได้รับคำสั่งให้จัดทำงบประมาณค่ารักษาพยาบาลของพนักงานในบริษัทจำนวน 500 คน คุณแปดจึงทำการศึกษาข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ในบริษัทเป็นเวลาหลายปี พบว่า ค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยของพนักงานต่อคนต่อปีเป็น 2,000 บาท และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 250 บาท เพื่อความถูกต้องคุณแปดจึงวางแผนสุ่มสอบถามเกี่ยวกับค่ารักษาพยาบาลจากพนักงานจำนวน 100 คน อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยของพนักงานจะมากกว่า 2,050 บาท เท่ากับเท่าไร?
3. ผู้จัดการแผนกบุคคลของโรงแรมอุทยานมิล รายงานว่าพนักงานต้อนรับที่มีอยู่ในปัจจุบันจำนวน 300 คน มีอายุเฉลี่ย 24 ปี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 ปี และอายุของพนักงานมีการแจกแจงแบบปกติ ในการสุ่มเลือกพนักงานต้อนรับ 16 คนจากที่มีอยู่ เพื่อไปปฏิบัติหน้าที่ต้อนรับในโรงแรมที่เปิดสาขาใหม่ที่จังหวัดภูเก็ต ความน่าจะเป็นที่อายุเฉลี่ยของพนักงานที่ถูกเลือกจะอยู่ระหว่าง 26 ปีถึง 27 ปี เท่ากับเท่าไร?
4. น้าหนัของผู้โดยสารที่ใช้บริการเรือข้ามฟากที่แม่น้ำแห่งหนึ่งมีการแจกแจงแบบปกติโดยมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 46.3 และ 9.6 กิโลกรัมตามลำดับ ถ้ามีผู้โดยสารขึ้นเรือเต็มลำคือ 50 ที่นั่ง จงหาความน่าจะเป็นที่น้ำหนักรวมของผู้โดยสารทั้ง 50 คนนั้นจะไม่เกินน้ำหนักบรรทุกที่ปลอดภัยของเรือ คือ 2,400 กิโลกรัม
5. ผู้โดยสารของสายการบินระหว่างประเทศมีน้ำหนักเฉลี่ย 165 ปอนด์ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8 ปอนด์ เครื่องบินโดยสารลำหนึ่งมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสาร 120 ที่นั่ง ถ้าหากเครื่องบินนี้มีผู้โดยสารขึ้นเต็มลำ จงหาความน่าจะเป็นที่น้ำหนักรวมของผู้โดยสารจะเกิน 20,000 ปอนด์
6. ผู้ผลิตชอสหอยนางรมรายหนึ่งพบว่า น้ำหนักของขวดขนาดบรรจุ 510 กรัมมีการแจกแจงแบบปกติ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7 กรัม ถ้าสุ่มเลือกชอสดังกล่าวมา 100 ขวด อยากทราบว่าโอกาสที่น้ำหนักเฉลี่ยของตัวอย่างดังกล่าวจะมากกว่า 509 กรัม เท่ากับเท่าไร?

7. คุณแสน ผู้จัดการบริษัทผลิตนมแห่งหนึ่งได้ซื้อเครื่องจักรบรรจุนมเครื่องใหม่ โดยผู้ผลิตเครื่องจักรได้ระบุว่า ปริมาตรบรรจุนมที่ได้จากเครื่องจักรนี้มีการแจกแจงแบบปกติ และประกันคุณภาพในการบรรจุว่า สามารถบรรจุได้อย่างเที่ยงตรงมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพียง 6 c.c.

ถ้าคุณแสนใช้เครื่องจักรดังกล่าวในการบรรจุนมขนาด 250 c.c. ประกอบกับฝ่ายควบคุมคุณภาพในโรงงานของคุณแสนได้กำหนดการตรวจสอบมาตรฐานการบรรจุ โดยการสุ่มตัวอย่างนมที่ผลิตได้ในแต่ละวันจำนวน 100 ขวด เพื่อวัดปริมาตรเฉลี่ย

- ก. ถ้ามาตรฐานบรรจุของโรงงานอยู่ระหว่าง 249 ถึง 250.5 c.c. อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่ปริมาตรเฉลี่ยของตัวอย่างที่สุ่มได้จะไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เท่ากับเท่าไร?
 - ข. ถ้าคุณแสนต้องการให้ปริมาตรบรรจุเฉลี่ยที่สูงเกินมาตรฐานมีเพียง 1.5% อยากทราบว่า คุณแสนควรกำหนดมาตรฐานขั้นสูงไว้เท่ากับเท่าไร?
 - ค. คุณสองเจ้าของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ได้สั่งซื้อนมจากโรงงานของคุณแสนเป็นจำนวน 1,000 ขวดทุกวันเพื่อให้นักเรียนในโรงเรียนดื่ม คุณสองจะทำการตรวจสอบปริมาตรบรรจุโดยการสุ่มตัวอย่างจำนวน 80 ขวดจากนมที่ได้รับเพื่อหาปริมาตรเฉลี่ย ถ้าปริมาตรเฉลี่ยที่ได้ต่ำกว่า 248.5 c.c. คุณแสนจะให้ส่วนลดแก่คุณสองทันที 10% อยากทราบว่า คุณสองมีโอกาสดังกล่าวจะได้รับส่วนลดเท่ากับเท่าไร?
8. จากการสุ่มสอบถามอายุของพนักงานแผนกบัญชีของบริษัทแห่งหนึ่ง จำนวน 10 คน ได้ข้อมูลดังนี้
- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 43 | 25 | 32 | 22 | 31 | 35 | 27 | 47 | 18 | 20 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
- ก. จงทำการกะประมาณอายุเฉลี่ยของพนักงานแผนกบัญชีของบริษัทนี้
 - ข. ด้วยความเชื่อมั่น 95% จงกะประมาณช่วงอายุเฉลี่ยของพนักงานแผนกบัญชีของบริษัทนี้
9. นายปลาได้ทำการรวบรวมระยะเวลาในการขับรถจากบ้านไปยังที่ทำงานในตอนเช้าเป็นเวลา 10 วันโดยวิธีสุ่ม พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยเป็น 1 ชั่วโมง 20 นาที ด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15 นาที อยากทราบว่าด้วยความเชื่อมั่น 90% นายปลาจะประมาณว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการขับรถจากบ้านไปยังที่ทำงานเท่ากับเท่าไร?
10. ในการกะประมาณระยะเวลาที่ลูกค้านำรถยนต์มาจอดในลานจอดรถแห่งหนึ่ง ท่านจึงทำการสุ่มตัวอย่างรถยนต์มา 49 คัน พบว่าโดยเฉลี่ยลูกค้าจอดรถยนต์เป็นระยะเวลา 135 นาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 45 นาที จะทำการกะประมาณระยะเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าจอดรถยนต์ในลานจอดรถดังกล่าวโดยใช้ระดับความเชื่อมั่น 90%
11. นายทองคำ ผู้จัดการละครเร่ คณะครูทับ มีความประสงค์จะทำการประมาณอายุเฉลี่ยของผู้ชมละครที่เป็นแฟนชื่นชมนายบุญเอก พระเอกรูปหล่อเนื้อหอมของคณะ จึงวางแผนให้ นางสาวมาร่า ทำการสุ่มสอบถามอายุผู้เข้าชมละครรอบหนึ่งซึ่งจัดแสดงที่วัดศรีทรายมูลในเทศกาลปีใหม่ที่ถึงนี้

- ก. ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุผู้เข้าชมการแสดงละครคือ 9 ปี และนายทองคำกำหนดว่า ในการประมาณอายุครั้งนี้ หากมีความผิดพลาดไปจากอายุเฉลี่ยที่แท้จริงแล้วไม่ควรมีความผิดพลาดเกิน 3 ปี ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% นางสาวมาร่า ควรทำการสุ่มสอบถามอายุจากผู้เข้าชมละครอย่างน้อยกี่คน จึงจะทำการประมาณค่าอายุได้ตามเกณฑ์ที่นายทองคำกำหนดไว้
- ข. เมื่อถึงวันงานปีใหม่ปรากฏว่า มีผู้เข้าชมละคร 150 คน นางสาวมาร่า จึงทำการสุ่มสอบถามอายุผู้ชม 36 คน และทำการคำนวณหาอายุเฉลี่ยได้ 35 ปี จากข้อมูลที่ได้นี้ ค่าประมาณอายุเฉลี่ยของผู้เข้าชมละครอยู่ในช่วงใด?
12. ฝ่ายซ่อมบำรุงโรงงานแห่งหนึ่งได้สุ่มตัวอย่างระยะเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรที่ชำรุด (นาทิจ) 10 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้
- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 17 | 18 | 22 | 20 | 25 | 30 | 21 | 23 | 35 | 19 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
- ก. จงกะประมาณระยะเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรที่ชำรุดตัวเฉลี่ย
- ข. ด้วยความเชื่อมั่น 90% ท่านคิดว่าระยะเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรที่ชำรุดเฉลี่ยเป็นเท่าไร?
13. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นระยะเวลาที่พนักงาน 8 คน ใช้ในการประกอบสินค้าหนึ่งชิ้น (หน่วย: นาทิจ)
- | | | | | | | | |
|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 8.7 | 13.5 | 9.6 | 9.4 | 7.8 | 11.2 | 9.8 | 10.2 |
|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|------|
- ถ้าระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการประกอบสินค้าหนึ่งชิ้นมีการแจกแจงแบบปกติ จงประมาณค่าช่วงของระยะเวลาเฉลี่ยในการประกอบสินค้าหนึ่งชิ้น ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%
14. ฝ่ายบุคคลของบริษัท อุตสาหกรรมเหล็กไทย จำกัด ได้ทำการสุ่มสอบถามจำนวนชั่วโมงทำงานล่วงเวลาต่อเดือนของพนักงานโรงงานในเดือนมกราคม ได้ข้อมูลดังนี้
- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 22 | 16 | 12 | 27 | 35 | 18 | 11 | 42 | 26 | 21 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
- ก. จงกะประมาณจำนวนชั่วโมงทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานในโรงงานแห่งนี้
- ข. ด้วยความเชื่อมั่น 95% ท่านคิดว่าจำนวนชั่วโมงทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานในโรงงานแห่งนี้เท่ากับเท่าไร?
- ค. ถ้าฝ่ายบุคคลต้องการทำการกะประมาณค่าช่วงของจำนวนชั่วโมงทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานในโรงงานแห่งนี้ด้วยความเชื่อมั่น 99% โดยฝ่ายบุคคลทราบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรเป็น 25 ชั่วโมง และต้องการช่วงของค่ากะประมาณไม่เกิน 12 ชั่วโมง ฝ่ายบุคคลควรทำการสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนเท่าไร?
15. บริษัท จุลกมล จำกัด สั่งซื้อหุ่นยนต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมจากญี่ปุ่นมาเก็บไว้เพื่อขายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมภายในประเทศจำนวน 75 ตัว ลูกค้าของบริษัทหลายรายเมื่อทราบข่าวมีความสนใจอยากซื้อไว้ใช้ช่วยงานในโรงงานของตน เนื่องจากทางบริษัทแจ้งว่าหุ่นยนต์สามารถทำงานได้เร็วมาก กล่าวคือ แบบของหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนไหวได้โดยเฉลี่ยแล้วชั่วโมงละ 180 ครั้ง โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18 ครั้ง

- ก. ลูกค้ารายใหญ่รายหนึ่งบอกว่าขอลองทดสอบ 9 ตัว ถ้าผลการทดสอบจากตัวอย่างปรากฏว่า หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนไหวได้โดยเฉลี่ยอย่างน้อย 185 ครั้ง เขาจะซื้อทั้งหมดเลย อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่บริษัท จุลกมล จำกัด จะขายหุ่นยนต์ทั้งหมดให้ลูกค้ารายใหญ่รายนี้มีเท่าใด?
- ข. ถ้าฝ่ายวิจัยของบริษัท จุลกมล จำกัด ต้องการทดสอบให้แน่ใจว่า ความสามารถของหุ่นยนต์เคลื่อนไหวได้โดยเฉลี่ย 180 ครั้งจริงหรือไม่ ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และมีความผิดพลาดไปจากค่าเฉลี่ยที่แท้จริงไม่เกิน 6 ครั้ง เขาควรจะต้องทำการทดสอบงานหุ่นยนต์อย่างน้อยกี่ตัว?
16. โรงงานแห่งหนึ่งได้ใช้หลอดไฟฟ้าชนิด A มาโดยตลอดเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ทางโรงงานต้องการเปลี่ยนไปใช้หลอดไฟชนิดอื่น จึงทำการทดสอบอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้า บริษัทผู้ผลิตยืนยันกรานว่า หลอดไฟฟ้า A มีอายุการใช้งานเฉลี่ยนาน 1,180 ชั่วโมง โรงงานจึงได้ทดสอบคุณภาพหลอดไฟฟ้า A 100 ดวง ปรากฏว่าได้อายุการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 1,140 ชั่วโมง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 80 ชั่วโมง อยากทราบว่าโรงงานแห่งนี้ควรเปลี่ยนไปใช้หลอดไฟชนิดอื่นหรือไม่ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
17. ร้านขายของชำ ได้รับการต่อว่าจากลูกค้าว่า ผลิตภัณฑ์นมสดที่บรรจุกล่องมีน้ำหนักไม่ถึง 32 ออนซ์ดังที่ระบุไว้ข้างกล่อง เจ้าของร้านจึงนำนมสด 60 กล่องไปทดสอบชั่งน้ำหนัก ปรากฏว่าได้น้ำหนักเฉลี่ยต่อกล่อง 31.98 ออนซ์ และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 0.10 ออนซ์ จากผลการทดสอบดังกล่าว เจ้าของร้านมีข้อสงสัยสนับสนุนเพียงพอหรือไม่ที่จะอธิบายต่อลูกค้าว่า น้ำหนักบรรจุไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ข้างกล่อง ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
18. บริษัทผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ยี่ห้อ A อ้างว่า แบตเตอรี่ของบริษัทมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 4 ปี (48 เดือน) ท่านได้สุ่มตัวอย่างแบตเตอรี่ของบริษัทนี้มา 7 ลูก ผลการทดลองพบว่า อายุการใช้งานเป็นดังนี้ (หน่วย: เดือน)
- | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| ยี่ห้อ A | 42 | 40 | 28 | 56 | 37 | 47 | 58 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
- ให้ท่านทดสอบสมมติฐานด้วยระดับนัยสำคัญ 5% เพื่อพิสูจน์ค่ากล่าวอ้างของบริษัทที่ว่า อายุการใช้งานเฉลี่ยของแบตเตอรี่ยี่ห้อ A ไม่น้อยกว่า 4 ปี
19. นางสาวพลอย เจ้าของกิจการร้านอาหารกำลังคิดที่จะขยายร้านและเพิ่มจำนวนโต๊ะเก้าอี้สำหรับลูกค้า จากประสบการณ์ เธอพบว่าลูกค้าแต่ละโต๊ะจะใช้จ่ายเงินเป็นค่าอาหารเฉลี่ย 350 บาท มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 180 บาท และมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ หากเธอต้องการทราบค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อโต๊ะด้วยความเชื่อมั่น 80% และยอมรับความคลาดเคลื่อน $\pm 15\%$ เธอควรจะเก็บข้อมูลรายได้จากค่าอาหารของลูกค้าเป็นจำนวนกี่ครั้ง ก่อนตัดสินใจประเมินการลงทุนเพิ่มในร้าน
20. ผู้ผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง ได้ออกแบบรถยนต์รุ่นใหม่ให้มีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเป็นการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 16.2 กิโลเมตรต่อลิตร แต่ไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการทดสอบรถยนต์รุ่นนี้ 6 คัน พบว่า อัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยในทุกสภาวะการขับขี้นี้เป็นดังนี้

คันที่	1	2	3	4	5	6
อัตราการใช้เชื้อเพลิง (กิโลเมตรต่อลิตร)	14.5	16.0	12.8	15.4	13.0	14.9

- ก. จงประเมินความน่าจะเป็นที่รถยนต์รุ่นนี้จะมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยน้อยกว่าอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบในครั้งนี้
- ข. หากในสภาวะรถติดสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก ณ ระดับความน่าจะเป็น 5% รถยนต์ 6 คันนี้จะแล่นได้เฉลี่ยไม่ต่ำกว่ากี่กิโลเมตรต่อลิตร
21. คุณแดงทำขนมไทยเป็นถาดส่งเจ้าขนมในตลาดหลายแห่งแถบชานเมือง โดยปกติจะมีเจ้าขนมมาสั่งไว้เฉลี่ยวันละ 80 ถาด ในช่วงนี้ คุณแดงรู้สึกว่าคุณภาพเศรษฐกิจแย่งส่งเกิดได้จากยอดขายของคุณแดงตก เพื่อเป็นการพิสูจน์ คุณแดงจึงทำการสุ่มตรวจสอบจำนวนขนมที่รับสั่งไว้เป็นเวลา 50 วันต่อมาปรากฏว่า จำนวนขนมเฉลี่ยเป็น 78.9 ถาดต่อวัน ให้ท่านช่วยคุณแดงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยจากประสบการณ์ในการขายขนมที่ยาวนาน คุณแดงพบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของยอดขายขนมต่อวันเป็น 3.2 ถาด
22. คุณอุมา ผู้จัดการฝ่ายบุคคลของบริษัทแห่งหนึ่งได้รับรายงาน ว่า พนักงานในบริษัทต้องใช้เวลาในการเดินทางไปกลับจากบ้านมายังบริษัทนานกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน คุณอุมาจึงทำการสุ่มพนักงานในบริษัทมาก 50 คนจากพนักงานทั้งสิ้น 300 คน พบว่าระยะเวลาในการเดินทางไปกลับจากบ้านมายังที่ทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 ชั่วโมง และคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้เท่ากับ 1 ชั่วโมง อยากทราบว่า คุณอุมา จะสรุปได้หรือไม่ว่า รายงานที่ได้รับมาถูกต้อง ด้วยความเชื่อมั่น 95%
23. คุณแพรว ผู้จัดการบริษัทตัวแทนจำหน่ายเครื่องบรรจุน้ำผลไม้กระป๋องจากต่างประเทศ กำลังพิจารณาคุณสมบัติของเครื่องรุ่นใหม่ จากรายงานพบว่า เครื่องรุ่นใหม่สามารถบรรจุน้ำผลไม้กระป๋องขนาด 240 c.c. ภายใต้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6 c.c.
- ก. ถ้าคุณแพรวสุ่มทดสอบน้ำผลไม้ที่บรรจุด้วยเครื่องรุ่นใหม่ี่มา 100 กระป๋อง อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ปริมาณเฉลี่ยของน้ำผลไม้จะมากกว่า 241 c.c. เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าคุณแพรวต้องการโฆษณาว่า “ปริมาณเฉลี่ยของน้ำผลไม้กระป๋องที่บรรจุโดยเครื่องรุ่นนี้ผิดพลาดไม่เกิน 0.5 c.c. ด้วยความเชื่อมั่น 95%” เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของโฆษณาดังกล่าว คุณแพรวควรสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบด้วยขนาดเท่าใด?
24. ในการสุ่มสอบถามอายุของพนักงานจำนวน 30 คน จากพนักงานของบริษัทที่มีอยู่รวมทั้งสิ้น 200 คน คำนวณอายุเฉลี่ยได้ 28 ปี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6 ปี ข้อมูลที่ได้ดังกล่าวจะสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าพนักงานทั้งหมดของบริษัทแห่งนี้มีอายุเฉลี่ยไม่เกิน 26 ปี ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05
25. ผู้ผลิตเอ็นटकปลาได้อ้างว่า เอ็นเบอร์ 3A ที่โรงงานเขาผลิตขึ้นนั้น โดยเฉลี่ยแล้วสามารถรับน้ำหนักได้สูงถึง 4 กิโลกรัม ข้ออ้างของเขาเชื่อได้หรือไม่ ถ้าการทดลองตัวอย่างเอ็นจำนวน 50 เส้นให้น้ำหนัก

เฉลี่ยที่เอ็นรับได้เพียง 3.75 กิโลกรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.9 กิโลกรัม ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

26. จากการสุ่มสอบถามพนักงานระดับกลาง 64 คน จากพนักงานระดับกลางที่มีอยู่ทั้งหมด 500 คนของธนาคาร ก. จำกัด พบว่าพนักงานระดับกลางกลุ่มที่ทำการสอบถามมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 8,000 บาท ถ้ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานระดับกลางของธนาคาร ก. จำกัดมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,000 บาท จงประมาณรายได้เฉลี่ยของพนักงานระดับกลางของธนาคาร ก. จำกัดด้วยความเชื่อมั่น 90%

ถ้าพนักงานกลุ่มที่ถูกสอบถามมีอยู่ 16 คนที่บอกว่ายังไม่พอใจในรายได้ที่ได้รับ จงประมาณค่าสัดส่วนของพนักงานระดับกลางของธนาคาร ก. จำกัดที่ไม่พอใจในรายได้ที่ได้รับ ด้วยความเชื่อมั่น 95%

27. ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการกะประมาณค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลไม้ในแต่ละกล่อง ได้กำหนดว่าจะสุ่มตัวอย่างกล่องผลไม้จำนวน 225 กล่อง ด้วยความเชื่อมั่น 99% ว่าจะมีความผิดพลาดอยู่ระหว่าง ± 0.36 กิโลกรัม ถ้าลดระดับความผิดพลาดลงเหลือ 0.25 กิโลกรัม ควรจะต้องสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนเท่าไร และถ้าใช้จำนวนตัวอย่างจำนวนเดียวกันกับคำตอบที่ได้มาจากคำถามข้างต้น ทำการสุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการอบรมในหลักสูตรลดน้ำหนักที่มีผู้ผ่านการอบรมแล้วลดน้ำหนักลงได้ 80% ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าของความผิดพลาดที่ยอมรับได้สำหรับการสุ่มตัวอย่างผู้เข้าหลักสูตรลดน้ำหนักควรเป็นเท่าไร?

28. คุณจอม ผู้จัดการโรงงานกำลังตัดสินใจเปลี่ยนเครื่องบรรจุยาสิฟนที่ใช้ในการบรรจุยาสิฟนขนาด 200 กรัม เนื่องจากได้รับรายงานจากฝ่ายควบคุมคุณภาพของบริษัทว่า น้ำหนักของยาสิฟนที่โรงงานผลิตต่ำกว่าขนาดบรรจุที่ระบุไว้อย่างมีนัยสำคัญ

คุณจอมได้ทำการสอบถามผู้ผลิตเครื่องบรรจุยาสิฟนยี่ห้อเดิม ซึ่งเสนอเครื่องจักรใหม่ที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น กล่าวคือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักบรรจุที่ผลิตจากเครื่องดังกล่าวมีค่าเพียง 7 กรัมเท่านั้น

ก. ถ้าคุณจอมต้องการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักรใหม่นี้ด้วยการทดลองบรรจุยาสิฟนของโรงงาน โดยใช้วิธีประเมินค่าช่วงของน้ำหนักเฉลี่ยของยาสิฟนที่ผลิต โดยตั้งเกณฑ์ไว้ว่าต้องการให้ค่าช่วงดังกล่าวมีค่าไม่เกิน 1 กรัม ภายใต้ความเชื่อมั่น 99% อยากทราบว่า คุณจอมต้องทดลองบรรจุยาสิฟนทั้งสิ้นเท่าไร?

ข. คุณจอมได้ตัดสินใจซื้อเครื่องจักรในข้อ ก. เพื่อทำการผลิตยาสิฟนขนาด 200 กรัม ถ้าภายใต้กระบวนการควบคุมคุณภาพ คุณจอมต้องทำการสุ่มยาสิฟนจำนวน 100 หลอดเพื่อตรวจสอบน้ำหนักบรรจุว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด คือ “น้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่า 198 กรัม” อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่น้ำหนักเฉลี่ยของยาสิฟนที่สุ่มมาจะเป็นไปตามมาตรฐานเท่ากับเท่าไร?

29. คุณแบ่งสนใจศึกษาระยะเวลาเดินทางจากบ้านมายังโรงงานของพนักงานซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 2,000 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพชีวิตของพนักงาน จากข้อมูลที่เคยมีผู้ศึกษาไว้ในบริษัท คุณแบ่งพบว่า ระยะเวลาดำเนินทางมาทำงานเฉลี่ยของพนักงานเท่ากับ 17 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 8 นาที
- ถ้าคุณแบ่งวางแผนสุ่มสอบถามพนักงานจำนวน 200 คน อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลาเดินทางเฉลี่ยจะน้อยกว่า 16 นาทีเท่ากับเท่าไร?
 - คุณแบ่งทำการสุ่มสอบถามพนักงานจำนวน 150 คน พบว่า ระยะเวลาดำเนินทางมาทำงานเฉลี่ยของพนักงานเท่ากับ 18.97 นาที เนื่องจากคุณแบ่งไม่แน่ใจในค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลในอดีต เพราะเป็นข้อมูลที่รวบรวมไว้นานแล้ว จึงทำการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากตัวอย่างที่สุ่มได้ พบว่ามีค่าเท่ากับ 12 นาที อยากทราบว่า คุณแบ่งจะประมาณว่า ระยะเวลาดำเนินทางมาทำงานเฉลี่ยของพนักงานเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 90%
30. คุณแนนเจ้าของร้านอาหารแห่งหนึ่งได้รับรายงานจากผู้จัดการร้านว่า ในปัจจุบันปัญหาในการดำเนินงาน คือ ไม่สามารถให้บริการลูกค้าได้ทั้งหมด มีลูกค้าจำนวนมากที่ไม่สามารถเข้ามารับประทานอาหารได้ตามต้องการซึ่งจะมีผลต่อชื่อเสียงและภาพพจน์ของร้าน โดยผู้จัดการได้รวบรวมข้อมูลและรายงานว่า “จำนวนลูกค้าที่ต้องการใช้บริการต่อวันมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 420 คน” ผู้จัดการร้านเสนอแนวทางแก้ไข คือ การขยายพื้นที่ร้านซึ่งต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก
- ก่อนทำการตัดสินใจ คุณแนนได้พิจารณาข้อเสนอของผู้จัดการในการตัดสินใจขยายพื้นที่ร้าน พบว่า ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ เพราะจะมีผลกระทบต่อแผนปฏิบัติการของร้านในหลายด้าน ดังนั้น คุณแนนจึงทำการตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประกอบการตัดสินใจ จากการศึกษาค้นคว้าในรายละเอียด คุณแนนสนใจข้อมูลอยู่ 2 ประเด็น คือ จำนวนลูกค้าที่ต้องการใช้บริการและจำนวนลูกค้าที่ไม่รอ(ไปรับบริการที่ร้านอื่นแทน) คุณแนนประเมินว่าถ้าจำนวนลูกค้าที่ไม่รอเฉลี่ยมีเกิน 10% ของลูกค้าเฉลี่ยต่อวัน จะมีผลต่อชื่อเสียงและภาพพจน์ของร้านในอนาคตได้
- เพื่อเป็นการตรวจสอบ คุณแนนจึงสุ่มสำรวจข้อมูลเป็นจำนวน 25 วัน พบว่า จำนวนลูกค้าที่ต้องการใช้บริการเฉลี่ยต่อวันเป็น 409 คนและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 35.25 คน ขณะที่จำนวนลูกค้าที่ไม่รอเฉลี่ยต่อวันเป็น 49 คนและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 12.75 คน ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.05 ท่านคิดว่า
- ถ้าจำนวนลูกค้าที่ต้องการใช้บริการมีการแจกแจงแบบปกติจริง รายงานของผู้จัดการร้านเชื่อถือได้หรือไม่?
 - คุณแนนควรตัดสินใจอย่างไร?
31. คุณนิชา ผู้จัดการฝ่าย Home Delivery ของร้านอาหารแห่งหนึ่งได้ทำการศึกษาค้นคว้าในอดีตของบริษัท พบว่า เวลาที่ใช้ในการจัดส่งอาหารให้กับลูกค้าที่โทรสั่งกับทางบริษัทมีการแจกแจงแบบปกติ แต่เนื่องจากพฤติกรรมของผู้บริโภคและสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้คุณนิชาไม่แน่ใจในค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการจัดส่งของบริษัท จึงทำการสุ่มตัวอย่างการจัดส่งอาหารให้กับลูก

คำ 25 ราย ได้เวลาเฉลี่ยในการจัดส่งเท่ากับ 24.5 นาทีและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการจัดส่งเป็น 7.5 นาที

- ก. ถ้าเวลาในการจัดส่งอาหารของบริษัทมีการแจกแจงแบบปกติจริง อยากทราบว่าคุณนิชาจะประมาณเวลาเฉลี่ยในการจัดส่งอาหารของบริษัทเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ข. ถ้าบริษัทคู่แข่งมีการรับประกันว่า “ลูกค้าที่ได้รับอาหารหลังการสั่งตั้งแต่ 30 นาทีขึ้นไป บริษัทจะให้ส่วนลดในการสั่งครั้งต่อไป 50%” ท่านคิดว่า คุณนิชาสามารถเสนอเวลาในการรับประกันที่ดีกว่าบริษัทคู่แข่งได้หรือไม่? ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.02

32. คุณชาติรี ผู้จัดการโรงงานของบริษัทผลิตกล่องกระดาษแห่งหนึ่งได้รับทราบข้อร้องเรียนจากลูกค้าผ่านฝ่ายการตลาดของบริษัทว่า ความชื้นเฉลี่ยของกล่องกระดาษที่บริษัทจำหน่ายให้สูงขึ้นเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 7.25%

เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น คุณชาติรีจึงพิจารณาถึงกระบวนการผลิตในปัจจุบันของบริษัท พบว่า บริษัทได้ทำการควบคุมความชื้นในระหว่างการผลิตกล่องกระดาษโดยกำหนดมาตรฐานความชื้นไว้ที่ 7% จากการศึกษาคุณสมบัติของเครื่องจักร คุณชาติรีพบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความชื้นของกล่องกระดาษที่ผลิตได้มีค่าเท่ากับ 1% และในระยะหลังทางโรงงานไม่ได้ทำการตรวจสอบความชื้นของกล่องกระดาษที่ผลิตเสร็จทุกล็อต ทำให้คุณชาติรีไม่แน่ใจในประสิทธิภาพของเครื่องจักร

- ก. ถ้าคุณชาติรีต้องการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยสุ่มตรวจสอบความชื้นเฉลี่ยของกล่องกระดาษที่ผลิตได้จากโรงงานว่าสูงเกินมาตรฐานหรือไม่ ภายใต้ความเชื่อมั่น 99% อยากทราบว่าคุณชาติรีต้องสุ่มตรวจสอบกล่องกระดาษทั้งสิ้นเท่าไร?
- ข. ถ้าเครื่องจักรยังคงมีประสิทธิภาพเท่าเดิม หากคุณชาติรีวางแผนสุ่มกล่องกระดาษจำนวน 100 กล่องเพื่อตรวจสอบความชื้น อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ความชื้นเฉลี่ยของกล่องกระดาษที่สุ่มมาได้จะสูงเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้เท่ากับเท่าไร?

