บทที่ 3

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective study) ซึ่งข้อมูลย้อนหลังนี้จำแนกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มหนึ่ง เป็นข้อมูลย้อนหลังที่เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยด้วยไข้เลือดออก ที่มารับบริการในช่วงกลางเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม

กลุ่มสอง เป็นข้อมูลย้อนหลังที่เกี่ยวกับทรัพยากรที่ได้ใช้ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยไข้เลือดออก

กลุ่มสาม เป็นข้อมูลย้อนหลังของผู้ปกครองเด็กที่ป่วยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการมาเฝ้าดูแลบุตรหรือญาติที่ป่วยด้วยไข้เลือดออก

ประชากรที่ศึกษา จำแนกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

ประชากรกลุ่มแรก ได้แก่เด็กที่ป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกที่มาป่วยที่โรงพยาบาลเด็กในระหว่างกลางเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2537 และได้รับการวินิจฉัยขั้นสุดท้ายว่าป่วยเป็นโรค Dengue fever, Dengue hemorrhagic fever ระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 รวม 70 คน จากจำนวนเด็กที่ป่วยในช่วงเวลาเดียวกันนี้ 128 คน หรือเท่ากับร้อยละ 54.69 ผู้ป่วยที่มารับการรักษาและได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่ม Undifferentiated fever หรือผู้ป่วยที่แพทย์ยังไม่ได้วินิจฉัยขั้นสุดท้ายว่าป่วยในระดับใด ผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ได้นำมาศึกษาครั้งนี้ด้วย

ประชากรกลุ่มสอง ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ที่ตรวจเลือด ปัสสาวะและอุจจาระ เจ้าหน้าที่ห้องฉายรังสีและนักการที่ทำความสะอาดห้องและเครื่องมือ โดยสอบถามค่าแรงงาน ซึ่งจำแนกเป็น เงินเดือน ค่าล่วงเวลา เงินสวัสดิการค่ารักษาพยาบาล เงินช่วยเหลือบุตร ในรอบปี 2537

นอกจากนี้ยังได้สอบถามหัวหน้าและผู้ช่วยหัวหน้าของประชากรกลุ่มนี้เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานของกิจกรรมต่าง ๆ และทรัพยากรอื่น ๆ เช่น ค่าวัสดุ ค่าลงทุนในอาคารสถานที่ ค่าเครื่องมือ ค่าสาธารณูปโภค และค่าควบคุมมาตรฐานของเครื่องมือในกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย เนื่องจากการใช้วัสดุและเครื่องมือในการตรวจมีมาตรฐานในการดำเนินงาน จึงได้สอบถามผู้แทนของกลุ่มที่ปฏิบัติงานเท่านั้น คือ หัวหน้าและผู้ช่วยหัวหน้าของหน่วยงานนั้น และผู้ที่ปฏิบัติงานนั้นโดยตรง

ประชากรกลุ่มสาม ได้แก่ แม่หรือญาติผู้ป่วย โดยได้สอบถามค่าใช้จ่ายในระหว่างที่มา

เฝ้าพยาบาลบุตร เช่น การสูญเสียรายได้จากการหยุดงาน ค่าอาหาร ค่ายานพาหนะ ค่าของเด็กเล่น และค่ารักษาพยาบาลที่โรงพยาบาลเรียกเก็บจากบิดามารดาผู้ป่วย ประชากรกลุ่มนี้ได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปถามมารดาของเด็กที่ป่วย จำนวน 70 คน ได้รับคำตอบกลับมา 33 คน เท่ากับร้อยละ 47.14 เจ้าหน้าที่ไปรษณีย์ส่งแบบสอบถามคืนเนื่องจากหาบ้านไม่พบรวมทั้งย้ายที่อยู่เป็นจำนวน 13 คน เท่ากับร้อยละ 18.57

วิธีการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. **ข้อมูลที่เกี่ยวกับการรักษาพยาบาล** ได้ใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย โดยได้สร้างแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ซึ่งได้ตัวแปรที่ใช้ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย Denque fever และ Dengue hemorrhagic fever ระดับ 1, 2, 3, 4 ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 Complete blood count
ตัวแปรที่ 2 การตรวจปัสสาวะ
ตัวแปรที่ 3 การตรวจอุจจาระ
ตัวแปรที่ 4 Clinical chemistries (ตับ)
ตัวแปรที่ 5 Clinical chemistries (ไต)
ตัวแปรที่ 6 Electrolytes
ตัวแปรที่ 7 Blood gas
ตัวแปรที่ 8 Coagulogram
ตัวแปรที่ 9 Hematocrit
ตัวแปรที่ 10 Blood pressure
ตัวแปรที่ 11 การตรวจอุณหภูมิของร่างกาย
ตัวแปรที่ 12 การตรวจชีพจร
ตัวแปรที่ 13 การตรวจของแพทย์ที่ OPD และเมื่อแรกรับเป็นผู้ป่วยใน
ตัวแปรที่ 14 การตรวจเยี่ยมผู้ป่วยของแพทย์
ตัวแปรที่ 15 การใช้รังสีวินิจฉัย
ตัวแปรที่ 16 5% Dextrose 1/2 NSS, 5% Dextrose Ringer Acetate
ตัวแปรที่ 17 Plasma substitute (Dextran 40)
ตัวแปรที่ 18 ยาลดไข้
ตัวแปรที่ 19 Tourniquet test
ตัวแปรที่ 20 อาหาร
ตัวแปรที่ 21 ค่าเสื่อมราคาของห้องพักรักษาพยาบาลและค่าสาธารณูปโภค

2. **ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมในการดำเนินงานและทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละตัวแปร**

ข้อมูลที่เกี่ยวกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้สอบถามหัวหน้าหน่วยและผู้ช่วย

เกี่ยวกับกิจกรรมในการดำเนินงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ปริมาณน้ำยาที่ใช้ ราคาน้ำยา ราคาเครื่องมือที่ใช้ตรวจ

สำหรับนักการทำความสะอาดหลอดแก้ว ได้สอบถามปริมาณน้ำยาที่ใช้ในการล้างน้ำประปาที่ใช้ สำหรับค่าแรงงานได้ใช้ค่าเฉลี่ยแรงงาน ซึ่งได้รวมเงินเดือน ค่าล่วงเวลา เงินสวัสดิการค่ารักษาพยาบาล และเงินช่วยเหลือบุตร แล้วนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณหลอดแก้วที่ล้างได้ต่อ 1 หน่วยเวลา ก็ได้ต้นทุนในการล้างหลอดแก้ว 1 หลอด

ข้อมูลเกี่ยวกับการพยาบาล ได้สอบถามพยาบาลประจำตึก 2 คน และได้เฝ้าสังเกตระยะเวลาที่พยาบาลให้น้ำเกลือ วัดปรอท จับชีพจร ดูการหายใจ และการวัดความดันเลือด เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวมีมาตรฐานในการดำเนินงาน และมีระยะเวลาเป็นตัวกำหนดในการปฏิบัติงาน ฉะนั้นกิจกรรมดังกล่าวได้ใช้เครื่องมือและเวลาในการดำเนินครั้งหนึ่ง ๆ เหมือนกันจะแตกต่างกันที่จำนวนของการให้บริการเท่านั้น บางคนได้รับบริการบ่อยครั้ง บางคนได้รับบริการน้อยครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค

ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจของแพทย์ เนื่องจากได้มีแบบแผนการตรวจร่างกายผู้ป่วยและการซักประวัติไว้ ฉะนั้นแพทย์จึงได้ปฏิบัติตามแบบแผนที่กำหนดไว้ ระยะเวลาในการตรวจได้สอบถามแพทย์ประจำหน่วยไข้เลือดออก และพยาบาลประจำหอผู้ป่วยเกี่ยวกับการตรวจของแพทย์ รวมทั้งได้เฝ้าสังเกตการตรวจของแพทย์ด้วย ในวันหนึ่งๆ ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจจากแพทย์ประจำผู้ป่วยซึ่งเป็น resident 1 และจากทีมแพทย์ซึ่งประกอบด้วย resident 1,2,3 และ staff 1 คน ซึ่งทำหน้าที่เป็นหัวหน้าทีม การตรวจบ่อยครั้งเพียงใดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ในการตรวจของทีมแพทย์ได้ใช้ค่าเฉลี่ยแรงงานจากแพทย์ทั้ง 4 คน ดังกล่าว ซึ่งค่าแรงงานได้แก่ เงินเดือน และค่าอยู่เวร

