การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

อนุกรมเวลา (time serise) คือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาตามเวลาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกัน

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือการศึกษาความสัมพันธ์หรือการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตแล้วนำความสัมพันธ์หรือรูปแบบการเปลี่ยนแปลงนั้นไปใช้ในการพยากรณ์ค่าในอนาคตโดยมีข้อสมมติว่าการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาในอนาคตมีลักษณะไม่แตกต่างจากการเปลี่ยนแปลงในอดีต

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา

การเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่าง ๆที่สำคัญของอนุกรมเวลาได้แก่ แนวโน้ม (Trend) อิทธิพลของฤดูกาล(seasonal effect) อิทธิพลของวัฏจักร(cyclical effect) และเหตุการณ์ผิดปกติ(irregular effect) อนุกรมเวลาจะมีส่วนประกอบมากกว่าหนึ่งส่วนประกอบได้ สำหรับแต่ละส่วนประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. **ค่าแนวโน้ม** (Long Term Trend : T) ค่าแนวโน้มเป็นการแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาว เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย, ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบ เป็นต้น

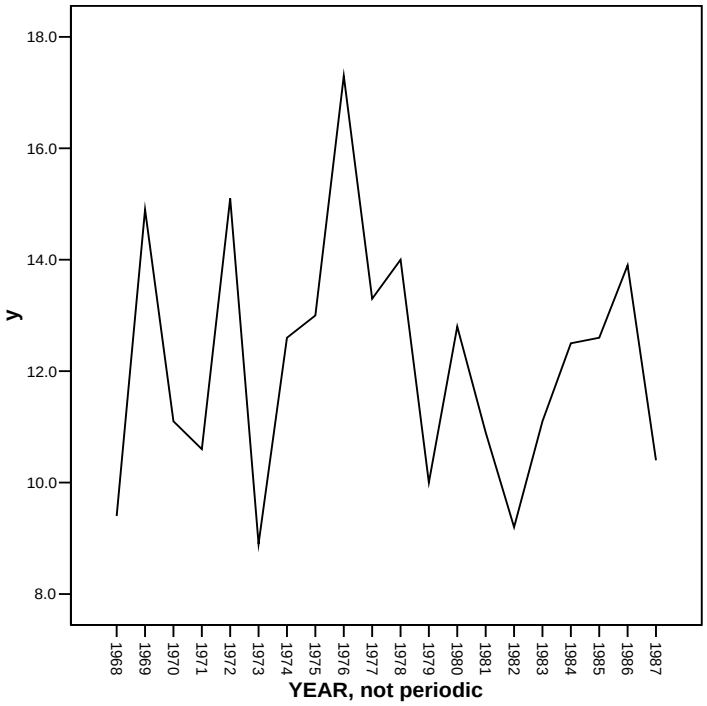
2. **ค่าการผันแปรตามฤดูกาล** (Seasonal Variation : S) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในรอบ 1 ปี จนกลายเป็นแบบแผนเดียวกัน เช่นผลผลิตข้าวจะสูงในช่วงไตรมาสแรกของปี , ยอดขายของห้างสรรพสินค้าจะสูงในช่วงปลายปี, เป็นต้น ในการวิเคราะห์การผันแปรตามฤดูกาลนี้จะวัดออกมาในรูปของดัชนีฤดูกาล(Seasonal Index)

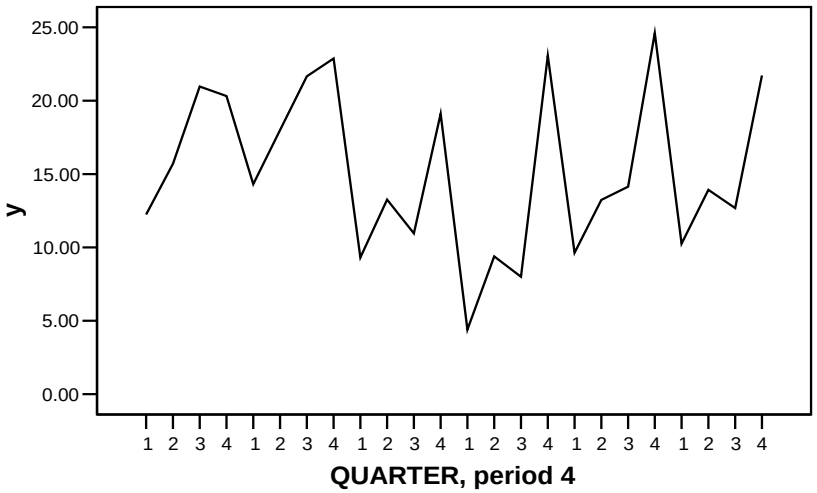
3.**ค่าการผันแปรตามวัฏจักร** (Cyclical Variation: C) หมายถึงการเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามวัฏจักร(เช่นวัฏจักรธุรกิจ) ซึ่งการเคลื่อนไหวตามวัฏจักรนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาล แต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า

