การพยากรณ์ Forecast

ผู้สอน : อาจารย์ปิยมาส กล้าแข็ง

การพยากรณ์เพื่อการผลิต

ความหมายของการพยากรณ์

เป็นศาสตร์และศิลป์ในการทำนายเหตุการณ์ในอนาคต ซึ่งอาจนำหลายวิธีมาใช้แล้วแต่สถานการณ์ เช่น

- ข้อมูลในอดีตโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์
- ดุลยพินิจของผู้พยากรณ์
- หลายวิธีร่วมกัน

ข้อมูลหรือประสบการณ์ในอดีต → **เทคนิคการพยากรณ์ (กระบวนการพยากรณ์)** → **ผลที่ได้จากการพยากรณ์**

แสดงความหมายของการพยากรณ์

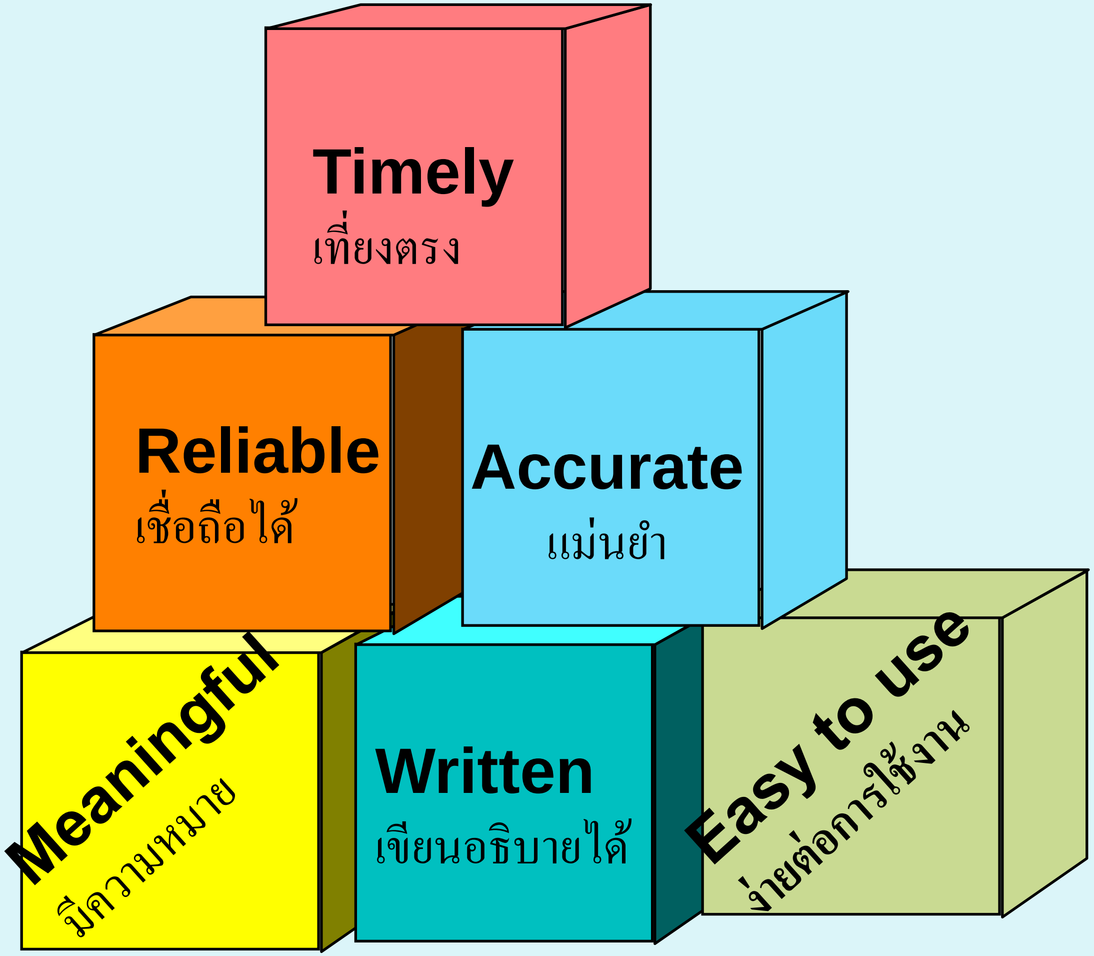
ความสำคัญเชิงกลยุทธ์ของการพยากรณ์ มีผลต่อ

- **ทรัพยากรบุคคล :** การพยากรณ์ความต้องการที่แม่นยำจะทำให้สามารถประมาณการใช้กำลังคน การวางแผน การฝึกอบรม และการเลิกจ้างได้อย่างเหมาะสม
- **กำลังการผลิต :** การประมาณความต้องการจะส่งผลต่อการวางแผนกำลังการผลิตทั้งในด้านของเครื่องอุปกรณ์ หรือ การจัดตารางการทำงาน
- **การจัดการโซ่อุปทาน :** ทางด้านการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ การจัดผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด หรือการมีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้จัดหาวัตถุดิบทำให้สามารถบริหารต้นทุนให้ต่ำลงได้

ประโยชน์ของการพยากรณ์

1. ช่วยกำหนดตารางการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน
2. ทำให้องค์การสามารถเสาะแสวงหาทรัพยากรอื่นๆมาเพิ่มเติมจากพื้นฐานข้อมูล ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. ทำให้ทราบว่าองค์การธุรกิจต้องการอะไร
4. นำมาใช้ในการวางแผนช่องทางการจัดจำหน่าย
5. ใช้ในการวางแผนจัดทำงบประมาณสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ
6. ช่วยในการวางแผนส่งเสริมการจำหน่ายให้กับลูกค้า
7. ช่วยในการควบคุมและรักษาส่วนแบ่งตลาดให้มีความต่อเนื่อง
8. ใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน

การพยากรณ์ที่ดีต้อง



ประเภทของวิธีการพยากรณ์ขั้นพื้นฐาน

- การพยากรณ์
  - การพยากรณ์เชิงปริมาณ
    - วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา
    - วิธีการทางคณิตศาสตร์
  - การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ Qualitative method

*ความเห็นของฝ่ายบริหาร

*ประสบการณ์ของฝ่ายขาย

*การสำรวจลูกค้า

***Delphi technique** คือ การตอบแบบสอบถามในเรื่องต่างๆ เพื่อจะได้ให้ข้อมูลและความคิดเห็นกลับมา

การพยากรณ์เชิงปริมาณ แบ่งออกได้ 2 รูปแบบ ได้แก่

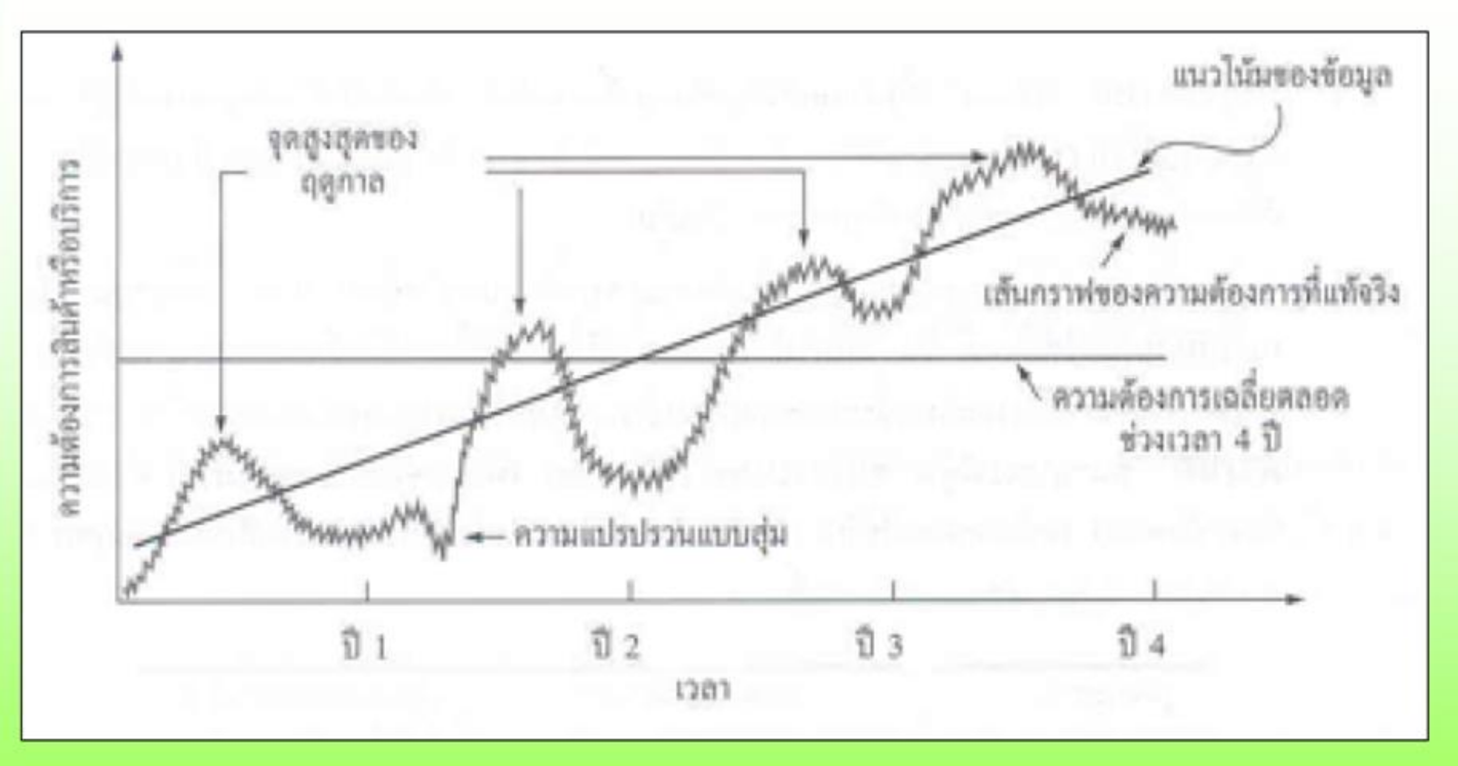
*รูปแบบอนุกรมเวลา Time-series models เป็นการใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อมาพยากรณ์อนาคต โดยตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าข้อมูลในอดีตจะสามารถใช้พยากรณ์อนาคตได้

*รูปแบบปัจจัยสาเหตุ หรือรูปแบบเชิงเหตุผล Associative models เป็นการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งที่จะพยากรณ์

ประเภทของตัวอย่างการพยากรณ์ความต้องการ

- เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากข้อมูลในอดีตเท่านั้น ตัวแปรอื่น ๆ จะไม่นำมาพิจารณา การวิเคราะห์จะใส่ข้อมูลในอดีตเข้าไปแล้วพยากรณ์ออกมา
- รูปแบบอนุกรมเวลาสามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ
  - ข้อมูลแนวโน้ม Trend
  - ข้อมูลตามฤดูกาล Seasonality
  - ข้อมูลตามวัฏจักร Cycles
  - ข้อมูลแบบสุ่ม Random

ลักษณะข้อมูล 4 ประเภทของตัวอย่างการพยากรณ์ความต้องการ



การพยากรณ์รูปแบบอนุกรมเวลา แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ

1. วิธีการหาค่าแบบตรงตัว Naive approach
2. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ Moving average
3. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล Exponential smoothing
4. วิธีการสมการแนวโน้ม linear Equation

