บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ เมื่อมีการนำเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว และซ้ำสองครั้ง มาใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีข้อมูลสูญหายไป 1 ช่วง โดยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบถึงความสามารถในการพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ 3 วิธี คือ วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ และวิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย นอกจากจะศึกษาถึงความสามารถในการพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์แต่ละวิธีแล้ว ยังได้ศึกษาถึงผลกระทบของจำนวนข้อมูลสูญหาย และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหาย ที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย

วิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองแบบการทดลอง ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5860 โดยใช้ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) จำลองข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการทดลองซ้ำๆ กัน 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่สนใจศึกษา

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลสรุปในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ

5.1.1 ผลสรุปของความสามารถในการพยากรณ์โดยทั่วไป

ในการทดลองหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้งสาม เพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่ได้ทำการทดลอง สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1.1 กรณีที่ใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว

สำหรับขนาดตัวอย่างทุกขนาด (n=10,15,30,50) และสัดส่วนของข้อมูลสูญหายทุกระดับ (m=10%,20%,30%)

(1) วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำที่สุด ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายไม่มากนัก (l=10%,20%) ส่วนกรณีอื่นๆ วิธีนี้ก็ยังคงให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำใกล้เคียงกับวิธีอื่น

(2) วิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ใกล้เคียงกันกับวิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายมากพอสมควร (l=30%,40%)

(3) วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเฉลี่ยสูงกว่าวิธีอื่นๆ ในทุกกรณี

5.1.1.2 กรณีที่ใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

(1) สำหรับทุกขนาดตัวอย่าง และสัดส่วนของข้อมูลสูญหายทุกระดับ วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำที่สุด ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายไม่มากนัก เช่นเดียวกับกรณีที่ใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว

(2) วิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สูงกว่าวิธีอื่นๆ เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=10) มีจำนวนข้อมูลสูญหายค่อนข้างมาก (20%-30% ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด) และมีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพียงเล็กน้อย (l=10%) แต่เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพิ่มมากขึ้น วิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนใกล้เคียงกับวิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท

(3) วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สูงกว่าวิธีอื่นๆ เกือบทุกกรณี ยกเว้นในกรณีที่วิธีการประมาณค่าสูญหายให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สูงสุด (กรณีที่เกิดขึ้นในข้อ (2)) วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สูงรองลงมา

5.1.2 สรุปผลกระทบของขนาดตัวอย่าง จำนวนข้อมูลสูญหาย และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยทั่วไป

จากการศึกษาผลกระทบของขนาดตัวอย่าง จำนวนข้อมูลสูญหาย และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยจะพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่สัดส่วนของข้อมูลสูญหายระดับหนึ่งๆว่า เมื่อสัดส่วนของข้อมูลหลังช่วงที่มีข้อมูลสูญหายเพิ่มขึ้น ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะลดลงหรือไม่ สรุปผลได้ดังนี้

5.1.2.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเล็ก (n=10,15) สำหรับทุกระดับของสัดส่วนของข้อมูลสูญหาย (m = 10%,20%,30%) จะพบว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหาย จะไม่ส่งให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ลดลงอย่างเด่นชัด กล่าวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนจะมีค่าขึ้นๆ ลงๆ ไม่ลดลงไปทางเดียวตามสัดส่วนของข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้พิจารณาได้ว่า เนื่องมาจากตัวอย่างมีขนาดเล็ก ส่งผลให้ข้อมูลช่วงก่อนข้อมูลสูญหายมีจำนวนไม่มากพอที่จะใช้ได้ดีในการกำหนดค่าเริ่มต้น และการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ส่วนลด

5.1.2.2 เมื่อขนาดตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลางและใหญ่ (n = 30,50) และสัดส่วนของข้อมูลสูญหายทุกระดับ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะลดลง ขณะที่สัดส่วนของข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพิ่มขึ้น (ผลกระทบจากจำนวนข้อมูลสูญหายจะลดลง เมื่อจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพิ่มขึ้น)

5.1.2.3 วิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีที่นำมาศึกษา จะใช้ได้ดีในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลช่วงก่อนข้อมูลสูญหายพอสมควร เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลในช่วงนี้ สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้น คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ส่วนลด และใช้หาสมการพยากรณ์ ข้อมูลในช่วงนี้จึงมีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์มากพอสมควร

