

สต 203 สถิติสำหรับบริหารธุรกิจ

รศ.ดร.ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล

ความหมายของสถิติ

- สถิติ (Statistics) หมายถึง ศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปและการตีความหมายข้อมูล

ความหมายของข้อมูล

- ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับลักษณะที่สนใจศึกษา อาจเป็นตัวเลข หรือไม่เป็นตัวเลข
- จำแนกตามคุณลักษณะ
 - ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)
 - ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data)
- จำแนกตามแหล่งที่มา
 - ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)
 - ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

มาตรวัดข้อมูล

- 1). มาตรวัดนามบัญญัติ (Nominal Scale) หมายถึง ข้อมูลที่ถูกแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของข้อมูล ไม่สามารถบอกได้ว่าแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งนั้น กลุ่มใดดีกว่ากัน ไม่สามารถกำหนดค่าของข้อมูลเป็นตัวเลขเพื่อการคำนวณได้ เช่น สี ยี่ห้อ สาขา ยานพาหนะ อาชีพ ภูมิสำเนา

2). **มาตรวัดเรียงลำดับ (Ordinal Scale)** หมายถึง ข้อมูลที่ถูกแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของข้อมูล มีลักษณะของการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก ทำให้สามารถบอกได้ว่าแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งนั้นกลุ่มใดดีกว่ากันไม่สามารถกำหนดค่าของข้อมูลเป็นตัวเลขเพื่อการคำนวณได้ เช่น ตำแหน่งในองค์กร การตัดสินใจรางวัล ระดับการศึกษา

3). มาตรวัดอันตรภาค (Interval Scale) หมายถึง ข้อมูลที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขเพื่อการคำนวณได้ แต่ข้อมูลไม่เป็นศูนย์สมบูรณ์ เช่น อุณหภูมิ คะแนนสอบบางประเภท

4). มาตรวัดอัตราส่วน (Ratio Scale) หมายถึง ข้อมูลที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขเพื่อการคำนวณได้ และเป็นศูนย์สมบูรณ์ เช่น น้ำหนัก เส้นผ่านศูนย์กลาง ปริมาณของเหลว รายได้ ค่าใช้จ่าย



ธนาคารกรุงเทพ > บริการอื่นๆ > ดอกเบี้ย / อัตราแลกเปลี่ยน

ดอกเบี้ย / อัตราแลกเปลี่ยน

อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก

อัตราดอกเบี้ยตัวแลกเปลี่ยน

อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเงินตราต่างประเทศ

อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ

อัตราค่าบริการต่างๆ เบี้ยปรับที่
เกี่ยวข้องกับเงินฝาก เงินให้สินเชื่อ
และค่าบริการอื่นๆ

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ภาษาจีน

ราคาหน่วยลงทุน

ราคาซื้อขายพันธบัตร

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

กราฟ

วันที่

18 มิ.ย. 2561

ครั้งที่

4: 14:55

GO

อัตราแลกเปลี่ยนล่าสุด

ส่งออก

สกุลเงิน	สกุลเงิน	ธ.บ.บ.ด.		ราคาซื้อขาย		ราคาขาย	
		ราคาซื้อขาย	ราคาขาย	ตัวแลกเปลี่ยน&กราฟ	โอนเงิน	โอนเงิน&กราฟ	โอนเงิน&กราฟ
	USD1	USD: 1-2	31.51	32.81			
	USD5	USD: 5-20	31.86	32.86			
	USD50	USD: 50-100	32.26	32.86	32.43	32.53	32.83
	GBP	United Kingdom	42.37	44.08	42.81000	42.92250	43.78000
	EUR	Euro Zone	37.21	38.37	37.40000	37.49000	38.21500
	JPY	Japan (:100)	28.97	30.13	29.17000	29.24000	30.02500
	HKD	Hong Kong	4.06	4.22	4.12250	4.13750	4.19000
	MYR	Malaysia	7.53	8.29	8.03000	8.07500	8.28750
	SGD	Singapore	23.77	24.58	23.89750	23.96250	24.47500
	BND	Brunei	23.23	24.28	-	-	-
	CNY	China	4.79	5.13	4.96500	5.01000	5.11500
	IDR	Indonesia (:1000)	1.98	2.45	2.22220	2.25120	2.44250
	MMK	Myanmar (:100)	-	-	-	-	2.44500
	INR	India: 50-1000	-	-	-	-	0.50000
	KRW	Korea	0.0269	0.0319	-	-	-
	LAK	Laos (:1000)	3.55	3.96	-	-	-
	PHP	Philippines	0.49	0.64	-	-	0.62500
	TWD	Taiwan	0.96	1.11	-	-	-
	AUD	Australia	23.66	24.99	23.91750	23.99000	24.69000

