

บทที่ 4

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการพยากรณ์อนุกรมเวลา โดยเปรียบเทียบวิธีคลาสสิก และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของฮอร์วีย์ โดยใช้ข้อมูลสถิติคืออาญาของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่าง เดือนมกราคม 2540 – เดือนมิถุนายน 2545 รวมเวลา 66 เดือน แบ่งออกเป็น 2 หมวดคดี คือ หมวดคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ และหมวดคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์

4.1.1 หมวดคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ

1. ผลการวิเคราะห์รูปแบบพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิก

รูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้ คือ รูปแบบเชิงคูณ (multiplicative model)

$$Y = T \times S \times C \times I$$

โดยที่ C และ I ไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลามากนัก จึงใช้ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 2 ส่วนคือ แนวโน้ม (T) และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (S) ดังนั้นรูปแบบของอนุกรมเวลาคือ $Y = T \times S$

รูปแบบการพยากรณ์จะได้ว่า $\hat{Y} = T \times S$ เมื่อทำการคำนวณค่าความแตกต่างระหว่างจำนวนคดีที่เกิดขึ้นจริงกับจำนวนคดีที่ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ คือ $e = Y - \hat{Y}$ จะได้ค่า SSE และ MSE ดังจะจำแนกตามกรณีที่เป็นรูปแบบคงที่และกรณีที่เป็นรูปแบบเชิงเส้น ดังนี้

1.1 กรณีรูปแบบคงที่ แสดงค่า SSE และ MSE ของวิธีการต่างๆ ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1

วิธีการ	SSE	MSE
1. วิธีการค่าเฉลี่ย 5 เดือน	5,739.669	95.661
2. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่เชิงเดี่ยว 11 เดือน (Simple Moving Average)	5,764.774	104.814
3. วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังเชิงเดี่ยว (Single Exponential Smoothing)	6,422.345	98.805

1.2 กรณีรูปแบบเชิงเส้น แสดงค่า SSE และ MSE ของวิธีการต่างๆ ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2

วิธีการ	SSE	MSE
1. วิธีกำลังสองน้อยที่สุด เมื่อ $T = 43.771 + 0.273t$ จุดเริ่มต้น 16 มกราคม 2540 t หน่วย เดือน T จำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ หน่วย คดีต่อเดือน	5,530.270	83.742
2. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่สองชั้น (Double Moving Average)	4,542.490	126.897
3. วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังสองชั้น (Double Exponential Smoothing)	6,369.989	98.000

จากรูปแบบคงที่และรูปแบบเชิงเส้นจะได้ว่าวิธีที่ให้ค่า MSE น้อยที่สุดคือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะให้ค่า MSE เท่ากับ 83.742 โดยในวิธีการนี้คำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลจะพบว่าเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลทำให้จำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ ในเดือนมกราคม มีนาคม เมษายน และตุลาคม ในระหว่าง เดือน มกราคม 2540 – มิถุนายน 2545 สูงกว่าจำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศเฉลี่ย 9.47%, 5.79%, 34.14% และ 3.38% ตามลำดับ และจำนวนคดีร่างกาย ชีวิตและเพศในเดือน กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม ต่ำกว่าจำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศเฉลี่ย 12.42%, 8.34%, 1.25%, 3.80%, 8.29%, 13.31%, 2.11% และ 3.26% ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์รูปแบบพยากรณ์ โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของฮอร์วี่

รูปแบบการพยากรณ์จะได้ว่า $\hat{Y} = T \times S$ เมื่อทำการคำนวณค่าความแตกต่างระหว่างจำนวนคดีที่เกิดขึ้นจริงกับจำนวนคดีที่ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ คือ $e = Y - \hat{Y}$ จะได้ค่า SSE และ MSE ดังจะจำแนกตามกรณีที่เป็นรูปแบบคงที่และกรณีที่เป็นรูปแบบเชิงเส้น ดังนี้

2.1 กรณีรูปแบบคงที่ จะได้ว่า

$$SSE = 6,581.879$$

$$MSE = 101.260$$

2.2 กรณีรูปแบบเชิงเส้น จะได้ว่า

$$SSE = 6,899.266$$

$$MSE = 106.142$$

จากรูปแบบคงที่และรูปแบบเชิงเส้นจะได้ว่าวิธีที่ให้ค่า MSE น้อยที่สุดคือ กรณีรูปแบบคงที่ จะให้ค่า MSE เท่ากับ 101.260 โดยในวิธีการนี้คำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จะพบว่าเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลทำให้จำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ ในเดือนมกราคม มีนาคม เมษายน ตุลาคม พฤศจิกายน ในระหว่าง เดือน มกราคม 2540 – มิถุนายน 2545 สูงกว่าจำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศเฉลี่ย 11.95%, 7.95%, 36.58%, 4.78% และ 0.01% ตามลำดับ และจำนวนคดีร่างกาย ชีวิตและเพศในเดือน กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และ ธันวาคม ต่ำกว่าจำนวนคดีร่างกาย ชีวิต และเพศเฉลี่ย 13.16%, 14.29%, 5.22%, 6.65%, 8.99%, 11.45% และ 1.09% ตามลำดับ