1. วิธีการหาค่าแบบตรงตัว Naive approach

- เป็นวิธีการที่ใช้แนวคิดที่ว่า “ความต้องการของผลิตภัณฑ์ในอนาคตจะเท่ากับความต้องการปัจจุบัน”
- เช่น ถ้ายอดขายเครื่องคอมพิวเตอร์เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 70 เครื่อง จะสามารถพยากรณ์ยอดขายเดือนมิถุนายนได้เท่ากับ 70 เครื่องด้วย
- เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ประหยัดต้นทุนและรวดเร็ว สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการการพยากรณ์แล้วค่อยเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับรูปแบบอื่นต่อไป

2. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ Moving average

- เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ใช้หาค่าเฉลี่ยที่ใช้หาค่าเฉลี่ยที่เปลี่ยนไปตามช่วงเวลาที่กำหนดโดยนำชุดข้อมูลล่าสุดแทนที่ชุดข้อมูลเก่าที่สุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ยใหม่ในแต่ละช่วง เช่น 3 เดือน 5 เดือน
- วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ สามารถคำนวณได้ 2 ลักษณะ
  - แบบอย่างง่าย Simple moving average
  - แบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving average

2.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย

- สามารถหาได้จาก

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } \mathrm{n}}{n}$$

n **=** จำนวนช่วงเวลาในค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมของการเคลื่อนที่ของข้อมูล

ตัวอย่าง แบบอย่างง่าย Simple moving average

หน่วย : แสน

ปี	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ยอดขาย	5	3	6	7	4	5	7	8	6	5

บริษัทต้องทราบยอดขายในปี 2565 ว่าจะมียอดขายเท่าไหร่ เคลื่อนที่ 5 ช่วงเวลา

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } n}{n}$$

$$= \frac{5 + 6 + 8 + 7 + 5}{5} = \frac{31}{5}$$

$$= 6.2 \text{ เครื่อง}$$

**** ดังนั้นการพยากรณ์ยอดขายในปี 2565 คือ 620,000 เครื่อง**

ตัวอย่าง แบบอย่างง่าย Simple moving average

จากข้อมูลแต่ละเดือนของยอดขายดังแสดงในตารางต่อไปนี้ จงพยากรณ์การขายในเดือนมกราคมของปีถัดไป

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ยอดขาย (ล้านบาท)	10	12	13	16	19	23	26	30	28	18	16	14

โดยใช้วิธีการคำนวณ แบบอย่างง่าย

Simple moving average

ค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ 3 เดือน และ 4 เดือน

เดือน	ยอดขาย (1000)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 เดือน
ม.ค.	10		
ก.พ.	12		
มี.ค.	13		
เม.ย.	16	(10 + 12 + 13)/3 = 11.67	
พ.ค.	19	(12 + 13 + 16)/3 = 13.67	(10 + 12 + 13 + 16)/4 = 12.75
มิ.ย.	23	(13 + 16 + 19)/3 = 16.00	(12 + 13 + 16 + 19)/4 = 15.00
ก.ค.	26	(16 + 19 + 23)/3 = 19.33	(13 + 16 + 19 + 23)/4 = 17.75
ส.ค.	30	(19 + 23 + 26)/3 = 22.67	(16 + 19 + 23 + 26)/4 = 21.00
ก.ย.	28	(23 + 26 + 30)/3 = 26.33	(19 + 23 + 26 + 30)/4 = 24.50
ต.ค.	18	(26 + 30 + 28)/3 = 28.00	(23 + 26 + 30 + 28)/4 = 26.75
พ.ย.	16	(30 + 28 + 18)/3 = 25.33	(26 + 30 + 28 + 18)/4 = 25.50
ธ.ค.	14	(28 + 18 + 16)/3 = 20.67	(30 + 28 + 18 + 16)/4 = 23.00
ม.ค.		(18+16+14)/3 = 16.00	(28+18+16+14)/4 = 19.00

เดือน	ยอดขาย (1000)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 เดือน
ม.ค.	10		
ก.พ.	12		
มี.ค.	13		
เม.ย.	16	$(10+12+13)/3 = 11.67$	
พ.ค.	19	$(12+13+16)/3 = 13.67$	$(10+12+13+16)/4 = 12.75$
มิ.ย.	23	$(13+16+19)/3 = 16.00$	$(12+13+16+19)/4 = 15.00$
ก.ค.	26	$(16+19+23)/3 = 19.33$	$(13+16+19+23)/4 = 17.75$
ส.ค.	30	$(19+23+26)/3 = 22.67$	$(16+19+23+26)/4 = 21.00$
ก.ย.	28	$(23+26+30)/3 = 26.33$	$(19+23+26+30)/4 = 24.50$
ต.ค.	18	$(26+30+28)/3 = 28.00$	$(23+26+30+28)/4 = 26.75$
พ.ย.	16	$(30+28+18)/3 = 25.33$	$(26+30+28+18)/4 = 25.50$
ธ.ค.	14	$(28+18+16)/3 = 20.67$	$(30+28+18+16)/4 = 23.00$
ม.ค.		$(18+16+14)/3 = 16.00$	$(28+18+16+14)/4 = 19.00$

2.2 แบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving average

- มีลักษณะคล้ายกับวิธี simple moving average แต่แตกต่างที่ว่าน้ำหนักจะถูกกำหนดให้กับข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากกว่าในอนุกรมเวลาชุดนั้น เช่น กำหนดค่าน้ำหนักค่าปัจจุบันมากสุด 0.40 0.30 0.20 และ 0.10 ตามลำดับ (ผลรวมของค่าน้ำหนักจะต้องเท่ากับ 1 เสมอ)

ตัวอย่าง แบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving average

หน่วย : แสน

ปี	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ยอดขาย	5	3	6	7	4	5	7	8	6	5

บริษัทต้องทราบยอดขายในปี 2563 ว่าจะมียอดขายเท่าไหร่

โดย กำหนดค่าน้ำหนัก 0.4, 0.3 , 0.2 และ 0.1 ตามลำดับ

วิธีคิด = 5(0.4)+6(0.3)+8(0.2)+7(0.1)