33. ปัจจุบันบริษัท ขนมยอดเยี่ยม จำกัด ใช้เครื่องจักรบรรจุขนมชนิดหนึ่งในการบรรจุขนมขบเคี้ยวขนาด 70 กรัมเพียงขนาดเดียวมาเป็นเวลา 3 ปี พบว่าน้ำหนักขนมที่ได้จากการใช้เครื่องจักรเครื่องนี้บรรจุมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเท่ากับ 1.2 กรัม

- ก. ถ้ากระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าของบริษัทกำหนดไว้ว่า จะทำการสุ่มตัวอย่างขนมจำนวน 36 ถุงมาเพื่อทดสอบน้ำหนัก อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่น้ำหนักเฉลี่ยของตัวอย่างที่สุ่มได้มีค่าน้อยกว่า 70.25 กรัมมีค่าเท่ากับเท่าไร?
- ข. บริษัท ขนมยอดเยี่ยม จำกัด ต้องการเพิ่มขนาดบรรจุอีกหนึ่งขนาด คือ ขนาด 50 กรัม ฝ่ายผลิตไม่เคยใช้เครื่องจักรเครื่องนี้ในการบรรจุสินค้าขนาดอื่นมาก่อน ทำให้ไม่แน่ใจว่าพนักงานสามารถควบคุมเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ จึงทดลองใช้เครื่องจักรเครื่องนี้ในการบรรจุขนมขนาดใหม่จำนวน 200 ถุง ถ้าสุ่มตัวอย่างขนมที่บรรจุได้มาจำนวน 20 ถุง ปรากฏว่า มีน้ำหนัก

เฉลี่ยเท่ากับ 49.50 กรัมและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 กรัม อยากทราบว่า ความสามารถในการควบคุมเครื่องจักรเป็นอย่างไร? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

34. คุณโรส เจ้าของร้านดอกไม้แห่งหนึ่งได้ตกลงเป็นเครือข่ายกับเพื่อนๆเจ้าของร้านดอกไม้อีก 3 แห่ง ในการจำหน่ายและจัดส่งดอกไม้โดยแบ่งพื้นที่รับผิดชอบออกเป็นสี่ส่วน เมื่อร้านใดได้รับคำสั่งซื้อ เจ้าของร้านแต่ละแห่งจะตรวจสอบว่าลูกค้ายกกล่าวอยู่ในความรับผิดชอบของใครก็จะโทรศัพท์แจ้งคำสั่งซื้อดังกล่าวให้กับร้านที่รับผิดชอบ เพื่อจัดส่งดอกไม้และส่งให้กับลูกค้าซึ่งร้านทั้งสี่ใช้วิธีการเดียวกัน คือ ใช้พนักงานขี่จักรยานยนต์ของแต่ละร้านเป็นผู้ส่ง ภายใต้ข้อตกลงดังกล่าว คุณโรสเชื่อว่าจะทำให้การจัดการมีต้นทุนการขนส่งที่ประหยัดและทำให้ดอกไม้ที่จัดส่งไม่บอบช้ำเนื่องจากกระยะทางในการขนส่งไกล

คุณโรส สนใจระยะเวลาในการจัดส่งดอกไม้จากร้านถึงมือลูกค้าแต่ละราย จึงทำการสุ่มการจัดส่งดอกไม้ให้กับลูกค้า 16 ราย พบว่า ระยะเวลาเดินทางเฉลี่ยของพนักงานจากร้านจนถึงจุดหมายเท่ากับ 32.3 นาที และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5 นาที ถ้าระยะเวลาในการจัดส่งมีการแจกแจงแบบปกติ

- ก. อยากทราบว่า คุณโรสจะประมาณระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดส่งดอกไม้ถึงลูกค้าเท่ากับเท่าไร? ภายใต้ความเชื่อมั่น 99%
- ข. คุณโรสเชื่อว่า “ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดส่งดอกไม้จนถึงมือลูกค้าไม่ควรเกินครึ่งชั่วโมง เพราะจะทำให้ดอกไม้ไม่คงทนเนื่องจากถูกลมมากเกินไป” ภายใต้ข้อตกลงกับเพื่อนๆข้างต้น ท่านคิดว่าการแบ่งเขตรับผิดชอบจะช่วยคุณโรสในการรักษาคุณภาพของดอกไม้ได้หรือไม่? ให้ตรวจสอบด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

35. คุณกรองแก้ว ประธานกลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ประจำตำบลแห่งหนึ่งที่มีสมาชิกอยู่ 200 ครอบครัว ซึ่งช่วยกันผลิตเครื่องจักรสานออกจำหน่ายมาเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี พบว่า รายได้ของสมาชิกมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1,250 บาทต่อเดือน ในปีที่ผ่านมากลุ่มแม่บ้านนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการหนึ่งผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล ทำให้กลุ่มมีความสามารถในการจัดจำหน่ายมากขึ้น คุณกรองแก้วเชื่อว่า รายได้ของสมาชิกยังคงมีการแจกแจงแบบปกติและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่าเดิม

- ก. คุณกรองแก้วต้องการประมาณรายได้เฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนโดยทำการสุ่มสอบถามสมาชิก ถ้าคุณกรองแก้วต้องการให้รายได้เฉลี่ยของตัวอย่างต่ำกว่ารายได้เฉลี่ยที่แท้จริงของประชากรไม่เกิน 500 บาทต่อเดือน ภายใต้ความเชื่อมั่น 98% คุณกรองแก้วควรสุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร?
- ข. ถ้าคุณกรองแก้วทำการสุ่มสอบถามสมาชิกจำนวน 25 ครอบครัว ปรากฏว่า รายได้เฉลี่ยเท่ากับ 2,950 บาทต่อเดือน ด้วยความเชื่อมั่น 95% คุณกรองแก้วควรประมาณว่ารายได้เฉลี่ยของสมาชิกมีค่าเท่ากับเท่าไร?

36. จากรายงานวิจัยฉบับหนึ่งพบว่า “48% ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทราบว่าไอศกรีมให้สารอาหารประเภทพลังงานแก่ร่างกาย” ถ้าต้องการตรวจสอบความถูกต้องของคำกล่าวอ้างดังกล่าว โดยการสุ่มสอบถามนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 80 คน
- ก. อยากทราบว่า ความน่าจะเป็นที่จะมีนักเรียนมัธยมปลายที่ทราบข้อมูลดังกล่าวมากกว่า 40% เท่ากับเท่าไร?
 - ข. ถ้านายนพไม่เชื่อข้อมูลที่ได้รับและทำการสุ่มสอบถามนักเรียนมัธยมปลาย จำนวน 120 คน พบว่ามีนักเรียนที่ทราบว่าไอศกรีมให้สารอาหารประเภทพลังงานแก่ร่างกายเพียง 48 คน อยากทราบว่า นายนพควรกะประมาณค่าสัดส่วนที่แท้จริงของประชากรว่าเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 99%
37. ในการสุ่มสอบถามวัยรุ่นจำนวน 200 คน พบว่ามี 185 คนที่เป็นเจ้าของเทปชุด “ลิ่งเล” ของนักร้องท่านหนึ่ง จงทำการกะประมาณสัดส่วนของวัยรุ่นที่เป็นเจ้าของเทปชุดนี้ด้วยความเชื่อมั่น 95%
38. ฝ่ายบุคคลของบริษัทแห่งหนึ่งสุ่มตัวอย่างพนักงานใหม่ 50 คน พบว่าผ่านการทดลองงานทั้งสิ้น 45 คน จะประมาณค่าสัดส่วนที่แท้จริงของพนักงานที่ไม่ผ่านการทดลองงาน ด้วยระดับความเชื่อมั่น 99%
39. คณะพาณิชย์ฯ ต้องการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาในการเข้าชมงานกีฬาเอเชียนเกมส์ จึงสุ่มสอบถามนักศึกษาคณะพาณิชย์ฯ จำนวน 50 คน พบว่า 30 คนสนใจจะเข้าชมงานกีฬาอย่างน้อย 1 ครั้ง
- ก. สัดส่วนของนักศึกษาที่จะเข้าชมงานกีฬาเอเชียนเกมส์ เท่ากับเท่าไร?
 - ข. ด้วยระดับความเชื่อมั่น 90% จะมีนักศึกษาเข้าชมกีฬาเอเชียนเกมส์ในสัดส่วนเท่าไร?
 - ค. ถ้านักศึกษาในคณะมีรวมกันทั้งสิ้น 1863 คน จะมีนักศึกษาเข้าชมงานกี่คน? หากประมาณด้วยระดับความเชื่อมั่น 95%
40. ร้านวนาลี เป็นกิจการขายและรับจัดดอกไม้สดขนาดใหญ่ ดอกไม้สดที่มีขายในร้านสั่งโดยตรงมาจากประเทศในแถบยุโรป สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ดอกไม้ที่ส่งมาทางเครื่องบินจะได้รับการบรรจุอย่างดีเป็นกล่อง กล่องละ 40 ดอก
- วันนี้ คุณวนาลี เจ้าของร้านได้รับดอกไม้มา 200 กล่อง เมื่อแกะกล่อง 40 กล่อง ปรากฏว่ามีดอกไม้บานมาก 288 ดอกซึ่งต้องรีบขายโดยด่วน
- อยากทราบว่า ด้วยความเชื่อมั่น 95% ดอกไม้ในกล่องที่เหลืออยู่ยังไม่ได้แกะออกดูนั้น จะมีดอกไม้ที่ยังไม่บานมากประมาณกี่ดอก?
41. จากการสุ่มตัวอย่าง 500 รายจากนักศึกษาปีที่ 1 เพื่อสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับปัญหาทางเศรษฐศาสตร์ประการหนึ่ง ปรากฏว่า มีนักศึกษาเห็นด้วย 320 ราย ไม่แน่ใจ 60 ราย และไม่เห็นด้วย 120 ราย อยากทราบว่า สัดส่วนที่แท้จริงของนักศึกษาที่เห็นด้วยจะมีเท่าใด? ณ ระดับความเชื่อมั่น 90% และจากข้อมูลดังกล่าว ถ้าปรากฏว่ามีนักศึกษาปีที่ 1 ทั้งสิ้น 3,800 คน ต้องการประมาณค่า

สัดส่วนของนักศึกษาที่มีทัศนคติที่ไม่แน่ใจ จะต้องใช้ตัวอย่างขนาดเท่าใดที่จะทำให้สัดส่วนของตัวอย่าง เบี่ยงเบนจากข้อเท็จจริงไม่เกิน 0.05 ของสัดส่วนที่แท้จริง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95%

42. ถ้าต้องการประมาณค่าสัดส่วนของผู้ที่มีบัตรเครดิตตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไป จะต้องสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนเท่าใด เพื่อให้การประมาณค่าดังกล่าวมีความผิดพลาดอยู่ในช่วงไม่เกิน $\pm 8\%$ ในขณะที่ต้องการความเชื่อมั่นในระดับ 98%
43. เป็นที่คาดกันว่า ส่วนแบ่งตลาดของยาสีฟันยี่ห้อใหม่ “Refresh” ที่จะนำออกสู่ตลาดนั้นคงไม่เกิน 10% ถ้าต้องการประมาณค่าช่วงของสัดส่วนที่แท้จริงของผู้บริโภคที่จะซื้อยาสีฟัน “Refresh” มาใช้ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.05 นั้น เราควรจะใช้ตัวอย่างของผู้บริโภคในการสำรวจเท่าใด?
44. เจ้าของสนามกีฬาเอกชนแห่งหนึ่ง วางแผนจะขยายกิจการโดยทำสนามเทนนิสและแบดมินตันเพิ่มอีกจำนวนหนึ่ง แต่เขายังคิดไม่ตกว่าควรจะทำสนามเทนนิสและสนามแบดมินตันอย่างละกี่คอร์ตดี จึงคิดทำการสุ่มสอบถามบรรดาสมาชิกของสนามที่เขาถืออยู่เพื่อประมาณค่าสัดส่วนสมาชิกที่ต้องการให้สร้างสนามเทนนิส
ถ้าเขาต้องการประมาณค่าสัดส่วนดังกล่าวด้วยความมั่นใจ 80% และค่าสัดส่วนที่ได้ไม่ผิดพลาดไปจากค่าสัดส่วนที่แท้จริงเกินกว่า 0.05 เขาควรสอบถามสมาชิกอย่างน้อยกี่คน?
45. จากการสอบถามพนักงาน 120 คนจากพนักงานทั้งหมด 600 คน พบว่ามีความพอใจในสวัสดิการที่บริษัทให้พนักงานเพียง 90 คน
 - ก. จงประมาณค่าสัดส่วนของพนักงานที่ไม่พอใจในสวัสดิการของบริษัท
 - ข. ถ้าฝ่ายการเจ้าหน้าที่ของบริษัทรายงานว่า ค่าสัดส่วนของพนักงานที่ไม่พอใจสวัสดิการที่บริษัทให้มากกว่า 20% ให้ท่านทดสอบว่ารายงานของฝ่ายการเจ้าหน้าที่เชื่อถือได้หรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.10
46. บริษัทผู้ผลิตรายหนึ่งให้คำประกันแก่ผู้ซื้อว่า ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่ส่งให้นั้นอย่างน้อยร้อยละ 90 เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่ได้ตกลงกันไว้ ในการตรวจสอบชิ้นส่วนดังกล่าวจากจำนวน 200 หน่วยปรากฏว่าที่เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่ได้ตกลงกันไว้เพียง 170 หน่วย ให้ท่านพิจารณาตัดสินว่าคำประกันของผู้ผลิตเชื่อถือได้หรือไม่ ในระดับนัยสำคัญ 1%
47. จากกฎของเมนเดล การแต่งงานของชาวไทยกับชาวฝรั่งเศสชาติหนึ่งมีโอกาสได้บุตรที่มีผลสีด้าต่อผมสีน้ำตาลเท่ากับ 3 ต่อ 1 จากการสังเกตการแต่งงานของชาวไทยกับชาวฝรั่งเศสดังกล่าวที่มีบุตรเพียงหนึ่งคนในครอบครัว 224 คู่ ปรากฏว่า ได้บุตรผมสีด้า 176 คน อยากทราบว่าผลการสังเกตนี้ขัดกับกฎของเมนเดลหรือไม่? ทดสอบด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

48. โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง โดยปกติสามารถส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าทันตามกำหนดหรือก่อนกำหนด 70% ของจำนวนครั้งที่มีการสั่งซื้อ ส่วนอีก 30% ของการสั่งซื้อนั้น การส่งมอบชิ้นส่วนล่าช้ากว่ากำหนด เมื่อเร็ว ๆ นี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานหลายอย่างในโรงงาน เพื่อจะทำให้การส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าได้เร็วขึ้น ผลปรากฏว่าหลังการเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติงานแล้วนั้น ในจำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมด 40 รายแรก มีเพียง 8 รายเท่านั้นที่การส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด จงทดสอบดูว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานดังกล่าวทำให้การส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
49. นักวิเคราะห์กล่าวว่า ปัจจุบันธนาคารมีหนี้เสีย (NPL: Non-Performing Loan) จำนวนมากกว่า 30% ผู้จัดการของธนาคารกู้ตแบงค์ได้ตรวจสอบลูกค้าเงินกู้จำนวน 400 ราย พบว่าเป็นหนี้มีปัญหาเข้าข่าย NPL จำนวน 132 ราย จงทดสอบว่าสัดส่วนหนี้เสียมีมากกว่า 30% หรือไม่ ณ ระดับนัยสำคัญ 3%
50. คุณกล้า ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทจัดจำหน่ายสินค้าแบบ Direct Sale แห่งหนึ่ง กำลังตัดสินใจว่าบริษัทควรเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าผ่านทาง Internet หรือไม่ จึงมอบหมายให้คุณก่อนทำการศึกษาโดยวางแผนสุ่มสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าปัจจุบันที่มีอยู่ ทั้งหมดจำนวน 20,000 คน ซึ่งเป็นลูกค้าเป้าหมายของบริษัทเพื่อตรวจสอบว่า ลูกค้าสนใจในการซื้อสินค้าผ่านทาง Internet และเป็นสมาชิกเครือข่ายใด ๆ ในปัจจุบันหรือไม่
- ก. ในการสุ่มสำรวจครั้งนี้ คุณก่อนกำหนดเป้าหมายในการกะประมาณค่าสัดส่วนของผู้ที่สนใจซื้อสินค้าผ่านทาง Internet ไว้ด้วย ถ้าคุณก่อนต้องการให้ค่าช่วงของสัดส่วนที่กะประมาณไว้ไม่เกิน 5% ภายใต้ความเชื่อมั่น 95% คุณก่อนควรสุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร?
- ข. ถ้าคุณก่อนสุ่มสำรวจลูกค้าปัจจุบันจำนวน 400 คน พบว่ามีลูกค้าจำนวน 240 คนที่สนใจในการซื้อสินค้าผ่านทาง Internet อยากทราบว่า ด้วยความเชื่อมั่น 99% คุณก่อนควรประมาณว่าสัดส่วนของผู้สนใจซื้อสินค้าผ่านทาง Internet เท่ากับเท่าไร?
- ค. คุณกล้าได้กำหนดนโยบายการตัดสินใจในการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าผ่านทาง Internet ไว้ว่า จะลงทุนถ้าสัดส่วนของลูกค้าปัจจุบันที่ต้องการซื้อสินค้าผ่านทาง Internet และเป็นสมาชิกเครือข่ายใด ๆ มีค่าเกิน 50% ถ้าปรากฏว่าคุณก่อนรายงานว่า ในจำนวนลูกค้าที่สนใจซื้อสินค้าผ่านทาง Internet จากตัวอย่างที่สุ่มในข้อ ข. นั้นเป็นลูกค้าที่เป็นสมาชิกเครือข่ายถึง 90% อยากทราบว่า คุณกล้าควรตัดสินใจอย่างไร? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.02
51. คุณแอน เจ้าของบริษัทเครื่องสำอางแห่งหนึ่ง กำลังตัดสินใจวางแผนโฆษณาผ่านสื่อโทรทัศน์ จากการศึกษาข้อมูลที่ได้รับจากบริษัทโฆษณา คุณแอนพบว่า “โอกาสที่ลูกค้าเป้าหมายของบริษัทจะได้ชมโฆษณาในช่วงละครหลังข่าวเท่ากับ 50%”

- ก. คุณแอนทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากบริษัทโฆษณาโดยการสุ่มสอบถามลูกค้าเป้าหมายของบริษัทจำนวน 400 คน ถ้าข้อมูลของบริษัทโฆษณาเป็นจริง อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าเป้าหมายตอบว่าได้ชมโฆษณาในช่วงละครหลังข่าวมากกว่า 208 คนเท่ากับเท่าไร?
- ข. บริษัทโฆษณาแห่งนี้ได้รับประกันกับคุณแอนว่า “ภาพยนตร์โฆษณาที่ผลิตให้ฉัน ผู้บริโภคเป้าหมายที่ได้ชมจะสามารถจำตราหือได้มากกว่า 75%” เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการตัดสินใจ คุณแอนได้พิจารณาโดยเลือกโฆษณาที่บริษัทดังกล่าวจัดทำให้กับสินค้าคนละกลุ่มแต่มีลูกค้าเป้าหมายกลุ่มเดียวกัน หลังจากนั้นสุ่มสำรวจลูกค้าเป้าหมายจำนวน 420 คน ในจำนวนนี้มีผู้ที่ได้ชมโฆษณาดังกล่าว 225 คน และมีผู้จำตราหือได้ 180 คน ด้วยระดับความเชื่อมั่น 97% อยากทราบว่าคุณแอนควรตัดสินใจจ้างบริษัทโฆษณาแห่งนี้หรือไม่? เพราะเหตุใด?
52. หลังจากขยายกิจการเข้าไปยังพลาซ่า 2 แห่งแล้วประสบความสำเร็จ คุณแทน เจ้าของร้านอาหาร @TASTE ซึ่งเริ่มมีชื่อเสียงได้ตัดสินใจลงทุนเพิ่มสาขาอีกหนึ่งแห่งที่พลาซ่าชื่อดังย่านชานเมือง จากประสบการณ์ในการวางแผนโฆษณาและประชาสัมพันธ์ร้าน คุณแทนพบว่า “ภายในหนึ่งเดือนหลังเปิดร้าน โอกาสที่ลูกค้าของพลาซ่าจะรับรู้ว่ามีร้านอาหาร @TASTE เท่ากับ 80%”
- ก. ในการสุ่มสอบถามลูกค้าที่เข้ามาในพลาซ่าจำนวน 400 คน ถ้าแผนโฆษณาและประชาสัมพันธ์ได้ผล อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าของพลาซ่ารับรู้ว่ามีร้านอาหาร @TASTE มากกว่า 300 คนเท่ากับเท่าไร?
- ข. จากประสบการณ์ในการจัดการร้านอาหารในพลาซ่า คุณแทนพบว่า ลูกค้าของพลาซ่าที่รับรู้ว่ามีร้านอาหาร @TASTE นั้นจะมีบางส่วนเท่านั้นที่มาทดลองใช้บริการ ถ้าคุณแทนต้องการประมาณค่าสัดส่วนของลูกค้าที่เคยมาทดลองใช้บริการ (เทียบกับจำนวนลูกค้าที่รับรู้ว่ามีร้านอาหาร @TASTE) โดยต้องการให้ค่าช่วงของค่าสัดส่วนที่ประมาณไม่เกิน 10% ภายใต้ความเชื่อมั่น 99% คุณแทนจะต้องสุ่มสอบถามลูกค้าที่เข้ามาในพลาซ่าจำนวนกี่คน? ถ้าแผนโฆษณาและประชาสัมพันธ์ได้ผล
- ค. ถ้าคุณแทนสุ่มสอบถามลูกค้าที่เข้ามาในพลาซ่า 500 คน ปรากฏว่า 400 คนรับรู้ว่ามีร้านอาหาร @TASTE และ 180 คนได้ทดลองใช้บริการ อยากทราบว่า คุณแทนจะประมาณค่าสัดส่วนของลูกค้าที่เคยมาใช้บริการเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 90%
- ง. คุณพงศ์พ่อครัวของร้านใหม่ในพลาซ่าแห่งนี้ให้คำรับรองกับคุณแทนว่า “อย่างน้อย 90% ของลูกค้าที่มีโอกาสได้ลองชิมอาหารของร้าน @TASTE จะพอใจในรสชาติของอาหาร” เพื่อเป็นการตรวจสอบคำรับรองดังกล่าว คุณแทนจึงสอบถามผู้ที่ได้ทดลองใช้บริการในข้อ ค. พบว่า พอดีในรสชาติของอาหาร 153 คน อยากทราบว่า คำรับรองของคุณพงศ์เป็นจริงหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01
53. คุณสาย ตัดสินใจลงทุนกับ คุณสม ซึ่งเป็นพนักงานทำขนมในโรงแรมแห่งหนึ่งจัดทำคุกกี้ขาย โดยจะทำคุกกี้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้วออกจำหน่าย ในการจัดจำหน่ายคุณสายตัดสินใจจะจัดคุกกี้ใส่กล่องกระดาษที่จัดซื้อมา แต่กล่องดังกล่าวไม่สามารถรับน้ำหนักได้มากนัก คุณสายจึงสอบถามคุณสม

ถึงน้ำหนักต่อชิ้นของคุกกี้ เพื่อใช้ในการคำนวณจำนวนคุกกี้ที่เหมาะสมในแต่ละกล่อง คุณสมให้ข้อมูลว่าน้ำหนักคุกกี้แต่ละชิ้นไม่เท่ากัน แต่จากการศึกษาของเจ้าหน้าที่ในโรงแรมของคุณสม พบว่า น้ำหนักต่อชิ้นของคุกกี้ที่คุณสมเคยผลิตตามสูตรนี้จะมีการแจกแจงแบบปกติ คุณสม จึงลองทำคุกกี้ดังกล่าวจำนวน 16 ชิ้น พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยต่อชิ้นเท่ากับ 39.5 กรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 กรัม

- ก. คุณสมควรประมาณน้ำหนักเฉลี่ยของคุกกี้ เท่ากับเท่าไร?
- ข. ถ้าคุณสมต้องการประมาณค่าช่วงของน้ำหนักคุกกี้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% คุณสมจะได้ค่าเท่ากับเท่าไร?
- ค. คุณสม ได้คิดค้นคุกกี้สูตรใหม่ออกจำหน่าย เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ทางการตลาด คุณสม จึงลองทดสอบโดยวางให้ลูกค้าชิมแล้วสอบถามความชอบของลูกค้า จากการสอบถามลูกค้าจำนวน 50 คน ปรากฏว่า มีผู้ตอบว่าชอบ 42 คน อยากทราบว่า คุณสมจะประมาณว่า สัดส่วนความชอบของลูกค้าเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 99%
- ง. คุณสมต้องการสำรวจสัดส่วนความพอใจในภาชนะบรรจุของทางร้าน ถ้าคุณสมต้องการให้ค่าช่วงของสัดส่วนดังกล่าวมีค่าไม่เกิน 0.2 ด้วยความเชื่อมั่น 95% อยากทราบว่า คุณสมจะต้องสุ่มตัวอย่างขนาดเท่าไร?