ข้อมูลเกี่ยวกับอาคารสถานที่ ได้สอบถามจากผู้รับเหมาก่อสร้างอาคารใหม่โรงพยาบาลเด็กว่า อาคารที่ใช้ในปัจจุบัน ถ้าจะสร้างให้มีลักษณะและคุณภาพเหมือนที่เป็นอยู่ปัจจุบัน จะต้องใช้งบประมาณก่อสร้างตารางเมตรละเท่าไร แล้วคำนวณพื้นที่ของห้องที่ใช้ปฏิบัติงานหาค่าเสื่อมราคาของพื้นที่โดยใช้วิธี Annualization factor ทั้งนี้ได้กำหนดให้อัตราส่วนลด (discount rate) เท่ากับร้อยละ 10 และมีอายุการใช้งานที่เหลือเท่ากับ 20 ปี

ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือ ได้ใช้ราคาเดิมที่ซื้อมา และกำหนดอายุการใช้งาน 10 ปี แล้วหาค่าเสื่อมราคาต่อปีในลักษณะเดียวกับอาคารสถานที่ เครื่องมือบางอย่างที่มีอายุการใช้งานน้อยกว่า 10 ปี ก็ได้หาค่าเสื่อมราคาตามจำนวนปีของอายุการใช้งานของเครื่องมือนั้น

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ ได้แก่ ค่ายา น้ำยาแช่เครื่องมือ น้ำยาที่ใช้ในการทดลอง Syringe เข็ม ถุงมือ โดยได้สอบถามปริมาณการใช้และราคาจากเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่ให้บริการ

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นได้จำแนกข้อมูลเป็นต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม

สรุป ข้อมูลด้านทรัพยากรที่เป็นปัจจัยการผลิตของกิจกรรมต่างๆ มีองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดต้นทุน ดังนี้

ปัจจัยการผลิต	องค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดต้นทุน
บุคคลากร	เวลาที่ใช้ทำงาน สำหรับผู้บริหารซึ่งมีงานที่อยู่ในคววมดูแลหลายงาน ได้แบ่งสัดส่วนของเวลาที่ให้กับงานนั้น แล้วคำนวนค่าแรงงานจากเวลาที่ให้กับงานนั้น
วัสดุ	ปริมาณที่ใช้
เครื่องมือ	ระยะเวลาที่ใช้
อาคารสถานที่	เนื้อที่ที่ใช้ หรือระยะเวลาที่ใช้
สาธารณูปโภค	ปริมาณที่ใช้

3. **ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายของผู้รับบริการ** ได้สร้างแบบสอบถาม และทดสอบแบบสอบถามการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นได้ส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ เพื่อให้แม่ที่มาเฝ้าดูแลบุตรตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีข้อคำถามเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายดังนี้คือ ค่ายานพาหนะที่พาเด็กมาโรงพยาบาลและกลับบ้านและที่ญาติมาเยี่ยม ค่าอาหาร ค่าน้ำดื่ม ซึ่งค่าน้ำดื่มนี้ส่วนหนึ่งเป็นค่าสไปรท์ ซึ่งใช้แทนการให้น้ำเกลือทางเส้นเลือด ค่าของเด็กเล่น ค่ายาและเวชภัณฑ์ในระหว่างที่พักในโรงพยาบาล ค่าเสียโอกาสของบิดามารดา ข้อคำถามปรากฏในภาคผนวก 2

วิธีวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ให้บริการ

ต้นทุนรวมเฉลี่ย TC_{ij} ของผู้ป่วยในกลุ่ม DF, DHF 1, DHF 2, DHF 3, DHF 4

$$TC_{ij} = \sum_{i=1}^{n} (P_i \times Q_{ij})$$

Tc_{ij} = ต้นทุนรวมของตัวแปร i ในกลุ่มผู้ป่วย j ต่อผู้ป่วย 1 ราย

P_i = ต้นทุนต่อครั้งของบริการของตัวแปร i ซึ่งใช้ค่าเดียวกันในทุกกลุ่มผู้ป่วย

Q_{ij} = จำนวนบริการของตัวแปร i ที่ผู้ป่วยแต่ละกลุ่มได้รับเฉลี่ยต่อคน

$$P_i = L_i + M_i + K_i + B_i + U_i + X_i$$

L_i = ค่าแรงงานต่อครั้งของตัวแปร i

M_i = ค่าวัสดุต่อครั้งของตัวแปร i

K_i = ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือต่อครั้งของตัวแปร i

B_i = ค่าเสื่อมราคาของอาคารสถานที่ต่อครั้งของตัวแปร i

U_i = ค่าสาธารณูปโภคต่อครั้งของตัวแปร i

X_i = ค่าควบคุมมาตรฐานของเครื่องมือต่อครั้งของตัวแปร i

$$L_i = \frac{S \times mu}{dy \times h \times m}$$

L_i = ค่าแรงงานต่อครั้งของตัวแปร i

S = รายได้ของบุคคลที่ทำงานนั้นต่อปี ซึ่งรายได้นี้ได้รวมเงินเดือน ค่าล่วงเวลา เงินสวัสดิการค่ารักษาพยาบาล และเงินช่วยเหลือบุตร

dy = จำนวนวันที่ทำงานใน 1 ปี (230 วัน)

h = จำนวนชั่วโมงใน 1 วัน (7 ช.ม)

m = จำนวนนาทีใน 1 ช.ม (60 นาที)

mu = จำนวนนาทีที่ใช้ในกิจกรรมนั้น

ถ้ากิจกรรมนั้นมีผู้ปฏิบัติงานหลายคน และไม่สามารถแยกได้ว่าใครทำงานส่วนใดให้หารายได้เฉลี่ย TS แทน S ดังนี้

$$TS = \frac{S_1 + S_2 + \ldots + S_n}{n}$$

S_1 = รายได้ของคนที่ 1

S_2 = รายได้ของคนที่ 2

S_n = รายได้ของคนที่ n

n = จำนวนผู้ปฏิบัติงานในกิจกรรมนั้น

ถ้ากิจกรรมที่ทำเป็น Supportive Service ให้หาค่าแรงงานต่อ 1 หน่วยของบริการที่ทำได้ หรือ ต่อผู้ป่วย 1 คน ดังนี้

$$Li = \frac{S}{dy \times Q}$$

S = รายได้ของบุคคลที่ทำงานนั้นต่อปี

dy = จำนวนวันใน 1 ปี (230 วัน)

Q = จำนวนผลผลิตที่ทำได้ หรือ จำนวนผู้ป่วยที่มาตรวจต่อวัน

$$M_i = \frac{V \times P}{Q}$$

M_i = ค่าวัสดุต่อครั้งของตัวแปร i

V = ปริมาณวัสดุที่ใช้

P = ราคาของวัสดุ

Q = จำนวนคนที่มารับบริการ

$$K_i = \frac{P \times mu}{af \times d \times h \times m}$$

K_i = ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือต่อครั้งของตัวแปร i

P = ราคาของสิ่งนั้น

af = annualization factor ได้กำหนดให้ discount rate เท่ากับร้อยละ 10 และมีอายุการใช้งาน 10 ปี (ยกเว้นเครื่องมือบางอย่างมีอายุการใช้งาน 2 ปีหรือ 5 ปี)

d = จำนวนวันใน 1 ปี 365 วัน

h = จำนวน ช.ม ใน 1 วัน 24 ช.ม

m = จำนวนนาที ใน 1 ช.ม 60 นาที

mu = จำนวนนาทีที่ใช้ในกิจกรรมนั้นต่อครั้ง

ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือซึ่งเป็นที่เก็บของส่วนรวม ได้คำนวณหาค่าเสื่อมราคาดังนี้

$$K_i = \frac{P}{af \times d \times Q}$$

P = ราคาของสิ่งนั้น

af = annualization factor

d = จำนวนวันใน 1 ปี 365 วัน

Q = จำนวนผู้มารับบริการต่อวัน

$$B_i = \frac{A \times P}{af \times d \times Q}$$

B_i = ค่าเสื่อมราคาของสถานที่ของตัวแปร i

A = พื้นที่ตารางเมตร

P = ราคาต่อ 1 ตารางเมตร อาคารใหม่ราคาตารางเมตรละ 12,000 บาท อาคารเก่าราคาตารางเมตรละ 10,000 บาท