เครื่องคำนวณอัตราแลกเปลี่ยน

ระบุจำนวนเงินที่ท่านต้องการ แลก
เปลี่ยน

กรุณาใส่ค่าเป็นตัวเลข

กรุณาเลือกสกุลเงินที่ท่านมี

Thai Baht

กรุณาเลือกสกุลเงินที่ท่านต้องการ

US Dollar 1-2

Calculate

0.00

หมายเหตุ

ธนาคารกรุงเทพ พร้อมเพย์
สมัครใช้ "พร้อมเพย์"
กับบัญชีธนาคารกรุงเทพลงทะเบียนทุกบัญชีได้แล้ววันนี้ที่
www.bangkokbank.com/PromptPay

ดูรายละเอียดเพิ่มเติม >

ข้อมูลการซื้อขาย

ดัชนี ▾

ตราสารทุน ^

สรุปภาพรวมตลาด

ราคาหลักทรัพย์

สืบค้นหลักทรัพย์

ข้อมูล NVDR

ข้อมูลธุรกรรมขายชอร์ต

สรุปมูลค่าการซื้อขาย 5 วัน

ทำการล่าสุด

สรุปมูลค่าการซื้อขายตามกลุ่ม

นิกลงทุน

ตราสารอนุพันธ์ ▾

ตราสารหนี้ ▾

สถิติสำคัญตลาดหลักทรัพย์

BANK : ธนาคาร

หมวดธุรกิจ	ล่าสุด	เปลี่ยนแปลง	%เปลี่ยนแปลง	ปริมาณ (หุ้น)	มูลค่า ('000 บาท)
BANK	525.72	-4.33	-0.82	120,456,942	2,955,300.65

หลักทรัพย์	เครื่องหมาย	เปิด	สูงสุด	ต่ำสุด	ล่าสุด	เปลี่ยนแปลง	%เปลี่ยนแปลง	เสนอซื้อ	เสนอขาย	ปริมาณ (หุ้น)	มูลค่า ('000 บาท)
BAY		41.25	41.25	40.50	40.75	-0.75	-1.81	40.50	40.75	184,303	7,535.32
BBL		198.50	199.00	197.50	198.00	-1.50	-0.75	198.00	198.50	2,060,249	408,335.74
CIMBT		0.96	0.96	0.95	0.95	-	-	0.95	0.96	1,307,222	1,243.45
KBANK		199.00	201.00	198.50	199.50	-	-	199.50	200.00	3,699,871	738,226.90
KKP		67.25	67.50	67.00	67.25	-0.25	-0.37	67.25	67.50	1,569,325	105,424.00
KTB		17.50	17.80	17.50	17.70	+0.10	+0.57	17.70	17.80	18,883,199	333,014.81
LHFG		1.56	1.56	1.54	1.55	-0.01	-0.64	1.54	1.55	2,487,182	3,855.20
SCB		136.00	136.00	134.00	135.00	-2.50	-1.82	134.50	135.00	5,767,104	777,827.24
TCAP		50.00	50.25	49.75	50.25	-	-	50.00	50.25	1,985,302	99,062.62
TISCO		87.25	87.50	87.00	87.25	-1.00	-1.13	87.25	87.50	768,326	67,044.77
TMB		2.46	2.48	2.44	2.44	-0.04	-1.61	2.44	2.46	80,702,659	197,566.79