54. คุณชจี เจ้าของสถานออกกำลังกายที่มีสมาชิกจำนวน 2,000 คนในปัจจุบันกำลังตัดสินใจว่าจะสร้างห้องอบไอน้ำไว้เพื่อบริการสมาชิกหรือไม่ และควรกำหนดเวลาในการใช้ของสมาชิกต่อครั้งหรือไม่? อย่างไร? จากการปรึกษากับคุณเข้ม เพื่อนที่มีประสบการณ์ในการดูแลสถานออกกำลังกายหลายแห่ง คุณเข้มกล่าวว่า เวลาในการใช้ห้องอบไอน้ำของคนโดยปกติมีการแจกแจงแบบปกติ และแนะนำว่าควรกำหนดเวลาในการใช้ต่อครั้งเท่ากับ 25 นาทีในช่วงที่มีความต้องการใช้มาก

อย่างไรก็ตาม คุณเข้มแนะนำให้คุณชจีทำการสุ่มสำรวจสมาชิกของบริษัทว่ามีความต้องการใช้บริการดังกล่าวหรือไม่ และเวลาที่สมาชิกต้องการใช้โดยเฉลี่ยเพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจ ทั้งนี้คุณเข้มให้ข้อคิดเห็นว่า การกำหนดเวลาในการใช้แต่ละรอบที่มากเกินไปจะทำให้สมาชิกต้องรอนาน ขณะเดียวกันสมาชิกบางรายที่ต้องการใช้ในระยะเวลาน้อยกว่าเวลาที่กำหนดไว้จะออกจากห้องอบไอน้ำก่อน ทำให้มีช่วงเวลาที่ห้องว่าง เกิดการใช้ห้องอย่างไม่คุ้มค่า ซึ่งจะยากกับการจัดการและการอธิบายให้สมาชิกเข้าใจในช่วงเวลาที่ลูกค้ามีความต้องการใช้พร้อม ๆ กันเป็นจำนวนมาก

- ก. ถ้าในการสุ่มสำรวจครั้งนี้ เป้าหมายสำคัญของคุณชจี คือ การกะประมาณค่าสัดส่วนของสมาชิกที่ต้องการห้องอบไอน้ำ ถ้าคุณชจีต้องการให้ค่าช่วงของสัดส่วนที่กะประมาณไว้ไม่เกิน 5% ภายใต้อความเชื่อมั่น 95% คุณชจีควรสุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร?
- ข. ถ้าคุณชจีทำการสุ่มสอบถามสมาชิกจำนวน 460 คน ปรากฏว่ามีผู้ต้องการห้องอบไอน้ำ 322 คน อยากทราบว่า ด้วยความเชื่อมั่น 99% คุณชจีควรประมาณว่าสัดส่วนของผู้ต้องการบริการห้องอบไอน้ำเท่ากับเท่าไร?
- ค. สมาชิกที่ตอบว่าต้องการห้องอบไอน้ำในข้อ ข. ได้ประมาณเวลาที่ต้องการใช้ต่อครั้งไว้ให้ด้วย ถ้าเวลาในการใช้ห้องอบไอน้ำต่อครั้งของสมาชิกมีการแจกแจงแบบปกติจริง และคุณชจีพบว่า เวลาที่

ต้องการใช้ต่อครั้งเฉลี่ยจากการสุ่มสำรวจในครั้งนี้เท่ากับ 23.5 นาที และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.7 นาที อยากทราบว่า คุณซีจะประมาณเวลาเฉลี่ยในการใช้ห้องอบไอน้ำของสมาชิกทั้งหมดว่าเป็นเท่าไร? ณ ระดับความเชื่อมั่น 98%

- ง. ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.02 ท่านคิดว่าคุณซีควรกำหนดเวลาในการใช้ต่อครั้งของสมาชิกตามที่คุณเชื่อมั่นหรือไม่? เพราะเหตุใด?

บทที่ 5

การทดสอบสมมติฐานของค่าพารามิเตอร์ของประชากรสองกลุ่ม

- ในปัจจุบัน พนักงานพิมพ์ดีดจำนวน 50 คนของสำนักพิมพ์แห่งหนึ่งถูกจัดให้ทำงานร่วมกับพนักงานฝ่ายอื่นๆ บรรณาธิการเชื่อว่าถ้าจัดสถานที่ทำงานสำหรับพนักงานพิมพ์ดีดใหม่เป็นสัดส่วนจะทำให้ได้ผลงานมากขึ้น เพื่อเป็นการทดสอบความเชื่อดังกล่าว บรรณาธิการจึงสุ่มพนักงานพิมพ์ดีดมา 10 คน วัดปริมาณงานพิมพ์ต่อชั่วโมงของแต่ละคน หลังจากนั้นจัดให้พนักงานทั้ง 10 คนนี้ ทำงานในห้องที่จัดขึ้นใหม่แล้ววัดปริมาณงานพิมพ์ต่อชั่วโมงได้ข้อมูลดังตารางข้างล่าง

พนักงานคนที่	จำนวนหน้าที่พิมพ์ได้ต่อชั่วโมง	
	สภาพที่ทำงานเดิม	สภาพที่ทำงานใหม่
1	10	12
2	8	11
3	9	8
4	10	11
5	7	8
6	9	12
7	11	15
8	10	9
9	11	11
10	12	12

ให้ท่านช่วยบรรณาธิการท่านนี้ทดสอบสมมติฐานด้วยระดับนัยสำคัญ 0.10

- ผู้จัดการฝ่ายผลิตได้ทดลองเปิดเพลงเบาๆ ให้คนงานแผนกประกอบชิ้นส่วน เพื่อให้มีบรรยากาศผ่อนคลายโดยหวังว่าอาจทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็เป็นกังวลว่าเสียงเพลงอาจทำให้คนงานไม่มีสมาธิเป็นเหตุให้ผลผลิตลดลง ท่านจึงช่วยสุ่มตัวอย่างคนงาน 6 คน แล้วจดบันทึกปริมาณผลผลิตรายสัปดาห์ของคนงานทั้ง 6 คนในสัปดาห์ก่อนที่จะมีเสียงเพลง และในสัปดาห์ที่มีเสียงเพลง

คนงานคนที่	1	2	3	4	5	6
ปริมาณผลผลิต						
• ไม่มีเสียงเพลง	219	205	226	198	209	216
• มีเสียงเพลง	235	186	240	203	221	205

ให้ท่านช่วยทดสอบว่าเสียงเพลงมีผลให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

3. บริษัท น้ำมันอุตสาหกรรม จำกัด ได้กำหนดนโยบายที่จะคิดค้นสูตรน้ำมันส่วนผสมชนิดใหม่ให้สามารถลดความเสี่ยงของการใช้น้ำมันต่ำกว่าสูตรเดิม โดยคิดว่าน่าจะทำให้รถยนต์วิ่งได้ระยะทางเฉลี่ยมากกว่าเดิม 4.5 กิโลเมตรต่อลิตร จึงกำหนดให้เติมน้ำมันส่วนผสมเดิมและนำไปทดสอบขับ จดบันทึกระยะทางที่ได้ จากนั้นเติมน้ำมันส่วนผสมใหม่ที่มีปริมาณเท่ากับชนิดเดิมและทดสอบในสภาพเดียวกัน ผลการบันทึกระยะทางได้เป็นกิโลเมตรต่อลิตร ดังนี้

รถยนต์คันที่	1	2	3	4	5	6
น้ำมันส่วนผสมเดิม	7.9	5.6	9.2	6.7	8.1	7.3
น้ำมันส่วนผสมใหม่	10.5	9.4	13.6	8.3	13.5	12.2
รถยนต์คันที่	7	8	9	10	11	12
น้ำมันส่วนผสมเดิม	8.1	5.4	6.9	6.1	6.7	8.2
น้ำมันส่วนผสมใหม่	13.6	9.5	11.0	10.8	10.2	13.9

จากข้อมูลดังกล่าว จะมีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ที่ทางบริษัทจะยืนยันว่าน้ำมันส่วนผสมใหม่นี้สามารถลดความเสี่ยงของการใช้น้ำมันต่ำกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดนโยบายไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ในเดือนมกราคมของทุก ๆ ปี หนังสือพิมพ์ชาติประชาจะมีการสอบถามไปยังผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อให้พยากรณ์ตัวแปรสำคัญทางด้านเศรษฐกิจของประเทศสำหรับปีนั้น เพื่อที่จะหาข้อสรุปตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวม ตารางข้างล่างแสดงถึงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คนเกี่ยวกับอัตราเงินเฟ้อของประเทศดังนี้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	อัตราเงินเฟ้อ(%)	
	มกราคม 25X1	มกราคม 25X2
ก	3.1	2.4
ข	3.4	3.1
ค	3.0	3.1
ง	4.0	3.5
จ	3.7	3.8
ฉ	3.3	2.3
ช	3.5	2.9
ซ	3.5	3.2
ณ	3.3	2.6

ก. จากข้อมูลที่ได้หนังสือชาติประชาให้ข้อสรุปที่ว่าโดยรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าอัตราเงินเฟ้อในปี 25X2 ต่ำกว่าอัตราเงินเฟ้อปี 25X1 ท่านเชื่อหรือไม่และมีข้อสมมติฐานอย่างไรในการทดสอบข้อสรุปนี้

ข. ให้ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ ก. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. เพื่อเป็นการทดสอบว่า “ผลกระทบจากการที่น้ำมันขึ้นราคามีผลทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น” นายโชคชัยจึงทำการสุ่มสอบถามแม่บ้าน 12 ราย เพื่อสอบถามราคาไข่ไก่ต่อฟองในช่วงก่อนและหลังน้ำมันขึ้นราคา ดังรายละเอียดดังนี้

แม่บ้านรายที่	ราคาไข่ไก่ต่อฟอง	
	ก่อนน้ำมันขึ้นราคา	หลังน้ำมันขึ้นราคา
1	1.40	1.35
2	1.65	1.80
3	1.30	1.40
4	1.80	2.00
5	1.50	1.40
6	1.00	1.20
7	1.55	1.60
8	1.60	1.50
9	1.20	1.25
10	1.35	1.40
11	1.40	1.30
12	1.60	1.60

ท่านคิดว่านายโชคชัยจะได้ผลสรุปอย่างไร? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

6. ผู้จัดการฝ่ายผลิตรายงานต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารว่า คนงานผลิตกลางวันทำงานมีประสิทธิภาพดีกว่าคนงานผลิตกลางคืน โดยแสดงตัวเลขผลผลิตเฉลี่ยจากการทำงานแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์ ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 รายงานของผู้จัดการฝ่ายผลิตเป็นที่ยอมรับหรือไม่?

วัน	ผลผลิตเฉลี่ย	
	กลางวัน	กลางคืน
จันทร์	263	265
อังคาร	288	278
พุธ	290	277
พฤหัสบดี	275	268
ศุกร์	255	244

7. คุณแป้ง กำลังพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของสินค้าในบริษัท ผลการพัฒนาเบื้องต้นได้สร้างเป็นต้นแบบของบรรจุภัณฑ์ 2 แบบ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ทางการตลาด คุณแป้งจึงสุ่มตัวอย่างลูกค้าเป้าหมายของบริษัทจำนวน 6 คน ให้พิจารณาบรรจุภัณฑ์ทั้งสองแบบ แล้วให้คะแนนความพอใจในบรรจุภัณฑ์นั้นๆ ปรากฏผลดังตาราง

คนที่	แบบที่1	แบบที่2
1	9	8
2	5	7
3	7	8
4	9	6
5	6	5
6	7	5
รวม	43	39

อยากทราบว่าลูกค้ามีความพอใจในบรรจุภัณฑ์ทั้งสองแตกต่างกันหรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

8. คุณพิทักษ์ เจ้าของสถาบันดนตรีแห่งหนึ่งได้จัดให้มีการประกวดร้องเพลงประจำสถาบันทุกปี ตามปกติกรรมการจะถูกเลือกจากครูในสถาบันจำนวน 2 ท่าน ในปีนี้สถาบันได้ขยายสาขาอีกหนึ่งแห่ง คุณพิทักษ์จึงต้องส่งกรรมการไปทำการตัดสินที่สาขาด้วย ดังนั้น คุณพิทักษ์จึงต้องเลือกกรรมการเพิ่มเติมอีกสองท่านซึ่งมีครูที่มีคุณสมบัติเหมาะสม คือ ครูก้อยกับครูหญิง เพื่อให้การตัดสินมีมาตรฐานเดียวกันคุณพิทักษ์จึงต้องตรวจสอบการให้คะแนนของครูทั้งสองว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่? (ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05) จึงสุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 8 คนและให้ครูทั้งสองให้คะแนนการร้องเพลง ปรากฏผลดังตาราง

นักเรียนคนที่	ครูก้อย	ครูหญิง
1	9	8
2	7	8
3	8	5
4	6	6
5	7	9
6	5	6
7	8	7
8	6	5
รวม	56	54

9. คุณพลับ เจ้าของร้านอาหารซึ่งปัจจุบันมีสาขาสองแห่ง ได้รับเชิญจากสถาบันอาหารแห่งหนึ่งให้ส่งพ่อครัวเข้าทำการแข่งขันการปรุงอาหาร จากการเปรียบเทียบพ่อครัวทั้งสองคนในสองสาขา คุณพลับเชื่อว่าความสามารถในเรื่องรสชาติและการจัดจานอาหารที่สวยงามอยู่ในมาตรฐานที่เท่ากัน แต่ในการแข่งขันดังกล่าวมีการวัดความเร็วในการปรุงอาหารด้วย คุณพลับจึงทำการสุ่มจับเวลา(นาทื) ในการปรุงอาหารของพ่อครัวทั้งสองจำนวน 9 เมนูที่เหมือนกัน ได้ข้อมูลดังตารางข้างล่าง ท่านคิดว่าคุณพลับควรส่งพ่อครัวของสาขาใดไปทำการแข่งขัน?(ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05)

เมนูที่	สาขา 1	สาขา 2
1	3	5
2	5	12
3	6	6
4	7	9
5	12	10
6	8	11
7	4	7
8	8	9
9	10	12
รวม	63	81

10. ในการทดสอบความรู้ทั่วไปของนักเรียน 14 คนจากโรงเรียนกัลยาศึกษา ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 107 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 คะแนน ส่วนนักเรียน 14 คนจากโรงเรียนศฤงคผลาวิทยาได้คะแนนเฉลี่ย 112 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8 คะแนน
จากข้อมูลข้างต้นท่านสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าความรู้ทั่วไปของนักเรียนจาก 2 โรงเรียนนั้นต่างกัน โดยใช้ระดับความเชื่อมั่น 95%
11. นายมนตรี ชาวนาไทยมีที่นา 100 ไร่ ในอดีตผลผลิตข้าวโดยเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 22 ถัง หลังจากที่เขาได้เข้ารับการอบรมที่กรมพัฒนาที่ดินและเรียนรู้วิธีการทำปุ๋ยหมักแล้ว เขาจึงทดลองทำปุ๋ยหมักและนำมาใส่ในที่นา 25 ไร่ ปรากฏว่าผลผลิตข้าวที่ได้หลังจากใส่ปุ๋ยเพิ่มเป็น 24 ถังต่อไร่โดยเฉลี่ย มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 ถัง ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.10 ท่านสรุปได้หรือไม่ว่า ปุ๋ยหมักช่วยเพิ่มให้เพิ่มผลผลิตได้จริง?

12. ในการพิจารณาให้รางวัลพนักงานดีเด่นของพนักงานแผนกพิมพ์ดีด คุณแก้วพบว่าพนักงานเข้าข่ายได้รับรางวัลอยู่ 2 คน คือ คุณเต็ม และคุณต้อย คุณแก้วรู้สึกว่าคุณเต็มทำงานได้ดีกว่าคุณต้อย อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันคำครหา คุณแก้วจึงสุ่มตัวอย่างงานของคุณเต็มและคุณต้อยได้ข้อมูลดังนี้

	คุณเต็ม	คุณต้อย
จำนวนงานที่สุ่ม	35 หน้า	42 หน้า
จำนวนคำผิดต่อหน้า	0.75 คำ	0.80 คำ
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.25 คำ	0.22 คำ

ท่านคิดว่าคุณแก้วควรให้รางวัลพนักงานดีเด่นแก่ใคร? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

13. ฝ่ายควบคุมคุณภาพโรงงานผลิตอาหารเสริมเด็กอ่อน ต้องการทำการทดสอบน้ำหนักเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดที่มีส่วนผสมต่างกันว่า เมื่อบรรจุกระป๋องขนาดเดียวกันแล้วมีน้ำหนักต่างกันหรือไม่ จึงทำการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดมาทำการทดสอบน้ำหนัก ปรากฏผลดังนี้

ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 1	จำนวน 12 กระป๋อง	มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อกระป๋อง 140 กรัม มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6 กรัม
ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 2	จำนวน 15 กระป๋อง	มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อกระป๋อง 124 กรัม มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 กรัม

จงทดสอบเพื่อหาข้อสรุปด้วยระดับนัยสำคัญ 2%

14. ในการขายสินค้าของบริษัทแห่งหนึ่ง ปรากฏสถิติในการขายสินค้าเดือนมกราคม ดังนี้

	พนักงานชาย	พนักงานหญิง
ยอดขายเฉลี่ย	5,000 บาท	6,000 บาท
ค่าแปรปรวนในการขาย	1,600 บาท ²	2,000 บาท ²
จำนวนพนักงาน	10 คน	10 คน

ความสามารถในการขายของพนักงานชายและหญิงแตกต่างกันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

15. ในการวิจัยรายจ่ายเกี่ยวกับค่าหนังสือของนักศึกษา นักวิจัยได้ประมาณว่านักศึกษาปริญญาโทในมหาวิทยาลัยจะเสียเงินซื้อหนังสือเรียน 2,000 บาทต่อภาคการศึกษา เพื่อเป็นการทดสอบการกะประมาณดังกล่าว นักวิจัยจึงทำการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาปริญญาโทจากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน พบว่ารายจ่ายค่าหนังสือเฉลี่ยต่อภาคการศึกษาเท่ากับ 1,750 บาท และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 500 บาท

ก. จะสรุปได้หรือไม่ว่าการกะประมาณของนักวิจัยผู้นี้ถูกต้อง

- ข. นอกจากนี้ นักวิจัยท่านนี้ยังได้ตั้งสมมติฐานว่า นักศึกษาปริญญาโทจะมีรายจ่ายค่าหนังสือมากกว่า นักศึกษาปริญญาตรี เขาจึงสุ่มตัวอย่างนักศึกษาปริญญาตรีจากสถาบันเดียวกันมาก 22 คน พบว่ามีรายจ่ายค่าหนังสือต่อภาคการศึกษาเฉลี่ย 1,570 บาท และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 300 บาท ท่านคิดว่า สมมติฐานของนักวิจัยท่านนี้ถูกต้องหรือไม่?

16. จากการสอบถามผู้บริหารระดับกลางที่มีประสบการณ์ทำงานประมาณ 7-10 ปี เกี่ยวกับเงินเดือนปัจจุบันที่ได้รับ โดยแยกเป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีสายวิทยาศาสตร์และสายสังคมศาสตร์สายละ 6 คน พบว่าเงินเดือน (หน่วย: บาท) เป็นดังนี้

สายวิทยาศาสตร์	25,000	50,000	60,000	45,000	40,000	35,000
สายสังคมศาสตร์	28,000	35,000	40,000	70,000	50,000	55,000

- ก. จากข้อมูลข้างต้นจะสรุปได้หรือไม่ว่าเงินเดือนของผู้บริหารที่จบการศึกษาจากทั้งสองสายไม่แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 5%
- ข. การทดสอบตามข้อ ก. จะต้องกำหนดข้อสมมติฐาน (Assumption) เกี่ยวกับประชากรอย่างไร?
17. ผู้จัดการฝ่ายคอมพิวเตอร์ของบริษัทแห่งหนึ่ง ต้องการศึกษเกี่ยวกับระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ของฝ่ายบัญชีและฝ่ายวิจัยของบริษัท จึงได้สุ่มตัวอย่างการใช้คอมพิวเตอร์ของฝ่ายบัญชีมา 5 งาน และฝ่ายวิจัย 6 งาน พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของแต่ละงานเป็นดังนี้ (หน่วย: วินาที)

ฝ่ายบัญชี	9	4	8	7	12	
ฝ่ายวิจัย	4	13	10	9	9	6

- ก. จากข้อมูลดังกล่าว จะสรุปได้หรือไม่ว่าโดยเฉลี่ยแล้วงานของฝ่ายวิจัยจะใช้เวลามากกว่างานของฝ่ายบัญชี ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
- ข. ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาข้อสรุปในข้อ ก. จะต้องกำหนดข้อสันนิษฐาน (Assumption) เกี่ยวกับการแจกแจงและค่าแปรปรวนอย่างไร?
18. บริษัท ยอดเยี่ยม จำกัด เป็นบริษัทจัดจำหน่ายเครื่องสำอางประเภทขายตรง มีพนักงานขายตรงเป็นจำนวนมาก ในอดีตพบว่า ยอดขายต่อเดือนของพนักงานขายในเขตกรุงเทพมหานครกับพนักงานขายเขตต่างจังหวัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 750 และ 900 บาทตามลำดับ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่ายอดขายต่อเดือนของพนักงานขายตรงทั้งสองเขตยังคงเท่ากันหรือไม่ บริษัทจึงทำการสุ่มพนักงานขายตรงเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 100 คน พบว่ายอดขายต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 1,350 บาท และสุ่มพนักงานขายตรงเขตต่างจังหวัดจำนวน 150 คน พบว่ายอดขายต่อเดือนเฉลี่ยเท่า

กับ 1,200 บาท อยากทราบว่า บริษัท ยอดเยี่ยม จำกัด ยังสามารถเชื่อถือข้อสรุปเดิมได้หรือไม่? ด้วยความเชื่อมั่น 95%

19. นางสาวสไบนาง ทำงานอยู่บริษัท ก. มา 12 ปี ได้รับการทาบทามจากเพื่อนที่ทำงานอยู่ในบริษัท ข. ให้ไปทำงานด้วยกัน โดยเพื่อนให้เหตุผลว่า เงินเดือนทางบริษัท ข. สูงกว่าบริษัท ก. ในขณะที่สวัสดิการอื่นๆที่ได้รับเท่ากัน นางสาวสไบนางจึงทำการสอบถามพนักงานอื่นๆในบริษัท ก. 9 คน บริษัท ข. 11 คน เพื่อสอบถามข้อมูลด้านเงินเดือนที่ได้รับ การสอบถามนี้สุ่มสอบถามเฉพาะพนักงานที่ทำงานมาแล้ว 12 ปี มีข้อมูลประกอบการพิจารณาดังนี้

	บริษัท ก.	บริษัท ข.
เงินเดือนเฉลี่ย	26,300 บาท	26,600 บาท
ค่าแปรปรวน	400,000 บาท ²	350,000 บาท ²

ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานที่ทำงานมาแล้ว 12 ปีของบริษัท ข. สูงกว่าบริษัท ก. จริงหรือไม่?

20. โดยปกติ คุณจุ่มจ่ายซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคที่ GOOD DEAL SUPERMARKET จากการสนทนากับผู้จัดการร้าน คุณจุ่มได้ข้อสรุปว่า “ราคาสินค้าในร้านนี้ลดจากราคาป้ายที่บริษัทผู้ผลิตติดไว้อย่างต่ำ 10%” เพื่อเป็นการทดสอบข้อสรุปดังกล่าว คุณจุ่มจึงทำการสุ่มสินค้าอุปโภคบริโภคขึ้นมา 15 ชนิด พบว่า ส่วนลดของราคาสินค้าในร้านนี้เฉลี่ยเท่ากับ 9.85% และคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนลดเท่ากับ 0.5%

ก. อยากทราบว่า คุณจุ่มจะเชื่อคำกล่าวอ้างของผู้จัดการร้านแห่งนี้ได้หรือไม่? ด้วยความเชื่อมั่น 95%

ข. คุณจุ่ม เพื่อนบ้านของคุณจุ่มได้ไปซื้อสินค้าที่ GOOD PRICE SUPERMARKET ซึ่งเป็นร้านซูเปอร์มาร์เก็ตเปิดใหม่ และพบว่าราคาสินค้าถูกกว่าที่ GOOD DEAL SUPERMARKET มาก จึงมาบอกคุณจุ่ม เพื่อเป็นการตรวจสอบ คุณจุ่มจึงได้ไปที่ GOOD PRICE SUPERMARKET และสุ่มสินค้าอุปโภคบริโภคขึ้นมา 17 ชนิด พบว่า ส่วนลดเฉลี่ยของราคาสินค้าในร้าน GOOD PRICE SUPERMARKET เท่ากับ 9.75% และคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนลดเท่ากับ 0.6% อยากทราบว่า คุณจุ่มจะสรุปได้หรือไม่ว่าราคาสินค้าของ GOOD PRICE SUPERMARKET ถูกกว่าราคาสินค้าของ GOOD DEAL SUPERMARKET ด้วยระดับความเชื่อมั่น 99%

21. บริษัทผลิตแบตเตอรี่รถยนต์อ้างว่า แบตเตอรี่ของบริษัทมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 4 ปี (48 เดือน) ท่านได้สุ่มตัวอย่างแบตเตอรี่ของบริษัทนี้มา 2 ยี่ห้อคือ A และ B ยี่ห้อละ 7 หน่วย รวม 14 หน่วย ผลการทดลองพบว่า อายุการใช้งานเป็นดังนี้

ยี่ห้อ A	42	40	28	56	37	47	58
ยี่ห้อ B	32	45	41	42	39	43	38

ให้ท่านทดสอบสมมติฐานด้วยระดับนัยสำคัญ 5%

ก. อายุการใช้งานเฉลี่ยของแบตเตอรี่ยี่ห้อ A น้อยกว่า 48 เดือนหรือไม่?

ข. แบตเตอรี่ยี่ห้อ A มีอายุการใช้งานนานกว่ายี่ห้อ B หรือไม่?

22. ในปัจจุบันการผลิตกระเบื้องปูพื้นของโรงงานแห่งหนึ่งใช้วัตถุดิบ A เป็นส่วนผสมหลัก คุณวัฒน์ ผู้จัดการโรงงานได้รับข้อเสนอให้ใช้วัตถุดิบ B ซึ่งมีคุณสมบัติที่ทดแทนวัตถุดิบ A ได้และมีราคาถูกกว่า เพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริง คุณวัฒน์จึงทดลองผลิตกระเบื้องโดยใช้วัตถุดิบทั้งสอง และสุ่มผลผลิตที่ได้จากการผลิตแต่ละประเภทมาอย่างละ 21 แผ่น เพื่อทดสอบความแข็งแรงซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของกระเบื้องปูพื้น พบว่า กระเบื้องปูพื้นที่ผลิตโดยใช้วัตถุดิบ A มีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 200 หน่วย และค่าแปรปรวนเป็น 49 หน่วย² ขณะที่กระเบื้องปูพื้นที่ผลิตโดยใช้วัตถุดิบ B มีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับ 195 หน่วย และค่าแปรปรวนเป็น 42 หน่วย² คุณวัฒน์สามารถสรุปได้หรือไม่ว่าวัตถุดิบ B มีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าวัตถุดิบ A? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

23. คุณยุทธ ผู้จัดการโรงงานผลิตยาแห่งหนึ่งได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้าผ่านพนักงานขายของบริษัทว่า ยาน้ำแก้ไอสำหรับเด็กของบริษัทสูตรใหม่ซึ่งเพิ่งวางจำหน่ายมีปริมาณน้อยกว่ายาน้ำแก้ไอสูตรเดิมที่ยังคงมีจำหน่ายอยู่อย่างเห็นได้ชัด คุณยุทธจึงตรวจสอบวิธีการผลิต พบว่า ยาน้ำสูตรใหม่ทำการบรรจุโดยใช้เครื่องบรรจุชนิดเดียวกับยาน้ำสูตรเดิม และมีการกำหนดมาตรฐานในการบรรจุที่เท่ากัน โดยผลผลิตที่ได้จากเครื่องบรรจุดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติ อย่างไรก็ตาม ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพของบริษัทเคยให้ข้อสังเกตว่ายาน้ำสูตรใหม่นี้มีความข้นมากกว่ายาน้ำสูตรเดิม ซึ่งคุณยุทธคาดว่าน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญในประเด็นดังกล่าว

เพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงในคำร้องเรียนของลูกค้าก่อนทำการสรุปหรือปรับปรุงวิธีการผลิต คุณยุทธจึงทำการสุ่มยาน้ำแก้ไอทั้งสองสูตรที่ทำการผลิตในปัจจุบัน พบว่า ยาน้ำแก้ไอสูตรเก่าจำนวน 22 ขวด มีปริมาตรบรรจุเฉลี่ยเท่ากับ 59.8 c.c. และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 c.c. ขณะที่ยาน้ำแก้ไอสูตรใหม่จำนวน 20 ขวด มีปริมาตรบรรจุเฉลี่ยเท่ากับ 58.2 c.c. และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3 c.c. คุณยุทธควรสรุปผลที่ได้ได้อย่างไร? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

24. คุณสมปอง ผู้จัดการโรงงานบรรจุน้ำดื่มแห่งหนึ่ง ต้องการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำดื่มของบริษัทซึ่งใช้มาเป็นระยะเวลานานเกือบ 10 ปี ว่ายังมีความสามารถในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1 ลิตรได้เท่าเดิมคือ 300 ขวดต่อชั่วโมงหรือไม่ จึงทำการสุ่มจำนวนขวดที่บรรจุได้โดยเครื่องจักร A มาทั้งสิ้น 32 ชั่วโมง พบว่าจำนวนขวดที่บรรจุได้เฉลี่ยเป็น 295 ขวดต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 12 ขวด

ก. ให้ท่านช่วยคุณสมปองทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำดื่ม A ด้วยระดับนัยสำคัญ 5%

