

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จะกล่าวถึงผลการทดลองและบันทึกผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล โดยมีแนวคิดในการนำโครงข่ายประสาทเทียมทั้ง Tensorflow-keras ชนิด Sequential และ Scikit-learn ชนิด Multi-layer Perceptron โดยการใช้การทดสอบแบบ 10-fold Cross Validation มาใช้ในการสร้างโมเดลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เพื่อได้โมเดลที่ดีที่สุดในการใช้งาน ผลการทดลองจะแบ่งเป็นสองส่วนได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังและนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว ส่วนที่สอง สรุปผลการทดลองโมเดลที่สร้างจากอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม อัลกอริทึม (Algorithm) และชุดข้อมูล (Dataset) ได้มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุด โดยมีการใช้พารามิเตอร์ (Parameter) ที่เป็นค่าตั้งต้นของไลบรารี (Libraries) สำหรับ Tensorflow-keras ชนิด Sequential และ Scikit-learn ชนิด Multi-layer Perceptron ดังแสดงในตารางที่ 4.1

4.1 ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังและนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว

ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังและนาปีในการพยากรณ์ ปริมาณ ผลผลิต ของ ข้าว สำหรับ แอปพลิเคชันมือถือ สำหรับ พยากรณ์ ปริมาณ ผลผลิต ของ ข้าว ใน พื้นที่ จังหวัด เชียงราย โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม แบ่งผลการทดลองออกเป็นสองส่วนคือส่วนที่หนึ่ง ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับ นาปรัง ใน การ พยากรณ์ ปริมาณ ผลผลิต ของ ข้าว ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง เดือน มิถุนายน ส่วนที่สอง ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 Parameter settings of the Regression.

Regression	Parameter	Value
Sequential	Hidden layer size	100
	Activation function	Rectified linear unit function
	Batch size	32
MLP	Hidden layer size	100
	Activation function	Rectified linear unit function
	Learning rate	0.001
	Max interval	200
	Momentum	0.9
	Batch size	200

4.1.1 ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน

ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) โดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน แบ่งผลการทดลองเป็นเจ็ดการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนมกราคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.034902845	0.125476242
MLP	0.050306655	0.161003048

4.1.1.1 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว เดือน มกราคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว เดือนมกราคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.034902845 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.125476242 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.050306655 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.161003048

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือน กุมภาพันธ์โดยใช้เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.039202342	0.131590369
MLP	0.041269326	0.146815335

4.1.1.2 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.3 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ย ความ ผิด พลาด กำลัง สอง และ ค่า คลาด เกลื่อน สัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับ นาปรัง ใน การ พยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.039202342 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.131590369 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.041269326 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.146815335

ตารางที่ 4.4 ผล การ ทดลอง หา ค่า เฉลี่ย ความ ผิด พลาด กำลัง สอง และ ค่า คลาด เคลื่อน สัมบูรณ์ เฉลี่ย สำหรับ นาปรัง ในการ พยากรณ์ ปริมาณ ผลผลิต ของ ข้าว เฉลี่ย เดือน มกราคม ถึง เดือน มีนาคม โดยใช้ เทคนิค โครงข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.039656723	0.139318168
MLP	0.046032611	0.158430812

4.1.1.3 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.4 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสอง ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.039656723 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.139318168 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.046032611 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.158430812

ตารางที่ 4.5 ผล การ ทดลอง หา ค่า เฉลี่ย ความ ผิด พลาด กำลัง สอง และ ค่า คลาด เคลื่อน สัมบูรณ์ เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.037212219	0.128810967
MLP	0.042443763	0.148772837

4.1.1.4 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.5 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.037212219 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.128810967 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.042443763 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.148772837

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.032556161	0.124598059
MLP	0.044940987	0.155467109

4.1.1.5 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.6 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.032556161 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.124598059 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.044940987 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.155467109

ตารางที่ 4.7 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.034325738	0.128677357
MLP	0.049496277	0.160606099

4.1.1.6 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.7 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.034325738 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.128677357 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.049496277 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.160606099

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนแบบเลือกเดือนมกราคมถึงมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.026041714	0.095336651
MLP	0.026474574	0.107022028

4.1.1.7 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปริงในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือนมกราคมถึงมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.8 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปริงในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือนมกราคมถึงมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.026041714 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.095336651 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.026474574 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.107022028