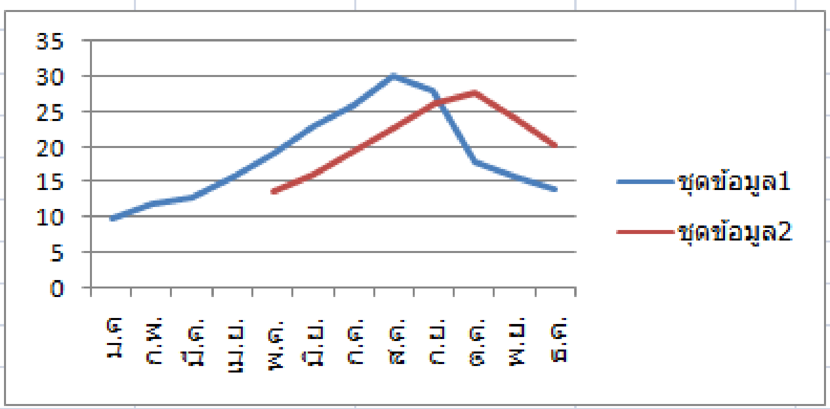
= 2+1.8+1.60+0.7

= 6.1 เครื่อง

**** ดังนั้นการพยากรณ์ยอดขายในปี 2565 คือ 610,000 เครื่อง**

ตัวอย่าง แบบถ่วงน้ำหนัก

เดือน	ยอดขาย(1000)	ค่าน้ำหนัก 0.4	
ม.ค	10		
ก.พ.	12		
มี.ค.	13		
เม.ย.	16		
พ.ค.	19	10*(0.1)+12*(0.2)+13*(0.3)+16*(0.4)	13.7
มิ.ย.	23	12*(0.1)+13*(0.2)+16*(0.3)+19*(0.4)	16.2
ก.ค.	26	13*(0.1)+16*(0.2)+19*(0.3)+23*(0.4)	19.4
ส.ค.	30	16*(0.1)+19*(0.2)+23*(0.3)+26*(0.4)	22.7
ก.ย.	28	19*(0.1)+23*(0.2)+26*(0.3)+30*(0.4)	26.3
ต.ค.	18	23*(0.1)+26*(0.2)+30*(0.3)+28*(0.4)	27.7
พ.ย.	16	26*(0.1)+30*(0.2)+28*(0.3)+18*(0.4)	24.2
ธ.ค.	14	30*(0.1)+28*(0.2)+18*(0.3)+16*(0.4)	20.4



3. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล

Exponential smoothing

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

F_t = ค่าพยากรณ์ช่วงเวลาที่ t

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมา 1 ช่วง t-1

A_{t-1} = อุปสงค์ demand ของเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วง t-1

α = ค่าปรับน้ำหนัก ระหว่าง 0-1

ตัวอย่าง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล

- หากทราบความต้องการจริงของรถ Ford Mustangs ในเดือนกรกฎาคม ที่ผ่านมาเท่ากับ 153 คัน และค่าพยากรณ์ในเดือนกรกฎาคม อยู่ที่ 142 คัน โดยฝ่ายบริหารกำหนดค่า α ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 จงพยากรณ์ความต้องการในเดือนสิงหาคม โดยใช้วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล

จากสูตรการคำนวณ

$$F_t = F_{t-1} + \alpha\,(A_{t-1} - F_{t-1})$$

แทนค่า ค่าพยากรณ์เดือนสิงหาคม = 142 + 0.2(153 - 142)