- ข. ในปัจจุบัน โรงงานแห่งนี้ใช้เครื่องบรรจุน้ำดื่ม 2 เครื่อง คือ เครื่องจักร A และ B คุณสมบ่งกำลังพิจารณาซื้อเครื่องบรรจุน้ำดื่มเพิ่มเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตของโรงงานอีก 1 เครื่อง โดยพิจารณาเฉพาะ 2 ยี่ห้อที่ใช้เพราะจะก่อให้เกิดความสะดวกในการบำรุงรักษาเครื่องจักร และจะตัดสินใจเลือกเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพในการบรรจุที่สูงกว่า คุณสมบ่งจึงทำการสุ่มตัวอย่างจำนวนขวดที่บรรจุได้ (ขนาด 1 ลิตร) โดยเครื่องจักร B มาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง พบว่า จำนวนขวดที่บรรจุได้เฉลี่ยของเครื่องจักร B คือ 297.5 ขวดต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 15 ขวด ท่านคิดว่าคุณสมบ่งควรเลือกซื้อเครื่องจักรยี่ห้อใด ด้วยความเชื่อมั่น 95%
25. ในการหยั่งเสียงผู้อยู่อาศัยในเขตเมืองและบริเวณชานเมืองเพื่อต้องการทราบความรู้สึกของประชาชนในการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมว่า ประชาชนจะพอใจหรือไม่ ผู้ที่อยู่บริเวณชานเมืองคาดว่าผู้อยู่ในเมืองจะมีความพอใจมากกว่า เพราะโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะตั้งอยู่บริเวณชานเมือง จึงหยั่งเสียงผู้อยู่ในเมือง 200 คน มีคนพอใจ 120 คน ผู้อยู่ชานเมือง 500 คน มีคนพอใจ 240 คน
- ก. ท่านเห็นด้วยหรือไม่กับการคาดหวังกดังกล่าว ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
- ข. ถ้าการสร้างโรงงานมีคนเห็นด้วยน้อยกว่า 50% จะเป็นปัญหาในการก่อสร้าง ท่านคิดว่าประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวจะเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างหรือไม่?
26. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลมต้องการทำการทดสอบเพื่อหาข้อสรุปว่า หญิงชอบดื่มน้ำอัดลมมากกว่าชาย จึงทำการสุ่มสอบถามชาย 325 คน และหญิง 300 คน พบว่า ชายชอบดื่มน้ำอัดลม 52 คน และหญิงชอบดื่มน้ำอัดลม 54 คน ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 ข้อสรุปควรจะเป็นอย่างไร?
27. คุณโบว์เจ้าของรายการโทรทัศน์ต้องการตรวจสอบความนิยมในรายการของตน จึงสุ่มสอบถามกลุ่มผู้ชมเป้าหมายที่ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง พบว่า ผู้ชาย 80 คนชมรายการเพียง 30 คน ขณะที่ผู้หญิง 100 คนชมรายการถึง 60 คน ท่านคิดว่าคุณโบว์สามารถสรุปได้หรือไม่ว่าผู้หญิงนิยมชมรายการโทรทัศน์ของคุณโบว์มากกว่าผู้ชาย? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
28. ในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ คุณเจนนี่ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทผลิตเบหมีสำเร็จรูปรายหนึ่งได้นำสินค้าที่ได้รับการพัฒนาரசชาติใหม่มาให้ลูกค้าสุ่มทดสอบ พบว่า ลูกค้าชาย 90 คนมีสัดส่วนของความพอใจถึง 80% ขณะที่ลูกค้าหญิง 60 คนพอใจเพียง 75% เท่านั้น ท่านคิดว่าคุณเจนนี่สามารถสรุปได้หรือไม่ว่าสินค้าใหม่นี้จะได้รับการต้อนรับเท่า ๆ กันจากลูกค้าทั้งชายและหญิงเมื่อทำการแนะนำสู่ตลาด? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
29. ในการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าชนิดหนึ่งที่ผลิตจากโรงงาน A และโรงงาน B ผู้ควบคุมคุณภาพได้สุ่มตัวอย่างสินค้าจากโรงงานทั้งสองมาตรวจสอบปรากฏผลดังนี้

	โรงงาน A	โรงงาน B
จำนวนตัวอย่าง (หน่วย)	150	150
จำนวนสินค้าที่มีตำหนิ (หน่วย)	5	12

จงทดสอบว่าจำนวนสินค้าที่มีตำหนิจากโรงงานทั้งสองไม่ต่างกันด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01

30. ในการสำรวจมหัศจรรย์ทางบริหารธุรกิจที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว 1 ปี จากโครงการ MBA ภาคปกติ (Regular MBA: RMBA) 120 คน เป็นชาย 80 คน หญิง 40 คน และจากโครงการ MBA สำหรับผู้บริหาร (Executive MBA: XMBA) 80 คน เป็นชาย 55 คน หญิง 25 คน พบว่าจำนวนผู้ที่ได้รับการเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้นหลังสำเร็จการศึกษามีดังนี้

	RMBA	XMBA
ชาย	35	30
หญิง	20	10
รวม	55	40

จะสรุปได้หรือไม่ว่าสัดส่วนของผู้ที่ได้รับการเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้นหลังจากสำเร็จการศึกษาจากโครงการ XMBA จะมากกว่าโครงการ RMBA ด้วยระดับนัยสำคัญ 5%

31. ผู้จัดการฝ่ายผลิตของบริษัท ขวดแก้วไทย จำกัด ต้องการตรวจสอบว่าขวดแก้วที่ผลิตมานั้นมีสัดส่วนชำรุดมากเกินไปหรือไม่ เพื่อจะได้หยุดเครื่องจักรและซ่อมแซมต่อไป โดยที่บริษัทมีเครื่องจักรสองเครื่องซึ่งผลิตขวดแก้วชนิดเดียวกัน จึงสุ่มตัวอย่างขวดแก้ว 80 ขวดที่ผลิตจากเครื่องจักรเครื่องที่หนึ่ง พบว่าเป็นขวดดี 70 ขวด ขวดชำรุด 10 ขวด สุ่มตัวอย่างขวดแก้ว 120 ขวดที่ผลิตจากเครื่องจักรเครื่องที่สอง พบว่าเป็นขวดดี 114 ขวด ขวดชำรุด 6 ขวด

ก. จงทดสอบว่าขวดแก้วที่ผลิตจากเครื่องจักรทั้งสองรวมกันชำรุดเกินกว่า 5% หรือไม่ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.08

ข. จงทดสอบว่าขวดแก้วชำรุดที่ผลิตจากเครื่องจักรทั้งสองเครื่องแตกต่างกันหรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.08

32. ร้านขายของชำส่วนใหญ่เชื่อในประสบการณ์ว่า ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของหญิง ชอบที่จะบริการตนเอง เช่นเดียวกับการใช้บริการห้างสรรพสินค้า

ก. ท่านมีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ที่จะสนับสนุนคำกล่าวข้างต้น โดยพิจารณาจากข้อมูลของนักวิจัยคนหนึ่งพบว่า จากการสำรวจแม่บ้าน 380 คน พบว่า 248 คน ชอบบริการตนเอง ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

- ข. ถ้าพบว่าในกลุ่มพ่อบ้านที่สุ่มมา 270 คน พบว่า 161 คน ชอบบริการตนเอง ท่านจะสรุปได้หรือไม่ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนของการชอบบริการตนเองไม่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

33. ในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างทางด่วนพร้อมคลองประปาของนักศึกษาธรรมศาสตร์ จำนวน 150 คน ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา 125 ฉบับ พบว่ามีผู้คัดค้านการสร้างทางด่วนทั้งสิ้น 105 ราย

- ก. อยากทราบว่า เราสามารถสรุปได้หรือไม่ว่า 99% ของนักศึกษาธรรมศาสตร์ คัดค้านการก่อสร้างทางด่วนนี้ ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01

- ข. ต่อมาผู้สำรวจได้ใช้แบบสอบถามเดิมสอบถามประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงคลองประปา ได้รับแบบสอบถามทั้งสิ้น 250 ฉบับ พบว่าร้อยละ 25 เห็นด้วยกับโครงการนี้ อยากทราบว่าประชาชนกลุ่มดังกล่าวมีความคิดเห็นตรงกับนักศึกษาธรรมศาสตร์หรือไม่? ด้วยความเชื่อมั่น 99%

34. จากการสำรวจความเห็นของนักธุรกิจต่อรัฐบาลช่วงก่อนการแถลงนโยบายซึ่งเป็นการสำรวจครั้งที่ 1 จำนวน 338 ราย และช่วงหลังจากรัฐบาลได้บริหารประเทศมาแล้ว 3 เดือนซึ่งเป็นการสำรวจครั้งที่ 2 จำนวน 212 ราย พบว่า ผู้มีความเชื่อมั่นในประเด็นต่าง ๆ เป็นดังนี้

ประเด็นความคิดเห็น	จำนวนผู้มีความเชื่อมั่น	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ความรู้ความสามารถของรัฐมนตรีสายเศรษฐกิจ	301 คน	191 คน
เสถียรภาพของรัฐบาล	293 คน	136 คน

(หมายเหตุ: การสำรวจทั้งสองครั้งให้ตอบเพียง “เชื่อมั่น” หรือ “ไม่เชื่อมั่น”)

- ก. จงทำการทดสอบว่าสัดส่วนผู้มีความเชื่อมั่นในความรู้ความสามารถของรัฐมนตรีสายเศรษฐกิจหลังจากรัฐบาลได้บริหารประเทศมาแล้ว 3 เดือนเพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนแถลงนโยบายหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 3%
- ข. จงทำการทดสอบว่าสัดส่วนผู้มีความเชื่อมั่นในเสถียรภาพของรัฐบาลหลังจากรัฐบาลได้บริหารประเทศมาแล้ว 3 เดือนมีมากกว่า 60% หรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 3%
- ค. ถ้าต้องการกะประมาณสัดส่วนของผู้มีความเชื่อมั่นในความซื่อสัตย์ของนายกรัฐมนตรีโดยให้ความเชื่อมั่นในการกะประมาณ 95% และต้องการให้การกะประมาณมีความผิดพลาดจากค่าสัดส่วนที่แท้จริงไม่เกิน 3% จะต้องสุ่มตัวอย่างมาอย่างน้อยเท่าใด?

35. บริษัทผู้ผลิตน้ำหอมแห่งหนึ่งได้ผสมน้ำหอมสูตรใหม่ขึ้น เพื่อประโยชน์ในการโฆษณาแนะนำสินค้าใหม่นี้จึงทำการสุ่มตัวอย่างสอบถามผู้นิยมใช้น้ำหอมมาทั้งสิ้น 350 ราย ปรากฏว่าเป็นชาย 150 ราย กลุ่มผู้ชายที่ให้ความเห็นว่าน้ำหอมกลิ่นใหม่เหมาะสำหรับผู้หญิงมี 30 ราย กลุ่มผู้หญิงที่ให้ความเห็น

ว่าน้ำหอมกลิ่นใหม่นี้เหมาะสำหรับผู้ชายมี 170 ราย อยากทราบว่าทัศนคติต่อน้ำหอมชนิดนี้ของผู้ชายและผู้หญิงแตกต่างกันหรือไม่? ด้วยความเชื่อมั่น 95%

36. นิตยสารคู่แข่งได้วิจัยเกี่ยวกับทัศนคติในแง่ต่างๆ โดยสุ่มตัวอย่าง 500 คน แบ่งเป็นช่วงอายุ 31-40 ปี 300 คน เป็นชาย 150 คน หญิง 150 คน และช่วงอายุ 41-50 ปี 200 คน เป็นชาย 100 คน หญิง 100 คน ต่อคำถามที่ว่า “คุณชอบซื้อสินค้าที่มีของแถมแม้ว่าจะยังไม่มีความต้องการใช้ในขณะนี้ ใชหรือไม่?” ผลการวิจัยเป็นดังนี้

	เปอร์เซ็นต์ของผู้ที่เห็นด้วย	
	ชาย	หญิง
อายุ 31-40 ปี	42.5	46.7
อายุ 41-50 ปี	35.7	46.6

จงทดสอบค่ากล่าวต่อไปนี้ โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 5%

- ก. หญิง (ไม่ว่าอยู่ในวัยใด) ชอบซื้อสินค้าที่มีของแถมมากกว่าชาย
 ข. สัดส่วนของคนในวัย 41-50 ปี (โดยไม่แยกเพศ) ที่ชอบซื้อสินค้าที่มีของแถมมีมากกว่า 40%

37. ในการศึกษาถึงคุณสมบัติของผู้บริหารระดับสูงสุดของบริษัทมหาชนและบริษัทที่เป็นผู้ประกอบการขนาดเล็ก โดยสุ่มตัวอย่างจากบริษัทมหาชน 200 รายและบริษัทขนาดเล็ก 150 ราย พบว่า

ตัวแปร (คุณสมบัติผู้บริหารระดับสูงสุด)		จำนวน (ราย)	
		บริษัทมหาชน	บริษัทขนาดเล็ก
อายุ	ต่ำกว่า 45 ปี	19	96
การศึกษา	จบปริญญาตรีขึ้นไป	196	117
ประวัติการทำงาน	เคยถูกไล่อะหรือให้ออกจากงาน	19	48

จงทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ระดับนัยสำคัญ 2% ว่า

- ก. การศึกษาของผู้บริหารระดับสูงสุดของกิจการทั้ง 2 ประเภทแตกต่างกันหรือไม่? ทั้งนี้ให้เปรียบเทียบจากค่าสัดส่วนของผู้บริหารที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป
 ข. ผู้บริหารระดับสูงสุดของบริษัทขนาดเล็กเคยถูกไล่อะหรือให้ออกจากงานมากกว่า 30% หรือไม่?

บทที่ 6

การทดสอบแบบไคสแควร์

1. จากการเก็บตัวอย่างเกี่ยวกับการเลือกซื้อเสื้อผ้าของคนต่างอาชีพกัน ปรากฏผลดังนี้

อาชีพ	ยี่ห้อเสื้อ		
	แอโรไวร์	ยี่คิว	เทสท์
ครู	52	64	24
พ่อค้า	60	59	52
ทหาร	50	65	74

ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้หรือไม่ว่า อาชีพมีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อเสื้อ

2. ในการใช้วิธีการทางจิตวิทยาเพื่อช่วยอดบุหรี่นั้นได้แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอดบุหรี่ออกตามอายุ ในแต่ละรุ่นจะรับผู้เข้าร่วมหลักสูตร 120 คน ผลการอดบุหรี่เป็นดังนี้

ผล	อายุ			
	≤ 20 ปี	21-30 ปี	31-40 ปี	> 40 ปี
อดบุหรี่ได้	10	26	20	19
อดบุหรี่ไม่ได้	10	14	10	11

ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 ระดับอายุของคนมีผลต่อการอดบุหรี่ในเชิงจิตวิทยาหรือไม่?

3. เพื่อศึกษาว่า ประสิทธิภาพของพนักงานมีความแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าท่านมีข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตได้ในกะต่าง ๆ ของพนักงานดังนี้

ผลิตภัณฑ์	กลางวัน	เย็น	กลางคืน
ดี	905	890	870
บกพร่อง	45	55	70

จากข้อมูลนี้ ท่านจะนำมาสรุปผลเป็นประสิทธิภาพของการทำงานดังกล่าวได้เพียงใด? ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.025

4. ผลจากการสุ่มสอบถามบัณฑิตที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะต่าง ๆ ถึงความสนใจในการศึกษาต่อ มีดังนี้

	บัณฑิตคณะ			
	นิติศาสตร์	พาณิชยศาสตร์และการบัญชี	รัฐศาสตร์	เศรษฐศาสตร์
จำนวนที่สนใจศึกษาต่อ	50	60	35	30
ไม่สนใจศึกษาต่อ	50	90	45	40
จำนวนที่สอบถาม	100	150	80	70

ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 ข้อมูลข้างต้นสรุปได้หรือไม่ว่า สัดส่วนบัณฑิตจากคณะต่างๆ ที่สนใจศึกษาต่อไม่มีความแตกต่างกัน

5. ผลจากการสุ่มสอบถามนักศึกษา 3 คณะถึงความต้องการในการทำงานหลังจบการศึกษา ปรากฏดังนี้

	หน่วยงานที่ต้องการทำงาน			รวม
	ราชการ	รัฐวิสาหกิจ	ธุรกิจเอกชน	
คณะ ก.	15	10	5	30
คณะ ข.	20	20	10	50
คณะ ค.	5	10	5	20
รวม	40	40	20	

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้หรือไม่ว่านักศึกษาต่างคณะมีความต้องการทำงานในหน่วยงานต่างกัน โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 0.05

6. ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทผลิตแชมพูแห่งหนึ่งต้องการทราบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกันมีเหตุผลในการเลือกซื้อแชมพูต่างกันหรือไม่ จึงทำการสุ่มสอบถามเหตุผลในการเลือกซื้อแชมพูของผู้บริโภคจำนวน 600 คน ได้ผลสรุปดังตารางข้างล่าง

อายุของผู้บริโภค	เหตุผลในการเลือกซื้อ			รวม
	ใช้สะดวก	ประหยัด	ทันสมัย	
น้อยกว่า 20 ปี	25	35	60	120
20-30 ปี	60	50	70	180
มากกว่า 30 ปี	65	115	120	300
รวม	150	200	250	600

ท่านคิดว่าผู้จัดการฝ่ายการตลาดจะสรุปได้หรือไม่ว่า เหตุผลในการเลือกซื้อแซมพูเป็นอิสระจากอายุของผู้บริโภค ด้วยความเชื่อมั่น 95%

7. การสำรวจความเห็นของผู้บริหารในสาขาอาชีพต่างๆ 500 คน เมื่อต้นปีนี้เกี่ยวกับแนวโน้มทางเศรษฐกิจปีนี้ ปรากฏผลออกมาดังนี้

การคาดคะเน ภาวะเศรษฐกิจ	สาขาอาชีพ			
	การเงินและ การธนาคาร	อุตสาหกรรม	พาณิชย์กรรม	เกษตรกรรม
ขยายตัว	40	55	80	75
ถดถอย	35	55	70	90

จากข้อมูลข้างต้น เราจะสรุปได้หรือไม่ว่าผู้บริหารในสาขาอาชีพที่ต่างกันมีความเห็นเกี่ยวกับเศรษฐกิจไม่แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

8. ในปัจจุบันพบว่า ผู้บริหารได้มีการนำคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเข้ามาใช้ในงานธุรกิจเพิ่มมากขึ้น ผลการสำรวจผู้บริหารของบริษัทต่างๆ จำนวน 294 บริษัทได้ข้อมูลแสดงตามประเภทของงานในตารางดังนี้

ประเภทของงาน				
	เขียนจดหมายและ พิมพ์รายงาน	บันทึกข้อมูลการขาย และออกไปเสร็จ	ควบคุม สินค้าคงคลัง	วิเคราะห์การขาย
ใช้	31	52	51	46
ไม่ใช้	29	38	28	19

จงทำการทดสอบสมมติฐานที่น่าสนใจจากข้อมูลข้างต้น ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

9. ในการสำรวณักท่องเที่ยวทั้งกลุ่มที่เที่ยวในประเทศ 880 คน และต่างประเทศ 100 คน เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว พบว่า

วัตถุประสงค์	ในประเทศ	ต่างประเทศ
พักผ่อน	580	55
เยี่ยมญาติ	220	35
อื่นๆ	80	10

ให้ท่านทดสอบว่าวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยวขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายในประเทศหรือต่างประเทศหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

10. ผู้จัดการสินค้าห้อยหนึ่งต้องการทดสอบว่า สัดส่วนของลูกค้าที่ซื้อสินค้าห้อยนี้ในแต่ละเขตการขายแตกต่างกันหรือไม่ จึงสุ่มตัวอย่างลูกค้าจากเขตการขายทั้งหมด 4 เขต เขตละ 100 คน สอบถามว่าซื้อสินค้าห้อยดังกล่าวหรือไม่ ผลปรากฏว่าลูกค้าแจ้งว่าซื้อสินค้าดังกล่าวในเขตที่ 1 เท่ากับ 47 คน เขตที่ 2 เท่ากับ 52 คน เขตที่ 3 เท่ากับ 43 คน เขตที่ 4 เท่ากับ 49 คน ที่เหลือแจ้งว่าไม่ซื้อ อยากทราบว่าผู้จัดการสินค้าจะสรุปผลว่าอย่างไร? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
11. คุณพลอย เจ้าของร้านขายขนมและกาแฟซึ่งมีสาขาสองแห่ง สังเกตว่าลูกค้าของร้านทั้งสามสาขามีลักษณะแตกต่างกัน เพื่อเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมการรับประทานขนมของลูกค้า คุณพลอยจึงจัดรายการส่งเสริมการขายโดยแจกแผ่นพับแลกซื้อขนมหนึ่งชิ้นได้ในราคาพิเศษให้กับลูกค้า โดยแผ่นพับหนึ่งใบสามารถเลือกซื้อ เค้กนมสดลูกพีช มูสผลไม้ หรือ เยลลี่โยเกิร์ต ได้เพียงหนึ่งชนิดในราคาเท่ากัน
 คุณพลอยได้รวบรวมจำนวนแลกซื้อสินค้าทั้งสามชนิดในสาขาทั้งสามเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ พบว่าสาขาที่หนึ่งมีการแลกซื้อเค้กนมสดลูกพีช 30 ชิ้น มูสผลไม้ 10 ชิ้น และเยลลี่โยเกิร์ต 20 ชิ้น สาขาที่สองมีการแลกซื้อเค้กนมสดลูกพีช 10 ชิ้น มูสผลไม้ 50 ชิ้น และเยลลี่โยเกิร์ต 20 ชิ้น และสาขาที่สามมีการแลกซื้อเค้กนมสดลูกพีช 10 ชิ้น มูสผลไม้ 20 ชิ้น และเยลลี่โยเกิร์ต 30 ชิ้น คุณพลอยสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าลูกค้าของสาขาทั้งสามมีพฤติกรรมในการรับประทานขนมแตกต่างกัน? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
12. คุณฝ่าย พนักงานฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ของบริษัทแห่งหนึ่งที่มีบริษัทในเครือถึงสี่แห่ง ได้รับมอบหมายให้ดูแลเรื่องสถานที่จัดการสัมมนาประจำปีของบริษัท จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ในการจัดสัมมนา คุณฝ่ายพบว่ามีความเป็นไปได้ของสถานที่อยู่สองแห่งคือ รีสอร์ทชายทะเล กับ สวนป่า เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ คุณฝ่ายจึงสุ่มสอบถามพนักงานในบริษัทในเครือทั้งสี่แห่งพบว่า พนักงานบริษัทที่หนึ่งจำนวน 40 คน ต้องการไปรีสอร์ทชายทะเล 20 คน พนักงานบริษัทที่สองจำนวน 50 คน ต้องการไปสวนป่า 18 คน พนักงานบริษัทที่สามจำนวน 100 คน ต้องการไปสวนป่า 43 คน และพนักงานบริษัทที่สี่จำนวน 60 คน ต้องการไปรีสอร์ทชายทะเล 41 คน อยากทราบว่า คุณฝ่ายสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าพนักงานของบริษัทในเครือทั้งสี่แห่งมีความพอใจในสถานที่จัดสัมมนาไม่แตกต่างกัน? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05
13. คุณนิต ได้พัฒนารสชาติใหม่ของขนมขบเคี้ยวชนิดหนึ่งสำหรับเด็ก ซึ่งปรับปรุงรสชาติเพื่อให้เหมาะกับเด็กทั้งหญิงและชาย เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าเด็กชายและหญิงพอใจในสินค้าเท่ากันหรือไม่ จึงทำการสุ่มสำรวจเด็กในกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นลูกค้าหลักของบริษัท พบว่า เด็กชายจำนวน 120 คน ทดลองชิม ปรากฏว่าชอบ 96 คน ส่วนเด็กหญิงจำนวน 160 คน ทดลองชิม ตอบว่าชอบ 114 คน

- ก. ให้ท่านช่วยคุณนิตสรุปผลการตรวจสอบ ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
- ข. เพื่อเป็นการขยายผลการพัฒนาสินค้า คุณนิตจึงทำการสำรวจความพอใจในรสชาติใหม่เพิ่มเติมในต่างจังหวัด โดยเลือกจังหวัดใหญ่ๆ ในภาคต่าง ๆ มา 4 จังหวัด ได้ผลการสำรวจดังนี้

ความพอใจ	จังหวัด				รวม
	เชียงใหม่	ขอนแก่น	ชลบุรี	สงขลา	
ชอบ	210	230	140	120	700
ไม่ชอบ	90	70	60	80	300
รวม	300	300	200	200	1000

ท่านคิดว่า ความพอใจในรสชาติใหม่ของลูกค้าในจังหวัดต่าง ๆ มีความแตกต่างกันหรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01

14. สินค้าชนิดหนึ่งของบริษัท ก. มีรายงานว่ามีคนนิยมใช้ร้อยละ 65 ของสินค้าชนิดเดียวกัน ถ้าทำการสัมภาษณ์กลุ่มคนที่เดินมากกลุ่มละ 4 คน พบว่ามีผลของการนิยมใช้สินค้าของบริษัท ก. ในกลุ่มดังนี้

จำนวนคนที่นิยมใช้	0	1	2	3	4
จำนวนกลุ่ม	5	8	14	11	7

อยากทราบว่าผลการสัมภาษณ์กลุ่มคนดังกล่าวจะยืนยันรายงานดังกล่าวได้หรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

15. บริษัทโฆษณาแห่งหนึ่งได้ค้นคิดวิธีโฆษณาสินค้าแบบหนึ่ง โดยกล่าวว่าวิธีการโฆษณาสินค้าวิธีนี้จะเรียกร้องความสนใจจากลูกค้าได้ถึง 75% ถ้าบริษัทได้นำไปทดลองใช้กับลูกค้าที่มาเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ผลการบันทึกความสนใจที่ลูกค้าหยุดยืนดูสินค้าดังกล่าวมีดังนี้

	หยุดดูทุกคน	หยุดดู 2 คน	หยุดดู 1 คน	ไม่หยุดดูเลย
จำนวนกลุ่ม	5	8	14	11

อยากทราบว่า คำกล่าวอ้างของบริษัทโฆษณานั้นเป็นจริงหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

16. จากการรายงานผลการใช้บัตร ATM ของกลุ่มธนาคารกลุ่มหนึ่งพบว่า มีลูกค้านิยมใช้บัตรดังกล่าวในสัดส่วนของธนาคารกลุ่มนี้ดังนี้

$$\text{ธนาคาร ก. : ธนาคาร ข. : ธนาคาร ค. : ธนาคาร ง.} = 7 : 9 : 5 : 10$$

ท่านมีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ที่จะยืนยันผลการใช้บัตร ATM ของลูกค้าตามรายงานดังกล่าว (ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05) ถ้าท่านพบว่าการสำรวจผู้ใช้บัตรดังกล่าวจากกลุ่มตัวอย่างลูกค้า 212 คนได้ผลดังนี้

	ธนาคาร ก.	ธนาคาร ข.	ธนาคาร ค.	ธนาคาร ง.
จำนวนลูกค้า	55	64	28	65

17. ในการเลือกตั้งคราวหน้า มีคำกล่าวกันว่า พรรค ก, ข, ค และ ง จะได้คะแนนเสียงในอัตราส่วน 2 : 1.5 : 4 : 2.5 เพื่อทดสอบคำกล่าวอ้างจึงได้มีการสุ่มตัวอย่างสอบถามประชาชน 1,000 คนเพื่อสอบถามการเลือกตั้ง ผลปรากฏว่า ผู้ที่จะเลือกพรรค ก, ข, ค และ ง มี 228, 196, 374 และ 202 คนตามลำดับ ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 คำกล่าวข้างต้นเป็นจริงหรือไม่?

18. ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่งจัดแคชเชียร์ไว้ 4 จุด ผู้จัดการร้านสังเกตเห็นว่าแคชเชียร์จุดที่ 1 และ 2 มักจะมีแถวยาวกว่าจุดอื่น จึงได้ลองนับจำนวนลูกค้าที่ชำระเงินทั้ง 4 จุด พบว่า จุดที่ 1 มีจำนวน 292 ราย จุดที่ 2 มีจำนวน 281 ราย จุดที่ 3 มีจำนวน 240 ราย จุดที่ 4 มีจำนวน 187 ราย ท่านคิดว่าลูกค้าเลือกชำระเงินในแต่ละจุดแตกต่างกันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

19. ลูกเต๋าลูกหนึ่งเมื่อโยน 90 ครั้งปรากฏว่า จำนวนครั้งที่ได้แต้ม 1 ถึงแต้ม 6 แสดงเป็นตารางได้ดังนี้

แต้ม	1	2	3	4	5	6	รวม
ครั้ง	20	12	9	16	11	22	90

อยากทราบว่าลูกเต๋าลูกนี้เที่ยงตรงหรือไม่ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

20. โรงงานผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งต้องการทราบว่า ระยะเวลาที่คนงานแต่ละคนใช้ในการผลิตรองเท้า 1 คู่ มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ จึงเลือกคนงานของโรงงานมาเป็นตัวอย่างจำนวน 100 คน แล้วสังเกตการทำรองเท้า 1 คู่ ปรากฏผลดังนี้

จำนวนคนงาน	ระยะเวลาที่ใช้ทำรองเท้า (นาที)
7	20-24
25	25-29
33	30-34
27	35-39
8	40-44

ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% อยากทราบว่าเวลาในการทำรองเท้ามีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5 นาทีหรือไม่?