หมายเหตุ - ปริมาณ/มูลค่าการซื้อขายรวมจากทุกวิธีการซื้อขาย (Auto matching Trade Report, Odd Lot)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- การสำมะโน (Census) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยในประชากร
 - ประชากร (Population) หมายถึง กลุ่มที่มีลักษณะที่เราสนใจหรือกลุ่มที่เราต้องการจะศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - ประชากรจำกัด
 - ประชากรอนันต์

- การสำรวจด้วยตัวอย่าง (sample survey) เป็นการเก็บข้อมูลจากตัวอย่าง
- ตัวอย่าง (sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่เราสนใจ ในกรณีที่ประชากรที่จะศึกษานั้นมีขนาดใหญ่ เกินความสามารถหรือความจำเป็นที่ต้องการ หรือเพื่อประหยัดในด้านงบประมาณและเวลา สามารถศึกษาข้อมูลเพียงบางส่วนของประชากรได้

การนำเสนอข้อมูล

- ไม่เป็นทางการ/ ไม่เป็นแบบแผน
 - บทความ
 - บทความกึ่งตาราง
- เป็นทางการ/เป็นแบบแผน
 - ตาราง
 - แผนภาพ

บทความ

จากผลการสำรวจพบว่าหากองค์กรที่เปิดรับการเปลี่ยนแปลงก้าวสู่ดิจิทัล จะทำให้องค์กรนั้นมีกำไรมากกว่าคู่แข่งถึง 26% และมีมูลค่าทางการตลาดสูงขึ้น 12% อย่างไรก็ตาม จากการปรับตัวของหลายองค์กรเพื่อรองรับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี ซึ่งเข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจและองค์กรให้ประสบความสำเร็จ "ผู้นำ" ถือเป็นกลไกสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม หลายๆองค์กรคงหลีกเลี่ยงความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงที่จะมีผลต่อวัฒนธรรมองค์กรไม่ได้ ดังนั้น การสร้างความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงขององค์กรจะต้องสร้างวัฒนธรรมเชิงนวัตกรรมขึ้นก่อน โดยการเปิดรับการเปลี่ยนแปลง และเตรียมการรับมือกับความเสี่ยงที่คาดการณ์ไว้ อีกทั้งยังต้องพร้อมสำหรับความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงจะต้องเริ่มจากผู้บริหารระดับสูง และผู้นำองค์กรต้องเปลี่ยนวิธีการนำให้ต่างจากเดิม ถึงแม้การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานจะก่อให้เกิดความขัดแย้ง เพราะการเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อการตัดสินใจกับความก้าวหน้า และกรอบงานเดิมๆ นั้น การสร้างผู้นำที่ใช้กับรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญ เพื่อไม่ให้เกิดช่องว่างระหว่างฝ่ายบริหารและฝ่ายปฏิบัติงาน

การค้ารวมของประเทศญี่ปุ่น

	มูลค่า : พันล้านเยน			(%) อัตราการขยายตัว	
	2559 (ม.ค.-เม.ย.)	2560 (ม.ค.-เม.ย.)	2561 (ม.ค.-เม.ย.)	60/59 (ม.ค.-เม.ย.)	61/60 (ม.ค.-เม.ย.)
มูลค่าการค้า	45,663.68	49,871.27	53,039.66	9.21%	6.35%
<i>การส่งออก</i>	23,399.14	25,326.25	26,754.59	8.24%	5.64%
<i>การนำเข้า</i>	22,264.54	24,545.01	26,285.07	10.24%	7.09%
ดุลการค้า	1,134.60	781.24	469.52	-31.14%	-39.90%