3. เปรียบเทียบการพยากรณ์วิธีคลาสสิกและวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์ ในหมวดคดีร่างกาย ชีวิต และเพศ

ผลจากการศึกษาพบว่า ค่า MSE ที่ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิก มีค่าเท่ากับ 83.742 ส่วนค่า MSE ที่ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์ จะมีค่าเท่ากับ 101.260

เมื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งสองวิธีดังกล่าว โดยพิจารณาจากค่าประมาณที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ ซึ่งค่าประมาณที่ดีที่สุดหมายถึงค่าที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งพบว่าในวิธีคลาสสิกจะให้ค่า MSE ต่ำกว่าวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์ โดยในวิธีแบบคลาสสิกนี้จะได้ว่าการพยากรณ์เป็นรูปแบบเชิงเส้น โดยการหาค่าแนวโน้มจะหาจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ดังนั้น เมื่อต้องการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ควรเลือกใช้วิธีคลาสสิก จะทำให้สมการพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า หรืออาจทำการศึกษาการพยากรณ์โดยวิธีอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบกับการพยากรณ์ทั้งสองดังกล่าว ว่าวิธีใดเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุด

4.1.2 หมวดคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์

1. ผลการวิเคราะห์รูปแบบพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิก

รูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้ คือ รูปแบบเชิงคูณ (multiplicative model)

$$Y = T \times S \times C \times I$$

โดยที่ C และ I ไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลามากนัก จึงใช้ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 2 ส่วนคือ แนวโน้ม (T) และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (S) ดังนั้นรูปแบบของอนุกรมเวลาคือ $Y = T \times S$

รูปแบบการพยากรณ์จะได้ว่า $\hat{Y} = T \times S$ เมื่อทำการคำนวณค่าความแตกต่างระหว่างจำนวนคดีที่เกิดขึ้นจริงกับจำนวนคดีที่ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ คือ $e = Y - \hat{Y}$ จะได้ค่า SSE และ MSE ดังจะจำแนกตามกรณีที่เป็นรูปแบบคงที่และกรณีที่เป็นรูปแบบเชิงเส้น ดังนี้

1.1 กรณีรูปแบบคงที่ แสดงค่า SSE และ MSE ของวิธีการต่างๆ ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3

วิธีการ	SSE	MSE
1. วิธีการเฉลี่ย 12 เดือน	29,556.545	615.761
2. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่เชิงเดียว 5 เดือน (Simple Moving Average)	40,733.178	667.757
3. วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังเชิงเดียว (Single Exponential Smoothing)	46,453.924	714.676
4. วิธีการเฉลี่ย 2 เดือน แบบถ่วงน้ำหนัก น้ำหนักเท่ากับ 0.25 : 0.75	44,532.961	695.828
5. วิธีการเฉลี่ย 3 เดือน แบบถ่วงน้ำหนัก น้ำหนักเท่ากับ 0.11 : 0.43 : 0.46	44,779.296	710.782
6. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 2 เดือน โดยน้ำหนักเท่ากับ 0.37 : 0.63	52,395.290	818.676
7. วิธีการพยากรณ์ร่วมด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 2 วิธีการ น้ำหนักเท่ากับ 0.48	26,951.464	561.489
8. วิธีการพยากรณ์ร่วมด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 3 วิธีการ โดยน้ำหนักเท่ากับ 0.46 : 0.35 : 0.19	26,954.581	561.554

1.2 กรณีรูปแบบเชิงเส้น แสดงค่า SSE และ MSE ของวิธีการต่างๆ ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4

วิธีการ	SSE	MSE
1. วิธีการกำลังสองน้อยที่สุด เมื่อ $T = 146.412 - 0.490t$ จุดเริ่มต้น 16 มกราคม 2540 t หน่วย เดือน T จำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน หน่วย คดีต่อเดือน	43,129.336	653.444
2. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่สองชั้น (Double Moving Average)	46,686.713	848.849
3. วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังสองชั้น (Double Exponential Smoothing)	48,824.843	751.151

จากรูปแบบคงที่และรูปแบบเชิงเส้นจะได้ว่าวิธีที่ให้ค่า MSE น้อยที่สุดคือ วิธีการพยากรณ์ร่วมด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 2 วิธีการ โดยพิจารณาวิธีการเฉลี่ยและวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่เชิงเดียวร่วมกัน และให้น้ำหนักเป็น 0.48 จะให้ค่า MSE เท่ากับ 561.489 โดยในวิธีการนี้คำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จะพบว่าเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลทำให้จำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน ในเดือนมกราคม มีนาคม และตุลาคม ในระหว่าง เดือน มกราคม 2540 – มิถุนายน 2545 สูงกว่าจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สินเฉลี่ย 15.48%, 2.46% และ 34.83% ตามลำดับ และจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สินในเดือน กุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม ต่ำกว่าจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สินเฉลี่ย 21.01%, 15.56%, 3.32%, 1.26%, 7.54%, 3.26%, 1.77%, 0.59% และ 4.48% ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์รูปแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของฮอร์