21. เจ้าของร้านขายเครื่องกีฬาแจ้งว่า ลูกเทนนิสสีเหลืองจะขายดีที่สุดมียอดขายถึง 75% รองลงมาคือ สีขาว 20% ที่เหลือ 5% เป็นสีส้ม จากข้อมูลการขายพบว่ามียอดขายลูกเทนนิสสีเหลือง 800 กล่อง สีขาว 150 กล่อง และสีส้ม 50 กล่อง รายงานของเจ้าของร้านเป็นจริงหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

22. บริษัทขายเครื่องรับโทรทัศน์แห่งหนึ่งต้องการทราบว่า ความสามารถในการขายของพนักงานของบริษัทเท่ากันหรือไม่ จึงสังเกตจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ที่ขายได้ในเดือนที่ผ่านมาเป็นดังนี้

พนักงานขาย	จำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ที่ขายได้
อรุณโรจน์	12
วิชา	18
ไพโรจน์	15
ชัยอนันต์	25
ยอดมหนู	22
สมเกียรติ	28
รวม	120

จงทดสอบว่าความสามารถในการขายของพนักงานทั้ง 6 คน เท่ากันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

23. จากการวิจัยเกี่ยวกับความนิยมของผู้บริโภคพบว่า ความนิยมในการออกไปรับประทานอาหารนอกบ้านในแต่ละวันจะไม่เท่ากัน โดยมีสถิติความนิยมในแต่ละวันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้

วัน	เปอร์เซ็นต์ที่นิยม
อาทิตย์	25
จันทร์	11
อังคาร	9
พุธ	3
พฤหัสบดี	5
ศุกร์	19
เสาร์	28
	100

นักศึกษาได้ออกไปสัมภาษณ์ผู้บริโภคนจำนวน 429 คน ได้ข้อมูลดังนี้

วัน	อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
จำนวน	89	38	42	11	23	75	151

จงทำการทดสอบเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสมของนักวิจัยข้างต้นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

24. คุณมน ผู้จัดการฝ่ายบุคคลของบริษัทแห่งหนึ่งเชื่อว่า พนักงานในบริษัทมักจะลาหยุดในวันจันทร์เป็น 2 เท่าของการลาในวันอื่น ๆ ในสัปดาห์ จึงทำการสุ่มรวบรวมข้อมูลการลาหยุดของพนักงานในบริษัทมาหนึ่งสัปดาห์ ได้ข้อมูลดังตาราง

วันทำงาน	จำนวนคนลา
จันทร์	18
อังคาร	8
พุธ	5
พฤหัสบดี	4
ศุกร์	7
รวม	42

อยากทราบว่า สมมติฐานของคุณมนถูกต้องหรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

25. คุณพิม ผู้จัดการสาขาของร้านฟาสต์ฟู้ดแห่งหนึ่ง ได้รับรายงานจากสำนักงานใหญ่ของบริษัทว่า “เมนูชุดสุดคุ้มของร้านทั้ง 6 ชุดนั้น ชุดที่ 1 และ 2 เป็นที่นิยมมากที่สุดโดยมีความนิยมเท่ากันและรวมกันเท่ากับครึ่งหนึ่งของความนิยมทั้งหมด ขณะที่ชุดที่ 6 มีความนิยมน้อยที่สุดเพียง 5% ส่วนชุดที่เหลืออีกสามชุดมีความนิยมเท่ากัน” เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงดังกล่าว คุณพิมจึงรวบรวมยอดขายเมนูชุดสุดคุ้มในวันนี้ พบว่า จำนวนขายชุดที่หนึ่งถึงหกเป็น 75, 81, 50, 39, 40 และ 15 ชุดตามลำดับ อยากทราบว่า รายงานที่คุณพิมได้รับจากสำนักงานใหญ่ถูกต้องหรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05
26. คุณอัน เจ้าของร้านขายก๋วยเตี๋ยวเปิดจำหน่ายตั้งแต่ 17.00 น. ถึง 22.00 น. ทุกวัน ต้องการแข่งร้านให้กับคุณอิง ก่อนทำการตกลงในรายละเอียดของการแข่ง คุณอิงต้องการทราบว่าร้านดังกล่าวมีลูกค้ามากน้อยเพียงใดและมีความหนาแน่นของลูกค้าอย่างไร จึงทำการสอบถามคุณอัน ได้รับคำตอบว่า “ในช่วงโมงที่สองและสามของการเปิดจำหน่ายเป็นช่วงที่มีลูกค้ามากที่สุดและจะมีจำนวนลูกค้าที่เท่ากันและมากเป็นสองเท่าของช่วงโมงอื่น” เพื่อทำการพิสูจน์ข้อเท็จจริง คุณอิงจึงสุ่มรวบรวมข้อมูลการขายในวันนี้ พบว่า จำนวนลูกค้าที่เข้าร้านในแต่ละชั่วโมงตั้งแต่ 17.00 น. ถึง 22.00 น. เป็น 18, 40, 50, 20 และ 12 คนตามลำดับ อยากทราบว่า ข้อมูลที่คุณอันให้เชื่อถือได้หรือไม่? ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01

บทที่ 7

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

- นักวิจัยด้านการเกษตรต้องการทราบว่าปุ๋ยสี่สูตรที่เขาคิดค้นขึ้นมานั้นจะทำให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่แตกต่างกันหรือไม่ เขาจึงทดลองนำปุ๋ยทั้งสี่สูตรไปใช้กับแปลงทดลองปลูกข้าวหลายสิบแปลง (แปลงละหนึ่งไร่) ข้อมูลที่เก็บได้จากแปลงทดลองได้นำมาสรุปดังในตารางข้างล่าง โดย X คือผลผลิตข้าวต่อแปลง (ไร่) จงทำการทดสอบสมมติฐานเพื่อตอบข้อสงสัยของนักวิจัยดังกล่าว ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

	ปุ๋ยสูตร			
	1	2	3	4
จำนวนแปลงทดลอง	11	10	11	12
ΣX_k	239	271	246	341
ΣX_k^2	5,467	7,589	5,594	10,007

- ในการทดสอบประสิทธิภาพของคนงาน 4 คน คือ ก. ข. ค. และ ง. โดยวัดจากจำนวนสินค้าที่คนงานทั้ง 4 ผลิตได้ในช่วงระยะเวลา 4 วันที่ผ่านมา ปรากฏว่าได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

$$\text{ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างคนงาน} = 88.66$$

$$\text{ผลรวมกำลังสองทั้งหมด} = 675.00$$

จงตรวจสอบว่าประสิทธิภาพการทำงานของคนงานทั้ง 4 คนต่างกันหรือไม่ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

- ถ้าต้นทุนการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม) ของโรงงานที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร นครปฐม และสมุทรปราการ เป็นดังนี้

นครปฐม	สมุทรปราการ	กรุงเทพมหานคร
74	84	83
78	77	85
73	79	86
73	79	87
72	81	89

ท่านคิดว่าต้นทุนการผลิตสินค้าชนิดนี้ของโรงงานทั้ง 3 จังหวัดเท่ากันหรือไม่? ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- ผู้ผลิตสบู่รายหนึ่งกำลังพิจารณาสิทธิของกระดาษห่อสบู่ เพื่อเป็นการตรวจสอบดูว่าสีของกระดาษห่อมีผลต่อยอดขายหรือไม่ เขาจึงขอความร่วมมือร้านค้าปลีกที่มีขนาดใกล้เคียงกัน 16 แห่ง นำสบู่ห่อกระดาษ

สีแดงวางขายในร้านค้าปลีก 6 แห่ง สบู่หอมกระดาสีเหลืองวางขายในร้านค้าปลีก 5 แห่ง และสบู่หอมกระดาสีเขียววางขายในร้านค้าปลีกที่เหลืออีก 5 แห่ง หลังจากนั้นอีกหนึ่งสัปดาห์ได้มีการจดบันทึกจำนวนก้อนสบู่ที่ขายได้ในร้านค้าปลีกแต่ละแห่ง ผลปรากฏดังนี้

กระดาสี		
แดง	เหลือง	เขียว
98	94	86
106	88	78
111	102	92
95	97	83
108	93	89
93		

อยากทราบว่า สีของกระดาสีสบู่มีผลต่อยอดขายหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. จากคะแนนการทดสอบความสามารถในการอ่านและวิเคราะห์บทความของพนักงานบริษัทวิจัยตลาด 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ดังแสดงในตารางข้างล่าง จงทดสอบด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 ว่าพนักงานทั้งสามกลุ่มมีความสามารถเท่าเทียมกันหรือไม่?

กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
8	5	9
10	7	10
6	6	10
8	7	9
4	7	7

6. คุณสมประสงค์ ผู้จัดการโรงงานแห่งหนึ่งกำลังปรับปรุงการฝึกอบรมพนักงานในโรงงาน ในปัจจุบันการฝึกอบรมพนักงานใช้วิธีฝึกทำงานในโรงงานโดยตรง (On-the-job Training) คุณสมประสงค์คิดปรับปรุงโปรแกรมการฝึกอบรมอีก 3 โปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการฝึกในห้องเรียนด้วยรวมกับวิธีการเดิมเป็น 4 ทางเลือกที่คุณสมประสงค์ต้องพิจารณา คือ

- ฝึกทำงานในโรงงานโดยตรงเพียงอย่างเดียว
- ฝึกอบรมในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว
- ฝึกอบรมในห้องเรียนเพียงเล็กน้อยและเน้นการฝึกทำงานในโรงงาน
- เน้นการฝึกอบรมในห้องเรียนและให้มีการฝึกทำงานในโรงงานบ้าง

เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการทั้ง 4 คุณสมประสงค์ได้จัดให้มีการฝึกอบรมทั้ง 4 วิธี โดยแต่ละวิธีมีผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม 8 คน หลังจากการฝึกอบรมสิ้นสุด คุณสมประสงค์ได้จัดให้มีการทดสอบพนักงานที่ผ่านการอบรมทั้ง 4 วิธี ได้ผลการทดสอบดังนี้ คือ

$$\bar{X}_1 = 50.2 \quad \bar{X}_2 = 44.9 \quad \bar{X}_3 = 78.5 \quad \bar{X}_4 = 82.3 \quad \bar{\bar{X}} = 64.0$$

คุณสมประสงค์ได้ตาราง ANOVA (บางส่วน) ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการทั้ง 4 ดังตาราง

ค่าแปรปรวน	Sum of Squares	Degree of Freedom	Mean Squares	F Ratio
ระหว่างกลุ่ม				
ภายในกลุ่ม				
รวม	17,234.43			

ก. จงเติมตารางข้างต้นให้สมบูรณ์

ข. จงเขียนสมมติฐานที่คุณสมประสงค์ต้องการทดสอบด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01

ค. สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

7. ในการทำตลาดสินค้าเด็กจำเป็นต้องสร้างหนังโฆษณาที่ดึงดูดความสนใจของเด็ก บริษัทโฆษณาจึงต้องการทราบว่าสินค้าต่างประเภทกันนั้นจะดึงดูดเด็กให้สนใจดูหนังโฆษณาได้แตกต่างกันหรือไม่ จึงสุ่มตัวอย่างเด็กที่อายุต่ำกว่า 10 ปีมา 15 คน โดยแบ่งให้เด็ก 5 คนดูโฆษณาสินค้าที่เป็นของเล่น อีก 5 คนดูโฆษณาสินค้าที่เป็นขนมและลูกกวาด อีก 5 คนที่เหลือดูโฆษณาสินค้าที่เป็นเสื้อผ้าเด็ก จากนั้นบันทึกระยะเวลาที่เด็กให้ความสนใจในการดูโฆษณา (หน่วย: วินาที) ผลเป็นดังนี้

ประเภทสินค้าที่โฆษณา		
ของเล่น	ขนมและลูกกวาด	เสื้อผ้าเด็ก
42	55	30
45	58	35
48	52	42
40	60	32
50	57	38

- ก. จากข้อมูลดังกล่าวจะสรุปได้หรือไม่ว่า ประเภทของสินค้าที่โฆษณาจะดึงดูดความสนใจของเด็กไม่เท่ากัน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

- ข. จากการทดลองในข้อ ก. มีผู้เชี่ยวชาญทักท้วงว่า อายุของเด็กอาจมีผลกระทบต่อระยะเวลาที่เด็กให้ความสนใจในการดูโฆษณา บริษัทจึงเปลี่ยนการทดลองใหม่ โดยสุ่มเด็กอายุ 10 ปี 8 ปี 6 ปี และ 4 ปี อย่างละ 3 คน จัดให้เด็กแต่ละกลุ่มดูโฆษณาคนละประเภทสินค้า กล่าวคือ เด็กคนที่ 1 ดูโฆษณาของเล่น เด็กคนที่ 2 ดูโฆษณาขนมและลูกกวาด ส่วนคนที่ 3 ดูโฆษณาเสื้อผ้าเด็ก ระยะเวลาที่เด็กให้ความสนใจในการดูโฆษณา (หน่วย: วินาที) เป็นดังนี้

ประเภทของสินค้าที่โฆษณา			
อายุ	ของเล่น	ขนมและลูกกวาด	เสื้อผ้าเด็ก
10	52	60	35
8	48	58	36
6	49	54	32
4	43	52	33

จากข้อมูลการทดลองใหม่ ข้อสรุปเกี่ยวกับความดึงดูดใจของประเภทสินค้าแตกต่างกับที่สรุปในข้อ ก. หรือไม่?

8. ในการสอบถามบัณฑิตคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี 15 คน จากผู้ที่จบการศึกษาในปีนี้ 500 คน เกี่ยวกับอัตราเงินเดือนขั้นต้นที่ได้รับ พบว่า

อัตราเงินเดือน (หน่วย: ร้อยบาท)		
สาขาการบัญชี	สาขาการเงิน	สาขาการตลาด
95	90	75
120	80	180
85	110	130
100	95	150
125	125	90
ค่าเฉลี่ย	105	125

- ก. จงทดสอบว่าอัตราเงินเดือนขั้นต้นของบัณฑิตคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจากสามสาขาวิชาแตกต่างกันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
- ข. จงกะประมาณอัตราเงินเดือนขั้นต้นเฉลี่ยของบัณฑิตคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีที่จบการศึกษาในปีนี้ โดยใช้ระดับความเชื่อมั่น 90%
9. เมื่อสุ่มตัวอย่างหลอดไฟฟ้าจากผู้ผลิต 4 ราย มาทดสอบอายุการใช้งาน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

	ผู้ผลิต			
	A	B	C	D
อายุใช้งาน	155	158	141	145
(หน่วย: 10 ชั่วโมง)	159	159	155	152
	163	160	159	159
	167		160	
			161	
ค่าเฉลี่ย	161	159	158	152
ค่าแปรปรวน	20.67	1	101.6	49

จงทดสอบว่าอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าจากผู้ผลิตทั้ง 4 รายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือไม่?

10. ท่านกำลังตัดสินใจซื้อรถใหม่ ซึ่งเป็นรถญี่ปุ่นโดยคาดว่าจะใช้งาน 5 ปีจึงจะขายทิ้ง ปัจจุบันที่ท่านพิจารณาประกอบการซื้อรถได้แก่ บริการหลังการขาย ราคาอะไหล่ รวมตลอดถึงราคาขายต่อเมื่อใช้งานครบ 5 ปีแล้ว โดยที่ท่านได้ยินมาว่ารถญี่ปุ่นบางยี่ห้อที่มีราคาขายต่อดีกว่ารถบางยี่ห้อ ท่านจึงรวบรวมข้อมูลราคาารถเก่าที่มีอายุการใช้งาน 5 ปีแล้วนำมาเปรียบเทียบกับราคาของรถใหม่รุ่นนั้นๆ เมื่อ 5 ปีที่แล้ว ท่านพบว่าเปอร์เซ็นต์ของราคาที่ลดลงเมื่อใช้งาน 5 ปีแล้วเป็นดังนี้

	Honda	Mitsubishi	Nissan	Toyota	
	55	58	62	56	
	47	56	54	54	
	49	60		50	
	62	58		58	
	60			52	
	66			60	
รวม	339	232	116	330	1,017
ค่าเฉลี่ย	56.5	58	58	55	56.5
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.50	1.63	5.66	3.74	4.96

จงทดสอบสมมติฐานด้วยระดับนัยสำคัญ 5% เพื่อพิสูจน์ว่า “รถญี่ปุ่นบางยี่ห้อที่มีเปอร์เซ็นต์ของราคาที่ลดลงไม่เท่ากับยี่ห้ออื่น ๆ”

11. คุณป๋อง เจ้าของร้านสะดวกซื้อสามแห่งต้องการศึกษาพฤติกรรมของลูกค้า จึงทำการสุ่มยอดขายต่อการซื้อหนึ่งครั้งของร้านทั้งสามปรากฏผลดังตาราง

	A	B	C
	37	35	33
	44	41	34
	36	48	26
	43	34	33
		39	44
		49	
ค่าเฉลี่ย	40	41	34
ค่าแปรปรวน	16.67	40.4	41.5

ท่านคิดว่าลูกค้าทั้งสามร้านมีพฤติกรรมในการซื้อสินค้าเท่ากันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

12. คุณพันแก้ว ผู้จัดการสหกรณ์แม่บ้านอำเภอแม่วังได้ทำการส่งเสริมอาชีพของแม่บ้านในหมู่บ้านต่าง ๆ โดยให้ครูวิชาการอาหารและโภชนาการมาทำการสอนวิธีทำผลไม้กวนรวมถึงการบรรจุและหีบห่อที่เป็นมาตรฐานเพื่อจัดจำหน่ายตามนโยบายหนึ่งผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลของรัฐบาล ในการจัดอบรมครั้งแรกนั้นมีสมาชิกทั้งสี่หมู่บ้านที่เข้ารับการอบรม หลังจากนั้นจึงมีการกำหนดให้ส่งผลิตภัณฑ์ครั้งแรก เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้า คุณพันแก้วจึงให้สุ่มตรวจสอบน้ำหนักบรรจุของสินค้าที่ส่งมาจากหมู่บ้านทั้งสี่ โดยสุ่มสินค้าจากหมู่บ้าน ก. จำนวน 4 ถุง ปรากฏว่าน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 159 กรัม และมีค่าแปรปรวนเท่ากับ 6.67 กรัม² หมู่บ้าน ข. สุ่มจำนวน 5 ถุง ปรากฏว่าน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 156 กรัม และมีค่าแปรปรวนเท่ากับ 4.5 กรัม² หมู่บ้าน ค. สุ่มจำนวน 5 ถุง ปรากฏว่าน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 164 กรัม และมีค่าแปรปรวนเท่ากับ 2.5 กรัม² และสุ่มสินค้าจากหมู่บ้าน ง. จำนวน 4 ถุง ปรากฏว่าน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 163 กรัม และมีค่าแปรปรวนเท่ากับ 8.67 กรัม² อยากทราบว่าผลผลิตที่ได้จากหมู่บ้านทั้งสี่มีน้ำหนักแตกต่างกันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

13. คุณหนึ่ง เจ้าของร้านขายผลไม้แห่งหนึ่งมีข้อตกลงในการจัดส่งส้มให้กับลูกค้าประจำหลายราย คุณหนึ่งรับส้มมาจากสวนสองแห่งคือ สวนของคุณน้อง และสวนของคุณหนึ่ง โดยคุณหนึ่งขอให้คุณน้องและคุณหนึ่งทำการคัดเลือกส้มให้ได้ขนาดตามต้องการและบรรจุลงกล่องที่คุณหนึ่งจัดให้ กล่องละ 30 ลูก ในระยะหลัง ลูกค้าของคุณหนึ่งมักจะตำหนิว่าส้มที่คุณหนึ่งจัดส่งให้มีขนาดลดลงไม่ค่อยได้มาตรฐานเหมือนเดิม

ในเบื้องต้นคุณหนึ่งได้สังเกตว่าลูกค้ำที่ตาหนักมักจะเป็นลูกค้ำที่ได้รับส้มจากสวนคุณน้อง จึงทำการสุ่มส้มที่ส่งมาจากสวนคุณน้องจำนวน 15 กล่อง พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อกล่องเท่ากับ 4.4667 กิโลกรัม โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.2992 กิโลกรัม เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ คุณหนึ่งจึงสุ่มส้มจากสวนคุณหนึ่งมาด้วย 10 กล่อง พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยต่อกล่องเท่ากับ 5.05 กิโลกรัม โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.2635 กิโลกรัม

- ก. อยากทราบว่า คุณหนึ่งสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าส้มที่ส่งมาจากสวนคุณน้องมีมาตรฐานลดลง ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.01
- ข. คุณหนึ่งได้ลองติดต่อสวนส้มแห่งใหม่ๆ 3 แห่ง เพื่อพิจารณาเป็นทางเลือกเพิ่มเติมในการดำเนินการ คุณหนึ่งได้ให้สวนส้มทั้ง 3 แห่งทดลองจัดส่งสินค้าให้ ได้ผลดังนี้

	สวนคุณต้อย	สวนคุณแต้ม	สวนคุณตีม
	5.3	4.6	5.4
	5.1	4.8	5.6
	5.0	4.7	5.5
	4.9	5.4	5.7
	4.9	5.5	5.3
		5.0	5.2
			5.2
			5.3
ค่าเฉลี่ย	5.0400	5.0000	5.4000
ค่าแปรปรวน	0.0280	0.1400	0.0343

ท่านคิดว่าคุณหนึ่งควรทำการทดสอบอย่างไร? และควรตัดสินใจอย่างไร? (ใช้ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในการทดสอบ)

14. จากกรณีที่บริษัทเงินทุนเอฟซีไอ เกิดวิกฤตการณ์ขาดสภาพคล่องจนกระทั่งต้องหาผู้เข้ามาฟื้นฟูกิจการ แต่ติดขัดในประเด็นที่มีหนี้ที่ไม่มีหลักทรัพย์ค้ำประกันจำนวนมาก ดังนั้น บริษัทเงินทุนเอฟซีไอ จึงจำเป็นต้องนำทรัพย์สินไปค้ำประกันหนี้เสียกับกองทุนฟื้นฟู ทรัพย์สินเหล่านี้มีการประเมินราคาโดย 3 หน่วยงาน คือ บริษัทเงินทุนเอฟซีไอเอง บริษัทไทยประเมิน บริษัทไซมอนลิ้ม

- ก. ถ้าพิจารณาเฉพาะราคาประเมินที่ บริษัทเงินทุนเอฟซีไอ และ บริษัทไทยประเมิน ตีราคาไว้ ให้ทดสอบว่าราคาประเมินที่ บริษัทเงินทุนเอฟซีไอ ตีไว้สูงกว่าราคาประเมินที่บริษัทไทยประเมินตีราคาไว้หรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05
- ข. ถ้าพิจารณาเฉพาะทรัพย์สินที่มีราคาประเมินที่ทั้งสามบริษัทตีไว้ ให้ทดสอบว่าราคาประเมินที่ทั้งสามบริษัทตีราคาไว้แตกต่างกันหรือไม่? ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ทรัพย์สินและที่ตั้ง	ราคาประเมิน (ล้านบาท)		
	บริษัทเงินทุนเอฟซีไอ	บริษัทไทยประเมิน	บริษัทไซมอนลิ้ม
1. ที่ดิน อ.ลาดกระบัง (92 ไร่)	92	63	ไม่มี
2. ที่ดิน ถนนสุขาภิบาล 3 (10 ไร่)	100	48	ไม่มี
3. ที่ดิน ถนนพัฒนาการ (8 ไร่)	215	207.8	134
4. ที่ดิน ต.หลุมไผ่ อ.บางเขน (0-1-78)	3.5	4.09	2.34
5. ที่ดิน ต.ตลาดขวัญ อ.บางเขน	3.9	3.746	4.53
6. ที่ดิน ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ (2 ไร่)	300	317.4	380.6
7. บ้านเทพธานี อุดมสุข	1,250	1,993.6	ไม่มี
8. ที่ดิน อ.เมือง จ.ตาก (50 ไร่)	25	5.9	6.0
9. ที่ดิน ต.ละหาร อ.บางบัวทอง จ. นนทบุรี (24 ไร่)	299	12.4	ไม่มี
10. ที่ดิน ต.ทองหลาง อ.บ้านนา จ. นครนายก (202 ไร่)	122	121.79	101.5
11. อาคารชุด 2 ห้องชุด	20	ไม่มี	ไม่มี
12. สุริยงฟาร์ม จ.ระยอง (549 ไร่)	329	282	ไม่มี
13. ที่ดิน อ.หนองหญ้าปล้อง จ.เพชรบุรี	80	15.78	24.6
14. ที่ดิน ต.ผางาม อ.เวียงชัย จ.เชียงราย	242	ไม่มี	ไม่มี
15. ที่ดิน ต.ดอนศิลา จ.เชียงราย (564 ไร่)	240	149.2	ไม่มี
16. ที่ดิน ต.ดงมหาวัน อ.เวียงชัย จ.เชียงราย (565 ไร่)	227	33.9	36.7
17. ที่ดินตลาดขวัญ จ.นนทบุรี	51.5	ไม่มี	ไม่มี

บทที่ 8

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอย

1. จากการสุ่มสอบถามนักศึกษาคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 20 คน ได้ข้อมูลดังนี้

คนที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม) (Y)	ส่วนสูง (เซนติเมตร) (X)	คนที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม) (Y)	ส่วนสูง (เซนติเมตร) (X)
1	48	160	11	64	180
2	65	164	12	48	155
3	62	160	13	52	165
4	58	178	14	45	153
5	58	170	15	42	152
6	54	175	16	43	153
7	73	173	17	38	148
8	60	172	18	48	161
9	48	159	19	44	153
10	50	163	20	60	166

- ก. จงเขียนแผนภาพกระจายและคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) ของข้อมูลข้างต้นพร้อมสรุปผล
 - ข. จงคำนวณหาสมการการถดถอยสำหรับข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอย
 - ค. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)
 - ง. จงทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอย ด้วยความเชื่อมั่น 95% และจากข้อสรุปที่ได้ท่านคิดว่า สมการการถดถอยนี้สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่? เพราะเหตุใด?
 - จ. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
 - ฉ. ถ้านายเอกเป็นนักศึกษาคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มีความสูง 168 เซนติเมตร อยากทราบว่า น้ำหนักของนายเอกจะเท่ากับเท่าไร? ภายใต้ความเชื่อมั่น 95%
2. คุณแจ่มรับงานพิมพ์รายงานของนักศึกษา จากการจับเวลาการพิมพ์งานที่ตนเองรับ คุณแจ่มพบว่า มีข้อมูลดังต่อไปนี้

งานที่	เวลาที่ใช้ในการพิมพ์ (นาที) (Y)	จำนวนหน้าที่พิมพ์ (X)
1	60	10
2	130	20
3	100	15
4	290	50
5	175	30
6	70	12
7	120	18
8	150	22
9	200	40
10	180	35

- ก. จงเขียนแผนภาพกระจายและคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) ของข้อมูลข้างต้นพร้อมสรุปผล
 - ข. จงคำนวณหาสมการการถดถอยสำหรับข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอย
 - ค. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)
 - ง. จงทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอย ด้วยความเชื่อมั่น 99%
 - จ. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
 - ฉ. จงคำนวณเวลาที่คาดว่าจะใช้ในการพิมพ์ของคุณแจ่มสำหรับรายงานขนาด 23 ด้วยความเชื่อมั่น 95%
3. คุณสมปอง ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทขายตรงแห่งหนึ่งเชื่อว่า จำนวนลูกค้าในรายการ (list) ที่บริษัทจัดส่งรายการสินค้า (catalog) ไปให้มีผลต่อยอดขายของบริษัท เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าว คุณสมปองจึงทำการรวบรวมข้อมูล จำนวนลูกค้าในรายการ (หน่วย: ร้อยคน) และยอดขายที่ได้จากลูกค้าในรายการนั้น (หน่วย: แสนบาท) ได้ข้อมูลดังตารางในหน้าถัดไป
- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ได้
 - ข. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)
 - ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%

ข้อมูลที่	จำนวนลูกค้า (X)	ยอดขาย (Y)	ข้อมูลที่	จำนวนลูกค้า (X)	ยอดขาย (Y)
1	17	4	9	35	7
2	27	10	10	33	7
3	9	6	11	19	8
4	4	1	12	37	13
5	25	5	13	13	7
6	4	5	14	2	4
7	4	6	15	16	3
8	22	4			

- ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. ให้ท่านช่วยคุณสมบรองประมาณยอดขายที่คาดว่าจะได้ของลูกค้าในรายการจำนวน 2,500 ราย ด้วยความเชื่อมั่น 99%
4. คุณอานนท์ ผู้จัดการบริษัทส่งออกแห่งหนึ่งพบว่า รายจ่ายค่าขนส่งสินค้าตัวอย่างที่บริษัทส่งไปให้ลูกค้าในต่างประเทศมีมูลค่าสูง จึงทำการศึกษาลักษณะของค่าขนส่งสินค้าดังกล่าว โดยทำการรวบรวมข้อมูลค่าขนส่ง (หน่วย: ร้อยบาท) และน้ำหนักของสินค้าที่จัดส่ง (หน่วย: กิโลกรัม) ได้ข้อมูลดังตาราง

ข้อมูลที่	น้ำหนัก (X)	ค่าขนส่ง (Y)	ข้อมูลที่	น้ำหนัก (X)	ค่าขนส่ง (Y)
1	2.5	18	11	1.1	14
2	15.0	48	12	19.0	64
3	18.0	62	13	5.0	28
4	15.0	56	14	5.0	28
5	3.3	23	15	16.6	60
6	10.0	43	16	9.0	40
7	6.0	27	17	11.0	39
8	11.1	47	18	9.0	40
9	3.0	21	19	9.0	36
10	12.0	41	20	19.6	62

- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ได้
- ข. จงคำนวณหาความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)

- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. ให้ท่านช่วยคุณอานนท์ประมาณค่าขนส่งที่คาดไว้ของสินค้าตัวอย่างที่มีน้ำหนัก 9.0 กิโลกรัม ด้วยความเชื่อมั่น 99%
5. คุณสมชายเจ้าของกิจการก่อสร้างแห่งหนึ่งดำเนินกิจการรับสร้างบ้านพบว่า ค่าก่อสร้างที่เกิดขึ้นของบ้านแต่ละหลังควรจะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ใช้สอยของบ้านหลังนั้น และถ้าคุณสมชายสามารถประมาณค่าก่อสร้างของบ้านแต่ละหลังได้ถูกต้อง คุณสมชายจะสามารถใช้ประโยชน์ในการกำหนดราคาและควบคุมกำไรของลูกค้าแต่ละรายได้
- ดังนั้น คุณสมชายจึงรวบรวมข้อมูลของบ้านจำนวน 18 หลังที่บริษัทได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ข้อมูลดังตาราง

บ้านหลังที่	ค่าก่อสร้าง (แสนบาท) (Y)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร) (X)	บ้านหลังที่	ค่าก่อสร้าง (แสนบาท) (Y)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร) (X)
1	11	120	10	12	150
2	11	130	11	12	110
3	14	170	12	7	120
4	12	160	13	9	120
5	11	120	14	8	130
6	12	150	15	11	180
7	9	120	16	12	140
8	8	100	17	11	120
9	15	160	18	8	140

- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ได้
- ข. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)
- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้

จ. ถ้าคุณสมพรว่าจ้างให้คุณสมชายสร้างบ้านที่มีเนื้อที่ใช้สอย 120 ตารางเมตร อยากทราบว่า คุณสมชายจะประมาณค่าก่อสร้างสำหรับบ้านคุณสมพรเท่ากับเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 95%

6. คุณเทียน เจ้าของร้านรับจ้างทำกระเป๋าสานแห่งหนึ่งเชื่อว่า ต้นทุนในการทำกระเป๋าสานแต่ละใบที่ได้รับจ้างผลิตมีความสัมพันธ์กับจำนวนผลิตของลีดนั้นๆ และถ้าคุณเทียนสามารถประมาณต้นทุนการทำกระเป๋าสานแต่ละใบได้ถูกต้อง คุณเทียนจะสามารถใช้ประโยชน์ในการกำหนดราคาค่าสั่งซื้อแต่ละลีดได้ ดังนั้น คุณเทียนจึงรวบรวมข้อมูลของค่าสั่งซื้อจำนวน 18 รายที่ทางร้านได้รับจ้างผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วได้ข้อมูลดังตาราง

ค่าสั่งซื้อที่	จำนวนผลิต (ใบ) (X)	ต้นทุนผลิต (ร้อยบาท) (Y)	ค่าสั่งซื้อที่	จำนวนผลิต (ใบ) (X)	ต้นทุนผลิต (ร้อยบาท) (Y)
1	22	35	10	30	36
2	30	38	11	38	40
3	26	39	12	41	42
4	31	39	13	27	37
5	36	45	14	28	39
6	30	39	15	31	36
7	22	32	16	37	45
8	45	46	17	32	38
9	38	43	18	41	44

- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลข้างต้น พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ได้
- ข. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimation)
- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. ให้ท่านช่วยคุณเทียนทำการกะประมาณต้นทุนที่คาดว่าจะใช้ในการผลิตกระเป๋าสานจำนวน 37 ใบ ด้วยความเชื่อมั่น 99%
7. คุณมานิกา เริ่มอาชีพขายประกันชีวิตเป็นอาชีพเสริมในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ในการขายประกันชีวิตนี้ คุณมานิกาสังเกตว่า ค่าเบี้ยประกันที่ทางบริษัทคิดกับลูกค้านั้น คำนวณมาจาก วงเงินประกันที่ลูกค้าต้องการ ถ้าข้อสังเกตที่ตั้งไว้เป็นจริง คุณมานิกาจะสามารถสร้างกลยุทธ์การขายให้ประสบความสำเร็จ

ได้เพิ่มขึ้นโดยการปรับปรุงวงเงินประกันให้เหมาะสมกับความสามารถในการจ่ายค่าเบี้ยประกันของลูกค้าแต่ละรายได้

ดังนั้น คุณมานิภาจึงรวบรวมข้อมูลของลูกค้าของตนมา 18 ราย ปรากฏผลดังตาราง

ลูกค้า คนที่	วงเงินประกัน X (แสนบาท)	ค่าเบี้ยประกัน Y (พันบาท)	ลูกค้า คนที่	วงเงินประกัน X (แสนบาท)	ค่าเบี้ยประกัน Y (พันบาท)
1	5.0	20	10	2.4	24
2	5.0	23	11	3.0	28
3	2.4	15	12	4.4	25
4	4.0	18	13	5.0	25
5	2.4	11	14	2.5	11
6	4.0	15	15	3.0	14
7	3.0	26	16	2.0	15
8	5.0	27	17	2.4	14
9	2.0	21	18	3.6	11

- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลที่คุณมานิภากรวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
 - ข. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ (Standard Error of the Estimate)
 - ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 90%
 - ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
 - จ. ให้ท่านช่วยคุณมานิภาประมาณค่าเบี้ยประกันที่คาดไว้ของลูกค้าที่ต้องการวงเงินประกัน 300,000 บาท ด้วยความเชื่อมั่น 95%
8. คุณเมฆ ผู้จัดการบริษัทที่ปรึกษาอสังหาริมทรัพย์แห่งหนึ่งต้องการศึกษาปัจจัยในการกำหนดราคาของอพาร์ทเมนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ธุรกิจอพาร์ทเมนต์ให้เข้านี้มีหลายระดับ และการแข่งขันในระดับต่างๆก็มีความแตกต่างกันไป คุณเมฆจึงตัดสินใจศึกษาตลาดของธุรกิจอพาร์ทเมนต์ให้เข้าในระดับ A และ B ซึ่งเป็นตลาดบนของธุรกิจ เนื่องจากตลาดในระดับนี้มีผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจน้อย เพราะลูกค้าส่วนใหญ่เป็นนักธุรกิจชาวต่างชาติที่ดำเนินธุรกิจในประเทศไทย และการแข่งขันไม่สูงมากนัก

ข้อมูลที่	จำนวนห้องนอน X	อัตราค่าเช่า Y (พันบาท)	ข้อมูลที่	จำนวนห้องนอน X	อัตราค่าเช่า Y (พันบาท)
1	1	45	26	2	40
2	2	55	27	1	18
3	2	70	28	2	28
4	3	75	29	3	38
5	1	36	30	2	50
6	2	40	31	2	20
7	3	70	32	3	35
8	2	55	33	1	18
9	3	70	34	2	28
10	2	65	35	3	50
11	3	80	36	1	18
12	4	90	37	2	32
13	2	50	38	1	15
14	3	55	39	2	25
15	4	65	40	3	35
16	1	35	41	1	18
17	3	45	42	2	25
18	2	65	43	3	35
19	3	70	44	2	32
20	1	38	45	3	30
21	2	52	46	2	24
22	1	40	47	4	45
23	1	35	48	1	18
24	2	55	49	2	30
25	2	58	50	3	50

คุณเมฆได้ทำการรวบรวมข้อมูลของอพาร์ทเมนต์ที่ให้เช่า ณ เวลาหนึ่ง โดยเก็บข้อมูล อัตราค่าเช่ารายเดือน และจำนวนห้องนอน ของอพาร์ทเมนต์จำนวน 50 รายการ ปราบฏกรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลดังตารางข้างต้น

- ก. จงคำนวณหาสมการการถดถอยจากข้อมูลที่คุณเมฆรวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
 - ข. จงคำนวณหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimate)
 - ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
 - ง. จงคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
 - จ. ให้ท่านช่วยคุณเมฆประมาณอัตราค่าเช่ารายเดือนที่คาดว่าจะจ่ายของอพาร์ทเมนต์ที่มีห้องนอน 3 ห้อง ด้วยความเชื่อมั่น 99%
9. คุณกระแต เจ้าของร้านอาหารแห่งหนึ่งต้องการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของร้าน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ลูกค้าที่ใช้เวลาในการรับประทานอาหารในร้านนานจะจ่ายค่าอาหารมากกว่าลูกค้าที่ใช้เวลาน้อย คุณกระแตจึงทำการรวบรวมข้อมูลลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหารในสัปดาห์ที่ผ่านมาจำนวน 50 โต๊ะ โดยกำหนดตัวแปรและมีรายละเอียดของข้อมูลดังตาราง

REVENUE	=	รายได้ต่อโต๊ะของลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหาร (หน่วย: บาท)
TIME	=	ระยะเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับประทานอาหาร (หน่วย: นาที)

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยจากข้อมูลที่คุณกระแตรวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
- ข. ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimate) มีค่าเท่ากับเท่าไร? หมายความว่าอย่างไร?
- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร TIME ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. ให้ท่านช่วยคุณกระแตประมาณรายได้ต่อโต๊ะที่คาดว่าจะได้ของลูกค้าที่ใช้เวลาในการรับประทานอาหารเป็นเวลา 35 นาที ด้วยความเชื่อมั่น 95%

ข้อมูลที่	TIME (X)	REVENUE (Y)	ข้อมูลที่	TIME (X)	REVENUE (Y)
1	12	65	26	40	550
2	15	120	27	30	330
3	14	210	28	35	410
4	13	150	29	45	800
5	12	155	30	30	455
6	13	105	31	50	610
7	14	250	32	40	410
8	15	310	33	38	470
9	15	210	34	42	460
10	16	260	35	60	790
11	13	200	36	65	650
12	17	360	37	45	480
13	15	190	38	50	515
14	14	215	39	70	790
15	20	500	40	72	900
16	18	205	41	50	680
17	20	230	42	60	720
18	25	390	43	75	950
19	30	480	44	70	1100
20	28	325	45	65	950
21	20	310	46	60	970
22	35	520	47	75	1350
23	27	400	48	60	1400
24	30	390	49	50	1600
25	40	620	50	85	1900

10. ฝ่ายบัตรเครดิตของธนาคารแห่งหนึ่งเชื่อว่า จำนวนเงินที่ลูกค้าจ่ายซื้อผ่านบัตรเครดิตของธนาคารขึ้นอยู่กับการรายได้ต่อเดือน จึงทำการสุ่มรวบรวมข้อมูลของลูกค้าจำนวน 20 รายดังแสดงในตารางและกำหนดตัวแปรดังนี้

EXPENSE = จำนวนเงินที่ลูกค้าจ่ายผ่านบัตรเครดิตเฉลี่ยต่อเดือน (หน่วย: พันบาท)
 INCOME = รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (หน่วย: พันบาท)

ลูกค้า คนที่	INCOME (X)	EXPENSE (Y)	ลูกค้า คนที่	INCOME (X)	EXPENSE (Y)
1	20	8	11	37	18
2	25	9	12	35	19
3	27	10	13	36	20
4	25	11	14	34	21
5	30	12	15	33	22
6	32	13	16	33	23
7	35	14	17	32	24
8	20	15	18	37	25
9	30	16	19	40	26
10	36	17	20	42	27

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
 - ข. ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ (Standard Error of the Estimate) มีค่าเท่ากับเท่าไร? หมายความว่าอย่างไร?
 - ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร INCOME ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
 - ง. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
 - จ. ถ้าคุณบัวซึ่งเป็นลูกค้าที่ถือบัตรเครดิตของธนาคารแห่งนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 40,000 บาท อยากทราบว่า จำนวนเงินที่คุณบัวจะใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตเฉลี่ยเดือนละเท่าไร? ด้วยความเชื่อมั่น 95%
11. ผู้จัดการฝ่ายบุคคลคาดว่า ระยะเวลาในการทำงานในบริษัทของพนักงานนั้นน่าจะมีอิทธิพลจากอายุของพนักงานเมื่อเข้าทำงานในบริษัท จึงทำการสุ่มรวบรวมข้อมูลจากพนักงานที่ลาออกจากบริษัทแล้วจำนวน 40 คนดังแสดงในตารางและกำหนดตัวแปรดังนี้

SERVICE = ระยะเวลาการทำงานในบริษัท (หน่วย: เดือน)

AGE = อายุของพนักงานเมื่อเข้าทำงานในบริษัท (หน่วย: ปี)

พนักงาน คนที่	AGE (X)	SERVICE (Y)	พนักงาน คนที่	AGE (X)	SERVICE (Y)
1	22	10	21	27	30
2	22	12	22	27	35
3	23	13	23	27	40
4	23	15	24	28	18
5	23	20	25	28	36
6	24	12	26	28	36
7	24	14	27	28	37
8	24	17	28	28	45
9	24	19	29	28	50
10	24	39	30	29	30
11	25	10	31	29	37
12	25	20	32	29	38
13	25	22	33	29	40
14	25	35	34	29	42
15	26	15	35	30	28
16	26	22	36	30	38
17	26	25	37	30	40
18	26	48	38	30	45
19	27	25	39	32	48
20	27	30	40	33	48

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
- ข. ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ (Standard Error of the Estimate) มีค่าเท่ากับเท่าไร? หมายความว่าอย่างไร?
- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร AGE ในสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%

- ง. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. จงประมาณระยะเวลาการทำงานในบริษัทที่คาดไว้ของพนักงานที่เข้าทำงานในบริษัทเมื่อมีอายุ 25 ปี ด้วยความเชื่อมั่น 99%

12. กิจการเจ้าของร้านค้าสะดวกซื้อแห่งหนึ่งเชื่อว่า ขนาดของร้านน่าจะมีความสัมพันธ์กับรายได้ของร้านสาขาแต่ละแห่ง ทำการสุ่มรวบรวมข้อมูลของร้านค้าสาขาต่างๆ จำนวน 14 แห่งดังแสดงในตารางและกำหนดตัวแปรดังนี้

SALES = ยอดขายต่อปีของร้านสาขา (หน่วย: พันบาท)
 SIZE = ขนาดของร้าน (หน่วย: ตารางฟุต)

ร้านที่	SIZE (X)	SALES (Y)	ร้านที่	SIZE (X)	SALES (Y)
1	1,726	3,681	8	1,102	2,694
2	1,642	3,895	9	3,151	5,468
3	2,816	6,653	10	1,516	2,898
4	5,555	9,543	11	5,161	10,674
5	1,292	3,418	12	4,567	7,585
6	2,208	5,563	13	5,841	11,760
7	1,313	3,660	14	3,008	4,085

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่คำนวณได้
- ข. ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณ (Standard Error of the Estimate) มีค่าเท่ากับเท่าไร? หมายความว่าอย่างไร?
- ค. จงทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอยที่คำนวณได้ในข้อ ก. ด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? พร้อมอธิบายความหมายของค่าที่ได้
- จ. จงประมาณยอดขายต่อปีที่คาดไว้ของร้านสาขาที่มีขนาดของร้านเป็น 2,210 ตารางฟุต ด้วยความเชื่อมั่น 95%

13. จากข้อมูลในข้อ 3. คุณสมปองได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและสังเกตว่าจำนวนลูกค้าในรายการนั้นได้มาจากแหล่งต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นสองประเภท คือ

ประเภทที่หนึ่ง เป็นรายชื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกบัตรเครดิตของธนาคารต่าง ๆ และ

ประเภทที่สอง เป็นรายชื่อศิษย์เก่าของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

คุณสมปองต้องการใช้ข้อมูลดังกล่าวในสมการการถดถอย จึงทำการรวบรวมข้อมูลของตัวอย่างจำนวน 15 ข้อมูลในข้อ 3. เพิ่มเติมดังตารางและกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้

SALES	หมายถึง	ยอดขายที่ได้จากลูกค้าในรายการที่จัดส่งรายการสินค้าไปให้ (หน่วย: แสนบาท)
SIZE	หมายถึง	จำนวนลูกค้าในรายการ (หน่วย: ร้อยคน)
TYPE	หมายถึง	ประเภทของลูกค้าในรายการ โดยกำหนดให้ 0 เป็นรายชื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกบัตรเครดิตของธนาคารต่าง ๆ 1 เป็นรายชื่อศิษย์เก่าของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

ข้อมูลที่	SALES	SIZE	TYPE	ข้อมูลที่	SALES	SIZE	TYPE
1	4	17	1	9	7	35	1
2	10	27	0	10	7	33	1
3	6	9	0	11	8	19	0
4	1	4	1	12	13	37	0
5	5	25	1	13	7	13	0
6	5	4	0	14	4	2	0
7	6	4	0	15	3	16	1
8	4	22	1				

คุณสมปองได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TYPE, SIZE ^b	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SALES

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.988 ^a	.976	.972	.49

a. Predictors: (Constant), TYPE, SIZE

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	117.093	2	58.546	241.652	.000 ^a
	Residual	2.907	12	.242		
	Total	120.000	14			

a. Predictors: (Constant), TYPE, SIZE

b. Dependent Variable: SALES

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.235	.242		17.514	.000
	SIZE	.218	.012	.886	18.696	.000
	TYPE	-4.549	.269	-.802	-16.926	.000

a. Dependent Variable: SALES

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร TYPE
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบหาพหุคูณของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร TYPE และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ท่านคิดว่าคุณสมบัติการเลือกใช้สมการการถดถอยแบบง่ายที่ได้ในข้อ 3. หรือสมการการถดถอยเชิงซ้อนที่ได้ในข้อนี้? เพราะเหตุใด?
14. จากข้อมูลในข้อ 4. คุณอานนท์ได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและสังเกตว่าประเภทของบริการที่จัดส่งน่าจะมีผลกระทบต่อค่าขนส่งสินค้าตัวอย่างเหล่านั้น ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นสองประเภท คือ
- ประเภทที่หนึ่ง เป็นการจัดส่งโดยใช้บริการด่วน (Expedited) และ
- ประเภทที่สอง เป็นการจัดส่งโดยใช้บริการด่วนพิเศษ (Express)
- คุณอานนท์ต้องการใช้ข้อมูลดังกล่าวในสมการการถดถอย จึงทำการรวบรวมข้อมูลของตัวอย่างจำนวน 20 ข้อมูลในข้อ 4. เพิ่มเติมดังตารางและกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้
- | | | |
|---------|---------|--|
| FREIGHT | หมายถึง | ค่าขนส่งสินค้าตัวอย่าง (หน่วย: บาท) |
| WEIGHT | หมายถึง | น้ำหนักของสินค้าตัวอย่าง (หน่วย: กิโลกรัม) |
| LEVEL | หมายถึง | ประเภทของลูกค้าในรายการ โดยกำหนดให้ |
| | | 0 เป็นการจัดส่งโดยใช้บริการด่วน (Expedited) |
| | | 1 เป็นการจัดส่งโดยใช้บริการด่วนพิเศษ (Express) |

ข้อมูลที่	FREIGHT	WEIGHT	LEVEL	ข้อมูลที่	FREIGHT	WEIGHT	LEVEL
1	18	2.5	1	11	14	1.1	1
2	48	15.0	0	12	64	19.0	1
3	62	18.0	1	13	28	5.0	1
4	56	15.0	1	14	28	5.0	1
5	23	3.3	1	15	60	16.6	1
6	43	10.0	1	16	40	9.0	1
7	27	6.0	0	17	39	11.0	0
8	47	11.1	1	18	40	9.0	1
9	21	3.0	1	19	36	9.0	0
10	41	12.0	0	20	62	19.6	0

คุณอานนที่ได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังนี้

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LEVEL, WEIGHT	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: FREIGHT

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.994 ^a	.989	.988	174.35

a. Predictors: (Constant), LEVEL, WEIGHT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	46015499.099	2	23007749.55	756.910	.000 ^a
	Residual	516747.851	17	30396.932		
	Total	46532246.950	19			

a. Predictors: (Constant), LEVEL, WEIGHT

b. Dependent Variable: FREIGHT

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	891.053	111.850		7.967	.000
	WEIGHT	275.822	7.131	1.019	38.682	.000
	LEVEL	467.169	87.696	.140	5.327	.000

a. Dependent Variable: FREIGHT

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร LEVEL
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบภาพรวมของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร LEVEL และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ท่านคิดว่าคุณอานนท์ควรเลือกใช้สมการการถดถอยแบบง่ายที่ได้ในข้อ 4. หรือสมการการถดถอยเชิงซ้อนที่ได้ในข้อนี้? เพราะเหตุใด?

15. คุณนาราผู้ช่วยคุณเทียนเจ้าของร้านรับจ้างทำกระเป๋าในข้อ 6. ได้ตั้งข้อสังเกตว่า ในการผลิตกระเป๋านั้น ต้นทุนผลิตแต่ละลีดตุนอกจากจะขึ้นอยู่กับจำนวนกระเป๋ารับผลิตแล้วนั้น แบบของกระเป๋าก็ถูกคัดเลือกให้ผลิตก็มีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตด้วย ดังนั้น คุณเทียนจึงให้คุณนาราทำการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลเดิมเกี่ยวกับแบบของกระเป๋าก็ถูกคำสั่งทำ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อรายงานให้คุณเทียนทราบ

คุณนาราได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบกระเป๋าที่ร้านรับจ้างผลิตพบว่า กระเป๋าที่ผลิตสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบธรรมดา กับแบบที่มีลวดลายพิเศษ ดังนั้น คุณนาราจึงรวบรวมข้อมูลของคำสั่งซื้อ 18 รายในข้อ 6. เพิ่มเติมได้ตั้งตารางและกำหนดตัวแปรเพื่อใช้ในการประมวลผลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ดังนี้

COST	หมายถึง	ต้นทุนการผลิตของคำสั่งซื้อ (หน่วย: ร้อยบาท)
UNIT	หมายถึง	จำนวนหน่วยที่ผลิต (หน่วย: ใบ)
TYPE	หมายถึง	แบบกระเป๋าที่ผลิต โดยกำหนดให้
	0	หมายถึง แบบธรรมดา
	1	หมายถึง แบบที่มีลวดลายพิเศษ

คำสั่งซื้อที่	UNIT	COST	TYPE	คำสั่งซื้อที่	UNIT	COST	TYPE
1	22	35	1	10	30	36	0
2	30	38	0	11	38	40	0
3	26	39	1	12	41	42	0
4	31	39	1	13	27	37	0
5	36	45	1	14	28	39	1
6	30	39	1	15	31	36	0
7	22	32	0	16	37	45	1
8	45	46	1	17	32	38	1
9	38	43	1	18	41	44	1

คุณนาราได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังนี้

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TYPE, UNIT ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: COST

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.939 ^a	.881	.865	1.42

a. Predictors: (Constant), TYPE, UNIT

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	224.082	2	112.041	55.657	.000 ^a
	Residual	30.196	15	2.013		
	Total	254.278	17			

a. Predictors: (Constant), TYPE, UNIT

b. Dependent Variable: COST

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	22.373	1.746		12.813	.000
	UNIT	.477	.053	.808	8.975	.000
	TYPE	2.858	.694	.371	4.118	.001

a. Dependent Variable: COST

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร TYPE
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบภาพรวมของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร TYPE และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ท่านคิดว่าสมการการถดถอยของคุณเทียบกับข้อ 6. หรือสมการการถดถอยของคุณนาราที่ได้ในข้อนี้มีความเหมาะสมมากกว่ากัน? เพราะเหตุใด?

16. จากปัญหาในข้อ 7. คุณมานิกาได้ปรึกษาคุณนุติ ซึ่งขายประกันชีวิตในบริษัทเดียวกัน คุณนุติให้ความเห็นว่า ค่าเบี้ยประกันที่ทางบริษัทใช้คำนวณน่าจะขึ้นอยู่กับเพศของลูกค้าด้วย เนื่องจากความเสี่ยงในชีวิตของลูกค้าต่างเพศกันน่าจะมีความต่างกัน

ดังนั้น คุณมานิกาจึงทำการรวบรวมข้อมูลของลูกค้าจำนวน 18 คน ในข้อ 7. เพิ่มเติมจัดทำตารางและกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้

PREMIUM	หมายถึง	ค่าเบี้ยประกันรายปีที่ลูกค้าจ่าย (หน่วย: พันบาท)
AMOUNT	หมายถึง	วงเงินประกันที่ลูกค้าต้องการ (หน่วย: แสนบาท)
GENDER	หมายถึง	เพศของลูกค้า โดย
	0	หมายถึง ลูกค้าชาย
	1	หมายถึง ลูกค้าหญิง

ลูกค้า คนที่	AMOUNT	PREMIUM	GENDER	ลูกค้า คนที่	AMOUNT	PREMIUM	GENDER
1	5.0	20	0	10	2.4	24	0
2	5.0	23	1	11	3.0	28	1
3	2.4	15	1	12	4.4	25	0
4	4.0	18	1	13	5.0	25	1
5	2.4	11	0	14	2.5	11	0
6	4.0	15	0	15	3.0	14	1
7	3.0	26	1	16	2.0	15	1
8	5.0	27	1	17	2.4	14	0
9	2.0	21	0	18	3.6	11	0

คุณมานิกาได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังนี้

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	GENDER, AMOUNT ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PREMIUM

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.528 ^a	.279	.183	5.3831

a. Predictors: (Constant), GENDER, AMOUNT

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	168.272	2	84.136	2.903	.086 ^a
	Residual	434.673	15	28.978		
	Total	602.944	17			

a. Predictors: (Constant), GENDER, AMOUNT

b. Dependent Variable: PREMIUM

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.435	4.199		2.485	.025
	AMOUNT	2.024	1.190	.380	1.700	.110
	GENDER	3.501	2.584	.302	1.355	.196

a. Dependent Variable: PREMIUM

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร GENDER
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบภาพรวมของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 90%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร GENDER และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ให้ท่านเปรียบเทียบสมการการถดถอยในข้อนี้กับสมการการถดถอยแบบง่ายในข้อ 7. ท่านคิดว่า คุณมณีกาควรทำอย่างไร?
17. จากปัญหาในข้อ 7. และ ข้อ 16. คุณอรอินทร์ ซึ่งเป็นหัวหน้าหน่วยของคุณมณีกาและคุณนุติ ให้ ความเห็นว่า การคิดคำนวณค่าเบี้ยประกันนั้นมีปัจจัยหลายอย่างในทางทฤษฎี จึงแนะนำให้คุณมณีกา รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อ 16. และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษา ดังนี้

PREMIUM	หมายถึง	ค่าเบี้ยประกันรายปีที่ลูกค้าจ่าย (หน่วย: พันบาท)
AMOUNT	หมายถึง	วงเงินประกันที่ลูกค้าต้องการ (หน่วย: แสนบาท)
AGE	หมายถึง	อายุของลูกค้า (หน่วย: ปี)
GENDER	หมายถึง	เพศของลูกค้า โดย
		0 หมายถึง ลูกค้าชาย
		1 หมายถึง ลูกค้าหญิง

TYPE	หมายถึง	ประเภทของกรรมธรรม์ ซึ่งมี 3 ประเภทคือ
	แบบที่ 1	แบบค้ำครอง 20 ปี โดยมีการจ่ายปันผลทุก 3 ปี
	แบบที่ 2	แบบค้ำครองตลอดชีพโดยไม่มีเงินปันผล
	แบบที่ 3	แบบค้ำครองตามระยะเวลาที่กำหนด
	TYPE1 = 1	ถ้าเป็นกรรมธรรม์แบบที่ 2
	TYPE2 = 1	ถ้าเป็นกรรมธรรม์แบบที่ 3

คุณมานิภาได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลตามวิธี Stepwise Regression ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏข้างล่าง

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TYPE1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	TYPE2	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	AMOUNT	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	GENDER	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: PREMIUM

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.495 ^a	.246	.198	5.3322
2	.760 ^b	.577	.521	4.1218
3	.890 ^c	.792	.747	2.9961
4	.935 ^d	.875	.837	2.4079

a. Predictors: (Constant), TYPE1

b. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2

c. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT

d. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT, GENDER

ANOVA^e

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	148.028	1	148.028	5.206	.037 ^a
	Residual	454.917	16	28.432		
	Total	602.944	17			
2	Regression	348.111	2	174.056	10.245	.002 ^b
	Residual	254.833	15	16.989		
	Total	602.944	17			
3	Regression	477.274	3	159.091	17.723	.000 ^c
	Residual	125.670	14	8.976		
	Total	602.944	17			
4	Regression	527.571	4	131.893	22.748	.000 ^d
	Residual	75.374	13	5.798		
	Total	602.944	17			

a. Predictors: (Constant), TYPE1

b. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2

c. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT

d. Predictors: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT, GENDER

e. Dependent Variable: PREMIUM

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.083	1.539		13.697	.000
	TYPE1	-6.083	2.666	-.495	-2.282	.037
2	(Constant)	25.167	1.683		14.956	.000
	TYPE1	-10.167	2.380	-.828	-4.272	.001
	TYPE2	-8.167	2.380	-.665	-3.432	.004
3	(Constant)	16.693	2.547		6.554	.000
	TYPE1	-9.610	1.736	-.783	-5.536	.000
	TYPE2	-9.451	1.763	-.770	-5.362	.000
	AMOUNT	2.568	.677	.482	3.793	.002
4	(Constant)	16.051	2.058		7.797	.000
	TYPE1	-9.680	1.395	-.788	-6.937	.000
	TYPE2	-9.290	1.418	-.757	-6.553	.000
	AMOUNT	2.246	.555	.421	4.047	.001
	GENDER	3.410	1.158	.295	2.945	.011

a. Dependent Variable: PREMIUM

Excluded Variables^a

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	AMOUNT	.351 ^a	1.668	.116	.396	.959
	GENDER	.374 ^a	1.850	.084	.431	1.000
	TYPE2	-.665 ^a	-3.432	.004	-.663	.750
	AGE	.394 ^a	1.970	.068	.453	.999
2	AMOUNT	.482 ^b	3.793	.002	.712	.924
	GENDER	.374 ^b	2.635	.020	.576	1.000
	AGE	.338 ^b	2.257	.041	.517	.988
3	GENDER	.295 ^c	2.945	.011	.633	.961
	AGE	.091 ^c	.580	.572	.159	.632
4	AGE	.091 ^d	.721	.485	.204	.632

a. Predictors in the Model: (Constant), TYPE1

b. Predictors in the Model: (Constant), TYPE1, TYPE2

c. Predictors in the Model: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT

d. Predictors in the Model: (Constant), TYPE1, TYPE2, AMOUNT, GENDER

e. Dependent Variable: PREMIUM

ก. ตัวแปรใดเป็นตัวแปรที่เข้ามาในสมการเป็นลำดับที่ 3 เพราะเหตุใด?