af = annualization factor กำหนดให้อายุการใช้งานของอาคารเท่ากับ 20 ปี มี discount rate เท่ากับร้อยละ 10

d = จำนวนวันใน 1 ปี 365 วัน

Q = จำนวนผู้ป่วยที่รับบริการ ต่อวัน

$$U_i = S_i + E_i + T_i$$

U_i = ค่าสาธารณูปโภคของตัวแปร i ต่อผู้ป่วย 1 คน

S_i = ค่าน้ำประปา

E_i = ค่าไฟฟ้า

T_i = ค่าโทรศัพท์

$$S_i = \frac{P \times V}{Q}$$

S_i = ค่าน้ำประปา

p = ราคาน้ำประปาต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร

V = จำนวนน้ำประปาที่ใช้ต่อตัวแปร i ต่อครั้ง

Q = จำนวนผู้ป่วย หรือ ผลผลิตที่ผลิตได้

$$E_i = \frac{W_i \times h_i \times P}{1000 \times Q}$$

E_i = ค่าไฟฟ้า

W_i = กำลังไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

h_i = จำนวนเวลาที่ใช้

1000 = 1 Unit/ชั่วโมง

P = ราคาไฟฟ้า 1 unit เท่ากับ 1.87 บาท

ถ้าค่าไฟฟ้าทำให้เกิดผลผลิต Q ต้องนำผลผลิต Q ไปหารค่าไฟฟ้า จะได้ค่าไฟฟ้าต่อหนึ่งหน่วยผลผลิต

T_i = ค่าโทรศัพท์

กำหนดให้คนละ .10 บาท ต่อกิจกรรม ทั้งนี้ได้กำหนดให้แต่ละกิจกรรมมีการโทรศัพท์ 1 ครั้ง ๆ ละ 1 บาท ในหอผู้ป่วยมีคนไข้ได้สูงสุด 10 คน เท่ากับ .10 บาทต่อคน

$$X_i = \frac{p_i + R}{N}$$

X_i = ค่าควบคุมมาตรฐานของเครื่องมือต่อครั้งต่อคน

p_i = ต้นทุนต่อครั้งของตัวแปร i

N = จำนวนผู้มารับบริการตรวจต่อวัน

R = ค่าน้ำยาควบคุมคุณภาพต่อคน (P_r/Q)

P_r = ราคาน้ำยา

วิธีวิเคราะห์ต้นทุนของผู้รับบริการ

$$ATCR = \sum_{i=1}^{n} \frac{(B_i + F_i + D_i + T_i + M_i + O_i)}{R}$$

ATCR = ต้นทุนรวมเฉลี่ยของผู้รับบริการ

B_i = ค่ายานพาหนะที่พาเด็กมาโรงพยาบาลและที่ญาติมาเยี่ยม

F_i = ค่าอาหาร

D_i = ค่าน้ำดื่ม

T_i = ค่าของเด็กเล่น หนังสืออ่านเล่น

M_i = ค่ายาและเวชภัณฑ์

O_i = ค่าเสียโอกาสของบิดา-มารดา ที่ต้องลางาน

R = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีวิเคราะห์ Cost Recovery Ratio