	มูลค่า : ล้านเหรียญสหรัฐ			(%) อัตราการขยายตัว	
	2559 (ม.ค.-เม.ย.)	2560 (ม.ค.-เม.ย.)	2561 (ม.ค.-เม.ย.)	60/59 (ม.ค.-เม.ย.)	61/60 (ม.ค.-เม.ย.)
มูลค่าการค้า	401,387.25	442,637.20	490,763.01	10.28%	10.87%
<i>การส่งออก</i>	205,942.76	224,915.78	247,745.77	9.21%	10.15%
<i>การนำเข้า</i>	195,444.49	217,721.42	243,017.23	11.40%	11.62%
ดุลการค้า	10,498.27	7,194.36	4,728.54	-31.47%	-34.27%

อัตราแลกเปลี่ยน

ม.ค.-เม.ย. 2559 ดอลลาร์ 1 \$ = 11407 เยน

ม.ค.-เม.ย. 2560 ดอลลาร์ 1 \$ = 112.77 เยน

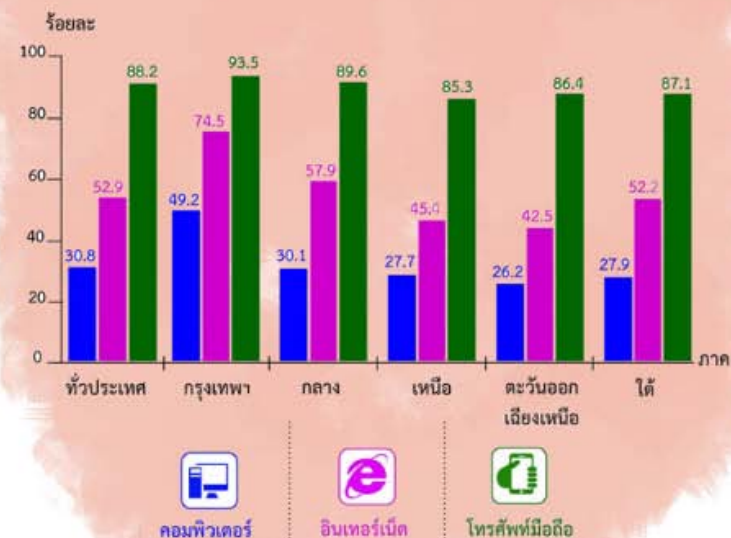
ม.ค.-เม.ย. 2561 ดอลลาร์ 1 \$ = 108.09 เยน

กรุงเทพฯ ครองแชมป์ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารมากที่สุด

ร้อยละของประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปที่ใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ พ.ศ. 2556-2560



ร้อยละของประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปที่ใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ จำแนกตามภาค



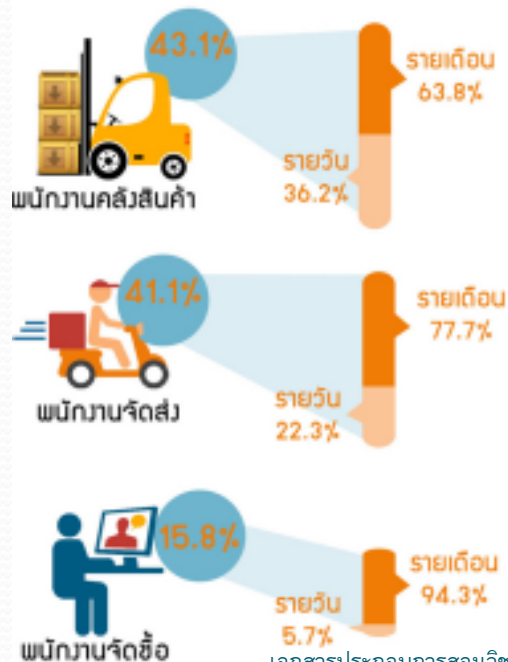
ที่มา: สำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2560