ข. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ในขั้นที่ 3 พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ในสมการ

ค. ท่านคิดว่า คุณมานิกาควรใช้สมการการถดถอยใดในการประมาณค่าเบี้ยประกันสำหรับลูกค้า (สามารถเปรียบเทียบกับสมการที่ได้ในข้อ 7. และข้อ 16.)

18. จากปัญหาในข้อ 8. คุณเมฆได้ศึกษาผลงานวิจัยของต่างประเทศพบว่า โดยปกติอัตราค่าเช่าอพาร์ทเมนต์รายเดือนนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของอพาร์ทเมนต์ด้วย เพราะเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงพื้นที่ใช้สอยภายในอพาร์ทเมนต์ ดังนั้น คุณเมฆจึงทำการรวบรวมข้อมูล 50 รายการในข้อ 8. เพิ่มเติมดังตาราง และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้

RENTAL	หมายถึง	อัตราค่าเช่ารายเดือน (หน่วย: พันบาท)
BED	หมายถึง	จำนวนห้องนอน (หน่วย: ห้อง)
SIZE	หมายถึง	ขนาดของอพาร์ทเมนต์ (หน่วย: ตารางเมตร)

ข้อมูลที่	BED	RENTAL	SIZE	ข้อมูลที่	BED	RENTAL	SIZE
1	1	45	90	26	2	40	88
2	2	55	180	27	1	18	70
3	2	70	150	28	2	28	115
4	3	75	185	29	3	38	180
5	1	36	50	30	2	50	150
6	2	40	100	31	2	20	120
7	3	70	180	32	3	35	200
8	2	55	168	33	1	18	30
9	3	70	250	34	2	28	100
10	2	65	150	35	3	50	200
11	3	80	200	36	1	18	55
12	4	90	300	37	2	32	110
13	2	50	100	38	1	15	65
14	3	55	150	39	2	25	85
15	4	65	270	40	3	35	155
16	1	35	85	41	1	18	80
17	3	45	165	42	2	25	120
18	2	65	150	43	3	35	160
19	3	70	185	44	2	32	180
20	1	38	60	45	3	30	120
21	2	52	120	46	2	24	153
22	1	40	120	47	4	45	300
23	1	35	60	48	1	18	57
24	2	55	120	49	2	30	200
25	2	58	180	50	3	50	300

คุณเมฆได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SIZE, BED ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: RENTAL

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.638 ^a	.407	.382	14.63

a. Predictors: (Constant), SIZE, BED

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6909.049	2	3454.524	16.131	.000 ^a
	Residual	10065.131	47	214.152		
	Total	16974.180	49			

a. Predictors: (Constant), SIZE, BED

b. Dependent Variable: RENTAL

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	16.282	5.613			2.901	.006
	BED	2.948	4.637	.137		.636	.528
	SIZE	.145	.061	.517		2.397	.021

a. Dependent Variable: RENTAL

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร SIZE
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบภาพรวมของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 90%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร SIZE และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ให้ท่านเปรียบเทียบสมการการถดถอยในข้อนี้กับสมการการถดถอยแบบง่ายในข้อ 8. ท่านคิดว่า คุณสมควรทำอย่างไร?

19. จากปัญหาในข้อ 8. และ ข้อ 18. คุณเมมได้ศึกษาทฤษฎีทางอสังหาริมทรัพย์เพิ่มเติม พบว่า การกำหนดอัตราค่าเช่ารายเดือนของอพาร์ทเมนต์นั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่น่าสนใจ จึงทำการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อ 18. และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษา ดังนี้

RENTAL	หมายถึง	อัตราค่าเช่ารายเดือน (หน่วย: พันบาท)
BED	หมายถึง	จำนวนห้องนอน (หน่วย: ห้อง)
SIZE	หมายถึง	ขนาดของอพาร์ทเมนต์ (หน่วย: ตารางเมตร)
AGE	หมายถึง	อายุของอพาร์ทเมนต์ (หน่วย: ปี)
LOCATION	หมายถึง	ทำเลที่ตั้งของอพาร์ทเมนต์ โดย
		0 หมายถึง ทำเลย่านในกลางเมือง คือ สีลม สาทร พระรามสี่ในช่วงสีลมถึงสาทร
		1 หมายถึง ย่านราชปรารภ ราชดำริ เพลินจิต หลังสวน ร่วมฤดี ต้นสน ชิดลม วิทยุ

คุณเมมได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลตามวิธี Stepwise Regression ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏข้างล่าง

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LOCATION		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SIZE		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	BED		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: RENTAL

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.713 ^a	.509	.498	13.18
2	.904 ^b	.818	.810	8.11
3	.914 ^c	.836	.826	7.77

a. Predictors: (Constant), LOCATION

b. Predictors: (Constant), LOCATION, SIZE

c. Predictors: (Constant), LOCATION, SIZE, BED

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8632.980	1	8632.980	49.679	.000 ^a
	Residual	8341.200	48	173.775		
	Total	16974.180	49			
2	Regression	13883.668	2	6941.834	105.570	.000 ^b
	Residual	3090.512	47	65.756		
	Total	16974.180	49			
3	Regression	14194.874	3	4731.625	78.313	.000 ^c
	Residual	2779.306	46	60.420		
	Total	16974.180	49			

a. Predictors: (Constant), LOCATION

b. Predictors: (Constant), LOCATION, SIZE

c. Predictors: (Constant), LOCATION, SIZE, BED

d. Dependent Variable: RENTAL

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	56.560	2.636			21.453	.000
	LOCATION	-26.280	3.729	-.713		-7.048	.000
2	(Constant)	32.887	3.106			10.588	.000
	LOCATION	-23.924	2.309	-.649		-10.363	.000
	SIZE	.157	.018	.560		8.936	.000
3	(Constant)	30.025	3.233			9.286	.000
	LOCATION	-24.420	2.224	-.663		-10.981	.000
	SIZE	.094	.032	.335		2.897	.006
	BED	5.617	2.475	.261		2.270	.028

a. Dependent Variable: RENTAL

Excluded Variables^d

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	AGE	.054 ^a	.520	.605	.076	.953
	BED	.546 ^a	8.502	.000	.778	.998
	SIZE	.560 ^a	8.936	.000	.793	.987
2	AGE	.130 ^b	2.100	.041	.296	.937
	BED	.261 ^b	2.270	.028	.317	.269
3	AGE	.120 ^c	1.996	.052	.285	.931

a. Predictors in the Model: (Constant), LOCATION

b. Predictors in the Model: (Constant), LOCATION, SIZE

c. Predictors in the Model: (Constant), LOCATION, SIZE, BED

d. Dependent Variable: RENTAL

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ในขั้นสุดท้ายพร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร LOCATION ที่ได้ในสมการ
- ข. มีตัวแปรใดที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในสมการที่ดีที่สุดตามวิธี Stepwise Multiple Regression หรือไม่? ถ้ามีโปรดระบุชื่อตัวแปรพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ
- ค. ท่านคิดว่า คุณสมควรใช้สมการการถดถอยใดในการประมาณอัตราค่าเช่ารายเดือนของอพาร์ทเมนต์ พร้อมเหตุผลประกอบ (สามารถเปรียบเทียบกับสมการที่ได้ในข้อ 8. และข้อ 18.)
- ง. ถ้าคุณเมมต้องการรวบรวมข้อมูลของอพาร์ทเมนต์ในย่านสุขุมวิทเพื่อมาศึกษาประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ คุณเมมควรกำหนดตัวแปร LOCATION อย่างไร? อธิบาย

20. จากปัญหาในข้อ 9. คุณกระแตได้ปรึกษาเพื่อนซึ่งประกอบกิจการร้านอาหารมานาน เพื่อนได้ให้ข้อมูลว่า รายได้ต่อโต๊ะนั้นมีอิทธิพลจากจำนวนลูกค้าในแต่ละโต๊ะที่เข้ามารับประทานอาหารด้วย ดังนั้นคุณกระแตจึงทำการรวบรวมข้อมูล 50 รายการในข้อ 9. เพิ่มเติม และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้

REVENUE	=	รายได้ต่อโต๊ะของลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหาร (หน่วย: บาท)
TIME	=	ระยะเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับประทานอาหาร (หน่วย: นาที)
PERSONS	=	จำนวนลูกค้าในแต่ละโต๊ะที่เข้ามารับประทานอาหาร (หน่วย: คน)

คุณกระแตได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลได้ผลลัพธ์ดังปรากฏข้างล่าง

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TIME, PERSONS	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: REVENUE

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.893 ^a	.797	.788	183.24

a. Predictors: (Constant), TIME, PERSONS

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6198999.347	2	3099499.674	92.309	.000 ^a
	Residual	1578138.653	47	33577.418		
	Total	7777138.000	49			

a. Predictors: (Constant), TIME, PERSONS

b. Dependent Variable: REVENUE

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-93.885	53.895		-1.742	.088
	PERSONS	76.317	20.743	.607	3.679	.001
	TIME	5.670	3.083	.303	1.839	.072

a. Dependent Variable: REVENUE

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร PERSONS
- ข. ให้ท่านใช้ตาราง ANOVA ทำการทดสอบภาพรวมของสมการการถดถอยด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. จงคำนวณค่า Partial R^2 ของตัวแปร PERSONS เปรียบเทียบกับสมการในข้อ 9. และอธิบายความหมายที่ได้
- จ. ให้ท่านเปรียบเทียบสมการการถดถอยในข้อนี้กับสมการการถดถอยแบบง่ายในข้อ 9. ท่านคิดว่า คุณกระแควรทำอย่างไร?

21. จากปัญหาในข้อ 9. และ ข้อ 20. คุณกระแได้ศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเกี่ยวกับการจัดการร้านอาหาร พบว่า การกำหนดรายได้ต่อโต๊ะของร้านอาหารนั้นยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่น่าสนใจ จึงทำการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อ 20. และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษา ดังนี้

REVENUE	=	รายได้ต่อโต๊ะของลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหาร (หน่วย: บาท)
TIME	=	ระยะเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับประทานอาหาร (หน่วย: นาที)
PERSONS	=	จำนวนลูกค้าในแต่ละโต๊ะที่เข้ามารับประทานอาหาร (หน่วย: คน)
FOODITEMS	=	จำนวนอาหารที่ลูกค้าสั่งมารับประทานอาหาร (หน่วย: รายการ)
SETS	=	ตัวแปรดัมมี่ โดย
		1 หมายถึง ลูกค้าสั่งอาหารชุดมารับประทานอาหาร
		0 หมายถึง ลูกค้าไม่สั่งอาหารชุดมารับประทานอาหาร

คุณกระแตได้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows ประมวลผลตามวิธี Stepwise Regression ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏข้างล่าง

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
REVENUE	50	65	1900	548.20	398.39
TIME	50	12	85	37.06	21.30
PERSONS	50	1	12	5.66	3.17
FOODITEMS	50	1	16	6.20	3.57
SETS	50	0	1	.58	.50
Valid N (listwise)	50				

Correlations

		REVENUE	PERSONS	TIME	FOODITEMS	SETS
Pearson Correlation	REVENUE	1.000	.885	.859	.953	-.271
	PERSONS	.885	1.000	.917	.935	-.041
	TIME	.859	.917	1.000	.854	-.295
	FOODITEMS	.953	.935	.854	1.000	-.032
	SETS	-.271	-.041	-.295	-.032	1.000
Sig. (1-tailed)	REVENUE	.	.000	.000	.000	.028
	PERSONS	.000	.	.000	.000	.390
	TIME	.000	.000	.	.000	.019
	FOODITEMS	.000	.000	.000	.	.412
	SETS	.028	.390	.019	.412	.
N	REVENUE	50	50	50	50	50
	PERSONS	50	50	50	50	50
	TIME	50	50	50	50	50
	FOODITEMS	50	50	50	50	50
	SETS	50	50	50	50	50

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOODITEMS	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SETS	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: REVENUE

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.953 ^a	.908	.906	122.06
2	.983 ^b	.966	.964	75.11

a. Predictors: (Constant), FOODITEMS

b. Predictors: (Constant), FOODITEMS, SETS

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7062023.540	1	7062023.540	474.018	.000 ^a
	Residual	715114.460	48	14898.218		
	Total	7777138.000	49			
2	Regression	7512016.542	2	3756008.271	665.855	.000 ^b
	Residual	265121.458	47	5640.882		
	Total	7777138.000	49			

a. Predictors: (Constant), FOODITEMS

b. Predictors: (Constant), FOODITEMS, SETS

c. Dependent Variable: REVENUE

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-111.375	34.867		-3.194	.002
	FOODITEMS	106.383	4.886	.953	21.772	.000
2	(Constant)	5.516	25.131		.219	.827
	FOODITEMS	105.520	3.008	.945	35.078	.000
	SETS	-192.311	21.531	-.241	-8.932	.000

a. Dependent Variable: REVENUE

Excluded Variables^c

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	PERSONS	-.047 ^a	-.379	.706	-.055	.127
	TIME	.168 ^a	2.058	.045	.287	.270
	SETS	-.241 ^a	-8.932	.000	-.793	.999
2	PERSONS	-.067 ^b	-.886	.380	-.129	.127
	TIME	-.097 ^b	-1.629	.110	-.234	.198

a. Predictors in the Model: (Constant), FOODITEMS

b. Predictors in the Model: (Constant), FOODITEMS, SETS

c. Dependent Variable: REVENUE

- ก. จงแสดงสมการการถดถอยที่ได้ในขั้นสุดท้ายพร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร SETS ที่ได้ในสมการ
- ข. มีตัวแปรใดที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในสมการที่ดีที่สุดตามวิธี Stepwise Multiple Regression หรือไม่? ถ้ามีโปรดระบุชื่อตัวแปรพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ
- ค. ท่านคิดว่า คุณกระแจะควรใช้สมการการถดถอยใดในการประมาณรายได้ต่อโตะของลูกค้า พร้อมเหตุผลประกอบ (สามารถเปรียบเทียบกับสมการที่ได้ในข้อ 9. และข้อ 20.)

22. จากปัญหาในข้อ 10. ฝ่ายบัตรเครดิตพบว่า นอกจากรายได้ต่อเดือนแล้ว เพศและจำนวนบัตรเครดิตที่ลูกค้าถืออยู่น่าจะมีผลกระทบต่อการใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตของลูกค้า จึงทำการรวบรวมข้อมูลของลูกค้าจำนวน 20 รายที่รวบรวมไว้ในข้อ 10. เพิ่มเติมได้ดังตาราง และกำหนดตัวแปรดังต่อไปนี้

EXPENSE	=	จำนวนเงินที่ลูกค้าใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิตเฉลี่ยต่อเดือน (พันบาท)
INCOME	=	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (พันบาท)
GENDER	=	เพศ โดย 0 หมายถึง เพศชาย และ 1 หมายถึง เพศหญิง
CARD	=	จำนวนบัตรเครดิตที่ถืออยู่ (ใบ)

ลูกค้าคนที่	EXPENSE	INCOME	GENDER	CARD	ลูกค้าคนที่	EXPENSE	INCOME	GENDER	CARD
1	8	20	1	3	11	18	37	0	1
2	9	25	0	2	12	19	35	1	2
3	10	27	0	1	13	20	36	1	3
4	11	25	0	1	14	21	34	1	3
5	12	30	0	2	15	22	33	1	2
6	13	32	0	3	16	23	33	1	3
7	14	35	0	3	17	24	32	1	1
8	15	20	1	2	18	25	37	1	2
9	16	30	1	1	19	26	40	1	3
10	17	36	0	1	20	27	42	1	2

จงทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สร้างสมการการถดถอยที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจในการเลือกสมการการถดถอยดังกล่าว

23. จากปัญหาในข้อ 11. ผู้จัดการฝ่ายบุคคลได้ทำการศึกษาปัจจัยอื่นที่คาดว่าจะมีผลต่อระยะเวลาการทำงานในบริษัท จึงทำการรวบรวมข้อมูลของพนักงานที่ลาออกจากบริษัทจำนวน 40 คน เพิ่มเติมดังตาราง และกำหนดตัวแปรที่ใช้ศึกษาดังนี้

SERVICE	=	ระยะเวลาการทำงานในบริษัท (หน่วย: เดือน)
AGE	=	อายุของพนักงานเมื่อเข้าทำงานในบริษัท (หน่วย: ปี)
GENDER	=	เพศ โดย 0 หมายถึง เพศชาย และ 1 หมายถึง เพศหญิง
EDU	=	ระยะเวลาในการศึกษาเล่าเรียน (หน่วย: ปี)

คนที่	SERVICE	AGE	GENDER	EDU	คนที่	SERVICE	AGE	GENDER	EDU
1	10	22	0	16	21	30	27	1	12
2	12	22	1	12	22	35	27	1	16
3	13	23	0	12	23	40	27	1	12
4	15	23	0	16	24	18	28	0	18
5	20	23	1	16	25	36	28	0	16
6	12	24	0	16	26	36	28	0	16
7	14	24	0	18	27	37	28	0	12
8	17	24	1	18	28	45	28	1	16
9	19	24	1	18	29	50	28	1	16
10	39	24	1	12	30	30	29	0	12
11	10	25	0	16	31	37	29	0	16
12	20	25	0	16	32	38	29	0	12
13	22	25	1	18	33	40	29	1	12
14	35	25	1	16	34	42	29	1	12
15	15	26	0	18	35	28	30	0	18
16	22	26	0	16	36	38	30	0	12
17	25	26	1	16	37	40	30	1	12
18	48	26	1	12	38	45	30	1	16
19	25	27	0	18	39	48	32	0	12
20	30	27	0	12	40	48	33	1	12

จึงทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สร้างสมการการถดถอยที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจในการเลือกสมการการถดถอยดังกล่าว

24. คุณมูทิตาผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทจัดจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่งพบว่า การจำหน่ายสินค้าให้กับผู้ค้าส่งซึ่งเป็นลูกค้าของบริษัทนั้น บริษัทสามารถใช้เครื่องมือทางการตลาดได้หลายอย่างพร้อมกัน เพื่อเป็นการศึกษาผลกระทบของเครื่องมือเหล่านี้ คุณมูทิตาจึงทำการรวบรวมข้อมูลของลูกค้าจำนวน 32 รายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังรายละเอียด

ลูกค้ารายที่	SALES	RELATION	DISPLAY	INCENTIVE	GIFT
1	3,838	13	37	3	32
2	3,115	31	20	2	23
3	3,393	22	136	3	1
4	4,190	34	42	3	3
5	1,808	37	8	1	2
6	4,647	33	73	3	9
7	3,228	19	40	1	14
8	3,056	14	13	1	15
9	2,599	14	57	1	0
10	2,792	18	16	1	1
11	3,146	18	107	1	0
12	3,429	17	19	1	3
13	4,232	18	67	2	7
14	6,394	43	132	4	38
15	3,198	16	17	2	24
16	2,240	29	50	1	0
17	3,216	36	45	2	2
18	2,934	32	12	1	2
19	5,361	35	123	4	8
20	3,252	32	11	2	13
21	3,842	16	15	2	17
22	4,262	27	89	4	1
23	3,709	27	14	3	1
24	3,420	20	148	3	1
25	3,557	33	16	2	5
26	4,418	43	46	3	8
27	2,833	19	56	2	16
28	3,061	13	15	2	18
29	2,281	13	67	2	0
30	2,366	17	28	2	1
31	3,002	18	167	2	1
32	3,491	13	27	2	4

SALES	หมายถึง	ยอดขายส่วนเพิ่ม (หน่วย: พันบาท)
DISPLAY	หมายถึง	ค่าใช้จ่ายในการจัดชั้นแสดงสินค้า (หน่วย: พันบาท)
GIFT	หมายถึง	มูลค่าของสินค้าตัวอย่างที่แจกให้ลูกค้า (หน่วย: พันบาท)
INCENTIVE	หมายถึง	เงินรางวัลที่จ่ายให้ลูกค้าเมื่อขายได้ตามเป้า (หน่วย: พันบาท)
RELATION	หมายถึง	ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการขายอื่น ๆ เช่นค่าสัมมนา (หน่วย: พันบาท)

จงทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สร้างสมการการถดถอยที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจในการเลือกสมการการถดถอยดังกล่าว

25. คุณอริศหัวหน้าศูนย์สารสนเทศของบริษัทแห่งหนึ่งซึ่งดูแลระบบคอมพิวเตอร์ได้รับคำร้องเรียนจากฝ่ายต่าง ๆ ในบริษัทว่า ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีประสิทธิภาพลดลง การสั่งงานต่าง ๆ ผ่านระบบได้รับการตอบสนองที่ช้ามาก เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อร้องเรียนดังกล่าว คุณอริศจึงทำการศึกษาระบบการใช้คอมพิวเตอร์ภายในบริษัท เพื่อหาทางปรับปรุงการทำงานของระบบ

จากประสบการณ์ของคุณอริศเชื่อว่าเวลาที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก ๆ สองประการ คือ จำนวนผู้ใช้ในขณะนั้น และ อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องใช้ในการประมวลงานที่มีลำดับความสำคัญสูง คุณอริศจึงทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

TIME	หมายถึง	เวลาที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลของงานหนึ่ง ๆ (หน่วย: วินาที)
USERS	หมายถึง	จำนวนผู้ใช้ในขณะที่ยังให้เครื่องประมวลผล (หน่วย: คน)
LOAD	หมายถึง	อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องใช้ในการประมวลงานที่มีลำดับความสำคัญสูง (หน่วย: เปอร์เซนต์)

- ก. จงสร้างสมการการถดถอยสำหรับข้อมูลข้างต้นด้วยวิธีที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอยที่ท่านเลือก
- ข. สัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอยแต่ละตัวมีความเชื่อถือได้หรือไม่? อย่างไร?
- ค. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) ของสมการการถดถอยที่ท่านเลือกมีค่าเท่ากับเท่าไร? และมีความหมายอย่างไร?
- ง. ให้ท่านทำการตรวจสอบสมการการถดถอยที่ท่านเลือกตามความจำเป็นและเหมาะสม

งานที่	TIME	USERS	LOAD	งานที่	TIME	USERS	LOAD
1	0.31	1	20.2	11	1.22	11	31.1
2	0.69	8	22.7	12	3.52	22	55.2
3	2.27	18	41.7	13	3.21	21	50.7
4	0.57	4	24.6	14	3.99	23	47.0
5	1.28	15	20.0	15	4.22	24	59.9
6	0.88	8	29.0	16	1.10	10	33.5
7	2.11	20	33.4	17	1.75	16	27.7
8	4.84	22	63.9	18	1.68	17	25.6
9	1.60	13	35.8	19	0.75	7	25.0
10	5.06	25	62.3	20	0.92	9	29.9

บทที่ 9

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

1. จำนวนยอดขาย (หน่วย: ล้านบาท) ของบริษัท ฟ้าเหลืองแดง จำกัด เป็นรายไตรมาส มีดังนี้

ไตรมาส	ปี					
	25X1	25X2	25X3	25X4	25X5	25X6
1	172	169	182	184	179	170
2	227	218	220	245	235	242
3	304	308	303	290	282	297
4	202	191	204	206	198	199

จากข้อมูลดังกล่าว ให้วิเคราะห์อนุกรมเวลาและองค์ประกอบที่สำคัญด้วยวิธีที่เหมาะสม และผลวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถทราบสถานการณ์ยอดขายของบริษัทอย่างไร? และนำไปใช้ในการบริหารจัดการได้มากน้อยเพียงใด?