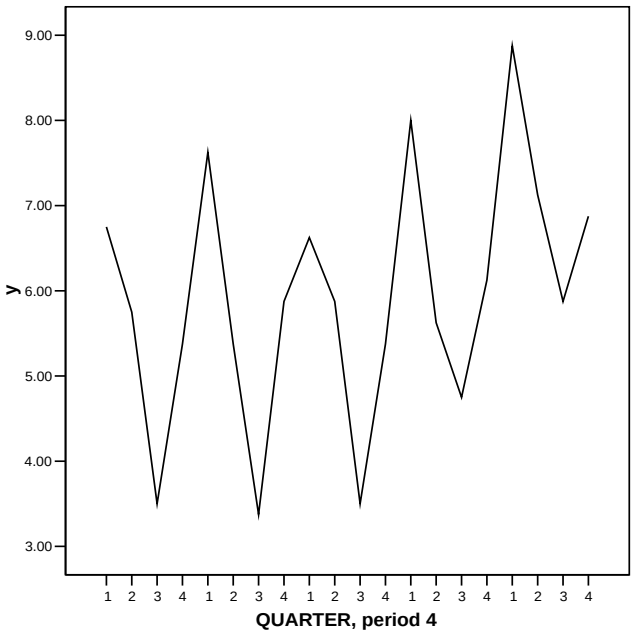
4.**การผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ไม่ปกติ** (Irregular Variation: I) การผันแปรชนิดนี้ไม่แน่นอน ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ภัยธรรมชาติ, สงคราม, การนัดหยุดงาน, เป็นต้น

การวัดส่วนประกอบแต่ละส่วนของอนุกรมเวลา อิทธิพลของแนวโน้มวัดจากสมการแนวโน้มที่สร้างขึ้น วัดอิทธิพลของฤดูกาลด้วยดัชนีฤดูกาล และวัดอิทธิพลวัฏจักรด้วยดัชนีวัฏจักร ซึ่งส่วนประกอบทั้งสามนี้เป็นส่วนประกอบที่วัดค่าได้ สำหรับเหตุการณ์ผิดปกติเป็นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่วัดค่าไม่ได้ การรวมตัวกันของส่วนประกอบของอนุกรมเวลามีหลายแบบ ได้แก่ การรวมตัวแบบบวก การรวมตัวแบบคูณ หรือการรวมตัวแบบผสม

ตัวอย่างการรวมตัวกันแบบต่าง ๆของอนุกรมเวลา







ข้อมูลอนุกรมเวลา อาจได้รับอิทธิพลของปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาทั้ง 4 ปัจจัยหรือเพียงปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้น **การวิเคราะห์จึงควรแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัย** ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ ปัจจัยค่าแนวโน้ม และค่าผันแปรตามฤดูกาลเท่านั้น

1. การพยากรณ์ค่าข้อมูลอนุกรมเวลากรณีที่ข้อมูลเป็นแบบเรียบหรือ**ข้อมูลไม่มีแนวโน้มหรือฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง นำตัวเลขข้อมูลในอดีตที่เกิดขึ้นตามลำดับเวลา มาพยากรณ์ค่าที่ต้องการในอนาคต โดยมีสมมุติฐานคือ "ข้อมูลในอดีตสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของค่าพยากรณ์ในอนาคต" เช่น การใช้ยอดขาย 10 เดือนที่ผ่านมา ทำนายยอดขายเดือนที่ 11 ใช้ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย หรือวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย**

1.1 วิธีหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย

$$F_{t+1} = \frac{A_t + ... + A_{t-k+1}}{k}$$

เมื่อ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์เวลาที่ t+1

A_t = ค่าจริงเวลาที่ t

K = ค่าสังเกตุที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

การเลือกค่า k ให้พิจารณาจาก k ที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ต่ำ จากค่า MSE ,SMSE ที่มีค่าน้อยที่สุด