= 142 + 2.2

= 144.2 คัน

ดังนั้น ค่าพยากรณ์ความต้องการเดือน สิงหาคม ประมาณ 144 คัน

ตัวอย่าง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล

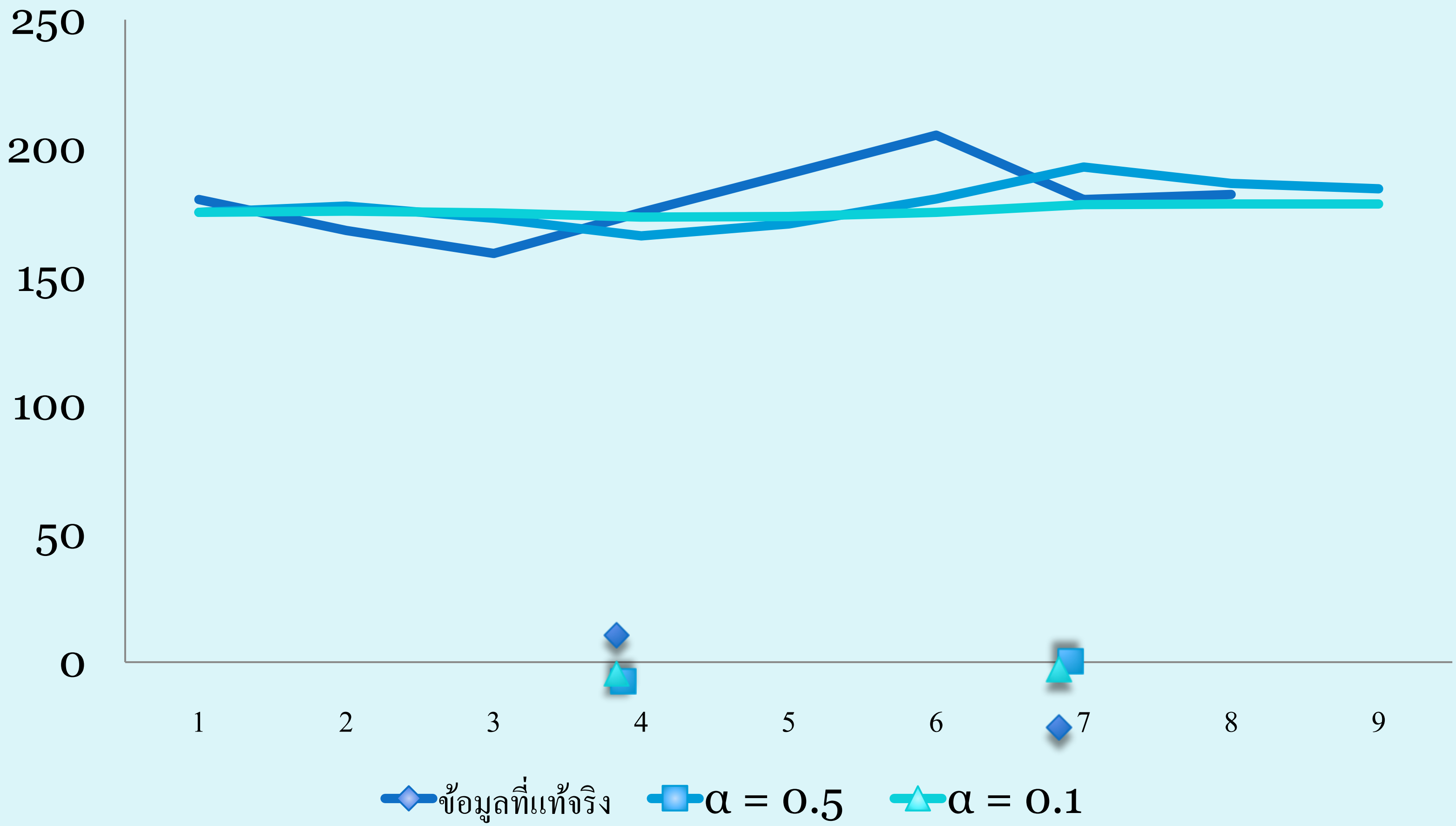
- จากข้อมูลต่อไปนี้เป็นของช่วงเวลา 8 เดือนที่ผ่านมา ของบริษัทการท่าเรือจำกัด เกี่ยวกับการขนถ่ายข้าวจากเรือ ผู้บริหารต้องการพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล โดยทดลองใช้ค่า α เท่ากับ 0.1 และ 0.5 ว่าค่าใดจะใช้พยากรณ์ได้ดีกว่ากัน โดยได้พยากรณ์น้ำหนักข้าวขึ้นจากเรือในเดือนแรกได้ 175 ตัน

เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง
1	180
2	168
3	159
4	175
5	190
6	205
7	180
8	182
9	?

ตัวอย่าง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล

เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง	α = 0.1	α = 0.5
1	180	175	175
2	168	175.50 = 175+0.1(180-175)	177.5 = 175 + 0.5(180-175)
3	159	174.75 = 175.50+0.1(168-175.50)	172.75 = 177.5 + 0.5(168-177.5)
4	175	173.18 = 174.75+0.1(159-174.75)	165.88 = 172.75 + 0.5(159-172.75)
5	190	173 .36= 173.18+0.1(175-173.18)	170.44 = 165.88 + 0.5(175-165.88)
6	205	175 .02= 173.36+0.1(190-173.36)	180.22 = 170.44 + 0.5(190-170.44)
7	180	178 .02= 175.02+0.1(205-175.02)	192.61 = 180.22 + 0.5(205-180.22)
8	182	178 .22= 178.02+0.1(180-178.02)	186.31 = 192.61 + 0.5(180 –192.61)
9	?	..............= 178.22+0.1(182-178.22)	..............= 186.31 + 0.5(182-186.31)

กราฟตัวอย่าง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล



การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

- ค่าความคลาดเคลื่อนคือ ผลต่างของค่าที่พยากรณ์กับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงสามารถหาได้จาก

= ค่าที่เกิดขึ้นจริง – ค่าที่พยากรณ์

$= A_t - F_t$

ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ 3 วิธีที่นิยมได้แก่

1. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation ; MAD)
2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error ; MSE)
3. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error;MAPE)

MAD , MSE & MAPE

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์

$$\text{MAD} = \frac{\sum \left| \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์} \right|}{n}$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})^2}{n}$$

2

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

(Mean Absolute Percent Error;MAPE)

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

2

$$\text{MAPE} = \frac{\sum (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}/\text{ค่าจริง}) \times 100}{n}$$

ค่า MAPE ยิ่งน้อย หมายถึงการพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

ตัวอย่าง การวัดความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์

เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง	α = 0.1	α = 0.5
1	180	175	175
2	168	175.50	177.5
3	159	174.75	172.75
4	175	173.18	165.88
5	190	173 .36	170.44
6	205	175 .02	180.22
7	180	178 .02	192.61
8	182	178 .22	186.31
9	?	....	....

จงวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี **MAD** และ **MSE**

ตัวอย่าง การวัดความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์

จงวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MAD และ MSE

เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง (ตัน)	α = 0.1	MAD	α = 0.5	MAD
1	180	175	5	175	5
2	168	175.5	7.5	177.5	9.5
3	159	174.75	15.75	172.75	13.75
4	175	173.18	1.82	165.88	9.12
5	190	173.36	16.64	170.44	19.56
6	205	175.02	29.98	180.22	24.78
7	180	178.02	1.98	192.61	12.61
8	182	178.22	3.78	186.31	4.31
			82.45		98.63

ตัวอย่าง การวัดความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์

จงวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MAD

$$\text{MAD} = \frac{\sum \left| \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์} \right|}{n}$$

$$\text{MAD } (\alpha = 0.1) = \frac{82.45}{8} = 10.31$$

$$\text{MAD } (\alpha = 0.5) = \frac{98.63}{8} = 12.33$$

แสดงว่า ค่าปรับเรียบ α = 0.1 ใช้พยากรณ์ได้ดีกว่า α = 0.5 เนื่องจากมีค่า MAD น้อยกว่า

วัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MSE

เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง (ตัน)	α = 0.1	MSE	α = 0.5	MSE
1	180	175	5^2	175	5^2
2	168	175.5	$(-7.5)^2$	177.5	$(-9.5)^2$
3	159	174.75	$(-15.75)^2$	172.75	$(-13.75)^2$
4	175	173.18	1.82^2	165.88	9.12^2
5	190	173.36	16.64^2	170.44	19.56^2
6	205	175.02	29.98^2	180.22	24.78^2
7	180	178.02	1.98^2	192.61	$(-12.61)^2$
8	182	178.22	3.78^2	186.31	4.31^2
			1,526.52		1,561.72

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})^2}{n}$$

$$\text{MSE } (\alpha = 0.1) = \frac{1{,}526.52}{8} = 190.82$$

$$\text{MSE } (\alpha = 0.5) = \frac{1{,}561.72}{8} = 195.22$$

แสดงว่า ค่าปรับเรียบ α = 0.1 ใช้พยากรณ์ได้ดีกว่า α = 0.5
เนื่องจากมีค่า MSE น้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

	เดือน	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง	α = 0.1	α = 0.5	MAPE α = 0.1	MAPE α = 0.5	MAPE α = 0.1	MAPE α = 0.5
	1	180	175	175	5 / 180*100	5 /180*100	2.78	2.78
	2	168	175.5	177.5	(-7.5) /168*100	(-9.5) / 168*100	-4.46	-5.65
	3	159	174.75	172.75	(-15.75) /159*100	(-13.75) /159*100	-9.91	-8.65
	4	175	173.18	165.88	1.82 / 175*100	9.12 / 175*100	1.04	5.21
	5	190	173.36	170.44	16.64 / 190*100	19.56 / 190*100	8.76	10.29
	6	205	175.02	180.22	29.98 / 205*100	24.78 / 205*100	14.62	12.09
	7	180	178.02	192.61	1.98 / 180*100	(-12.61) / 180*100	1.10	-7.01
	8	182	178.22	186.31	3.78 / 182*100	(-4.31) / 182*100	2.08	-2.37
	9	?	178.22	184.16			16.01	6.70
MAPE α = 0.1 =		16.01/8 =		2.00125	MAPE = ∑ (ค่าจริง – ค่าพยากรณ์/ค่าจริง) x 100 n			
MAPE α = 0.5 =		6.70/8 =		0.8375				

แสดงว่า ค่าปรับเรียบ α = 0.5 ใช้พยากรณ์ได้ดีกว่า α = 0.1 เนื่องจากมีค่า MSE น้อยกว่า

4.วิธีการสมการแนวโน้ม linear Equation

- สมการแนวโน้มเชิงเส้น Linear trend Equation

$$Y_t = a + bt$$

โดยที่

t = เลขที่ของช่วงเวลาซึ่งมีตั้งแต่ t = 0

a = ค่าของ Y_t เมื่อ t = 0

b = ค่าความชันของเส้น

Y_t = ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t

4.วิธีการสมการแนวโน้ม linear Equation

- สมการแนวโน้มเชิงเส้น Linear trend Equation

$$\mathbf{Y_t = a + bt} \qquad ❶$$

$$b = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2} \qquad ❷$$

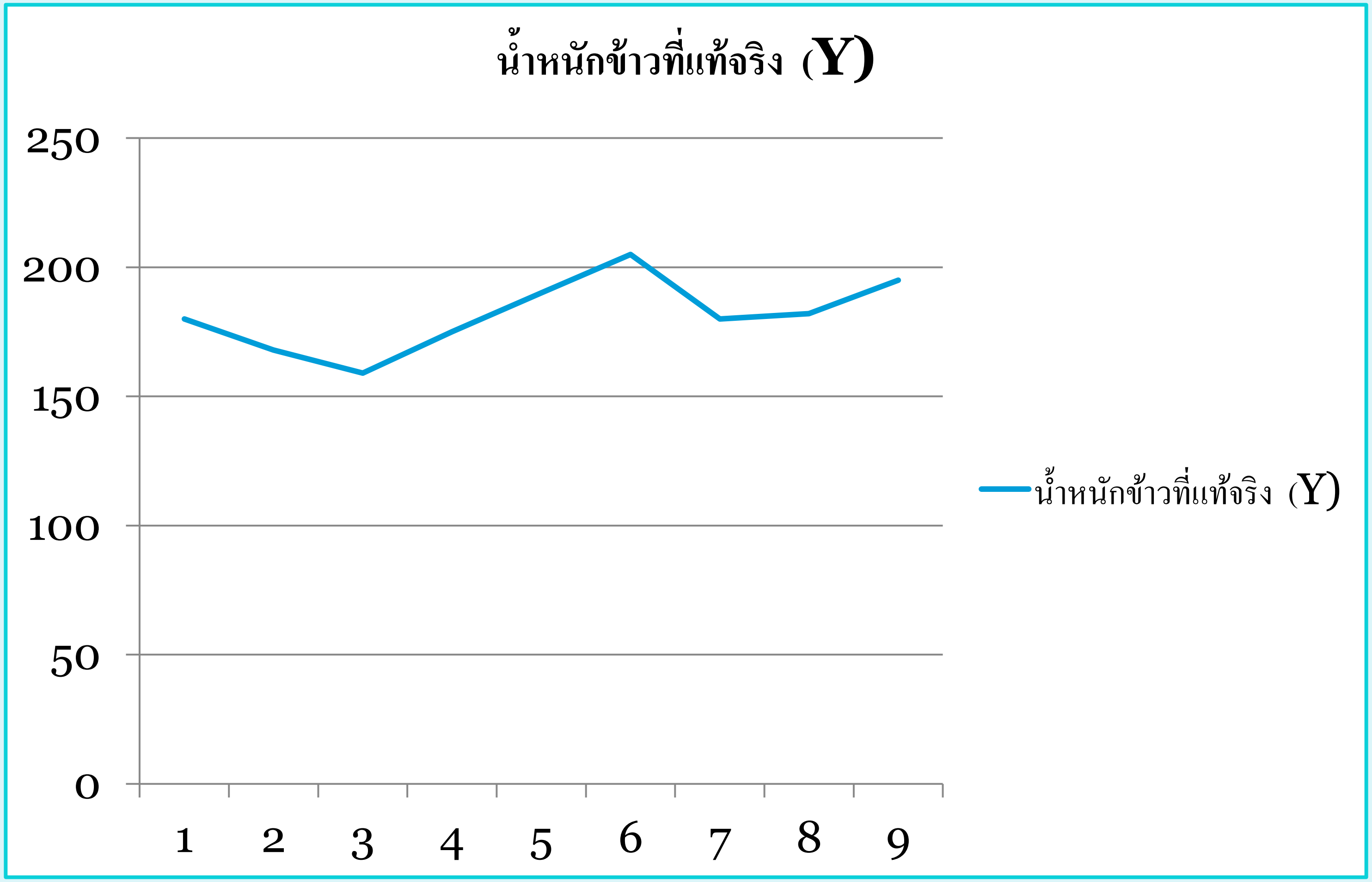
$$a = \frac{\sum y - b\sum t}{n} \qquad ❸$$