2. จำนวนยอดขายของบริษัท ฟ้าขาว จำกัด มีหน่วยเป็นล้านบาท เป็นรายไตรมาสมีดังนี้

ปี	ไตรมาส			
	1	2	3	4
25X1	19	24	38	25
25X2	21	28	44	23
25X3	23	31	41	23
25X4	24	35	48	21

จากข้อมูลของยอดขายข้างต้น ถ้าปรากฏว่าไม่มีอิทธิพลจากการผันแปรตามวัฏจักร และการผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ ให้ท่านวิเคราะห์องค์ประกอบของอนุกรมเวลาที่เหลืออยู่ แปลความหมายขององค์ประกอบนั้น ตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับต่อคำดังกล่าวว่าจะมีผลต่อยอดขายของบริษัทเพียงใด? และให้ประมาณยอดขายในไตรมาสที่ 1 และที่ 3 ของปี 25X6

3. บริษัท เพชรกลม จำกัด ผู้ส่งออกสินค้าประเภทเครื่องประดับรายใหญ่ มีลูกค้ามากขึ้นทุกปี การจดบันทึกจำนวนลูกค้าประจำจากต่างประเทศใน 5 ปีที่ผ่านมา มีลักษณะเพิ่มในจำนวนที่คงที่ดังนี้

ปี	25X1	25X2	25X3	25X4	25X5
จำนวนลูกค้าประจำ (ราย)	28	34	36	42	49

จงคำนวณหาสมการแนวโน้มของอนุกรมเวลาข้างต้นโดยวิธี Least Square Method พร้อมอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ และพยากรณ์จำนวนลูกค้าประจำที่คาดว่าจะมีของปี 25X7

4. ข้อมูลอนุกรมเวลายอดขายรายปี (หน่วย: ล้านบาท) ที่เก็บบันทึกในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มที่กะประมาณได้ว่าเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง มีข้อมูลปรากฏดังตาราง

ปี	ยอดขาย
25X1	2
25X2	6
25X3	10
25X4	13
25X5	16

ก. จงคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี และพยากรณ์ยอดขายปี 25X7

ข. จงแปลงสมการแนวโน้มรายปีให้เป็นสมการแนวโน้มรายไตรมาส

ค. จากสมการแนวโน้มรายไตรมาสในข้อ ข. จงเปลี่ยนจุดเริ่มต้น (Origin) ของสมการแนวโน้มให้อยู่ในไตรมาสที่ 4 ปี 25X5

ง. ถ้าสมการแนวโน้มในข้อ ก. มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) เป็น 0.92 จงอธิบายความหมายของค่าที่ได้

5. ข้อมูลยอดขายของบริษัทแห่งหนึ่งปรากฏดังนี้

ปี พ.ศ.	ยอดขาย (ล้านบาท)
25X1	4
25X2	7
25X3	12
25X4	14
25X5	20
25X6	24
25X7	30

- ก. จงคำนวณหาสมการแนวโน้มโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
- ข. จากสมการแนวโน้มที่คำนวณได้ จงพยากรณ์ยอดขายในปี 25X9 เป็นต้นไปเป็นเวลาอีก 4 ปี
- ค. จงหาค่าแนวโน้ม (T) ในปี พ.ศ. 25X1-25X7
- ง. จงคำนวณหาดัชนีการผันแปรตามวัฏจักรโดยใช้ตัวแบบอนุกรมเวลาแบบคุณ

6. คุณญาดา พนักงานขายในบริษัทแห่งหนึ่งได้ศึกษายอดขายของสินค้าชนิดหนึ่งที่ตนขายได้ในช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2541 พบว่ามีข้อมูลดังตารางข้างล่าง

ปี	ยอดขาย
2535	11
2536	9
2537	15
2538	18
2539	14
2540	21
2541	17
รวม	105

- ก. จากข้อมูลข้างต้น ให้ท่านเขียนแผนภาพกระจายพร้อมสรุปผลที่ได้และเสนอข้อคิดเห็นในการวิเคราะห์
 - ข. คำนวณหาสมการแนวโน้มที่เหมาะสมโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(Least Square Method) โดยให้ปีเริ่มต้นเป็นปี พ.ศ. 2541
 - ค. จงพยากรณ์ยอดขายของสินค้าดังกล่าวในปี พ.ศ. 2542 ทั้งนี้คุณญาดาคาดว่าจะมีผลกระทบทางด้านวัฏจักรด้วย โดยดัชนีวัฏจักรของปี พ.ศ. 2542 เท่ากับ 112%
7. คุณอารียา ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลยอดขายของสินค้าชนิดหนึ่งที่ดูแลอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2543 พบว่ามีข้อมูลดังตาราง
- ก. จงแสดงแผนภาพกระจายของข้อมูลพร้อมสรุปผล
 - ข. จงคำนวณหาสมการแนวโน้มที่เหมาะสมโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(Least Square Method) โดยให้ปีเริ่มต้นเป็นปี พ.ศ. 2543
 - ค. จงพยากรณ์ยอดขายของสินค้าดังกล่าวในปี พ.ศ. 2544 ทั้งนี้คุณอารียาคาดว่าจะมีผลกระทบทางด้านวัฏจักรด้วย โดยดัชนีวัฏจักรของปี พ.ศ. 2544 เท่ากับ 91%

ปี	ยอดขาย
2535	10
2536	16
2537	14
2538	17
2539	18
2540	22
2541	27
2542	26
2543	30
รวม	180

8. คุณนารี ผู้จัดการโรงงานแห่งหนึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง (หน่วย: หมืนชิ้น) ในช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึง พ.ศ. 2544 พบว่ามีข้อมูลดังตาราง

ปี	ยอดผลิต
2536	15
2537	13
2538	17
2539	20
2540	26
2541	23
2542	27
2543	35
2544	40
รวม	216

- ก. ให้หาคำนวนหาสมการแนวโน้มที่เหมาะสมโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) โดยกำหนดให้ปีเริ่มต้นเป็นปี 2543
- ข. จงพยากรณ์ยอดผลิตของสินค้าดังกล่าวในปี พ.ศ. 2545 ทั้งนี้คุณนารีคาดว่าจะมีผลกระทบทางด้านวัฏจักรด้วย โดยดัชนีวัฏจักรของปี พ.ศ. 2545 เท่ากับ 88%

9. มูลค่าส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับของประเทศไทยในช่วงปี ค.ศ. 1991-1996 เป็นดังนี้

ปี	1991	1992	1993	1994	1995	1996
มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)	35.9	36.6	41.0	44.7	49.9	51.5

ก. จงหาสมการแนวโน้มโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ข. พยากรณ์แนวโน้มมูลค่าส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับของประเทศไทยในปี 1997

ค. ปรับสมการแนวโน้มให้เป็นรายไตรมาส แล้วพยากรณ์มูลค่าส่งออกของไตรมาสที่ 1 ปี 1998 ทั้งนี้ คาดว่าจะมีผลกระทบทางด้านฤดูกาลด้วย โดยมีดัชนีฤดูกาลของไตรมาสที่ 1 เท่ากับ 110%

10. ภัตตาคารอุษาทิพย์ ได้บันทึกจำนวนลูกค้าที่เข้ามารับประทานอาหารในแต่ละปีได้ดังนี้

ปี	25X1	25X2	25X3	25X4	25X5	25X6	25X7
จำนวนลูกค้า (พันคน)	4.9	5.6	7.7	8.0	8.5	9.6	9.7

เมื่อศึกษาตัวเลขที่เก็บรวบรวมได้ข้างต้นแล้ว นางอุษา เจ้าของร้านวิเคราะห์ว่าเป็นข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงจึงมอบหมายให้ท่านในฐานะนักวิเคราะห์ของหน่วยงานทำการวิเคราะห์หาสมการแนวโน้มโดยวิธี Least Square และพยากรณ์จำนวนลูกค้าที่คาดว่าจะเข้ามารับประทานอาหารในภัตตาคารสำหรับปี 25X9

11. ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของบริษัท พิมพ์พิมล จำกัด รายงานผลการศึกษาข้อมูลจำนวนพนักงานบริษัทที่แสดงความสนใจศึกษาต่อในช่วง 8 ปีที่ผ่านมาว่า มีแนวโน้มมากขึ้น โดยมีสมการแนวโน้มดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 24 + 16X \\ \hat{Y} &= \text{จำนวนพนักงานที่สนใจศึกษาต่อรายปี} \\ X &: \text{มีหน่วย 1 ปี} \\ \text{จุดเริ่มต้น} &: \text{ปี 25X4}\end{aligned}$$

ก. จงแปลงสมการแนวโน้มข้างต้นให้เป็นสมการแนวโน้มรายไตรมาส

ข. จากสมการแนวโน้มที่ได้ในข้อ ก. จงเปลี่ยนจุดเริ่มต้นให้อยู่ที่ไตรมาสที่ 1 ปี 25X8

ค. สมการแนวโน้มที่ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์รายงานมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) เป็น 0.86 จงอธิบายความหมายของค่าที่ได้

ง. ถ้าดัชนีฤดูกาลของข้อมูลข้างต้นมีค่าดังนี้

$$S_1 = 0.95 \quad S_2 = 1.02 \quad S_3 = 1.30 \quad S_4 = 0.73$$

จงอธิบายความหมายของดัชนีฤดูกาลของไตรมาสที่ 1 และ 2

- จ. จากสมการแนวโน้มที่ได้ในข้อ ข. และดัชนีฤดูกาลในข้อ ง. จงพยากรณ์จำนวนพนักงานที่คาดว่าจะสนใจศึกษาต่อในไตรมาสที่ 4 ของปี 25X8

12. ฝ่ายวิเคราะห์ของบริษัท พนาจร จำกัด รายงานผลการศึกษาข้อมูล จำนวนนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของบริษัท ดังนี้

สมการแนวโน้ม จำนวนนักท่องเที่ยวรายปี

$$\hat{Y} = 1,600 + 320 X$$

$$\hat{Y} = \text{จำนวนนักท่องเที่ยวรายปี}$$

$$X : \text{มีหน่วย 1 ปี}$$

$$\text{จุดเริ่มต้น} : \text{ปี 25X6}$$

ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส

$$S_1 = 1.10 \quad S_2 = 0.85 \quad S_3 = 0.90 \quad S_4 = 1.15$$

- ก. จงแปลงสมการแนวโน้มรายปีให้เป็นสมการแนวโน้มรายไตรมาส
 ข. จงเปลี่ยนจุดเริ่มต้นของสมการแนวโน้มที่ได้ในข้อ ก. ให้อยู่ที่ไตรมาสแรกของปี 25X7
 ค. จากสมการแนวโน้มรายไตรมาสที่ได้ในข้อ ข. จงพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของไตรมาสที่ 4 ของปี 25X7

13. ในหลายปีที่ผ่านมา จำนวนร้านค้าที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมของ “ชมรมธุรกิจขนาดย่อมเพื่อมวลชน” มีมากขึ้นในจำนวนเท่ากันทุกปี ตัวเลขจำนวนสมาชิกที่ฝ่ายทะเบียนบันทึกไว้มีดังนี้

ปี	25X1	25X2	25X3	25X4	25X5
จำนวนสมาชิก (คน)	150	164	176	188	231

- ก. จงหาสมการแนวโน้มรายปีของอนุกรมเวลาข้างต้นโดยวิธี Least Square และอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ โดยกำหนดให้ปี 25X3 เป็นปีเริ่มต้น
 ข. จงพยากรณ์จำนวนร้านค้าที่คาดว่าจะสมัครเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมในปี 25X6 จากสมการแนวโน้มในข้อ ก.
 ค. จงปรับสมการแนวโน้มที่ได้ในข้อ ก. เป็นสมการแนวโน้มรายไตรมาส
 ง. จงปรับสมการแนวโน้มรายไตรมาสที่ได้ในข้อ ค. ให้มีจุดเริ่มต้นอยู่ที่ไตรมาสที่ 3 ปี 25X5
 จ. ถ้าในช่วงไตรมาสที่ 1 ของทุกปีเป็นช่วงที่มีเทศกาลมากมายซึ่งมักมีผลกระทบให้จำนวนร้านค้าที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมลดลงกว่าปกติประมาณ 15% จากสมการที่ได้ในข้อ ง. จงพยากรณ์จำนวนสมาชิกที่คาดว่าจะสมัครเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมในไตรมาสที่ 1 ของปี 25X6

14. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์ของกิจการเสนอรายงานผลการวิเคราะห์ว่า จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าในแต่ละไตรมาสมีจำนวนมากขึ้นทุกที โดยมีสมการแนวโน้มดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 150 + 30X + 2X^2 \\ \hat{Y} &= \text{จำนวนวัตถุดิบที่ใช้รายไตรมาส} \\ X &: \text{มีหน่วย 1 ไตรมาส} \\ \text{จุดเริ่มต้น} &: \text{ไตรมาสที่ 3 ปี 25X7 (15 ส.ค. 25X7)}\end{aligned}$$

จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรายไตรมาสมีดัชนีฤดูกาลดังนี้

$$S_1 = 1.11 \quad S_2 = 0.88 \quad S_3 = 0.77 \quad S_4 = 1.24$$

นอกจากรายงานที่ได้จากการวิเคราะห์อนุกรมเวลาข้างต้นแล้ว ผู้วิเคราะห์ยังมีข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภาวะเศรษฐกิจแบบท้ายรายงานว่า เนื่องด้วยในปี 25X8 ปัญหาสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงมากขึ้น คาดว่ามีผลทำให้ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต กล่าวคือ การใช้วัตถุดิบคาดว่าจะลดลงประมาณ 5%

จากข้อมูลที่มีอยู่ ให้ท่านพยากรณ์จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าสำหรับไตรมาสที่ 4 ของปี 25X8 และไตรมาสที่ 1 ของปี 25X9

15. จากสมการแนวโน้มรายเดือนของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้งพาราโบลา

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 5 + 2X + 2X^2 \\ \hat{Y} &= \text{ผลผลิตรายเดือน} \\ X &: \text{หน่วย 1 เดือน} \\ \text{จุดเริ่มต้น} &: \text{ธันวาคม 25X5}\end{aligned}$$

ดัชนีฤดูกาลของผลผลิตคือ

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
0.81	0.72	1.23	1.24	0.85	0.76	0.97	0.85	1.21	1.15	0.91	1.02

จงพยากรณ์ผลผลิตเดือน เมษายน 25X6

16. ในการคำนวณหาดัชนีฤดูกาลของจำนวนสินค้าที่ขายได้รายไตรมาสโดยวิธี Ratio to Moving Average ในตารางต่อไปนี้ จงเติมค่าที่ขาดหายไป และอธิบายความหมายของค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้

ปี	ไตรมาส	จำนวนขาย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
25X2	1	16			
	2	36			
	3	28	26.75	32.125	0.8716
	4	27	37.50	43.500	0.6207
25X3	1	59		54.250	
	2	84	59.00	65.000	1.2923
	3	66	71.00		0.8502
	4	75	84.25	89.125	0.8415
25X4	1	112		100.000	1.1200
	2	123		109.625	
	3	114	113.25	116.500	0.9785
	4	104	119.75		0.8370
25X5	1	138	128.75	134.375	1.0270
	2	159	140.00	144.750	1.0984
	3	159	149.50		
	4	142			

ปี	ไตรมาส			
	1	2	3	4
25X2	-	-	0.87	0.62
25X3		1.29	0.85	0.84
25X4	1.12		0.98	0.84
25X5	1.03	1.10	-	-
รวม			2.70	2.30
เฉลี่ย			0.90	0.77
ดัชนีฤดูกาล				

17. จากตารางแสดงการคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลโดยวิธี Ratio to Moving Average ต่อไปนี้ จงเติมค่าที่ขาดหายไปให้ครบถ้วนสมบูรณ์

ปี	ไตรมาส	จำนวนขาย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
25X4	3	3			
	4	5			
25X5			4.25	4.50	
	1	6	4.75		
	2	3	5.25		0.60
	3	5		5.38	0.93
	4	7		5.88	1.19
25X6			6.25		
	1	7	6.50		1.10
	2	6		6.63	
	3	6		6.88	0.87
	4	8	7.00	7.13	1.12
25X7	1	8	7.25		
	2	7			

ปี	ไตรมาส			
	1	2	3	4
25X4	-	-	-	-
25X5		0.60	0.93	1.19
25X6	1.10		0.87	1.12
25X7	-	-	-	-
รวม			1.80	2.31
เฉลี่ย			0.90	1.16
ดัชนีฤดูกาล				

18. ยอดขายรายไตรมาสของบริษัท ส่งเสริมเกษตร จำกัด มีรายละเอียดบันทึกได้ดังนี้

ปี	ไตรมาส			
	1	2	3	4
25X0	20	25	30	38
25X1	30	40	35	30
25X2	40	50	55	58
25X3	44	54	59	63

ก. จงคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลของยอดขายรายไตรมาสข้างต้นนี้

ข. จากการวิเคราะห์หาค่าแนวโน้มของยอดขายรายปีของบริษัทในข้อ ก. ได้สมการแนวโน้มรายปีดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 153.73 + 30.86 X \\ \hat{Y} &= \text{ยอดขายรายปี} \\ X &: \text{มีหน่วย 1 ปี} \\ \text{จุดเริ่มต้น} &: \text{ปี 25X1 (1 ก.ค. 25X1)}\end{aligned}$$

จงปรับสมการแนวโน้มรายปีให้เป็นสมการแนวโน้มรายไตรมาส

ค. จงพยากรณ์ยอดขายรายไตรมาส ณ ไตรมาสแรกของปี 25X4

19. บริษัท ทิวา จำกัด ได้เก็บบันทึกจำนวนสินค้าที่จำหน่ายได้ในแต่ละไตรมาสเพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาลโดยวิธี Ratio to Moving Average ให้ท่านคำนวณหาค่าในตารางส่วนที่ขาดหายไปและคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลให้ครบถ้วน

ปี	ไตรมาส	จำนวนขาย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
25X4	3	28			
	4	27			
25X5			49.50		
	1	59		54.25	1.09
	2	84		65.00	1.29
	3	66	71.00	77.63	
	4	75	84.25	89.13	0.84
25X6			94.00		
	1	112	106.00		1.12
	2	123	113.25	109.63	1.12
	3	114	119.75		0.98
	4	104	128.75	124.25	0.84
25X7	1	138		134.38	1.03
	2	159	149.50	144.75	1.10
	3	159	158.25	153.88	
	4	142	166.75	162.50	0.87
25X8	1	173			
	2	193			

20. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลแสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาลของยอดขาย โดยวิธี Ratio to Moving Average จงเติมค่าที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน พร้อมคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลทั้ง 4 ไตรมาส

ปี	ไตรมาส	ยอดขาย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
1998	1	16			
	2	21			
	3	9	16.00	15.88	0.57
	4	18	15.75		1.15
1999			15.50		
	1	15		15.63	0.96
	2	20		15.75	1.27
	3	10	15.75	16.00	
2000	4	18	16.25	16.75	1.07
			17.25		
	1	17	18.00		0.96
	2	24	19.00	18.50	1.30
2001	3	13	19.00	19.00	0.68
	4	22		19.13	
	1	17		19.00	0.89
	2	25	18.75		1.34
2002	3	11	18.50	18.63	0.59
	4	21		18.88	1.11
	1	18	19.00	19.38	0.93
	2	26	19.75		
	3	14			

21. นายสมชาย ผู้จัดการบริษัทแห่งหนึ่งกำลังพิจารณาจัดทำโฆษณาประจำปีสำหรับปีหน้า จึงทำการรวบรวมข้อมูลค่าโฆษณาย้อนหลังไป 9 ปี ดังตารางข้างล่าง

ปี	ค่าโฆษณา (ล้านบาท)
1	15
2	24
3	30
4	35
5	40
6	55
7	64
8	72
9	84

ก. จงหาสมการแนวโน้มของข้อมูลดังกล่าวโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ข. นายสมชาย พบว่าค่าโฆษณาที่บริษัทจ่ายนั้นมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงในแต่ละปีที่แตกต่างกันอันเป็นผลเนื่องมาจากดัชนีฤดูกาล ดังนั้น นายสมชายจึงรวบรวมข้อมูลรายไตรมาสย้อนหลัง 4 ปี เพื่อทำการหาค่าดัชนีฤดูกาลด้วยวิธี Ratio to Moving Average ดังตาราง จงคำนวณค่าที่หายไปในตารางและดัชนีฤดูกาล

ปี	ไตรมาส	ค่าโฆษณา	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
6	1	10			
	2	15	13.75		
	3	12	14.25	14.00	0.8571
	4	18	14.75	14.50	1.2414
7	1	12	15.25	15.00	0.8000
	2	17	16.00		1.0877
	3	14	16.25	16.13	0.8679
	4	21	16.75	16.50	1.2727
8	1	13		17.00	0.7647
	2	19	18.00	17.63	1.0777
	3	16	18.50	18.25	0.8767
	4	24	19.25	18.88	
9	1	15	20.00	19.63	0.7641
	2	22	21.00	20.50	1.0732
	3	19			
	4	28			

ปี	ไตรมาส			
	1	2	3	4
6	-	-	0.8571	1.2414
7	0.8000	1.0877	0.8679	1.2727
8	0.7647	1.0777	0.8767	
9	0.7641	1.0732	-	-
รวม	2.3288	3.2385	2.6018	
เฉลี่ย	0.7763	1.0795	0.8673	
ดัชนีฤดูกาล				

ค. จงพยากรณ์ค่าโฆษณารายไตรมาสของปีที่ 10 โดยใช้สมการแนวโน้มในข้อ ก. และดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้ในข้อ ข.

22. บริษัท หนึ่ง จำกัด ได้เก็บบันทึกยอดขายสินค้าในแต่ละไตรมาสเพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาล โดยวิธี Ratio to Moving Average

ก. จงเติมค่าในตารางส่วนที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาล

ข. อธิบายว่าค่ากล่าวของผู้จัดการที่ว่า “ในปี 25X4 ยอดขายไตรมาสที่ 4 ลดลงจากไตรมาสที่ 3 เกินกว่า 50%” ถูกต้องหรือไม่? เพราะเหตุใด?

ปี	ไตรมาส	ยอดขายการผลิต	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
25X1	1	19			
	2	24			
	3	38			
	4	25			
25X2	1	21			
	2	28	29.50		
	3	44	29.00	29.250	0.9573
	4	23	29.50	29.250	1.5043
25X3	1	23	30.25	29.875	0.7699
	2	31	29.50	29.875	0.7699
	3	41	29.50	29.500	1.0509
	4	23	29.75	29.625	1.3840
25X4	1	24	30.75	30.250	0.7603
	2	35	32.50	31.625	0.7589
	3	48	32.00	32.250	1.0853
	4	21			

23. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นปริมาณผลผลิตแก๊สธรรมชาติของประเทศไทยเป็นรายปี ตั้งแต่ปี 1991-1995 โดยมีข้อมูลที่แยกเป็นรายละเอียดเป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ปี 1993-1995 และไตรมาสที่ 1 ของปี 1996 ด้วย

ปี	1991	1992	1993	1994	1995
ปริมาณผลผลิต (พันล้านคิวบิกฟุต)	286	305	344	378	401

ไตรมาส	1993	1994	1995	1996
1	85	86	100	102
2	86	91	97	
3	86	100	101	
4	87	101	103	
รวม	344	378	401	

- ก. จงคำนวณสมการแนวโน้มโดยใช้ข้อมูลรายปี
- ข. จงคำนวณดัชนีฤดูกาลเป็นรายไตรมาส
- ค. จงพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของปี 1996 เป็นรายไตรมาส
- ง. เปรียบเทียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์และค่าที่เกิดขึ้นจริงของไตรมาสที่ 1 ปี 1996 พร้อมอธิบายสาเหตุของความแตกต่าง (ถ้ามี)

24. บริษัท เพชรน้ำหนึ่ง จำกัด มีพนักงานทั้งสิ้น 4,200 คน ต้องการวิเคราะห์การลาหยุดของพนักงานเพื่อประกอบในการวางแผน จัดสรรด้านทรัพยากรบุคคลของบริษัทต่อไป โดยศึกษาจากข้อมูลที่พนักงานลาหยุดในแต่ละวัน ในช่วง 5 สัปดาห์ที่ผ่านมา

สัปดาห์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
1	16	8	7	9	16
2	18	13	8	13	18
3	17	10	6	12	14
4	17	10	9	12	14
5	20	11	10	11	21

- ก. จากข้อมูลนี้จงหาสมการแนวโน้มเส้นตรงของจำนวนพนักงานที่ลาหยุดในรายสัปดาห์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด
- ข. ส่วนประกอบที่เรียกว่า ดัชนีฤดูกาล มีหรือไม่? จงคำนวณหาดัชนีฤดูกาลในแต่ละวัน และถ้ามีผลกระทบของดัชนีฤดูกาล จำนวนคนลาที่แท้จริงในแต่ละวันที่ไม่มีผลกระทบจากฤดูกาลของสัปดาห์ที่ 3 ควรเป็นอย่างไร?
- ค. จากสมการในข้อ ก. ถ้าต้องการเปลี่ยนจุดเริ่มต้นเป็นวันอังคารในสัปดาห์ที่ 4 สมการแนวโน้มที่มีหน่วยเป็นรายวันจะมีสมการเช่นไร?

25. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นมูลค่าการนำเข้าสินค้าต่าง ๆ จากประเทศสหรัฐอเมริกา (หน่วย: พันล้านบาท)

ไตรมาส	ปี							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	51	60	67
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	40	49	62	n.a.
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	39	50	53	n.a.
4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	46	62	54	n.a.
รวม	92	102	121	136	162	212	229	n.a.

n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

- ก. จงใช้ยอดรวมรายปีของข้อมูลข้างต้นในการหาสมการแนวโน้มเส้นตรงของมูลค่าการนำเข้าสินค้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด
- ข. จงใช้ข้อมูลรายไตรมาสในการหาดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสโดยวิธี Ratio to Moving Average
- ค. จงพยากรณ์มูลค่าการนำเข้าสินค้าจากประเทศสหรัฐอเมริกาของไตรมาสที่ 1 ปี 1998 โดยคาดว่าไม่มีความเคลื่อนไหวทางวัฏจักรและเหตุการณ์ผิดปกติ

26. ต่อไปนี้เป็นยอดนำเข้าสินค้าทุน (Capital Goods) จากประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่ปี 1990 ถึง ไตรมาสที่ 3 ปี 1998 (หน่วย: พันล้านบาท)

ปี	ไตรมาส				รวม
	1	2	3	4	
1990					133
1991					155
1992					156
1993					187
1994					227
1995	66	71	75	74	286
1996	70	77	74	68	289
1997	67	68	78	85	298
1998	82	62	61		

- ก. จงหาสมการแนวโน้มเส้นตรงของยอดนำเข้าโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ให้ใช้ข้อมูลยอดรวมรายปีตั้งแต่ปี 1990-1997
- ข. จงพยากรณ์แนวโน้มยอดนำเข้ารายปีของปี 1999
- ค. จงคำนวณดัชนีฤดูกาลของยอดนำเข้าเป็นรายไตรมาส โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี 1995 ถึง ไตรมาสที่ 3 ปี 1998

- ง. ยอดนำเข้าของไตรมาสที่ 1 ปี 1998 เท่ากับ 82 พันล้านบาท เป็นค่าที่ผิดปกติหรือไม่? ถ้าเป็น
จงหาดัชนีค่าผิดปกติ โดยสมมติว่าไม่มีความเคลื่อนไหวเนื่องจากวัฏจักร
- จ. จงพยากรณ์ยอดนำเข้าของไตรมาสที่ 1 ปี 1999 โดยสมมติว่าไม่มีเหตุการณ์ผิดปกติและความ
เคลื่อนไหวเนื่องจากวัฏจักร

27. ข้อมูลข้างล่างนี้ คือ วิธีการหาดัชนีฤดูกาลของยอดขายรายไตรมาสของร้านอาหาร รสไทย โดยวิธี
Ratio to Moving Average

จงเติมค่าที่ขาดหายไปและทำการคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลต่อไปนี้เสร็จโดยสมบูรณ์

ปี	ไตรมาส	ยอดขาย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
25X1	1	710			
	2	1,440			
	3	980	968	975	1.01
	4	740	982		0.74
25X2	1	770	1,005		
	2	1,530	1,015	1,010	0.76
	3	1,020		1,018	1.50
	4	760	1,058	1,039	0.98
25X3	1	920	1,000	1,029	
	2	1,300	980	990	0.93
	3	940	955	968	1.34
	4	660	947	951	
25X4	1	890	928	938	0.70
	2	1,220	897	913	0.97
	3	820		920	1.33
	4	840	970	956	0.86
25X5	1	1,000	1,032	1,001	0.84
	2	1,470	1,060		0.96
	3	930	1063	1,061	1.39
	4	850			

28. บริษัท เบญญ์ จำกัด ได้บันทึกยอดการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งในแต่ละไตรมาส เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาล โดยใช้วิธี Ratio to Moving Average

ก. จงเติมค่าในตารางส่วนที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และคำนวณหาดัชนีฤดูกาล

ปี	ไตรมาส	ยอดการผลิต	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
2539	1	20			
	2	15			
	3	25	22.00	22.250	1.1236
	4	28	22.50	22.875	1.2240
2540	1	22	23.25	23.750	0.9263
	2	18	24.25	23.875	0.7539
	3	29	23.50	23.875	1.2147
	4	25	24.25	24.625	1.0152
2541	1	25	25.00	25.375	0.9852
	2	21	25.75	26.000	0.8077
	3	32	26.25		
	4	27			
2542	1	28			
	2	22			
	3	35			

ข. ถ้าสมการแนวโน้มของยอดการผลิตเป็น

$$\hat{Y} = 104 + 8.5 X$$

$$\hat{Y} = \text{ยอดการผลิตรายปี}$$

$$X : \text{มีหน่วย 1 ปี}$$

$$\text{จุดเริ่มต้น} : \text{ปี 2541 (1 ก.ค. 2541)}$$

ให้ท่านพยากรณ์ยอดการผลิตสินค้าชนิดนี้สำหรับ ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2542 และไตรมาสที่ 1 และ 2 ปี พ.ศ. 2543

29. บริษัท อภิรัตน์ จำกัด ได้บันทึกยอดจำหน่ายสินค้าชนิดหนึ่งในแต่ละไตรมาส เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาล โดยใช้วิธี Ratio to Moving Average

ก. จงเติมค่าในตารางส่วนที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และคำนวณหาดัชนีฤดูกาล

ปี	ไตรมาส	ยอดจำหน่าย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
2540	1	14			
	2	15			
	3	14	14.75	15.125	0.9256
	4	16	15.50	15.750	1.0159
2541	1	17	16.00	16.125	1.0543
	2	17	16.25	16.500	1.0303
	3	15	16.75	16.875	0.8889
	4	18	17.00	17.250	1.0435
2542	1	18	17.50	17.750	1.0141
	2	19	18.00	18.250	1.0411
	3	17	18.50	18.750	0.9067
	4	20	19.00	19.250	1.0390
2543	1	20	19.50	19.750	1.0127
	2	21	20.00		
	3	19			
	4	23			
2544	1	23			
	2	24			

ข. ถ้าสมการแนวโน้มของยอดจำหน่ายเป็น

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 74.7 + 7.9 X \\ \hat{Y} &= \text{ยอดจำหน่ายรายปี} \\ X &: \text{มีหน่วย 1 ปี} \\ \text{จุดเริ่มต้น} &: \text{ปี 2542 (1 ก.ค. 2542)}\end{aligned}$$

ให้ท่านพยากรณ์ยอดจำหน่ายสินค้าชนิดนี้สำหรับ ไตรมาสที่ 3 และ 4 ปี พ.ศ. 2544

30. บริษัท รุ่งโรจน์ จำกัด ได้บันทึกยอดจำหน่ายสินค้าชนิดหนึ่งในแต่ละไตรมาส เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาล โดยใช้วิธี Ratio to Moving Average
- ก. จงเติมค่าในตารางส่วนที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และคำนวณหาดัชนีฤดูกาล

ปี	ไตรมาส	ยอดจำหน่าย	MA4	ค่าแนวโน้ม	Y/T
2542	2	15			
	3	9			
	4	7	14.00	14.625	0.4786
2543			15.25		
	1	25	16.75	16.000	1.5625
	2	20	18.00	17.375	1.1511
	3	15	19.00	18.500	0.8108
	4	12	20.00	19.500	0.6154
2544	1	29	20.75	20.375	1.4233
	2	24	21.50	21.125	1.1361
	3	18			
	4	15			
2545	1	32			
	2	30			

ข. ถ้าสมการแนวโน้มของยอดจำหน่ายเป็น

$$\hat{Y} = 86.7 + 17.3 X$$

$\hat{Y}$ = ยอดจำหน่ายรายปี

X : มีหน่วย 1 ปี

จุดเริ่มต้น : ปี 2544 (1 ก.ค. 2544)

ให้ท่านพยากรณ์ยอดจำหน่ายสินค้าชนิดนี้สำหรับ ไตรมาสที่ 3 และ 4 ปี พ.ศ. 2545