$$CRR = \frac{APPH}{ATC}$$

APPH = ค่ารักษาพยาบาลที่ผู้ป่วยจ่ายให้โรงพยาบาลเฉลี่ยต่อคน

ATC = ต้นทุนรวมเฉลี่ยของผู้ให้บริการต่อผู้ป่วย 1 ราย

$$ATC = \frac{\sum_{j=1}^{5} TC_j}{Y}$$

TC_j = ต้นทุนเฉลี่ยของผู้ให้บริการจำแนกตามประเภทการป่วย

Y = ประเภทการป่วย DF DHF1,2,3,4

วิธีพยากรณ์อุบัติการของโรคไข้เลือดออก

ในการพยากรณ์จำเป็นต้องพิจารณารูปแบบการพยากรณ์และรูปแบบของข้อมูล ดังนี้คือ

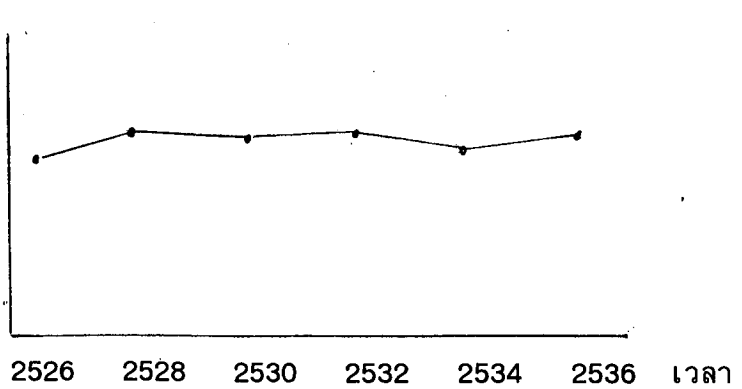
รูปแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ จำแนกได้เป็น 2 รูปแบบคือ

รูปแบบการเป็นเหตุเป็นผล (Causual Models) การพยากรณ์แบบนี้ ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) จะเป็นตัวกำหนดปริมาณของตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยมีการพิสูจน์ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

รูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models) การพยากรณ์แบบนี้ใช้ข้อมูลในอดีตเป็นตัวกำหนดปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ฉะนั้นรูปแบบอนุกรมเวลาจึงจำแนกเป็นหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่มีรูปแบบต่าง ๆ กัน

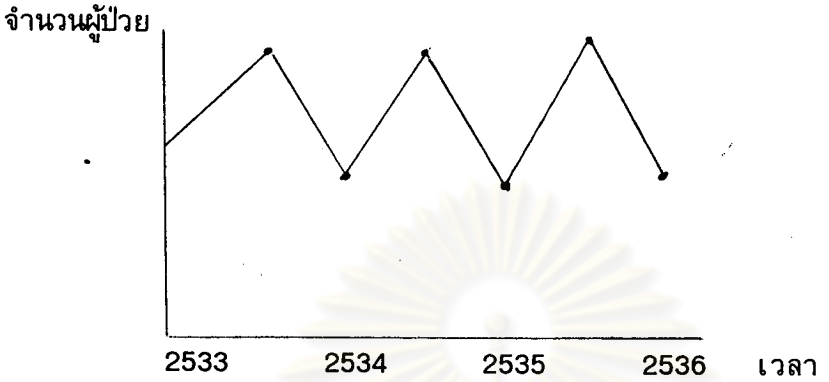
รูปแบบของข้อมูล จำแนกได้เป็น 4 รูปแบบ (Makridakis, Wheelwright and McGee, 1983) คือ

ข้อมูลที่ราบเรียบ (Horizontal "H") ลักษณะข้อมูลจะมีขึ้นลงอยู่ใกล้ ๆค่าเฉลี่ยคงที่ (Constant Mean) หรืออาจเรียกว่า เป็นข้อมูลที่คงที่ (Stationary) ดังแผนภูมิ 5



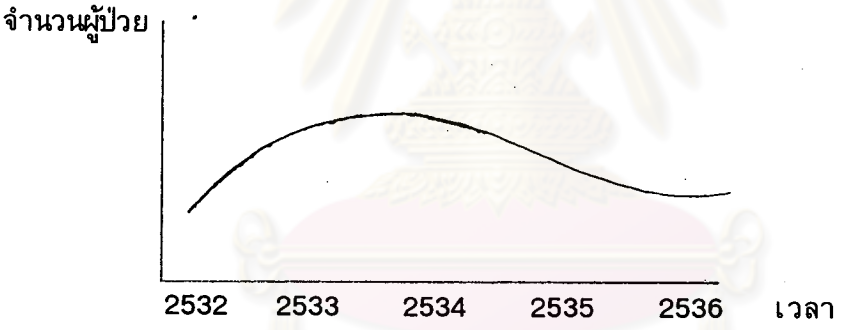
แผนภูมิ 5 ลักษณะข้อมูลที่ราบเรียบ

ข้อมูลที่เป็นฤดูกาล (Seasonal "S") ลักษณะข้อมูลจะมีขึ้นสูงและลงต่ำ เนื่องจากความเป็นฤดูกาล ซึ่งความเป็นฤดูกาลอาจเป็นเดือน ที่ตรงกันในแต่ละปีหรือทุก 3 เดือน หรือเป็นสัปดาห์ ก็ได้ และทุก ๆ ปี จะเป็นเช่นนั้น ดังแผนภูมิ 6