ตัวอย่างที่ 1

เดือนที่	ยอดขาย(ล้านบาท)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ k = 3	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ k = 5
1	12		
2	9		
3	10		
4	7	10.3	
5	11	8.7	
6	5		
7	13		
8	11		
9	9		
10	8		
11			

1.2 วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก เป็นการกำหนดน้ำหนัก ให้ข้อมูลใกล้เวลาปัจจุบันมากที่สุดมีน้ำหนักมากที่สุด ข้อมูลที่ไกลออกไปจะลดลงไปตามลำดับ โดยค่าน้ำหนักรวมกันจะต้องเท่ากับ 1.00 จากตัวอย่างที่ 1 ใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก 0.20,0.30 และ 0.50 ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2

เดือนที่	ยอดขาย(ล้านบาท)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ k = 3
1	12	
2	9	
3	10	
4	7	10.1
5	11	
6	5	
7	13	
8	11	
9	9	

10	8	
11		

1.3 วิธีหาค่าเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย

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

เมื่อ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์เวลาที่ t+1

A_t = ค่าจริงเวลาที่ t

F_t = ค่าพยากรณ์เวลาที่ t

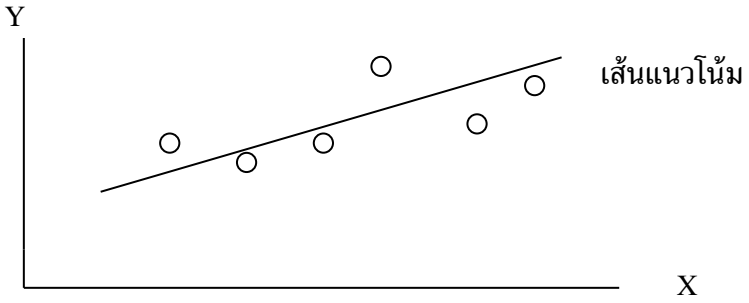
α = ค่าคงที่ในช่วง (0,1)

เดือนที่	ยอดขาย(ล้านบาท)	ค่าพยากรณ์ เมื่อ α=0.3	ค่าพยากรณ์ เมื่อ α=0.6
1	12	12	
2	9		
3	10		
4	7		
5	11		
6	5		
7	13		
8	11		
9	9		
10	8		
11			

2.การหาค่าพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาที่มีส่วนประกอบของแนวโน้ม

ข้อมูลเป็นข้อมูลรายปีที่ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล และควรมีข้อมูลอย่างน้อย 15 ถึง 20ปี เพื่อลดอิทธิพลของวัฏจักรธุรกิจ การประมาณค่าแนวโน้ม(T) สามารถทำได้ 4 วิธีคือ

2.1 การกะประมาณด้วยสายตา (Freehand Method) คือการนำข้อมูลมาเขียนกราฟโดยให้แกน X แทนเวลา และแกน Y แทนข้อมูล จากนั้นก็ลองลากเส้นผ่านจุดหรือ พยายามลากเส้นให้ใกล้เคียงกับจุดต่าง ๆ มากที่สุด วิธีนี้ต้องอาศัยประสบการณ์มากพอสมควร



2.2 วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ (The Moving Average Method) วิธีนี้จะลดอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติลงได้ และทำให้ข้อมูลนั้นราบเรียบยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำดังนี้

1 เลือกจำนวนระยะ (จำนวนข้อมูล) ที่จะใช้เฉลี่ยในแต่ละครั้ง เช่น 3 ระยะก็คือการเฉลี่ยข้อมูลทีละ 3 ตัว เป็นต้น ปกติแล้วจะเลือกระยะที่เป็นเลขคี่ เพราะค่าเฉลี่ยที่ได้จะตกอยู่กลางระยะพอดี

2 เมื่อหาค่าเฉลี่ยกลุ่มแรกได้แล้ว จะหาค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ 2 ทำได้โดยตัดข้อมูลตัวแรกของกลุ่มแรกออกแล้วเอาข้อมูลตัวที่อยู่ถัดไปแทน เพื่อให้ครบจำนวนตามที่กำหนด

3 ทำอย่างนี้ไปจนหมดข้อมูลทุกตัว

4 นำค่าเฉลี่ยทั้งหมดไปเขียนกราฟเพื่อประมาณค่าแนวโน้มต่อไป

2.3 วิธีเฉลี่ยทีละครึ่ง (Semi Average Method) วิธีนี้ใช้ในการคำนวณหาแนวโน้มที่เป็นเส้นตรงและอนุกรมที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละช่วงเวลา **ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณหาค่าแนวโน้มเป็นดังนี้**

1. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน กรณีที่ข้อมูลเป็นเลขคี่ สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ ตัดข้อมูลตรงกลางทิ้งไป หรือ นำเอาข้อมูลตรงกลางรวมเข้าทั้ง 2 กลุ่ม

2. หาค่ากลางของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้วิธีเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) หรือใช้ค่า มัธยฐานก็ได้ โดยค่ากลางที่ได้จะตกอยู่ในจุด (ปี) ตรงกลางของช่วงเวลาของแต่ละกลุ่ม

3. หาช่วงเวลาที่ค่ากลางทั้งสอง ($\bar{y}_1, \bar{y}_2$) ตกอยู่ว่าห่างกันกี่ปี

4. หาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ (X) คือ b เพื่อนำไปใช้ในสมการ $\hat{Y} = a+bx$ หาค่า b จาก $b = (\bar{y}_2 - \bar{y}_1)$/ช่วงเวลาที่ $\bar{y}_1$ และ $\bar{y}_2$ ห่างกัน

5. แทนค่า a และ b ในสมการ $\hat{Y} = a+bx$ โดยที่ $a = \bar{y}_1$ และบอกหน่วยของ X , หน่วยของ Y และจุดเริ่มต้นของสมการ

ตัวอย่างที่ 3 การรั่วไหลของรายได้ในรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งเป็นปัญหาสำคัญมากโดยพบว่า ในปี 2553 มียอดรั่วไหลสูงถึง 15 ล้านบาท ดังนั้นผู้บริหารจึงได้ออกมาตรการควบคุมเพื่อลดปัญหาการรั่วไหลนี้ ซึ่งมีแนวโน้มได้ผลดี ดังข้อมูลตามตารางนี้

ปี	ยอดเงินรั่วไหล(ล้านบาท)
2553	15
2554	10
2555	12
2556	11
2557	9
2558	5
2559	5
2560	3

1. จงสร้างสมการแนวโน้มการรั่วไหลของรายได้
2. จงประมาณว่าในปีใดที่จะสามารถลดการรั่วไหลได้ 100 %

วิธีทำ 1. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ปี 2553–2556 ช่วงระยะเวลาคือ 4 ปี

กลุ่มที่ 2 ปี 2557–2558 ช่วงระยะเวลาคือ 4 ปี

ข้อสังเกต ตัวอย่างนี้แบ่งข้อมูลได้กลุ่มข้อมูลมีจำนวนคู่คือ กลุ่มละ 4

2. หาค่ากลางของทั้งสองกลุ่มโดยวิธีเฉลี่ยเลขคณิต

ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ 1 ($\bar{y}_1$) = $\frac{15+10+12+11}{4}$ = **12** ล้านบาท ซึ่งค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 นี้ตกอยู่ ณ วันที่ 1 มกราคม 2555 (อยู่ตรงกลางของช่วงเวลา)

ค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ 2 ($\bar{y}_2$) = $\frac{9+5+5+3}{4}$ = **5.5** ล้านบาท ซึ่งค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 นี้ตกอยู่ ณ วันที่ 1 มกราคม 2539 (อยู่ตรงกลางของช่วงเวลา)

3. หาช่วงเวลาที่ $\bar{y}_2$ และ $\bar{y}_1$ ห่างกัน ซึ่งเท่ากับ 2559–2555 = 4 ปี

4. หาสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ (b) = $\frac{5.5-12}{4}$ = –1.625 ล้านบาทต่อปี ความหมายของค่า b ที่ได้คือ____

5. กำหนดสมการแนวโน้มรายปี a = $\bar{x}_1$ = 12 b = –1.625

ได้สมการ $\hat{Y}$ = 12–1.625X โดยที่ Y มีหน่วยเป็นล้านบาทต่อ**ปี** X มีหน่วยเป็น**ปี** และ**มีจุดเริ่มต้นอยู่ที่ 1 มกราคม 2555** (จุดที่ $\bar{y}_1$ ตกอยู่)

ตัวอย่างที่2 สมการแนวโน้มต่อไปนี้ได้มาโดยวิธีกึ่งเฉลี่ย

$$\hat{Y} = 200 + 40X$$

$\hat{Y}$ คือยอดขาย (ล้านบาท) X คือเวลา(หน่วยเป็นปี) จุดเริ่มต้นคือ 1 ก.ค.2561

1. จงประมาณยอดขายปี 2568

ปี 2568 ค่า X = ... นำไปแทนค่าในสมการ ได้ $\hat{Y}$ =

2. เดิมปีที่ X ยอดขายคือ 500 ถ้าเวลาเพิ่มขึ้นอีก 2 ปียอดขายจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2.4 วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method) วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้แคลคูลัสเข้าช่วยเพื่อหาค่าคงที่ในสมการที่ทำให้ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าที่ประมาณขึ้นมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งคล้าย ๆ กับ Linear Regression

สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา ข้อมูลที่ได้จะมีความสัมพันธ์ กับเวลาเช่น ปี ซึ่งไม่สะดวกในการนำมาคำนวณหาสมการแนวโน้ม ดังนั้นจึงต้องกำหนดค่าบางค่าขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทนของเวลานั้น ๆ โดยปกติจะให้ X แทนเวลา ซึ่งมีหลักการในการกำหนดค่า X ดังนี้

1. หลักโดยทั่วไปแล้วจะให้ผลรวมของ X มีค่าเท่ากับ ศูนย์ ($\Sigma X=0$) และช่วงห่างของแต่ละปีจะมีค่าเท่ากัน
2. กรณีที่จำนวนข้อมูลเป็นเลขคี่ จะกำหนดเวลาตรงกลางเท่ากับ ศูนย์ เวลาก่อนหน้าจะเป็นลบ และเวลาหลังจุดตรงกลางจะเป็น บวก เช่น

ปี	2551	2552	**2553**	2554	2555
ค่า X	–2	–1	**0**	1	2

ในกรณีจะเห็นได้ว่าถ้าค่า X เปลี่ยนไป 1 จะทำให้ปีเปลี่ยนไป 1 ปี ดังนั้น กล่าวได้ว่าค่า X มีหน่วยเป็นปี

3. กรณีข้อมูลเป็นเลขคู่ จะกำหนดให้คู่เวลาตรงกลาง เป็น 1 และ –1และปีถัดไปจะมีช่วงห่างปีละ 2 เช่น

ปี	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ค่า X	–5	–3	–1	1	3	5

ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่า ค่า X เปลี่ยนไป 2 จะทำให้ปีเปลี่ยนไป 1 ปี (แสดงว่า ถ้า ค่า X เปลี่ยนไปแค่ 1 จะทำให้ปีเปลี่ยนไป เพียง 0.5 ปี)ดังนั้นในกรณีนี้จะกล่าวได้ว่า ค่า X มีหน่วยเป็น ครึ่งปี

ตัวอย่างที่ 4 จงเปลี่ยน ปี พศ. ให้เป็นค่า X เพื่อใช้ในวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ปี	ค่า X
2557	
2558	
2559	
2560	

ค่า X มีหน่วยเป็น.....
จุดเริ่มต้นคือ.....
ปี 2562 ค่า X = ...

ปี	ค่า X
2550	
2551	
2552	
2553	
2554	

ค่า X มีหน่วยเป็น.....
จุดเริ่มต้นคือ.....
ถ้าค่า X = -5 ตรงกับปี.....

ปี 2559	ไตรมาส1	ค่า X
	2	
	3	
	4	
ปี 2560	ไตรมาส1	
	2	
	3	
	4	

X มีหน่วยเป็น.....
จุดเริ่มต้นคือ.....
ไตรมาส 3 ปี 2561 ค่า X =.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหาโจทย์อย่างง่าย

1. คำนวณค่า ค่า a จากสูตร a = $\overline{Y} = \frac{\sum Y}{n}$ n คือจำนวนข้อมูล คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ b จาก b = $\frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2}$

2. กำหนดสมการแนวโน้ม $\hat{Y} = a + bX$ โดย**แทนค่า a และ b ที่ได้ลงในสมการแนวโน้ม** พร้อมกับกำหนดหน่วยของ X,Y และจุดเริ่มต้นด้วย

ตัวอย่างที่ 5 การผลิตเหล็กเส้นของโรงงานแห่งหนึ่งเป็นดังนี้ และจากข้อมูลที่ได้

1. จงสร้างสมการแนวโน้มของผลผลิตสินค้านี้โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
2. จงประมาณการผลผลิตในปี 2565

ปี	Y	X	XY	X^2
2551	6	-4	-24	16
2552	7	-3	-21	9
2553	9	-2	-18	4
2554	8	-1	-8	1
2555	8	0	0	0
2556	10	1	10	1
2557	10	2	20	4
2558	9	3	27	9
2559	8	4	32	16
	$\sum Y =$	$\sum X =$	$\sum XY =$	$\sum X^2 =$