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

โลจิสติกส์ ภาคการค้า 2558

จากผลสำรวจข้อมูลศักยภาพพื้นฐานระบบโลจิสติกส์ภาคการค้า ปี 2558 สถานประกอบการภาคการค้าที่มีขนาดคนทำงาน 16 คนขึ้นไป จำนวน 10,434 แห่ง แบ่งเป็นการขายส่งร้อยละ 44.2 ขายปลีกร้อยละ 37.3 และการขายส่งและขายปลีก ร้อยละ 18.5 สำหรับกิจกรรมโลจิสติกส์เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานของ ธุรกิจภาคการค้า โดยปี 2558 มีสถานประกอบการครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 49.9) ที่มีการจ้างบุคคลภายนอกดำเนินงาน (Outsource) ด้านโลจิสติกส์ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 46.9 ในปี 2556 และส่วนใหญ่มักจะเป็นการจ้างให้ดำเนินการจัดส่งสินค้าและด้านพิธีการศุลกากร

คนทำงานด้านโลจิสติกส์ทั้งหมดประมาณ 134,028 คน

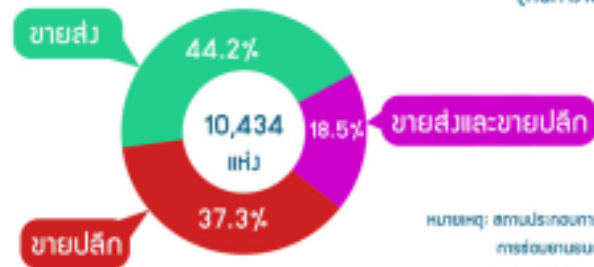


บุคลากรที่ทำงานด้านโลจิสติกส์ ส่วนใหญ่เป็นพนักงานคลังสินค้า (ร้อยละ 43.1) และพนักงานจัดส่ง (ร้อยละ 41.1) และพบว่า มีสัดส่วนการจ้างงานรายวันค่อนข้างสูง



สถานประกอบการภาคการค้าทั้งหมดประมาณ 10,434 แห่ง

(คนทำงาน 16 คนขึ้นไป)



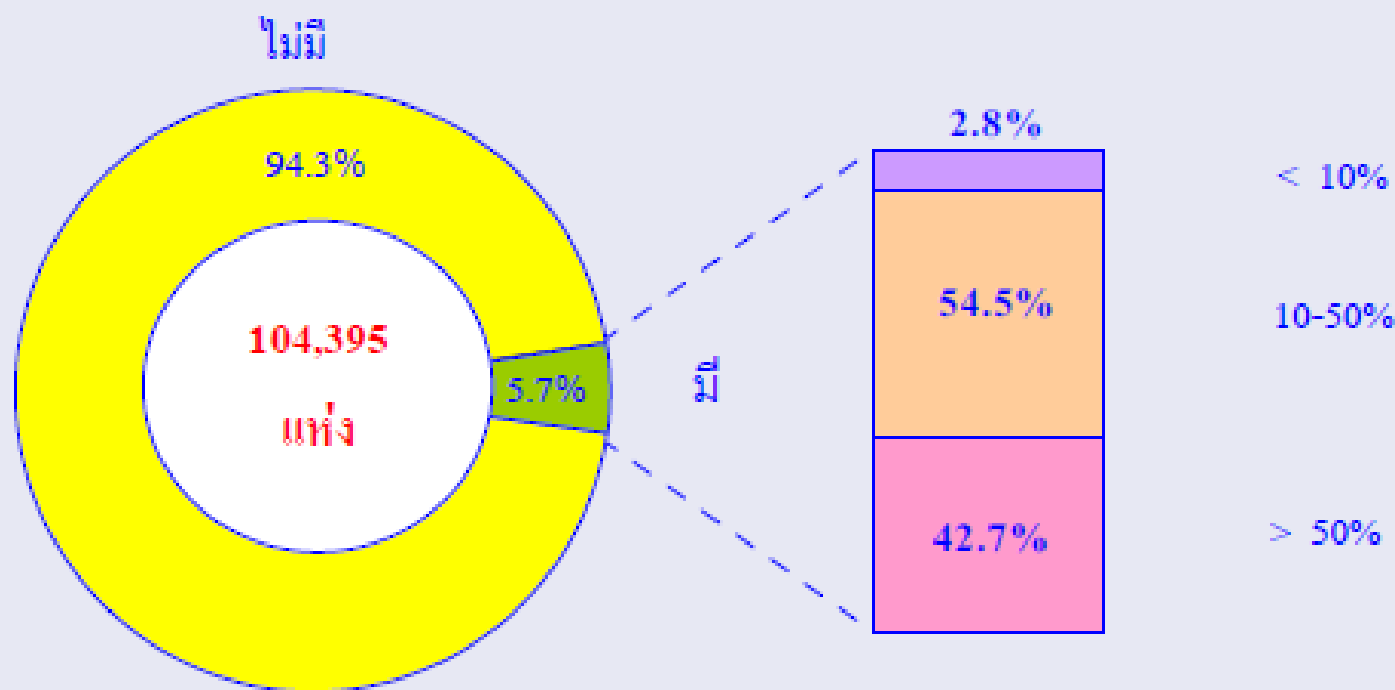
กิจกรรมด้านโลจิสติกส์ที่จ้าง Outsource ให้ดำเนินงาน