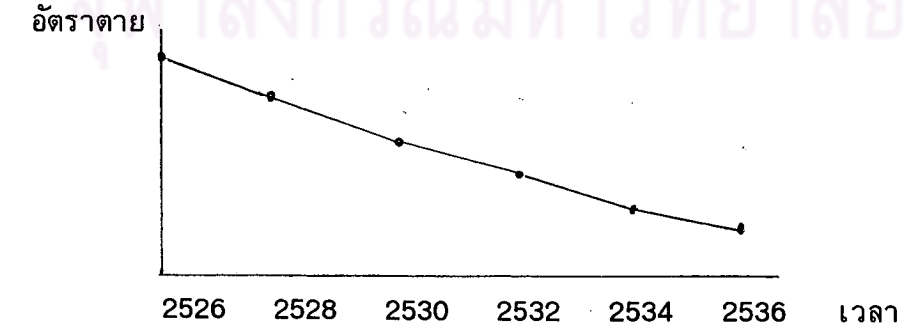
แผนภูมิ 6 ลักษณะข้อมูลที่เป็นฤดูกาล

ข้อมูลที่เป็นวัฏจะ (Cyclical "C") ข้อมูลมีลักษณะการขึ้นลงที่ใช้ระยะเวลานานกว่า 1 ปี ดังแผนภูมิ 7



แผนภูมิ 7 ลักษณะข้อมูลที่เป็นวัฏจะ

ข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม (Trend "T") ข้อมูลมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง เช่น อัตราตาย เป็นต้น ดังแผนภูมิ 8



แผนภูมิ 8 ลักษณะข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม

รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล

รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ราบเรียบ คือ Single Moving Average

รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม คือ

Linear Moving Average หรือ Double Moving Average

Single Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing : Brown's One-Parameter Linear Trend

Double Exponential Smoothing : Holt's Two-Parameter Method

Triple Exponential Smoothing : Brown's One-Parameter Quadratic Method

รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะทั้งแนวโน้ม ฤดูกาล และวัฏจักร คือ

Triple Exponential Smoothing : Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method

Decomposition Method

รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลทุกรูปแบบ คือ

Autoregressive/Moving Average (ARMA)

รูปแบบการพยากรณ์ดังกล่าวข้างต้น ยกเว้นวิธี Autoregressive/Moving Average จะต้องกำหนดความสัมพันธ์ของตัวแบบขึ้นก่อน แล้วจึงทำการพยากรณ์แต่วิธีของ Autoregressive/Moving Average นั้นไม่ต้องกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ก่อน ในระหว่างวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบจะถูกกำหนดขึ้นเอง หลังจากนั้นผู้วิจัยจะต้องนำมาพิจารณาว่ารูปแบบสำหรับการพยากรณ์ควรเป็น AR(1) AR(2) หรือ MA(1) MA(2) หรือ ARMA(11) จึงจะเหมาะสมกับข้อมูล แล้วจึงทำการพยากรณ์

นอกจากนี้ถ้าข้อมูลที่เป็นฤดูกาล แนวโน้มและวัฏจักรไม่เด่นชัดการใช้วิธี Decomposition อาจให้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนสูงได้ กรณีนี้วิธี Autoregressive/Moving Average จะช่วยแก้ปัญหาได้

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธี Decomposition Method สำหรับการพยากรณ์ รายละเอียดของวิธีดังกล่าวมีดังนี้

วิธี Decomposition Method วิธีนี้กำหนดให้ข้อมูลประกอบด้วยแนวโน้ม วัฏจักร ฤดูกาลและความคลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อมูลการเจ็บป่วย = f (แนวโน้ม, วัฏจักร, ฤดูกาล) + ความคลาดเคลื่อน

หรือ $X_t = f(T_t, S_t, C_t, R_t)$

X_t = ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลา t

T_t = ค่าแนวโน้ม ณ t

S_t = ค่าดัชนีฤดูกาล ณ เวลา t

C_t = ค่าวัฏฏะ ณ เวลา t

R_t = ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

$$X_t = T_t \times S_t \times C_t \times R_t$$

เนื่องจากข้อมูลประกอบด้วยความคลาดเคลื่อน R_t ฉะนั้นจึงต้องขจัด R_t โดยต้องจำแนกองค์ประกอบดังกล่าวเป็นส่วน ๆ คือ S_t, T_t, C_t และ R_t เพื่อทำการพยากรณ์ค่า S_t, T_t, C_t แล้วนำองค์ประกอบดังกล่าวแต่ละช่วงเวลามาคูณกันก็จะเป็นค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลานั้น การหาค่าองค์ประกอบดังกล่าวมีดังนี้