-คำนวณค่า ค่า a จาก $a = \overline{Y} = \frac{\sum Y}{n}$ $n = 9$

$\therefore a = 75/9 = \mathbf{8.33}$

-คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ ค่า b จาก $b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = 18/60 = \mathbf{0.3}$

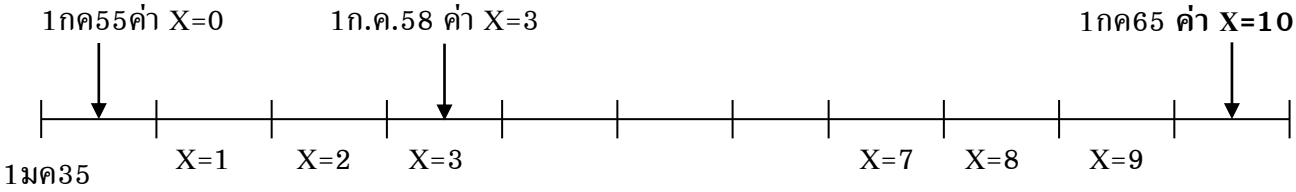
-สร้างสมการแนวโน้ม $\hat{Y} = a + bX$ นำค่า a และค่า b ที่ได้จากข้อ 3 แทนในสมการแนวโน้มจะ ได้สมการดังนี้

$$\hat{Y} = 8.33 + 0.3X$$

โดยที่ Y มีหน่วยเป็นแสนตัน**ต่อปี** และ X มีหน่วยเป็น**ปี**

มีจุดเริ่มต้นอยู่กลางปี 2555 ซึ่งก็คือวันที่ **1 กรกฎาคม 25**55

ประมาณผลผลิตในปี 2565 ขั้นแรกต้องรู้ว่าปี 2565 ตรงกับค่า X ที่เท่าไรแล้วนำค่า X ไปแทนในสมการ



ดังนั้นในปี 2565 ค่า Xจะเท่ากับ 10 และสามารถประมาณการผลผลิตในปี 2545ได้จากสมการ

$$\hat{Y} = 8.33+0.3(10) = 11.33$$

ผลผลิตในปี 2565 โดยประมาณ จะมีค่าเท่ากับ 11.33 แสนตัน

ตัวอย่างที่ 6 ข้อมูลต่อไปนี้เป็นปริมาณการส่งออกข้าวในแต่ละปีที่ผ่านมา(ล้านตัน) และจากข้อมูลจงสร้างสมการแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ปี	ปริมาณส่งออก	ค่า X	XY	X^2
2556	50			
2557	45			
2558	42			
2559	35			
2560	30			
2561	30			
2562	25			
2563	20			

ค่า a = $\bar{y}$ =

ค่า b = $\frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2}$ =

สมการคือ $\hat{Y}$ =

X คือเวลามีหน่วยเป็น…… จุดเริ่มต้นคือ……

3. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีส่วนประกอบของแนวโน้มและฤดูกาล

การหาดัชนีฤดูกาล (Seasonal index) โดยวิธีหาอัตราส่วนเทียบแนวโน้ม มีขั้นตอนดังนี้

1. หาสมการแนวโน้มจากอนุกรมเวลา Y
2. ประมาณค่า Y และหาค่า $(Y/\hat{Y})*100$
3. สร้างตารางสัดส่วนต่อค่าแนวโน้ม หาผลรวมแยกตามฤดูกาล, หาค่าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล
4. ปรับค่าให้ผลรวมของค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 400
5. ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการปรับค่าแล้วคือค่าดัชนีฤดูกาล

ตัวอย่างที่ 7 ข้อมูลต่อไปนี้เป็นราคาน้ำมันดิบ ณ ตลาดสิงคโปร์(เหรียญต่อบาร์เรลล์) ตั้งแต่ปี 2560-2562

ปี	Q1	Q2	Q3	Q4
2560	25	22	28	30
2561	28	24	30	32
2562	30	28	32	35

1. จงหาสมการแนวโน้มแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคากับเวลา
2. จงหาดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส
3. ราคาน้ำมันปี 2561 ไตรมาสที่ 2 จะมีราคาเท่าใดถ้าขจัดอิทธิพลจากฤดูกาลออกแล้ว
4. จงพยากรณ์ราคาน้ำมัน ปี 2563 ไตรมาสที่ 4

วิธีทำ สร้างสมการแนวโน้มขึ้นมาก่อนแล้วหาค่าสัดส่วนต่อค่าแนวโน้ม $(Y/\hat{Y})*100$

ปี		ราคา(Y)	X	X^2	XY	$\hat{Y}$	$(Y/\hat{Y})*100$
2560	1	25	-11	121	-275	*24.49*	**102.08**
	2	22	-9	81	-198	*25.25*	**87.13**
	3	28	-7	49	-196		**107.65**
	4	30	-5	25	-150	*26.77*	**112.07**
2561	1	28	-3	9	-84		
	2	24	-1	1		*28.29*	**84.84**
	3	30	1	1	30	*29.05*	**103.27**

	4	32	3	9	96		**107.35**
2562	1	30	5	25	150	*30.57*	
	2	28	7	49		*31.33*	**89.37**
	3	32	9	81		*32.09*	**99.72**
	4	35	11	121	385		
		344		**572**	**218**		

$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = 218/572 = \mathbf{0.38}$ $a = \bar{y} = 344/12 = \mathbf{28.67}$

สมการแนวโน้มคือ $\hat{Y} = 28.67 + 0.38X$

X คือเวลามีหน่วยเป็น 0.5 ไตรมาสจุดเริ่มต้นคือ 1 ก.ค. 2561

สร้างตารางสัดส่วนต่อค่าแนวโน้ม

ปี	Q1	Q2	Q3	Q4
2560	102.08	87.13	107.65	
2561		84.84	103.27	
2562	98.14		99.72	106.54
รวม	301.93			
เฉลี่ย	100.64			
ดัชนีฤดูกาล(S)				

ปรับค่าผลรวมของค่าเฉลี่ยให้เป็น 400 โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์

399.95 ต้องปรับให้เป็น 400

ไตรมาส 1 100.64 จะต้องเป็น (400*100.64)/399.95 = **100.65**

ไตรมาส 2 จะต้องเป็น

ไตรมาส 3 จะต้องเป็น

ไตรมาส 4 จะต้องเป็น

การใช้เลขดัชนีฤดูกาล

1.ใช้เพื่อขจัดอิทธิพลของฤดูกาลออกจากข้อมูลอนุกรมเวลา ทำให้รู้ถึงสภาพที่แท้จริงของข้อมูล ว่าถ้าไม่มีเรื่องฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องข้อมูลควรจะเป็นอย่างไร ทำได้โดยนำข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีอยู่ หารด้วยดัชนีฤดูกาล Y/S

2. ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ซึ่งทำได้โดยนำค่าแนวโน้ม($\hat{Y}$) คูณกับดัชนีฤดูกาล คือดูว่าต้องการพยากรณ์ฤดูกาลใดก็ให้นำค่าแนวโน้มของฤดูกาลนั้น ๆคูณกับดัชนีฤดูกาลนั้น ๆ ค่าพยากรณ์เท่ากับ $\hat{Y}$ *S

ข้อ 3 ย่อย ให้หาราคาปี 2561 ไตรมาส 2 ที่ขจัดอิทธิพลจากฤดูกาลออกแล้ว ขจัดอิทธิพลจากของฤดูกาลออก ต้องนำ S ไปหาร ข้อมูลเดิม ที่มีอยู่แล้ว

ใช้หลัก Y/S

Q2 ปี 2561 ราคา = . . .

ขจัดอิทธิพลฯ ออกจะได้ราคา =

ข้อ 4 ให้พยากรณ์ราคาน้ำมันปี 2563 ไตรมาส 4

พยากรณ์ใช้หลัก $\hat{Y}$ *S

ปี 2563 ไตรมาส 4 X = ...

$\hat{Y}$ = 28.67 + 0.38* . . . . . =

นำ S ของ Q4 มาคูณกับค่า $\hat{Y}$ จะได้ราคาพยากรณ์ = ...