4.1.2 ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม

ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย โดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม แบ่งผลการทดลองเป็นจัดการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนกรกฎาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.028379584	0.12956301
MLP	0.037327489	0.144868898

4.1.2.1 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนกรกฎาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.9 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนกรกฎาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก

Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.028379584 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.12956301 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.037327489 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.144868898

ตารางที่ 4.10 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.026512287	0.119009218
MLP	0.028841583	0.121257383

4.1.2.2 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.10 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.026512287 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.119009218 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.028841583 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.121257383

4.1.2.3 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.11 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลัง

ตารางที่ 4.11 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.028693299	0.126589796
MLP	0.032015379	0.134475474

สองคือ 0.028693299 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.126589796 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.032015379 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.134475474

ตารางที่ 4.12 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.024303313	0.118956493
MLP	0.029485847	0.121974944

4.1.2.4 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.12 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสอง

ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.024303313 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.118956493 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.029485847 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.121974944

ตารางที่ 4.13 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.033148786	0.131474516
MLP	0.023720407	0.112423459

4.1.2.5 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.13 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.033148786 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.131474516 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.023720407 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.112423459

4.1.2.6 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.14 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาท

ตารางที่ 4.14 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.033148786	0.131474516
MLP	0.023720407	0.112423459

เทียมนี้อีกส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.025882775 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.12290392 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.029508614 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.13455276

ตารางที่ 4.15 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

Algorithm	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
Sequential	0.015384381	0.080315854
MLP	0.016425648	0.085362695

4.1.2.7 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม จากตารางที่ 4.15 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์

ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือน กรกฎาคม ถึง เดือน ธันวาคม โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมีสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง โมเดลที่สร้างจาก Sequential มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.015384381 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.080315854 ส่วนที่สอง โมเดลที่สร้างจาก MLP มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.016425648 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.085362695

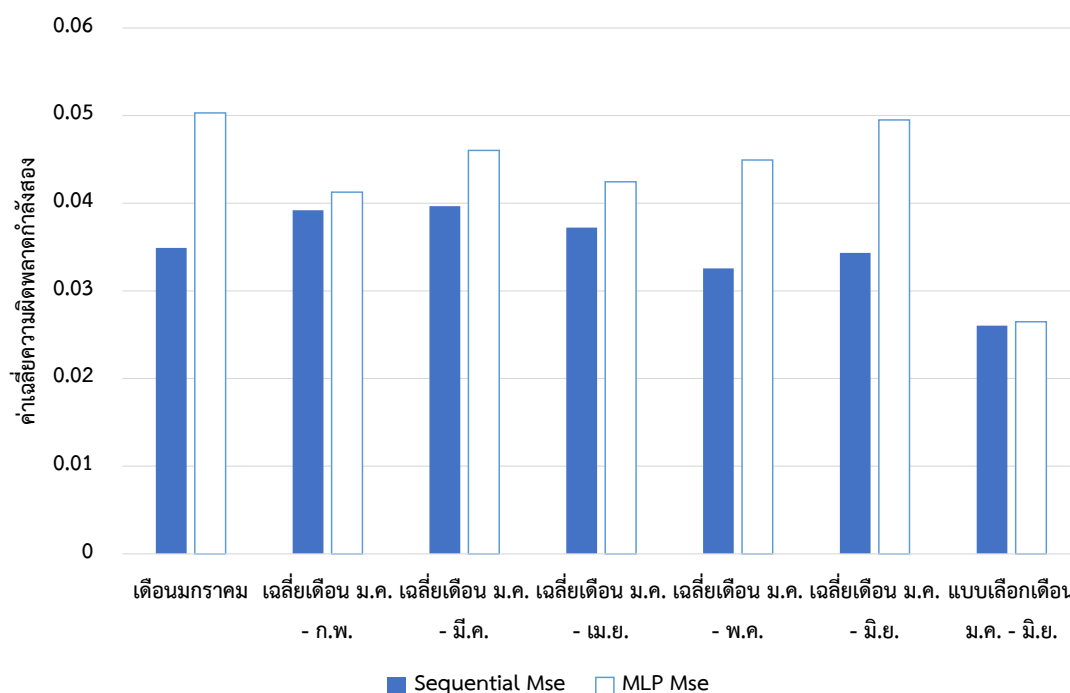
4.2 สรุปผลการทดลองโมเดลที่สร้างจากอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม อัลกอริทึมและชุดข้อมูล ได้มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุด

จากผลการทดลองโมเดลที่สร้างจากอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม สรุปผลการทดลองออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง สรุปผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน โดยทำการเปรียบเทียบว่าอัลกอริทึมและชุดข้อมูลใดให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุด ส่วนที่สอง สรุปผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม โดยทำการเปรียบเทียบว่าอัลกอริทึมและชุดข้อมูลใดให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุด

4.2.1 สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

จากภาพที่ 4.1 สามารถสรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนได้ว่าชุดข้อมูล แบบเลือกเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนที่ใช้การสร้างโมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential ให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.026041714 ซึ่งมีความน้อยที่สุด

จากภาพที่ 4.2 สามารถสรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนได้ว่าชุดข้อมูล แบบเลือกเดือน



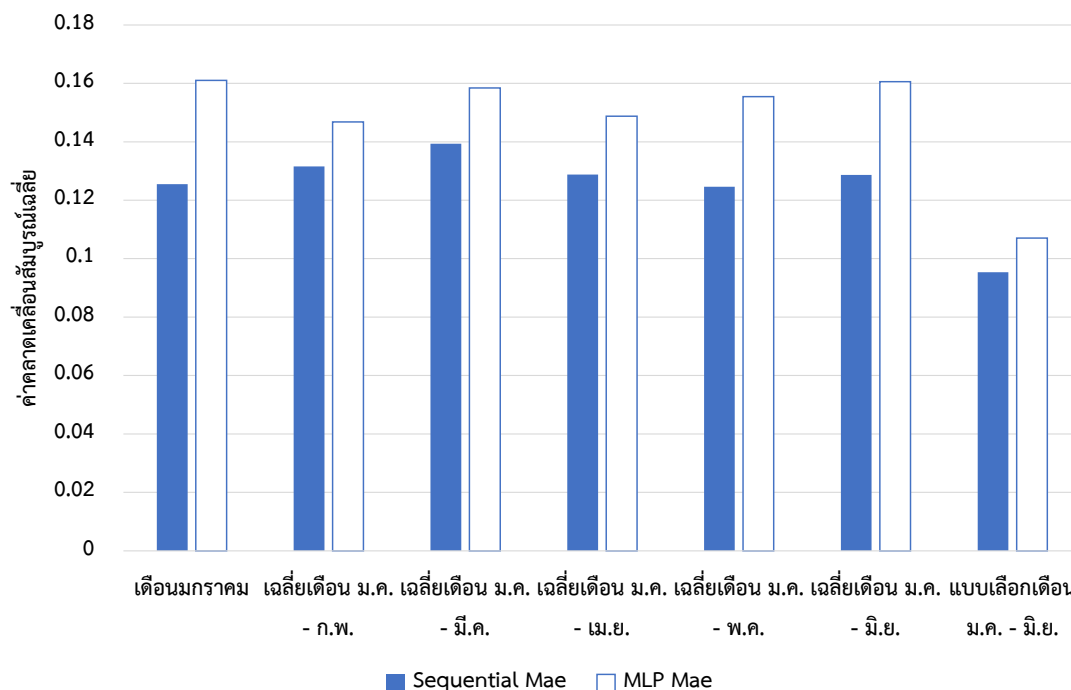
ภาพที่ 4.1 สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

มกราคมถึงเดือนมิถุนายนที่ใช้การสร้างโมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential ให้ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.095336651 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด

4.2.2 สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

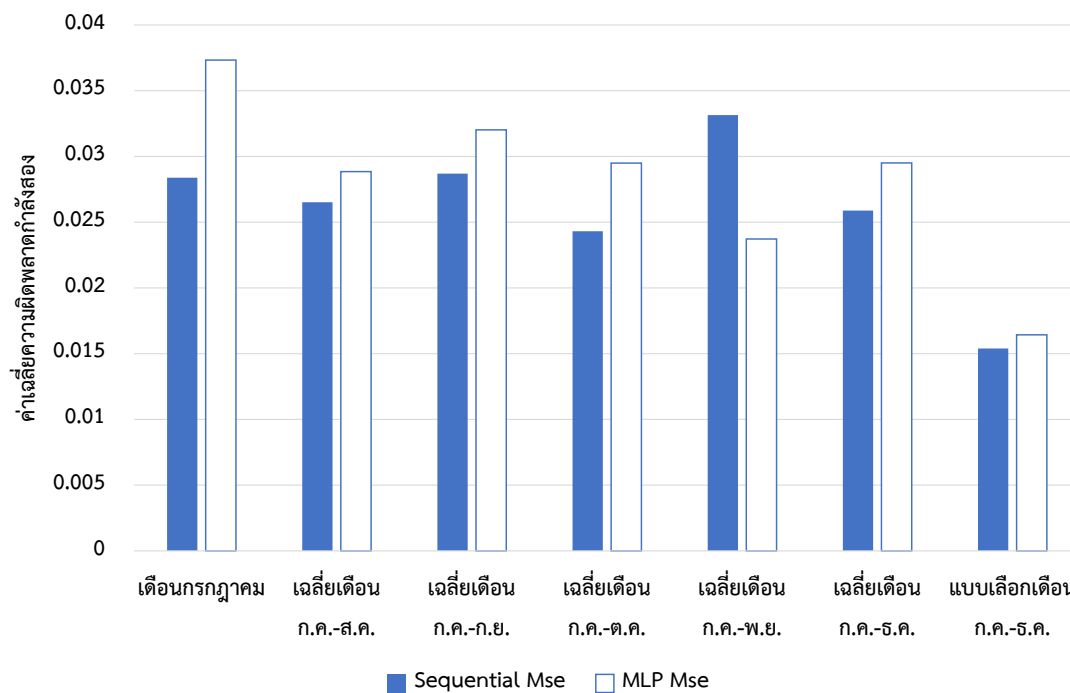
จากภาพที่ 4.3 สามารถสรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับนาปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมได้ว่าชุดข้อมูล แบบเลือกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมที่ใช้การสร้างโมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential ให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองคือ 0.015384381 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด

จากภาพที่ 4.2 สามารถสรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับนาปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมได้ว่าชุดข้อมูล แบบเลือกเดือน

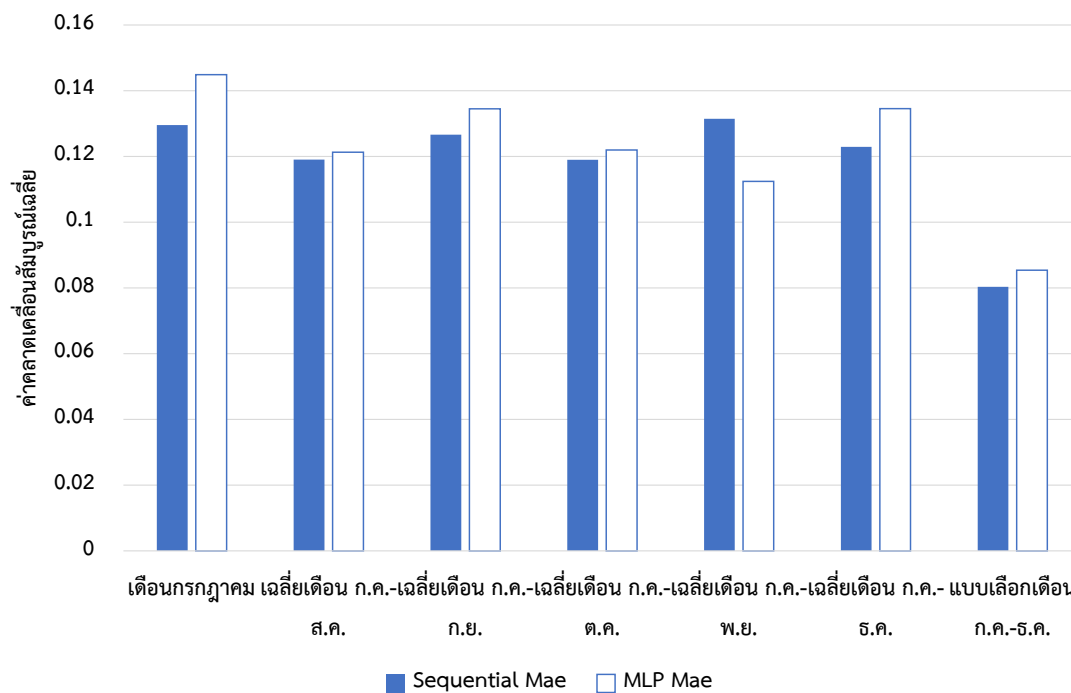


ภาพที่ 4.2 สรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP

กรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมที่ใช้การสร้างโมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential ให้ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคือ 0.080315854 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด



ภาพที่ 4.3 สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับ
 นานปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ
 MLP



ภาพที่ 4.4 สรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับ
 นารัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ
 MLP