รูปแบบการพยากรณ์จะได้ว่า $\hat{Y} = T \times S$ เมื่อทำการคำนวณค่าความแตกต่างระหว่างจำนวนคดีที่เกิดขึ้นจริงกับจำนวนคดีที่ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ คือ $e = Y - \hat{Y}$ จะได้ค่า SSE และ MSE ดังจะจำแนกตามกรณีที่เป็นรูปแบบคงที่และกรณีที่เป็นรูปแบบเชิงเส้น ดังนี้

2.1 กรณีรูปแบบคงที่ จะได้ว่า

$$SSE = 46,068.219$$

$$MSE = 708.742$$

2.2 กรณีรูปแบบเชิงเส้น จะได้ว่า

$$SSE = 52,696.133$$

$$MSE = 810.710$$

จากรูปแบบคงที่และรูปแบบเชิงเส้นจะได้ว่าวิธีที่ให้ค่า MSE น้อยที่สุดคือ กรณีรูปแบบคงที่ จะให้ค่า MSE เท่ากับ 708.742 โดยในวิธีการนี้คำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จะพบว่าเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลทำให้จำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ในเดือนมกราคม มีนาคม และ พฤษภาคม ในระหว่าง เดือน มกราคม 2540 – มิถุนายน 2545 สูงกว่าจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์เฉลี่ย 15.55%, 3.39% และ 3.11% ตามลำดับ และจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ในเดือน กุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ต่ำกว่าจำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์เฉลี่ย 7.60%, 8.58%, 2.88%, 12.70%, 8.60%, 2.70%, 4.73% และ 8.42% ตามลำดับ

3. เปรียบเทียบการพยากรณ์วิธีคลาสสิกและวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์ว ในหมวดคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์

ผลจากการศึกษาพบว่า ค่า MSE ที่ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิก มีค่าเท่ากับ 561.489 ส่วนค่า MSE ที่ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์วจะมีค่าเท่ากับ 708.742

เมื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งสองวิธีดังกล่าว โดยพิจารณาจากค่าประมาณที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ ซึ่งค่าประมาณที่ดีที่สุดหมายถึงค่าที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งพบว่าในวิธีคลาสสิกจะให้ค่า MSE ต่ำกว่าวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังตามวิธีของซอร์ว โดยในวิธีแบบคลาสสิกนี้จะได้ว่าการพยากรณ์เป็นรูปแบบคงที่โดยการหาค่าแนวโน้มจะหาจากวิธีการพยากรณ์ร่วมด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 2 วิธีการ

ดังนั้นเมื่อต้องการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ควรเลือกใช้วิธีคลาสสิก จะทำให้สมการพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า หรืออาจทำการศึกษาการพยากรณ์โดยวิธีอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบกับการพยากรณ์ทั้งสองดังกล่าว ว่าวิธีใดเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุด

4.2 ข้อเสนอแนะ

1. การพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก สิ่งสำคัญคือต้องพิจารณาเลือกรูปแบบของแนวโน้มให้สอดคล้องกับลักษณะของแนวโน้มของข้อมูล เพื่อนำไปสู่ผลของการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากในบางครั้งผู้วิจัยอาจจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีได้มีรูปแบบของแนวโน้มหรือฤดูกาลที่เด่นชัด และการหาส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงของวัฏจักร จะต้องมีการข้อมูลในอดีตเป็นจำนวนมาก เพื่อให้เห็นการเกิดซ้ำๆ ของวัฏจักร
2. การสร้างรูปแบบเพื่อใช้ในการพยากรณ์จะต้องสร้างใหม่ทุกครั้งที่มีข้อมูลเพิ่มขึ้น และรูปแบบที่ได้ไม่จำเป็นต้องได้เหมือนเดิม
3. ในการพยากรณ์โดยใช้วิธีการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ได้ สังเกตได้จากกราฟวิเคราะห์ในคดีที่ 2 เมื่อใช้วิธีการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักและวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก ค่า MSE มีค่าลดลง
4. ในวิธีการพยากรณ์ร่วมด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักนี้เป็นอีกวิธีที่อาจช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ซึ่งในการเลือกว่าวิธีใดจะใช้ในการพยากรณ์ร่วมก็ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยเอง
5. วิธีการค่าเฉลี่ยเป็นเทคนิคหนึ่งของผู้วิจัยที่ใช้ในการพยากรณ์เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์
6. อาจศึกษารูปแบบเพิ่มเติมโดยใช้ข้อมูลอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ทั้ง 2 รูปแบบนี้ หรืออาจทำการเปรียบเทียบหลายวิธีมากกว่านี้ได้