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมมาจะมีลักษณะการเก็บที่ต่างกัน ซึ่งอาจเป็นอนุกรมรายปี รายไตรมาส รายเดือน รายสัปดาห์ รายวันหรืออาจเป็นรายชั่วโมง สำหรับอนุกรมเวลาที่เก็บมาแตกต่างกันจะมีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์ตามรูปของอนุกรมเวลาที่สร้างขึ้นได้แก่

1. อนุกรมเวลารายปี จะกำหนดรูปแบบของอนุกรมเวลาเป็น

$$Y = \begin{cases} T \times C \times I \\ T + C + I \end{cases}$$

2. อนุกรมเวลารายไตรมาสหรือรายเดือน จะกำหนดรูปแบบของอนุกรมเวลาเป็นแบบ

$$Y = \begin{cases} T \times S \times C \times I \\ T + S + C + I \end{cases}$$

ขั้นตอนการแยกส่วนประกอบของอนุกรมเวลาดังนี้

1.จากอนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมมา พิจารณาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง โดยการสร้างกราฟที่แสดงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

2. สร้างเส้นแนวโน้มระยะยาวและหาค่าแนวโน้มโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่ วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับให้เรียบ และวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เป็นต้น

3. ถ้าอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาล จะหาค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลเมื่อรูปแบบเป็นแบบบวก และดัชนีฤดูกาลเมื่อรูปแบบเป็นแบบคูณได้ กรณีที่รูปแบบเป็นแบบคูณจะหาดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีเฉลี่ยแบบง่าย วิธีสัดส่วนกับแนวโน้ม หรือวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ สำหรับกรณีที่เป็นแบบบวกจะใช้วิธีเดียวกันแต่ใช้เป็นผลต่าง

4. เมื่อปรับแนวโน้มออกจากอนุกรมเวลาปรับฤดูกาล จะได้อนุกรมเวลาปรับแนวโน้มและฤดูกาล อนุกรมเวลาใหม่ที่ได้จะประกอบด้วยอิทธิพลของวัฏจักรและเหตุการณ์ผิดปกติ เมื่อทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 3 5 หรือ 7 ช่วงเวลากับอนุกรมเวลาชุดใหม่จะได้อนุกรมเวลาที่ปรับแนวโน้ม ฤดูกาล และอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ถ้ามีอิทธิพลของวัฏจักรเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา จะใช้อนุกรมเวลาใหม่ในการพิจารณาอิทธิพลของวัฏจักร

5. สร้างกราฟของอนุกรมเวลาที่ได้ล่าสุดในขั้นตอนที่ 4 จากกราฟพิจารณาว่ามีวัฏจักรเข้ามาเกี่ยวข้องหรือไม่ ถ้ามีการเคลื่อนไหวของวัฏจักร ให้พิจารณาแบบแผนของวัฏจักรว่าเป็นแบบคงที่หรือไม่ และแต่ละวัฏจักรประกอบด้วยกี่ช่วงเวลา

6. การพยากรณ์จะได้จากการรวบรวมผลการวิเคราะห์ที่ทำให้ขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 และข้อมูลประกอบอื่น ๆ

แบบฝึกหัด

1.ข้อมูลต่อไปนี้เป็นยอดขายรายไตรมาสของบริษัทส่งออกเสื้อผ้าแห่งหนึ่ง(หน่วยเป็นล้านบาท)

ปี	ไตรมาส	ยอดขาย	ค่าสัดส่วนต่อค่าแนวโน้ม*100
2557	1	30	L
	2	-	87.95
	2	-	37.37
	4	-	162.44
2558	1	-	114.94
	2	-	77.28
	3	-	46.69
	4	-	149.38
2559	1	-	98.27
	2	-	72.86
	3	-	50.92
	4	100	M

จากตารางข้างต้นสามารถหาสมการแนวโน้มได้ดังนี้ $\hat{Y} = 42.84+4.02X$

$\hat{Y}$ คือ ค่าแนวโน้มยอดขายรายไตรมาส(ล้านบาท)

X คือ เวลา จุดเริ่มต้น วันที่ 15 สค 2558 และ X มีหน่วยเป็นไตรมาส

1.1 ไตรมาสที่สองยอดขายจะสูงหรือต่ำกว่าระดับปกติเท่าใด

1.2 ถ้าขจัดอิทธิพลจากฤดูกาลออกไปไตรมาส 4 ปี 2559 ยอดขายควรจะเป็นเท่าไร

1.3 จงพยากรณ์ยอดขายไตรมาส 1 ปี 2561

2. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลการนำเข้าน้ำมันของไทย ตั้งแต่ปี 2555-2561

ปี	ยอดการนำเข้า(หมื่นล้านบาท)
2555	12.5
2556	15.7
2557	18.3

2558	20.5
2559	22.6
2560	25.1
2561	28.2

2.1 จงสร้างสมการแนวโน้มของการนำเข้าน้ำมันด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(ยังไม่ต้องเปลี่ยนจุดเริ่มต้น)

2.2 ปี 2564 ยอดการนำเข้าจะมีค่าเท่าไร