กิจกรรมที่มีการจ้างมากที่สุด 5 ลำดับ

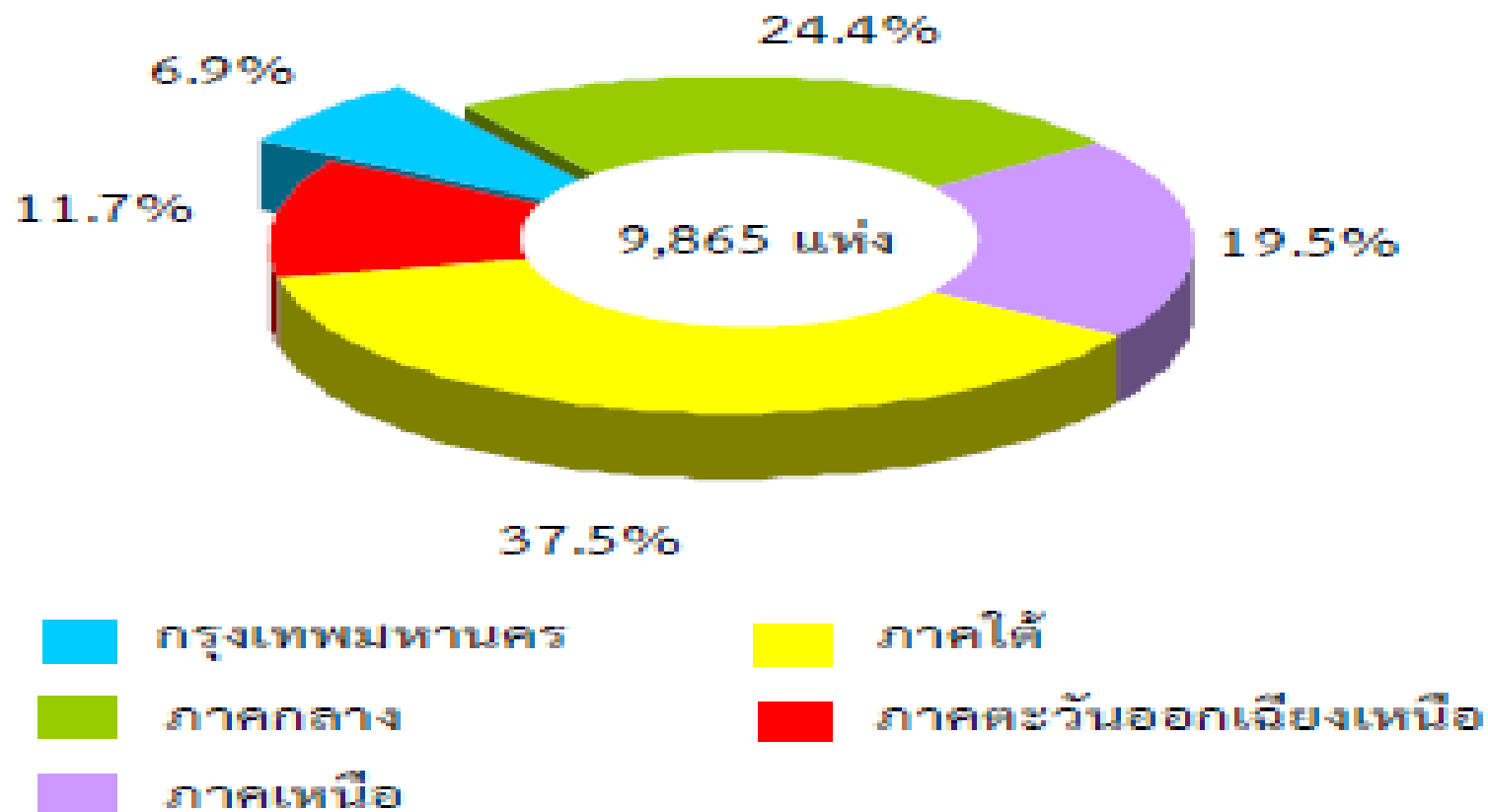


หมายเหตุ: สถานประกอบการ 1 แห่ง สามารถจ้างให้ดำเนินการได้มากกว่า 1 กิจกรรม

แผนภูมิ 6 ร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามการมีต่างประเทศ ร่วมลงทุนหรือถือหุ้น



แผนภูมิ 1 ร้อยละของโรงแรมและเกสต์เฮาส์ จำแนกตามภาค



ระเบียบวิธีทางสถิติ

- 1). การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลตามที่ได้มีการวางแผนไว้ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ หรือทุติยภูมิ
- 2). การนำเสนอข้อมูล (data presentation) เป็นการจัดทำข้อมูลที่รวบรวมได้ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ ข้อความ เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการอ่านข้อมูลให้เข้าใจง่าย และเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ต่อไป

- 3). การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) เป็นขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล ซึ่งในการวิเคราะห์จำเป็นต้องใช้สูตรทางสถิติต่าง ๆ หรือใช้การอ้างอิงทางสถิติขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานนั้น ๆ เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย การทดสอบสมมติฐาน การประมาณค่า เป็นต้น
- 4). การแปลความหมาย (interpretation) เป็นขั้นตอนของการนำผลการวิเคราะห์มาอธิบายให้บุคคลทั่วไปเข้าใจ อาจจำเป็นต้องมีการขยายความในการอธิบาย เพื่อให้งานที่ศึกษาเป็นประโยชน์ต่อคนทั่วไปได้

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

- ค่าเฉลี่ย (Mean) คือผลรวมของค่าสังเกตทุกค่าในข้อมูลหารด้วยจำนวนค่าสังเกตทั้งหมดในข้อมูล
- ค่าเฉลี่ยของประชากร (Population Mean)

$$\mu = \sum_{i=1}^N \frac{x_i}{N}$$

- ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง (Sample Mean)

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

- มัธยฐาน (Median) คือค่าที่อยู่ในตำแหน่งกลางเมื่อเรียงค่าสังเกตจากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อย
 - กรณีที่จำนวนค่าสังเกตในข้อมูลเป็นเลขคี่
 - กรณีที่จำนวนค่าสังเกตในข้อมูลเป็นเลขคู่

- **ฐานนิยม (Mode)** คือค่าสังเกตที่มีความถี่มากที่สุด (ค่าสังเกตที่มีค่าซ้ำกันมากที่สุด) ข้อมูลบางชุดอาจมีฐานนิยมมากกว่า 1 ค่า ข้อมูลบางชุดอาจไม่มีฐานนิยม ถ้าข้อมูลชุดนั้นไม่มีค่าสังเกตซ้ำกันเลย

การวัดการกระจาย

- **พิสัย (Range)** หมายถึง ความแตกต่างระหว่างค่าสังเกตที่มีค่าสูงสุดและค่าสังเกตที่มีค่าต่ำสุด
- **ความแปรปรวน (Variance)** คือ ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าสังเกตแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ย
- **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)** คือ รากที่สองของความแปรปรวน

- สำหรับข้อมูลประชากร

σ^2 หมายถึง ความแปรปรวนของประชากร (Population Variance)

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

สำหรับข้อมูลตัวอย่าง

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

โดย s^2 หมายถึง ความแปรปรวนของตัวอย่าง (Sample Variance)

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม

นิยาม การทดลอง (Experiment) คือการกระทำใดๆ ที่ให้ผลลัพธ์เช่น การทดลองโยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้คือ หัวหรือก้อย

นิยาม Sample space คือเซตของผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้จากการทดลอง เช่น จากการทดลองโยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง $S = \{H, T\}$ โดย Sample spaces มีทั้งเซตจำกัดและไม่จำกัด ตัวอย่างของ Sample space ที่เป็นเซตไม่จำกัดเช่น การโยนเหรียญไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเกิดก้อย $S = \{T, HT, HHT, \dots\}$

นิยาม เหตุการณ์ (Event) คือเซตของผลลัพธ์ที่สนใจจากการทดลอง เช่น จากการทดลองโยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง หากเราสนใจเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหัว $E = \{H\}$

ผลการทดลองไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเลขเสมอไป ดังนั้นจึงมีการแปลงผลการทดลองให้ออกมาเป็นตัวเลขที่มีความหมายตามความต้องการด้วยการสร้างฟังก์ชันที่เรียกว่าตัวแปรสุ่ม

ตัวแปรสุ่ม (Random Variables)

ฟังก์ชันที่มีค่าเป็นตัวเลข ซึ่งเป็นการกำหนดค่าให้กับผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพก็ได้

ตัวแปรสุ่มแบ่งเป็น 2 ชนิด

6

1) ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Random Variable)

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ค่าของ X จะเป็นจำนวนนับ ค่าของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องอาจมีจำนวนจำกัดหรือเป็นค่าอนันต์ที่นับได้ เช่น จำนวนเครื่องจักรชำรุดในโรงงานแห่งหนึ่ง จำนวนอาหารกระป๋องที่ไม่ได้มาตรฐานในแต่ละรุ่นสินค้า เป็นต้น

2) ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง (Continuous Random Variable)

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง ค่าของ X จะเป็นค่าต่อเนื่องกันในช่วงหนึ่ง ๆ เช่น แรงดัน เส้นผ่านศูนย์กลาง อายุการใช้งานของหลอดไฟ น้ำหนัก ความยาว เป็นต้น

ค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม (Expected Value of R.V.)

□ เมื่อกำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่มเขียนแทนด้วย $E(X)$ หมายถึงค่าเฉลี่ยของการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม X หาได้ดังนี้

□ กรณีที่ X เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

$$E(X) = \sum_{\text{all } x} xP[X = x]$$

□ กรณีที่ X เป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$$

คุณสมบัติของค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม

10

เมื่อ X, Y เป็นตัวแปรสุ่ม และ a, b เป็นค่าคงที่

$$1. \quad E(aX + b) = aE(X) + b$$

$$2. \quad E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$$

$$3. \quad E(XY) = E(X)E(Y) \quad \text{เมื่อ } X \text{ และ } Y \text{ เป็นอิสระกัน}$$

ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม (Variance of R.V.)

เมื่อกำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่ม ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม X เขียนแทนด้วย $\text{Var}(X)$ หมายถึงค่าที่ใช้ในการอธิบายลักษณะการกระจายค่าของตัวแปรสุ่ม ว่าแตกต่างไปจากค่าคาดหวังมากน้อยเท่าใด หาได้ดังนี้

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - (E(X))^2$$

□ กรณีที่ X เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

$$E(X^2) = \sum_{\text{all } x} x^2 P[X = x]$$

□ กรณีที่ X เป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

$$E(X^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$$