ตัวอย่าง สมการแนวโน้มเชิงเส้น Linear trend Equation

เดือน (t)	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง (y)
1	180
2	168
3	159
4	175
5	190
6	205
7	180
8	182
9	195
10	?

ต้องการทราบค่าพยากรณ์เดือนที่ 10 โดยการคำนวณวิธี Linear trend Equation

กราฟแสดงข้อมูลมีลักษณะเป็นแนวโน้ม



ตัวอย่าง สมการแนวโน้มเชิงเส้น Linear trend Equation

เดือน (t)	น้ำหนักข้าวที่แท้จริง (y)	ty	t^2
1	180	180	1
2	168	336	4
3	159	477	9
4	175	700	16
5	190	950	25
6	205	1,230	36
7	180	1,260	49
8	182	1,456	64
9	195	1,755	81
Σt **45**	Σy **1,634**	Σty **8,344**	Σt^2 **285**

หาค่า b และ a จากสูตร

$$b = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$b = \frac{9(8,344) - 45(1,634)}{9(285) - (45)^2}$$

$$b = \frac{75,096 - 73,530}{2,565 - 2,025}$$

$$b = \frac{1,566}{540} = 2.90$$

หาค่า b และ a จากสูตร

$$a = \frac{\sum y - b\sum t}{n}$$

$$a = \frac{1{,}634 - 2.90(45)}{9}$$

$$a = \frac{1{,}503.50}{9}$$

$$a = 167.06$$

ดังนั้น แทนค่า b และ a ลงในสูตร

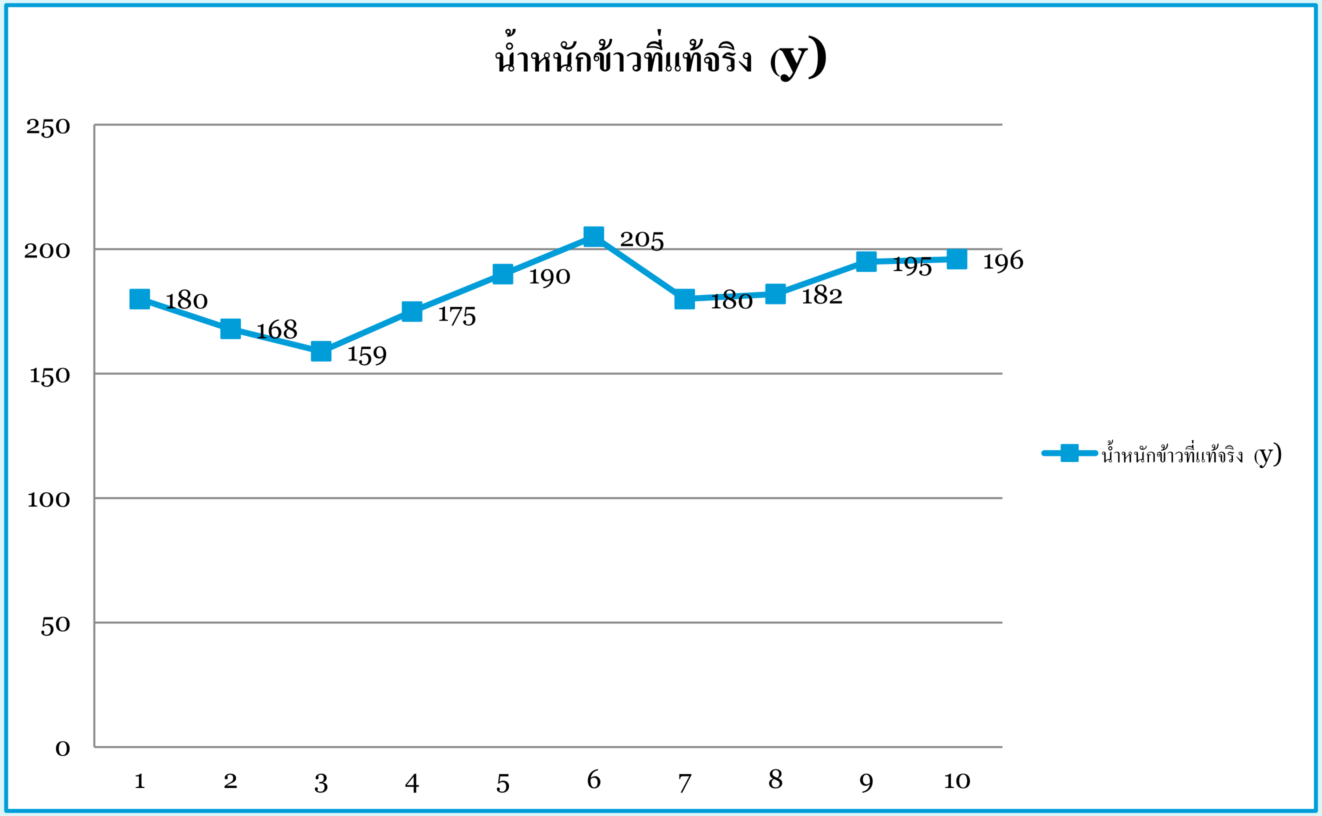
$$Y_t = a + bt$$

$$Y_{10} = 167.06 + 2.90(10)$$

$$Y_{10} = 196.06$$

ดังนั้น ค่าพยากรณ์น้ำหนักข้าวในเดือนที่ 10 ประมาณ 196.06 ตัน

นำค่าที่คำนวณได้มาเขียนกราฟแสดงข้อมูลมีลักษณะเป็นแนวโน้ม



โดยวิธีสมการแนวโน้มเชิงเส้น Linear trend Equation

2. การพยากรณ์รูปแบบปัจจัยสาเหตุ Associative models

1. เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตโดยพิจารณาข้อมูลในอดีต และตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์ เช่น สภาวะเศรษฐกิจ กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย อัตราการว่างงาน เป็นต้น
2. วิธีการที่ได้รับความนิยมได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น
3. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression analysis) เป็นวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหนึ่งตัวแปรอิสระและหนึ่งตัวแปรตามโดยที่ตัวแปรทั้งสองต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเท่านั้น
4. แนวคิดจะใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดเช่นเดียวกันกับวิธีการคาดคะเนแนวโน้ม เพียงแต่ตัวแปรอิสระจะไม่ใช่เพียงแค่ช่วงเวลาอีกต่อไป

การคาดคะเนแนวโน้ม Trend Projections

การใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์แนวโน้มในระยะกลางถึงระยะยาวโดยอาศัย**วิธีการกำลังสองน้อยที่สุด Least squares method** โดยมีเงื่อนไขว่า ค่าข้อมูลต่างๆ ที่นำมาเขียนในเส้นกราฟต้องแสดงถึงความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง โดยมีค่าความเบี่ยงเบนของข้อมูลที่อยู่ห่างจากเส้นพยากรณ์ไม่มาก

- **การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis**

แนวคิดยังคงใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดแบบเดียวกับที่ใช้ในวิธีการคาดคะแนวโน้ม เพียงแต่ตัวแปรอิสระจะไม่ใช่เรื่องของช่วงเวลาอีกต่อไป แต่เป็นตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม

โดยที่

$$\boxed{\hat{y} = a + bx}$$

$\hat{y}$ = ค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม

a = ค่าคงที่ที่ตัดแกน y

b = ค่าความชันของเส้นตรงแนวโน้ม

x = ค่าตัวแปรตัวแปรอิสระที่ไม่ใช่เวลา

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

- **สมการ การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis**

$$\boxed{\hat{y} = a + bx} \qquad ❶$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \qquad ❷$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad ❸$$

ตัวอย่าง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

ปี พ.ศ.	ยอดขายของบริษัท (หน่วย : ล้านบาท)	รายได้ประชากร (หน่วย : แสนบาท)
2558	2.0	1
2559	3.0	3
2560	2.5	4
2561	2.0	2
2562	2.0	1
2563	3.5	7

บริษัทรับสร้างบ้านได้วิเคราะห์ว่า ยอดขายของบริษัทจะขึ้นอยู่กับรายได้ของประชากร **ถ้าต้องการทราบยอดสร้างบ้านในปี พ.ศ. 2564 โดยบริษัททราบว่าได้ประชากรมีค่าเท่ากับ 9 แสนบาท** โดยการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 6 ปีในระหว่าง ปี **พ.ศ.** 2558 – 2563 ปรากฏผลดังนี้

ตัวอย่าง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

ปี พ.ศ.	ยอดขายของบริษัท ; y	รายได้ประชากร ; x	x^2	xy
2558	2	1	1	2
2559	3	3	9	9
2560	2.5	4	16	10
2561	2	2	4	4
2562	2	1	1	2
2563	3.5	7	49	24.5
	$\sum y$ 15	$\sum x$ 18	$\sum x^2$ 80	$\sum xy$ 51.5

ตัวอย่าง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

- หาค่า $\bar{y}$ และ $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{18}{6} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{15}{6} = 2.5$$

ตัวอย่าง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

- หาค่า **b** และ **a** จากสูตร

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$\mathbf{b} = \frac{51.5 - 6\,(3)(2.5)}{80 - 6\,(3)(3)} = \mathbf{0.25}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\mathbf{a} = 2.5 - 0.25(3) = \mathbf{1.75}$$

ตัวอย่าง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น Linear regression analysis

- แทนค่า **b** และ **a** ลงในสูตร
- ถ้าต้องการทราบยอดสร้างบ้านในปี พ.ศ. 2564 โดยบริษัท ทราบว่าได้ประชากรมีค่าเท่ากับ 9 แสนบาท บริษัทสามารถแทนค่า **X** = 9 ลงในสมการได้ดังนี้

$$\boxed{\hat{y} = a + bx}$$

$$\hat{y} = 1.75 + 0.25(9)$$

$$= 4 \quad \text{หรือ } 4,000,000 \text{ บาท}$$

ดังนั้นยอดสร้างบ้านในปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 4,000,000 บาท

หัวใจของการพยากรณ์

การพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต นอกจากจะพิจารณาข้อมูลในอดีต และตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์ เช่น สภาวะเศรษฐกิจ กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย อัตราการว่างงาน รวมถึงสภาวะแวดล้อมอื่นๆ

การพยากรณ์จำเป็นจะต้องมี “ความเชื่อ”

คือ เชื่อว่าการพยากรณ์จะช่วยให้พยากรณ์อนาคตได้

จบการนำเสนอ