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

5.2.1.1 ในกรณีที่ต้องการนำเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการสูญหายไป 1 ช่วง การเลือกใช้วิธีพยากรณ์ในกรณีดังกล่าว มีแนวทางดังนี้

สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาทุกขนาด และสัดส่วนของข้อมูลสูญหายทุกระดับ

เมื่อมีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายไม่มากนัก ประมาณ 10% ถึง 20% ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด ควรเลือกใช้วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท เพราะเป็นวิธีพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำที่สุด

เมื่อมีจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพิ่มมากขึ้น ประมาณ 30% ถึง 40% ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท และวิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ใกล้เคียงกัน แต่ควรเลือกใช้วิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย เพราะคำนวณได้ง่ายและสะดวกกว่า

เมื่อข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีขนาดเล็ก มีจำนวนข้อมูลสูญหายมาก และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายมีน้อย ไม่ควรใช้วิธีพยากรณ์ที่มีการประมาณค่าสูญหาย เพราะวิธีดังกล่าว จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สูงมาก ซึ่งในสถานการณ์เช่นนี้ ควรใช้วิธีพยากรณ์ที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท

5.2.1.2 การกำหนดค่าเริ่มต้น (initial value) ของการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลนั้น นอกจากจะกำหนดด้วยข้อมูลหรือค่าสังเกตุค่าแรกเหมือนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แล้ว ยังสามารถกำหนดด้วยวิธีอื่นๆ ได้อีก เช่น ถ้าใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว อาจกำหนดค่าเริ่มต้น โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ หรือถ้าใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ก็อาจจะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสามัญ (OLS) ในการประมาณค่าเริ่มต้นจากข้อมูลที่มีอยู่ เพราะจะได้สาระ (information) ของข้อมูลมากกว่าการเลือกใช้ข้อมูลค่าแรกเพียงค่าเดียว แต่ทั้งนี้จะต้องพิจารณาลักษณะของข้อมูลด้วย เช่น กรณีที่ใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว ถ้าระดับค่าเฉลี่ย (mean level) ของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การกำหนดค่าเริ่มต้นโดยใช้ข้อมูลตัวแรกเพียงตัวเดียว จะเหมาะสมกว่าการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต แต่ถ้าระดับค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ควรใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการกำหนดค่าเริ่มต้น

อย่างไรก็ตาม ในทางทฤษฎี การกำหนดค่าเริ่มต้นว่าจะใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ยังไม่มีทฤษฎีปรากฏ ในทางปฏิบัติอาจกระทำได้โดยการเปรียบเทียบหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ให้ผลการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงมากที่สุดไปใช้ แต่ถ้ามีข้อมูลจำนวนมาก เช่น 30 ตัวขึ้นไป ผลการพยากรณ์ของข้อมูลช่วงท้ายๆ (ช่วงเวลาใกล้ปัจจุบัน) จะใกล้เคียงกันมาก ไม่ว่าจะกำหนดค่าเริ่มต้นด้วยวิธีใด[1]

---

[1]วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล, และคนอื่นๆ, <u>เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ</u> (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2524), หน้า 37.

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

5.2.2.1 สำหรับกรณีที่มีข้อมูลสูญหายมากกว่า 1 ช่วง วิธีพยากรณ์เหล่านี้ อาจจะให้ผลของการพยากรณ์แตกต่างจากกรณีที่มีข้อมูลสูญหายเพียง 1 ช่วง จึงน่าจะมีการศึกษาวิจัยในปัญหาดังกล่าวต่อไป

5.2.2.2 สำหรับกรณีที่ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล (ε_t) มีความแปรปรวนไม่คงที่ วิธีพยากรณ์เหล่านี้ อาจไม่มีประสิทธิภาพ ควรที่จะศึกษาวิจัยในปัญหาดังกล่าว

5.2.2.3 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการเปรียบเทียบในลักษณะคาบเวลาต่อคาบเวลา และเป็นการเปรียบเทียบในระยะยาว (12 คาบเวลา) แต่มิได้พิจารณาเปรียบเทียบเป็นช่วงๆ เช่น 1-3 คาบเวลา (ระยะสั้น), 1-8 คาบเวลา (ระยะกลาง) และ 1-12 คาบเวลา (ระยะยาว) จึงควรที่จะมีการศึกษาเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในลักษณะดังกล่าว (เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในแต่ละช่วงย่อยๆ) ต่อไป