การหาค่าแนวโน้ม T_t แนวโน้มมีหลายรูปแบบ แต่วิธี Decomposition กำหนดให้แนวโน้มเป็นเส้นตรง (Linear Trend)

สมการเส้นตรง $T_t = a+bt$

$$b = \frac{n\sum tX - \sum t \sum X}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \sum X/n - b\sum t/n$$

a และ b คือค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้ Mean Square Error ต่ำสุด

การหาค่าวัฏฏะ C_t โดยการทำ Moving Average ซึ่งจำนวนเดือนของการทำ Moving Average ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการเกิดฤดูกาล ถ้าฤดูกาลเป็น 12 เดือน ก็ให้นำ 12 เดือนมารวมกันแล้วหารด้วย 12 การทำ Moving Average จะทำให้ไม่มีความเป็นฤดูกาล และจะมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก การหาค่าวัฏฏะมีดังนี้

$$M_t = T_t \times C_t$$

$$\frac{M_t}{T_t} = \frac{T_t \times C_t}{T_t}$$

$$= C_t$$

การหาค่า Ratio to Moving Average คือการนำค่าเฉลี่ย M_t ที่คำนวณได้ ณ เวลาต่าง ๆ ไปหารค่าที่เป็นจริง X_t ณ เวลาเดียวกัน

Ratio to Moving Average

$$\frac{X_t}{M_t}$$

การหาค่าดัชนีฤดูการ S_t โดยต้องหาค่า Medial Average ซึ่งค่านี้คือค่าเฉลี่ยของค่า Ratio to Moving Average ค่าเฉลี่ยนี้หาได้โดยนำค่าสูงสุดและต่ำสุดของค่า Ratio to Moving Average ของเดือนหนึ่ง ๆ ที่ปรากฏในปีต่าง ๆ ออกก่อนแล้ว นำค่า Ratio to Moving Average ที่เหลือรวมกันหารด้วยจำนวนเดือนที่เหลือก็จะได้ค่า Medial Average นำค่า Medial Average มารวมกันแล้วนำไปหาร 12 (ถ้าข้อมูลเป็นรายเดือน) หรือ 1200 ถ้ากำหนดให้แต่ละเดือนเท่ากับ 100 นำผลที่หารได้ไปคูณกับ Medial Average ของเดือนต่างๆ จะได้ดัชนีฤดูการของแต่ละเดือน

การหาค่าความคลาดเคลื่อน R_t

$$X_t = S_t \times T_t \times C_t \times R_t$$

เมื่อ X_t หารด้วย S_t จะได้

$$\frac{X_t}{S_t} = \frac{S_t \times T_t \times C_t \times R_t}{S_t} = T_t \times C_t \times R_t = X'$$

$$M_t = T_t \times C_t$$

เพราะฉะนั้น

$$\frac{X'}{M_t} = \frac{T_t \times C_t \times R_t}{T_t \times C_t} = R_t$$

สมการพยากรณ์

$$F_t = S_t \times T_t \times C_t$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื่องจากโปรแกรม PL Forecasting Model ได้กำหนดให้ค่าพยากรณ์เป็นผลคูณของ $S_t \times T_t$ ฉะนั้นผลการพยากรณ์ที่ได้จึงได้นำมาคูณกับค่า C_t ซึ่งค่า C_t ได้จำแนกเป็น 2 ค่า คือค่าเฉลี่ยของ C_t ที่มีค่าต่ำกว่า 1 และค่าเฉลี่ยของ C_t ที่มีค่าสูงกว่า 1 ถ้าวงจรวัฏจะต่ำได้กำหนดให้มีค่าน้อยกว่า 1 ถ้าวงจรวัฏจะมีแนวโน้มสูงได้กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1หรือมากกว่า ค่า $S_t \times T_t \times C_t$ คือค่าพยากรณ์อุบัติการของโรค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย