

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับสถิติแรงงานต่างด้าว
ในประเทศไทย

TIME SERIES ANALYSIS OF THE STATISTICS OF
FOREIGN WORKERS IN THAILAND



นวมินทร์ เสาร์ประโคน
ปณิศา เตโช
พงศธร สายดำ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TIME SERIES ANALYSIS OF THE STATISTICS OF
FOREIGN WORKERS IN THAILAND



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2018


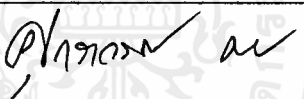

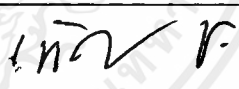
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับสถิติแรงงานต่างด้าวในประเทศไทย
Time Series Analysis of the Statistics of Foreign workers in Thailand

ชื่อนักศึกษา นายนวมินทร์ เสาร์ประโคน รหัสนักศึกษา 58050089
นางสาวปณิศา เตโซ รหัสนักศึกษา 58050102
นายพงศธร สายดำ รหัสนักศึกษา 58050118

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พันธ์ พิเศษสัมพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.เทิดขวัญ ช่างเผือก

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์
ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เดชา สมณะ ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ กรรมการ	
รศ.ดร.พันธ์ พิเศษสัมพันธ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.เทิดขวัญ ช่างเผือก กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับสถิติแรงงานต่างด้าวในประเทศไทย	
ชื่อนักศึกษา	นายนวนินทร์ เสาร์ประโคน	รหัสนักศึกษา 58050089
	นางสาวปณิศา เตโซ	รหัสนักศึกษา 58050102
	นายพงศธร สายดำ	รหัสนักศึกษา 58050118
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา	2561	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.พันธณี พงศ์สัมพันธ์	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.เทิดขวัญ ช่างเผือก	

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบวิธีคลาสสิก ซึ่งเราใช้ข้อมูล 2 ประเภท ตามมาตรา 9 ได้แก่ ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตามแรงงานข้ามชาติเข้าประเทศผ่านบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ และข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ โดยพิจารณาเพียง 2 อาชีพ คือ งานกรรมกร และงานคนรับใช้ในบ้าน ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2557 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 รวมทั้งสิ้น 48 เดือน โดยจะใช้วิธีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) เพื่อเลือกสมการที่เหมาะสม โดยสมการที่เหมาะสมนั้นจะให้ค่าคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

คำสำคัญ : การหาสมการที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ อนุกรมเวลา

Title	Time Series Analysis of the Statistics of Foreign workers in Thailand	
Students	Mr. Navamin Saoprakhon	Student ID 58050089
	Miss Panisa Tesho	Student ID 58050102
	Mr. Pongsatorn Saidam	Student ID 58050118
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
Department	Mathematics	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2018	
Advisor	Assoc Prof.Dr.Puntani Pongsumpun	
Co-advisor	Dr.Thurdkwan Changpuak	

Abstract

The purpose of this study is to formulate a curve fitting by Classical time series. We use the two type of data according to the section 9 such as number of foreign workers Memorandum of Understanding (MOU) and number of foreign Nationality Verification (NV). We consider only two occupations are labor and domestic servant. The monthly data is between January 2014 to December 2017 including 48 months. Using Mean Absolute Percentage Error method to select suitable fitting model which gives the lowest Error value.

Keyword : Curve fitting , Mean Absolute Percentage Error , Time series

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษนี้ ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ รองศาสตราจารย์ ดร.พันธินี พงศ์สัมพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยดูแลทั้งในเรื่องการเรียน และการทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ ดร.เทิดขวัญ ช่างเผือก อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.เดชา สมณะ อาจารย์ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ ที่ให้ความรู้ และแนะนำวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาพิเศษ

อนึ่ง ผู้ทำปัญหาพิเศษหวังว่า ปัญหาพิเศษเรื่องนี้จะมียุทธประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคุณอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้เกิดปัญหาพิเศษที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอมอบความกตัญญูตเวทิตาคุณแต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆที่อาจเกิดขึ้นนั้น ผู้ทำปัญหาพิเศษขอรับไว้เพียงผู้เดียว และยินดีจะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่าน ที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปัญหาพิเศษต่อไป

นวมินทร์ เสาร์ประโคน

ปณิศา เตโซ

พงศธร สายดำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
คำย่อ และสัญลักษณ์.....	ฒ
บทที่1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการทำงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	3
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	4
บทที่2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การศึกษาการทำงานของแรงงานต่างด้าว.....	5
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแรงงานต่างด้าว.....	6
2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการหาสมการที่เหมาะสม.....	7
2.3.1 Microsoft Excel.....	7
2.3.2 IBM SPSS Statistical Version20.....	7
2.3.3 เว็บไซต์.....	7
2.4 อนุกรมเวลา.....	8
2.4.1 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา.....	8
2.4.2 รูปแบบจำลองของอนุกรมเวลา.....	9
2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีคลาสสิก.....	10
2.5.1 การคำนวณค่าแนวโน้ม.....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การคำนวณค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล.....	27
2.5.3 การคำนวณค่าวัดอิทธิพลของวัฏจักร.....	30
2.5.4 การคำนวณค่าวัดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ.....	31
2.6 การพยากรณ์อนุกรมเวลา.....	32
2.6.1 การพยากรณ์ระยะสั้น.....	32
2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	33
2.7.1 ข้อมูลแรงงานต่างด้าวทั้งหมดในประเทศไทย.....	33
2.7.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพินิจอนุญาต.....	34
2.7.3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU).....	35
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	37
3.1 เทคนิควิธีวิจัย.....	37
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
3.4.1 วิธีวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS.....	39
3.4.2 วิธีวิเคราะห์โดยใช้เว็บไซต์.....	45
3.4.3 วิธีวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล.....	48
3.4.4 การวิเคราะห์หาสมการที่เหมาะสม.....	49
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย.....	50
4.1 จำนวนแรงงานต่างด้าวสูงสุด 6 จังหวัดตามภูมิภาค.....	50
4.1.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เมืองหลวง).....	50
4.1.2 จังหวัดสมุทรสาคร (ปริมณฑล).....	60
4.1.3 จังหวัดชลบุรี (ภาคกลาง).....	70
4.1.4 จังหวัดตาก (ภาคเหนือ).....	79
4.1.5 จังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ).....	88
4.1.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้).....	98

4.2 จำนวนแรงงานต่างด้าวที่สูงที่สุด 5 อันดับแรกของระดับประเทศ (เรียงตามอันดับ).....	107
4.2.1 จังหวัดสมุทรสาคร (อันดับที่ 1).....	107
4.2.2 จังหวัดปทุมธานี (อันดับที่ 2).....	117
4.2.3 จังหวัดกรุงเทพมหานคร (อันดับที่ 3).....	127
4.2.4 จังหวัดชลบุรี (อันดับที่ 4).....	136
4.2.5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี (อันดับ 5).....	145
4.3 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ พ.ศ.2561	154
4.3.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร	154
4.3.2 จังหวัดสมุทรสาคร.....	155
4.3.3 จังหวัดชลบุรี.....	156
4.3.4 จังหวัดตาก.....	157
4.3.5 จังหวัดนครราชสีมา.....	158
4.3.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	159
4.3.7 จังหวัดปทุมธานี.....	160
4.4 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562	161
4.4.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร	161
4.4.2 จังหวัดสมุทรสาคร.....	162
4.4.3 จังหวัดชลบุรี.....	163
4.4.4 จังหวัดตาก.....	164
4.4.5 จังหวัดนครราชสีมา.....	165
4.4.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	166
4.4.7 จังหวัดปทุมธานี.....	167
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	168
5.1 สรุปผลการทำวิจัย.....	168
5.1.1 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวสูงที่สุดในแต่ละภูมิภาค.....	168
5.1.2 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวสูงที่สุดในระดับประเทศ 5 อันดับ	171
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	174
เอกสารอ้างอิง.....	175



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร	52
4.2 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร	53
4.3 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร	57
4.4 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร	58
4.5 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดสมุทรสาคร.....	62
4.6 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดสมุทรสาคร	63
4.7 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสมุทรสาคร.....	67
4.8 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสมุทรสาคร.....	68
4.9 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดชลบุรี.....	71
4.10 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดชลบุรี	72
4.11 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดชลบุรี.....	76
4.12 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดชลบุรี	77
4.13 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดตาก.....	80
4.14 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดตาก	81
4.15 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดตาก.....	85
4.16 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดตาก.....	86
4.17 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดนครราชสีมา.....	90
4.18 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดนครราชสีมา.....	91
4.19 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดนครราชสีมา.....	95
4.20 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดนครราชสีมา.....	96
4.21 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	99
4.22 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	100
4.23 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสุราษฎร์ธานี	104
4.24 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

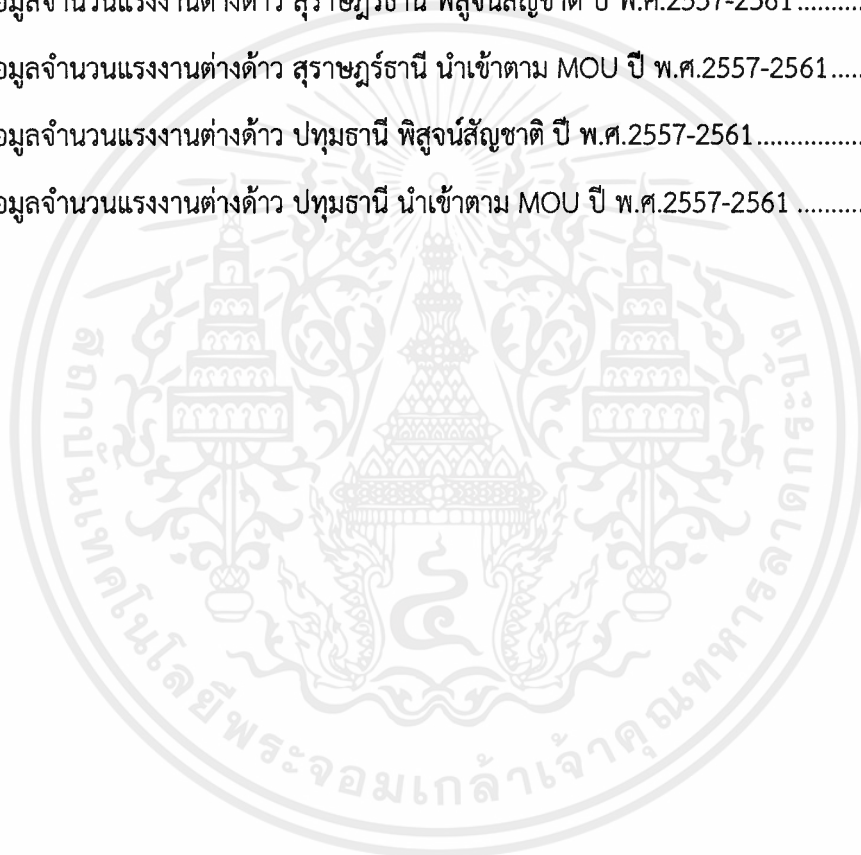
4.25 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดสมุทรสาคร.....	109
4.26 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดสมุทรสาคร.....	110
4.27 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสมุทรสาคร	114
4.28 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสมุทรสาคร.....	115
4.29 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดปทุมธานี	119
4.30 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดปทุมธานี	120
4.31 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดปทุมธานี	124
4.32 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดปทุมธานี	125
4.33 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร	128
4.34 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร	129
4.35 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร.....	133
4.36 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร	134
4.37 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดชลบุรี	137
4.38 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดชลบุรี	138
4.39 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดชลบุรี	142
4.40 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดชลบุรี	143
4.41 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	146
4.42 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญน์สัญชาติ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	147
4.43 ค่าดัชนีฤดูกาลจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสุราษฎร์ธานี	151
4.44 ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	152
4.45 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 กรุงเทพมหานคร พีสัญน์สัญชาติ.....	154
4.46 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU	154
4.47 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 สมุทรสาคร พีสัญน์สัญชาติ	155
4.48 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU	155
4.49 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ชลบุรี พีสัญน์สัญชาติ.....	156
4.50 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ชลบุรี นำเข้าตาม MOU.....	156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.51 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ตาก พิสูจน์สัญชาติ	157
4.52 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ตาก นำเข้าตาม MOU	157
4.53 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 นครราชสีมา พิสูจน์สัญชาติ	158
4.54 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU	158
4.55 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 สุราษฎร์ธานี พิสูจน์สัญชาติ	159
4.56 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU	159
4.57 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ปทุมธานี พิสูจน์สัญชาติ	160
4.58 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2561 ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU	160
4.59 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 กรุงเทพมหานคร พิสูจน์สัญชาติ	161
4.60 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU	161
4.61 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 สมุทรสาคร พิสูจน์สัญชาติ	162
4.62 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU	162
4.63 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ชลบุรี พิสูจน์สัญชาติ	163
4.64 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ชลบุรี นำเข้าตาม MOU	163
4.65 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ตาก พิสูจน์สัญชาติ	164
4.66 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ตาก นำเข้าตาม MOU	164
4.67 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 นครราชสีมา พิสูจน์สัญชาติ	165
4.68 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU	165
4.69 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 สุราษฎร์ธานี พิสูจน์สัญชาติ	166
4.70 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU	166
4.71 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ปทุมธานี พิสูจน์สัญชาติ	167
4.72 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2562 ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU	167
ก1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561	177
ก2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561	180
ก3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561	183
ก4 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561	186

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก5 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561.....	189
ก6 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561.....	192
ก7 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561	195
ก8 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561	198
ก9 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561	201
ก10 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561.....	204
ก11 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561.....	207
ก12 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561.....	210
ก13 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561.....	213
ก14 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561	216



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กราฟของสมการเส้นตรง.....	15
2.2 กราฟของสมการพหุนามกำลังสอง.....	16
2.3 กราฟของสมการพหุนามกำลังสาม.....	17
2.4 กราฟของสมการพหุนามกำลังสี่.....	19
2.5 กราฟของสมการพหุนามกำลังห้า.....	20
2.6 กราฟของสมการพหุนามกำลังหก.....	22
2.7 กราฟของสมการพหุนามกำลังเจ็ด.....	24
2.8 กราฟของสมการกำลัง.....	25
2.9 กราฟของสมการเอ็กซ์โปเนนเชียล.....	26
2.10 กราฟจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามสัญชาติ และนำเข้าตาม MOU ในประเทศไทย....	33
2.11 กราฟจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามสัญชาติ ในประเทศไทย.....	34
2.12 กราฟจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ในประเทศไทย.....	35
3.1 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel ใส่ในโปรแกรม SPSS.....	39
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง.....	39
3.3 เลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ และเลือกสมการที่ต้องการ.....	40
3.4 ผลลัพธ์ของคำสั่ง.....	41
3.5 กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์.....	44
3.6 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel กรอกในเว็บไซต์.....	45
3.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง.....	45
3.8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกสมการ.....	46
3.9 ผลลัพธ์ของคำสั่งจากเว็บไซต์.....	46
3.10 กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากเว็บไซต์.....	47
4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามสัญชาติ กรุงเทพมหานคร.....	50
4.2 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามสัญชาติ กรุงเทพมหานคร.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร.....	55
4.4 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร.....	59
4.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สมุทรสาคร.....	60
4.6 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สมุทรสาคร.....	64
4.7 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สมุทรสาคร	65
4.8 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สมุทรสาคร	69
4.9 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ชลบุรี	70
4.10 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ชลบุรี	73
4.11 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ชลบุรี.....	74
4.12 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ชลบุรี.....	78
4.13 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ตาก.....	79
4.14 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ตาก.....	82
4.15 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ตาก	83
4.16 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ตาก	87
4.17 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ นครราชสีมา.....	88
4.18 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ นครราชสีมา.....	92
4.19 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU นครราชสีมา	93
4.20 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU นครราชสีมา	97
4.21 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สุราษฎร์ธานี	98
4.22 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สุราษฎร์ธานี	101
4.23 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สุราษฎร์ธานี	102
4.24 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สุราษฎร์ธานี	106
4.25 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สมุทรสาคร	108
4.26 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สมุทรสาคร	111
4.27 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สมุทรสาคร	112
4.28 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สมุทรสาคร	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.29 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ปทุมธานี.....	118
4.30 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ปทุมธานี.....	121
4.31 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ปทุมธานี.....	122
4.32 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ปทุมธานี.....	126
4.33 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร.....	130
4.34 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ กรุงเทพมหานคร.....	132
4.35 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร.....	135
4.36 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU กรุงเทพมหานคร.....	136
4.37 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ชลบุรี.....	139
4.38 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ ชลบุรี.....	140
4.39 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ชลบุรี.....	141
4.40 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU ชลบุรี.....	144
4.41 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สุราษฎร์ธานี.....	145
4.42 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพิสูจน์สัญชาติ สุราษฎร์ธานี.....	148
4.43 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สุราษฎร์ธานี.....	149
4.44 กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบนำเข้าตาม MOU สุราษฎร์ธานี.....	153

คำย่อ และสัญลักษณ์

ลำดับ	คำย่อ	ความหมาย
1	NV	แรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพหุสัญชาติ
2	MOU	แรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)
3	BKK	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4	SKN	จังหวัดสมุทรสาคร
5	CBI	จังหวัดชลบุรี
6	TAK	จังหวัดตาก
7	NMA	จังหวัดนครราชสีมา
8	SNI	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
9	PTE	จังหวัดปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาในประเทศไทยมีเป้าหมายเพื่อที่จะมาประกอบอาชีพต่างๆ ทางการทำ เพราะค่าแรงขั้นต่ำของทั้งสามประเทศนั้นน้อยกว่าค่าแรงขั้นต่ำของประเทศไทย โดยลักษณะงานที่ต้องการแรงงานต่างด้าวก็มีมากมายหลายประเภทโดยเฉพาะอาชีพที่ต้องการแรงงานจำนวนมาก ดังนั้น นายจ้างจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานต่างด้าวเข้ามาทำงาน โดยเราจะสังเกตได้ว่าแรงงานต่างด้าว 3 ประเทศนี้ ได้กลายมาเป็นส่วนสำคัญในงานประเภทไร้ฝีมือในภาคการผลิตต่างๆที่แรงงานไทยส่วนใหญ่ไม่ยอมทำหรือที่เรียกว่างานประเภท 3D ได้แก่ สกปรก (Dirty) อันตราย(Dangerous) และยากลำบาก(Difficult) ซึ่งปัญหาพิเศษนี้จะพิจารณาจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เป็นผู้รับใบอนุญาตตามมาตรา 9 คือ คนต่างด้าวซึ่งเข้ามาในราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวตามกฎหมายว่าด้วยคนเข้าเมือง โดยปัญหาพิเศษนี้จะพิจารณาเฉพาะประเภทพิสูจน์สัญชาติ และแรงงานประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่ทำงานได้ 2 อาชีพ คือ งานกรรมกร และงานคนรับใช้ในบ้าน ได้แก่

(1) พิสูจน์สัญชาติ หมายถึง แรงงานต่างด้าวหลบหนีเข้าเมืองสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ปรับสถานภาพแรงงานต่างด้าวหลบหนีเข้าเมืองให้เป็นแรงงานเข้าเมืองโดยถูกต้องตามกฎหมาย เปิดโอกาสให้นายจ้างนำแรงงานต่างด้าว มารายงานตัวเพื่อจัดส่งรายชื่อให้ประเทศต้นทาง พิสูจน์และรับรองสถานะ เพื่อปรับเข้าสู่ระบบที่ถูกต้องตามกฎหมายต่อไป โดยมีมติคณะรัฐมนตรีผ่อนผันให้อยู่ในราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวระหว่างรอส่งกลับ อนุญาตให้ทำงานได้ 2 งาน คือ งานกรรมกร และงานคนรับใช้ในบ้าน มีใบอนุญาตทำงานบัตรสีชมพู และต้องปรับเปลี่ยนสถานะโดยการพิสูจน์สัญชาติจากเจ้าหน้าที่ประเทศต้นทางเพื่อรับเอกสารรับรองสถานะ ได้แก่ หนังสือเดินทางชั่วคราว หรือเอกสารรับรองบุคคลเป็นต้น และขออนุญาตทำงาน ได้รับใบอนุญาตทำงานเป็นชนิดบัตรสีเขียว

(2) การนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) หมายถึง คนต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามข้อตกลงว่าด้วยการจ้างแรงงานต่างด้าวระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ภาคี (MOU) ปัจจุบันทำข้อตกลงกับ 3 ประเทศ คือ เมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา

ถึงแม้ว่านายจ้างและลูกจ้างจะดำเนินการลงทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมายแล้ว แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าแรงงานต่างด้าวที่ลงทะเบียนจะสามารถประกอบอาชีพได้ทุกอย่าง ซึ่งมีหลายอาชีพที่ห้ามคนต่างด้าวทำทั้งหมด 39 อาชีพด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น อาชีพกสิกรรม ขายของหน้าร้าน งานควบคุมตรวจสอบหรือให้บริการบัญชี ตัดผม หรืองานเสริมสวย งานในวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมโยธา และงานช่างฝีมือต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามรัฐบาลได้มีการผ่อนผันให้แรงงานต่างด้าว 3 สัญชาติ ได้แก่ เมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา สามารถทำงานได้ 2 อาชีพ คือ งานกรรมกร และงานคนรับใช้ในบ้าน

ปัญหาพิเศษนี้ได้้นำการวิเคราะห์อนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่จะเข้ามาทำงานในประเทศไทยในปีต่อไป โดยใช้หลักคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ถึงจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยในปีก่อนหน้า เพื่อให้ทราบแนวโน้มของแรงงานต่างด้าว 3 สัญชาติที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยตามมาตรา 9 และหาสมการที่เหมาะสมเพื่อมาอธิบายถึงแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวในอนาคต และการคำนวณหาค่าสถิติของข้อมูลแต่ละชนิดเพื่อดูการกระจายความคลาดเคลื่อน และแนวโน้มข้อมูล โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistical Version 20 ซึ่งแรงงานต่างด้าวเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญของไทย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ ลาว กัมพูชา ที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยในปี พ.ศ.2561 (ในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์)

1.3 ขอบเขตการทำงาน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ตามมาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) ประเภทลักษณะงานไร้ฝีมือ อนุญาตให้ทำงานตำแหน่งกรรมกร และคนรับใช้ในบ้าน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557-พ.ศ.2560 โดยเราจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เราจะพิจารณาจำนวนแรงงานต่างด้าวใน 6 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุดของจำนวนแรงงานต่างด้าวในแต่ละภูมิภาค ได้แก่

1. จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เมืองหลวงของประเทศไทย)
2. จังหวัดสมุทรสาคร (เขตปริมณฑล)
3. จังหวัดชลบุรี (ภาคกลาง)
4. จังหวัดตาก (ภาคเหนือ)
5. จังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)
6. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

กรณีที่ 2 เราจะพิจารณาจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่สูงที่สุด 5 อันดับแรกของประเทศไทย (เรียงตามลำดับ) ได้แก่

1. จังหวัดสมุทรสาคร
2. จังหวัดปทุมธานี
3. จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4. จังหวัดชลบุรี
5. จังหวัดสุราษฎร์ธานี

และจะทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวจากประเทศเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชาที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ทั้งประเภทพิสูจน์สัญชาติ และประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในปี พ.ศ.2561 (ในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 นำข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสำนักบริหารแรงงานต่างด้าวมาทำตารางวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด
- 1.4.2 นำจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด มาทำตารางแจกแจงข้อมูลแต่ละจังหวัดเป็นรายเดือนในแต่ละปี
- 1.4.3 สร้างสมการที่เหมาะสมจากตารางข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้จะเป็นประโยชน์กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ดังนี้

- 1.5.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา สามารถที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางให้ภาครัฐได้พัฒนาปรับปรุงนโยบายเกี่ยวกับแรงงานต่างด้าว และเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจ้างแรงงานต่างด้าวต่อไป
- 1.5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการมีแนวทางแก้ไขปัญหาการจ้างงานแรงงานต่างด้าว

1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

การดำเนินการ	ระยะเวลาการดำเนินงาน									
	ปี 2561					ปี 2562				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
การเตรียมข้อมูล										
1.หาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของแรงงานต่างด้าว	↔									
2.ศึกษาและจำแนกลักษณะการเข้ามาทำงานของแรงงานต่างด้าว		↔								
3.วิเคราะห์ลักษณะการเข้ามาทำงาน		↔								
4.สาเหตุที่ทำให้เกิดแรงงานต่างด้าว		↔								
การเก็บข้อมูล										
5.เลือกจังหวัดที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัย			↔							
6.เก็บข้อมูลจากสำนักงานบริหารแรงงานต่างด้าว			↔							
การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล										
7.นำข้อมูลที่ได้มาบันทึกข้อมูล				↔						
8. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากสำนักงานบริหารแรงงานต่างด้าว					↔					
10.ประเมินผลการสำรวจโดยใช้โปรแกรม							↔	↔		
การเขียนรายงาน										
11.เขียนรายงาน									↔	
12.ทำรูปเล่ม										↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันแรงงานต่างด้าวได้เข้ามามีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมากยิ่งขึ้นเกี่ยวกับการใช้แรงงาน โดยเฉพาะงานประเภทไร้ฝีมือ เช่น งานกรรมกร และงานรับใช้ในบ้านเพราะเป็นงานที่ค่อนข้างหนัก จึงทำให้คนไทยไม่มีใครอยากทำ และหาคนทำได้ยาก เป็นเหตุให้ความต้องการแรงงานต่างด้าวในประเทศไทยมีจำนวนแนวโน้มที่สูงขึ้น ส่งผลให้ต้องมีการจ้างงานแรงงานต่างด้าวเข้ามาในประเทศมากขึ้น

2.1 การศึกษาการทำงานของแรงงานต่างด้าว

งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับจำนวนแรงงานต่างด้าวที่มาจาก 3 ประเทศ คือ เมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ซึ่งเข้ามาอย่างถูกกฎหมายตามมาตรา 9 ในปี พ.ศ.2557-2560 โดยจะประกอบอาชีพได้เพียง 2 อาชีพ คือ งานกรรมกร และงานรับใช้ในบ้านเท่านั้น

โดยเราจะแบ่งประเภทจำนวนแรงงานต่างด้าวที่ได้กล่าวมาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ
2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

โดยเราจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เราจะพิจารณาจำนวนแรงงานต่างด้าวใน 6 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดของจำนวนแรงงานต่างด้าวในแต่ละภูมิภาค ได้แก่

1. จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เมืองหลวงของประเทศไทย)
2. จังหวัดสมุทรสาคร (เขตปริมณฑล)
3. จังหวัดชลบุรี (ภาคกลาง)
4. จังหวัดตาก (ภาคเหนือ)
5. จังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)
6. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

กรณีที่ 2 เราจะพิจารณาจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่สูงที่สุด 5 อันดับแรกของประเทศไทย (เรียงตามอันดับ) ได้แก่

1. จังหวัดสมุทรสาคร
2. จังหวัดปทุมธานี
3. จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4. จังหวัดชลบุรี
5. จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแรงงานต่างด้าว

แรงงานต่างด้าว 3 ประเทศ หมายถึง แรงงานที่ไม่ใช่สัญชาติไทย แต่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ได้แก่ คนสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาทำงานในงานประเภทไร้ฝีมือ คือ งานกรรมกร และงานรับใช้ในบ้าน

แรงงานไร้ฝีมือ หมายถึง กลุ่มแรงงานต่างด้าวที่ทำงานโดยใช้กำลังกาย ไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ ความชำนาญก็สามารถทำงานได้ แรงงานเหล่านี้จะได้รับค่าตอบแทนที่ค่อนข้างต่ำ

งานกรรมกร หมายถึง แรงงานต่างด้าวที่ใช้แรงงานแลกค่าจ้าง จำแนกตามประเภทกิจการ 24 กิจการ ได้แก่ ประมง เกษตรและปศุสัตว์ กิจการก่อสร้าง กิจการรีไซเคิล เหมืองแร่/เหมืองหิน จำหน่ายผลิตภัณฑ์โลหะ จำหน่ายอาหารเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากดิน ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายวัสดุ ก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายเสื้อผ้าสำเร็จรูป ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์กระดาษ ผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ขนถ่ายสินค้าทางบกและน้ำ คลังสินค้า คำส่ง คำปลีก แผงลอย อยู่ซ่อมรถ ล้างอัดฉีด สถานีบริการน้ำมันแก๊ส เชื้อเพลิง สถานศึกษา มูลนิธิ สมาคม สถานพยาบาล การให้บริการต่างๆ แปรรูปหิน เป็นต้น

งานรับใช้ในบ้าน หมายถึง แรงงานต่างด้าวที่ทำงานบ้าน เช่น ทำความสะอาดบ้าน ล้างจาน ซักรีดเสื้อผ้า หากคนรับใช้ในบ้านทำงานอย่างอื่นให้กับนายจ้างด้วย เช่น ร้านอาหาร ร้านขายของชำ ก็ไม่ถือว่าเป็นงานคนรับใช้บ้าน

ผู้รับใบอนุญาต ตามมาตรา 9 หมายความว่า คนต่างด้าวซึ่งเข้ามาทำงานในราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวตามกฎหมายว่าด้วยคนเข้าเมือง ในงานวิจัยนี้จะพิจารณา 2 ประเภท ดังนี้

(1) **ประเภทพิสูจน์สัญชาติ (Nationality Verification)** หมายถึง แรงงานต่างด้าวหลบหนีเข้าเมืองสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ซึ่งเดิมคณะรัฐมนตรีมีมติผ่อนผันให้อยู่ในราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวระหว่างรอการส่งกลับอนุญาตให้ทำงานได้ 2 งาน คือ งานกรรมกร และงานรับใช้ในบ้าน

(2) **ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)** ย่อมาจาก Memorandum of Understanding หมายถึง ความร่วมมือในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อเกิดประโยชน์แก่ทั้งสองฝ่าย เป็นโครงสร้างข้อผูกพันระหว่างคณะทำงานที่จะปฏิบัติงาน เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน โดยมีได้ผูกพันเหมือนสัญญา (contract) แรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามข้อตกลงว่าด้วยการจ้างแรงงานต่างด้าวระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ภาคี (MOU) โดยขออนุญาตทำงานได้ 2 งาน คือ งานกรรมกร และงานรับใช้ในบ้าน ปัจจุบันทำข้อตกลง (MOU) กับประเทศ 3 ประเทศ คือ เมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการหาสมการที่เหมาะสม

2.3.1 Microsoft Excel

เป็นโปรแกรมสำหรับงานเกี่ยวกับการคำนวณข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การจัดเก็บบันทึกข้อมูลแบบตาราง การสร้างกราฟวิเคราะห์ข้อมูล มีการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาระบบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนความสามารถเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการได้เป็นอย่างดี โดยใช้เวลาสั้นๆเท่านั้น และในโปรแกรม Microsoft Excel นั้นสามารถใช้ทั้งแผนภูมิและแผนผังลำดับงานเพื่ออธิบาย แนวคิดที่สลับซับซ้อน มีฟังก์ชันสำหรับการคำนวณสมการและเทคนิคมากขึ้นซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ และวิเคราะห์กับการทำงานให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว

2.3.2 IBM SPSS Statistical Version20

SPSS ย่อมาจาก Statistical Package for the Social Science for Windows ซึ่งโปรแกรม IBM SPSS Version 20 เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ใช้สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ batched และ non-batched ผลิตโดย SPSS Inc. ซึ่ง IBM ได้ซื้อเข้ามาในปี พ. ศ. 2552 ในปัจจุบันมีชื่อว่า IBM SPSS Statistics ถูกใช้สำหรับการสร้างแบบสำรวจและการใช้งาน (IBM SPSS Data Collection)

SPSS เป็นโปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ทางสถิติทางสังคมศาสตร์ นิยมใช้โดยนักวิจัยตลาด บริษัทสำรวจรัฐบาล นักวิจัยด้านการศึกษา องค์กรด้านการตลาด และอื่นๆ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ มีขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปเชิงคุณภาพ และข้อมูลที่อยู่ในรูปเชิงปริมาณ แต่ในการทำวิจัย การวัดผล และวิจัยการศึกษา ข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเชิงปริมาณ

2.3.3 เว็บไซต์ (<http://polynomialregression.drque.net/online.php>)

เว็บไซต์การคำนวณนี้เป็นการออกแบบและดูแลโดย Andrew Que โดยมีการพัฒนา มาตั้งแต่พฤษภาคม 2014 จนถึงมีนาคม 2015 และสามารถใช้งานเว็บไซต์ที่พัฒนาแล้วมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้สามารถสร้างกราฟ และดึงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการถดถอยพหุนาม ซึ่งรวมถึง Higher-order polynomials เช่น quadratic regression , cubic regression เป็นต้น ทำให้เครื่องมือนี้มีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นอย่างดี

2.4 อนุกรมเวลา

อนุกรมเวลา หมายถึง ชุดของข้อมูลสถิติที่จัดเรียงตามเวลาที่เกิดขึ้น หรือค่าสังเกตที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลา ข้อมูลเหล่านี้ถูกเก็บรวบรวม ณ ช่วงเวลาต่างๆที่เท่ากันหรือไม่ก็ได้ อนุกรมเวลาเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรในช่วงเวลาที่ผ่านไป ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอาจมีรูปแบบหรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้าอนุกรมเวลาแสดงให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ผ่านมามีในอดีต จะทำให้พยากรณ์ได้ว่าในอนาคตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลควรอยู่ในรูปแบบใด วิธีการวิเคราะห์จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่และพยากรณ์หรือประมาณค่าที่จะเกิดขึ้นจากแนวโน้มในอดีต เรียกวิธีนี้ว่า “การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก” (Classical time series)

2.4.1 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา (Component of Time Series)

1) ค่าแนวโน้ม (Secular Trend) แทนด้วย T

ค่าแนวโน้มเป็นส่วนประกอบแรกของอนุกรมเวลา เป็นค่าที่แสดงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในช่วงระยะเวลายาว (Long period of time) ซึ่งความยาวนานของช่วงเวลาอย่างน้อยไม่ควรต่ำกว่า 10 ช่วงเวลาจึงจะหาค่าแนวโน้มได้ สามารถอธิบายค่าแนวโน้มในลักษณะเส้นตรงหรือเส้นโค้ง และจะต้องเรียบไม่มีการหักมุม ณ ที่ใดๆของเส้น ค่าแนวโน้ม เป็นการวัดค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่อหนึ่งหน่วยเวลา ค่าแนวโน้มนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงประชากร การเปลี่ยนแปลงรสนิยมของผู้บริโภค เป็นต้น

2) ค่าวัฏธิตีพลของฤดูกาล (Seasonal Variation) แทนด้วย S

ค่าวัฏธิตีพลของฤดูกาลเป็นส่วนประกอบส่วนที่สองของอนุกรมเวลา เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีลักษณะการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในลักษณะเดียวกันของรอบระยะเวลาหนึ่งที่แน่นอน เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล หน่วยย่อยของระยะเวลาอาจจะเป็นรายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส รายปี สาเหตุที่จะทำให้เกิดความผันแปรของฤดูกาลคือ สภาพอากาศ วัฒนธรรม สภาพสังคมและเทคโนโลยีต่างๆ ในการวิเคราะห์การผันแปรตามฤดูกาลนี้จะเป็นการเปรียบเทียบกับรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่คงที่ออกมาในรูปของดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index)

3) ค่าวัฏธิตีพลของวัฏจักร (Cyclical Variation) แทนด้วย C

ค่าวัฏธิตีพลของวัฏจักรเป็นส่วนประกอบส่วนที่สามของอนุกรมเวลา เป็นการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะซ้ำๆกันในทุกๆปี โดยการเคลื่อนไหวดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้นในช่วงระยะหนึ่งในหนึ่งปีหรือมากกว่าหนึ่งปีก็ได้ กรณีที่ข้อมูลมีการเคลื่อนไหวซ้ำๆกันในช่วงระยะเวลาที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งปี เรานิยมเรียกว่า การเคลื่อนไหวแบบวัฏจักร ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในทางธุรกิจเรียกว่า วัฏจักรธุรกิจ (Business Cyclical) โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยระยะเจริญรุ่งเรือง (Prosperity) ระยะฝืดเคือง (Recession) ระยะตกต่ำ (Depression) และระยะขยายตัว (Recovery)

4) ค่าวัดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Irregular Variation) แทนด้วย I

ค่าวัดเหตุการณ์ที่ผิดปกติเป็นส่วนประกอบส่วนสุดท้ายของอนุกรมเวลา เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของอนุกรมเวลาที่ทำให้การพยากรณ์ได้ยากว่าจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นเชิงสุ่ม (random variation) เพราะไม่ได้อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่เรากำหนด โดยส่วนมากค่าที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติมักจะมีค่าน้อยมาก นอกจากนี้จะมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น อาจจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ วงจรทางธุรกิจ หรือทางสังคม เช่น ภัยธรรมชาติ น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรืออาจเป็นช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำมากจนวัฒนธรรมทางธุรกิจและสังคมเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

2.4.2 รูปแบบจำลองของอนุกรมเวลา (Model of Time-Series)

จากส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่กล่าวมาแล้วจะรวมกันทำให้เกิดอนุกรมเวลา วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือ การประมาณค่าส่วนประกอบต่างๆ ของประชากรว่าในแต่ละอนุกรมเวลาจะมีส่วนประกอบชนิดใดอยู่บ้าง มากน้อยแค่ไหน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการพยากรณ์ วางแผนและการบริหารงานต่อไป โดยทั่วไปแล้วกำหนดรูปแบบของอนุกรมเวลาได้ 2 ลักษณะ คือ

รูปแบบบวก (Additive model)

ซึ่งแสดงว่าค่าอนุกรมเวลา Y เป็นผลรวมของส่วนประกอบทั้ง 4 คือ

$$Y = T + S + C + I$$

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบบวกเกิดเนื่องมาจากแนวคิดพื้นฐานว่า ส่วนประกอบทั้งสี่เป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือ ส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจะไม่ทำให้มีผลกระทบต่อค่าการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหลือ

รูปแบบคูณ (Multiplicative model)

ซึ่งแสดงว่าค่าอนุกรมเวลา Y เป็นผลคูณของส่วนประกอบทั้ง 4 คือ

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

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบคูณ เป็นรูปแบบที่มีส่วนประกอบของอนุกรมเวลา ทั้งสี่ส่วนมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ถ้าส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะมีผลกระทบต่อค่าการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหลือ รูปแบบชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้มากกว่ารูปแบบอื่น เพราะสามารถทำการแยกส่วนประกอบแต่ละส่วนของอนุกรมเวลาได้สะดวกและมีหลักเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลว่าส่วนประกอบแต่ละชนิดของอนุกรมเวลาจะมีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน สำหรับปัญหาพิเศษนี้จะใช้อนุกรมเวลาที่มีรูปแบบคูณเท่านั้น

2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีคลาสสิก

2.5.1 การคำนวณค่าแนวโน้ม

เส้นที่ใช้แทนการเคลื่อนไหวของข้อมูล เรียกว่า “เส้นแนวโน้ม” เส้นแนวโน้มที่สร้างขึ้นมีประโยชน์ต่อการพยากรณ์ข้อมูลที่จะเกิดในอนาคต ภายใต้ข้อสมมุติ และสภาพแวดล้อมเดียวกับอดีต ค่าที่พยากรณ์โดยทั่วไปการหาค่าแนวโน้ม นิยมใช้ข้อมูลรายปีมากกว่าการใช้ข้อมูลรายเดือนหรืออื่นๆ เพราะ การเปลี่ยนแปลงในระยะสั้นไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในระยะเวลานานๆ แล้วจึงหาค่าแนวโน้ม ตามวิธีการหาค่าแนวโน้ม ดังนี้

1.การกะประมาณด้วยสายตา

เป็นวิธีการสร้างเส้นแนวโน้มที่ง่ายและสะดวก เส้นแนวโน้มที่สร้างด้วยวิธีนี้ไม่มีลักษณะที่แน่นอน ไม่มีสมการทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแทน เส้นแนวโน้มที่ได้จะตีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สร้างเส้นแนวโน้ม ถ้าผู้สร้างเส้นแนวโน้มมีความชำนาญจะทำให้ได้เส้นแนวโน้มที่ดีได้ แต่ถ้าผู้สร้างเส้นแนวโน้มขาดประสบการณ์อาจได้เส้นแนวโน้มที่คลาดเคลื่อนมาก การสร้างเส้นแนวโน้มด้วยวิธีนี้ อาจเรียกว่า “วิธีมือเปล่า” (Freehand Method) ซึ่งมีวิธีดังนี้

- 1) เขียนแผนภาพการกระจายของข้อมูลโดยกำหนดให้แกน x แทนเวลา และแกน y แทนค่าของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้
- 2) สังเกตการเคลื่อนไหวของข้อมูลจากแผนภาพการกระจาย ว่ามีรูปร่างเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง
- 3) ลากเส้นแนวโน้มแทนการเคลื่อนไหวของข้อมูล โดยให้เส้นแนวโน้มที่ลาก มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลมากที่สุด

2.วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

วิธีนี้จะลดอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติลงได้ และทำให้ข้อมูลนั้นราบเรียบยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีดังนี้

- 1) เลือกจำนวนระยะ (จำนวนข้อมูล) ที่จะใช้เฉลี่ยในแต่ละครั้ง เช่น 3 ระยะ ก็คือ การเฉลี่ยข้อมูลทีละ 3 ตัว เป็นต้น ปกติแล้วจะเลือกระยะที่เป็นเลขคี่ เพราะ ค่าเฉลี่ยที่ได้จะตกอยู่กึ่งกลางระยะพอดี
- 2) เมื่อหาค่าเฉลี่ยกลุ่มแรกได้แล้ว จะหาค่าเฉลี่ยกลุ่มที่ 2 ทำได้โดยตัดข้อมูลตัวแรกของกลุ่มแรกออกแล้วเอาข้อมูลตัวที่อยู่ถัดไปแทน เพื่อให้ครบจำนวนตามที่กำหนด
- 3) ทำอย่างนี้ไปจนหมดข้อมูลทุกตัว
- 4) นำค่าเฉลี่ยทั้งหมดไปเขียนกราฟเพื่อประมาณค่าแนวโน้มต่อไป

3. วิธีเลือกจุด 2 จุดใดๆ (Selected Two Points Method)

เป็นวิธีการสร้างเส้นแนวโน้มที่เป็นเส้นตรง โดยพิจารณาจากแผนภาพกระจายของข้อมูล ขั้นตอนการสร้างเส้นแนวโน้มด้วยวิธีเลือกจุด 2 จุดใดๆ มีดังนี้

- 1) เลือกจุด 2 จุดเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูล ซึ่งจุดที่เลือก 2 จุดอาจเป็นจุดเริ่มต้นของข้อมูล และ จุดสุดท้ายของข้อมูล หรือจุดทั้งสองที่เลือกอยู่ในช่วงภาวะข้อมูลปกติ
- 2) ลากเส้นเชื่อมจุด 2 จุดที่เลือก เส้นที่ลากได้ คือ เส้นแนวโน้ม
- 3) สร้างสมการแนวโน้มที่เกิดขึ้น ดังนี้

กำหนดให้ (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) เป็นจุด 2 จุดที่เลือกได้ (X, \hat{Y}) เป็นจุดใดๆบนเส้นแนวโน้มที่เกิดขึ้น

ความชันเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) คือ m_1 จะได้ $m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

ความชันเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x_1, y_1) และ (X, \hat{Y}) คือ m_2 จะได้ $m_2 = \frac{\hat{Y} - y_1}{X - x_1}$

เนื่องจาก $m_1 = m_2$ เพราะจุดทั้งสามอยู่บนเส้นตรงเดียวกัน จึงมีความชันเท่ากัน

จึงได้สมการเส้นแนวโน้ม คือ $\frac{\hat{Y} - y_1}{X - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

จัดสมการแนวโน้มที่เกิดขึ้นให้อยู่ในรูป $\hat{Y} = a + bX'$

โดยที่

\hat{Y} = ค่าแนวโน้ม

a = จุดตัดบนแกนนอน

b = ความชันของเส้นแนวโน้ม

X' = $X - x_1$ มีหน่วยเป็น 1 ช่วงเวลา

X = ช่วงเวลาที่ต้องการหาค่าแนวโน้ม

x_1 = ช่วงเวลาที่เป็นจุดกำเนิด

4. วิธีเฉลี่ยทีละครึ่ง (Semi Average Method)

เป็นวิธีการสร้างเส้นแนวโน้มที่เป็นเส้นตรง โดยใช้หลักการสร้างคล้ายกับวิธีเลือกจุด 2 จุด ใดๆ แต่ต่างกันว่าวิธีเฉลี่ยทีละครึ่งจะต้องได้จากค่าเฉลี่ยของข้อมูล ขั้นตอนการสร้างเส้นแนวโน้มด้วยวิธีเฉลี่ยทีละครึ่ง มีดังนี้

- 1) แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกัน
- 2) หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่แบ่งได้แต่ละกลุ่ม สำหรับค่าเฉลี่ยที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- 3) ลากเส้นเชื่อมค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่ม เส้นที่ลากได้ คือ เส้นแนวโน้ม
- 4) สร้างสมการแนวโน้มที่เกิดขึ้น ดังนี้

กำหนดให้ (\bar{x}_1, \bar{y}_1) และ (\bar{x}_2, \bar{y}_2) เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูล (X, Y) เป็นจุดใดๆบนเส้นแนวโน้มที่เกิดขึ้น

ความชันเส้นตรงที่เชื่อมจุด (\bar{x}_1, \bar{y}_1) และ (\bar{x}_2, \bar{y}_2) คือ m_1 จะได้ $m_1 = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$

ความชันเส้นตรงที่เชื่อมจุด (\bar{x}_1, \bar{y}_1) และ (X, Y) คือ m_2 จะได้ $m_2 = \frac{Y - \bar{y}_1}{X - \bar{x}_1}$

เนื่องจาก $m_1 = m_2$ เพราะจุดทั้งสามอยู่บนเส้นตรงเดียวกัน จึงมีความชันเท่ากัน

จึงได้สมการเส้นแนวโน้ม คือ $\frac{Y - \bar{y}_1}{X - \bar{x}_1} = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$

จัดสมการแนวโน้มที่เกิดขึ้นให้อยู่ในรูป $Y = a + bX'$

โดยที่

Y = ค่าแนวโน้ม

a = จุดตัดบนแกนนอน

b = ความชันของเส้นแนวโน้ม

$X' = X - \bar{x}_1$ มีหน่วยเป็น 1 ช่วงเวลา

X = ช่วงเวลาที่ต้องการหาค่าแนวโน้ม

\bar{x}_1 = ช่วงเวลาที่เป็นจุดกำเนิด

5. วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method)

เป็นวิธีการสร้างแนวโน้มที่ใช้แนวความคิดที่จะทำให้ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าแนวโน้มกับค่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้มีค่าน้อยที่สุด (least square error) การสร้างเส้นแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เป็นที่นิยม เพราะเป็นวิธีที่ใช้คุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และน่าเชื่อถือในการหาเส้นที่เหมาะสมที่สุด (Line of best fit) ที่เป็นตัวแทนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ และใช้สร้างเส้นแนวโน้มที่เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งแบบต่างๆมากมาย ดังนั้นรูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีกำลังสองน้อยจึงมีหลายแบบ ดังต่อไปนี้

5.1) สมการเส้นตรง (Linear Equation)

การสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรงด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะให้ผลรวมของกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าแนวโน้มกับค่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้มีค่าน้อยที่สุด ในกรณีที่อนุกรมเวลา มีแนวโน้มเชิงเส้น กล่าวคือ อนุกรมเวลา Y ขึ้นอยู่กับช่วงเวลา X และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกัน ดังนั้นการประมาณค่าแนวโน้มจะพิจารณาจากสมการการถดถอย

กำหนดให้

Y_i = ค่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ i โดยที่ $i = 1, 2, \dots, n$

\hat{Y} = ค่าแนวโน้ม

X = จำนวนของข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีต

จากคุณสมบัติกำลังสองน้อยที่สุด (Least square error) จะได้ว่า $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุดเพื่อความสะดวกจะเขียน $\sum_{i=1}^n a_i$ เป็น $\sum a_i$

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มที่เป็นเส้นตรง คือ $\hat{Y} = a + bX$ (a, b เป็นค่าคงตัว)

ดังนั้น
$$\sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum (Y - (a + bX))^2 \quad (1)$$

ต้องการให้สมการ (1) มีค่าน้อยที่สุด โดยการคำนวณหาค่า a, b โดยอนุพันธ์บางส่วน (Partial derivative) เทียบกับ a และ b

เทียบ a ;

$$\frac{\partial \sum (Y - (a + bX))^2}{\partial a} = 0$$

$$\frac{\partial \sum (Y^2 - 2(a + bX)Y + (a + bX)^2)}{\partial a} = 0$$

$$\frac{\partial \sum (Y^2 - 2aY - 2bXY + a^2 + 2abX + b^2X^2)}{\partial a} = 0$$

$$\frac{\partial \sum (Y^2 - 2aY - 2bXY + a^2 + 2abX + b^2X^2)}{\partial a} = 0$$

$$\begin{aligned}\sum(-2Y + 2a + 2bX) &= 0 \\ (-2)\sum Y + 2na + 2b\sum X &= 0 \\ na + b\sum X &= \sum Y\end{aligned}\quad (2)$$

เทียบ b ;

$$\begin{aligned}\frac{\partial \sum (Y - (a + bX))^2}{\partial b} &= 0 \\ \frac{\partial \sum (Y^2 - 2(a + bX)Y + (a + bX)^2)}{\partial b} &= 0 \\ \frac{\partial \sum (Y^2 - 2aY - 2bXY + a^2 + 2abX + b^2X^2)}{\partial b} &= 0 \\ \frac{\partial \sum (Y^2 - 2aY - 2bXY + a^2 + 2abX + b^2X^2)}{\partial b} &= 0 \\ \sum (-2XY + 2aX + 2bX^2) &= 0 \\ (-2)\sum XY + 2a\sum X + 2b\sum X^2 &= 0 \\ a\sum X + b\sum X^2 &= \sum XY\end{aligned}\quad (3)$$

จากสมการ (2) และสมการ (3) เรียกว่า สมการปกติ (normal equation) คือ

$$\begin{aligned}na + b\sum X &= \sum Y \\ a\sum X + b\sum X^2 &= \sum XY\end{aligned}$$

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b จะได้ว่า

$$a = \frac{\sum Y}{n} - \frac{b\sum X}{n} = \bar{Y} - b\bar{X} \quad \text{และ} \quad b = \frac{n\sum XY - \sum X\sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

สมการเส้นแนวโน้มที่เป็นเส้นตรงโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด คือ

$$\hat{Y} = a + bX$$

โดยที่

\hat{Y} = ค่าแนวโน้ม

a = ค่าแนวโน้ม ณ จุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลา

b = ค่าความชัน

X = หน่วยของเวลา

x = การปรับช่วงจาก X ซึ่ง X แทนหน่วยของเวลา ถ้าจำนวนของข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตที่เก็บรวบรวมมาได้มีมาก ค่า X จะมาก และการคำนวณค่า a, b จะยุ่งยาก และเนื่องจากเราสามารถเลือกช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของอนุกรมเวลา เป็นจุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลาได้ จึงกำหนดให้ค่า x คือค่า X ที่ทำการปรับจุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลา ซึ่งการปรับค่า X เป็น x แบ่งออกเป็น 2 กรณี

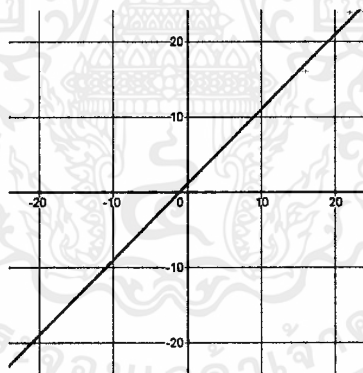
กรณีที่ 1 จำนวนช่วงเวลามีจำนวนเป็นจำนวนคี่ ช่วงเวลาที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลให้เท่ากับ 0 ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องเพิ่มและลดทีละหนึ่ง เวลาที่อยู่ก่อนเวลาตรงกลางมีค่า X เป็น $-1, -2, -3, \dots$ และเวลาที่อยู่หลังเวลาตรงกลางมีค่า X เป็น $1, 2, 3, \dots$

กรณีที่ 2 จำนวนช่วงเวลามีจำนวนเป็นจำนวนคู่ ช่วงเวลาที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลให้เท่ากับ -1 และ 1 ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องเพิ่มและลดทีละสอง เวลาที่อยู่ก่อนหน้าเวลานี้ มีค่า X เป็น $-1, -3, -5, \dots$ และเวลาที่อยู่หลังเวลานี้ มีค่า X เป็น $1, 3, 5, \dots$

พิจารณา $\sum x^n$ จะสังเกตได้ว่า $\sum x^n = 0$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกคือ

แสดงว่า $\sum x = 0$ จะได้ค่า $a = \bar{Y}$ และค่า $b = \frac{\sum xY}{\sum x^2}$

รูปแบบกราฟสมการเส้นตรง เป็นดังรูป



รูปที่ 2.1 กราฟของสมการเส้นตรง

5.2) สมการพหุนามกำลังสอง (Second degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังสอง คือ $\hat{Y} = a + bX + cX^2$ จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือ การหาค่า a, b, c ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$na + b\sum X + c\sum X^2 = \sum Y$$

$$a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 = \sum XY$$

$$a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 = \sum X^2Y$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคี่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal -equations) เป็น

$$na + c\sum x^2 = \sum Y$$

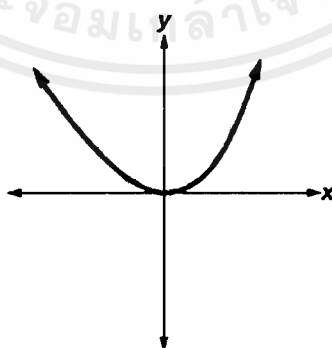
$$b\sum x^2 = \sum xY$$

$$a\sum x^2 + c\sum x^4 = \sum x^2Y$$

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c จะได้เป็น

$$a = \frac{\sum Y - c\sum x^2}{n} \quad b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} \quad c = \frac{n\sum x^2Y - \sum x^2\sum Y}{n\sum x^4 - (\sum x^2)^2}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังสอง เป็นดังรูป



รูปที่ 2.2 กราฟของสมการพหุนามกำลังสอง

5.3) สมการพหุนามกำลังสาม (third degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังสาม คือ $\hat{Y} = a + bX + cX^2 + dX^3$ จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b, c, d ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$\begin{aligned} na + b\sum X + c\sum X^2 + d\sum X^3 &= \sum Y \\ a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 + d\sum X^4 &= \sum XY \\ a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 + d\sum X^5 &= \sum X^2Y \\ a\sum X^3 + b\sum X^4 + c\sum X^5 + d\sum X^6 &= \sum X^3Y \end{aligned}$$

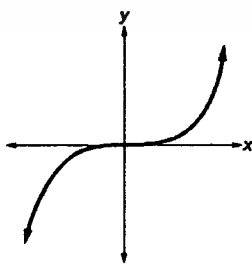
ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคี่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal equations) เป็น

$$\begin{aligned} na + c\sum x^2 &= \sum Y \\ b\sum x^2 + d\sum x^4 &= \sum xY \\ a\sum x^2 + c\sum x^4 &= \sum x^2Y \\ b\sum x^4 + d\sum x^6 &= \sum x^3Y \end{aligned}$$

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c, d จะได้

$$a = \frac{\sum Y - c\sum x^2}{n} \quad b = \frac{\sum xY - d\sum x^4}{\sum x^2} \quad c = \frac{\sum x^2Y - a\sum x^2}{\sum x^4} \quad d = \frac{\sum x^3Y - b\sum x^4}{\sum x^6}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังสาม เป็นดังรูป



รูปที่ 2.3 กราฟของสมการพหุนามกำลังสาม

5.4) สมการพหุนามกำลังสี่ (Fourth degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังสี่ คือ $\hat{Y} = a + bX + cX^2 + dX^3 + eX^4$ จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b, c, d, e ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$na + b\sum X + c\sum X^2 + d\sum X^3 + e\sum X^4 = \sum Y$$

$$a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 + d\sum X^4 + e\sum X^5 = \sum XY$$

$$a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 + d\sum X^5 + e\sum X^6 = \sum X^2Y$$

$$a\sum X^3 + b\sum X^4 + c\sum X^5 + d\sum X^6 + e\sum X^7 = \sum X^3Y$$

$$a\sum X^4 + b\sum X^5 + c\sum X^6 + d\sum X^7 + e\sum X^8 = \sum X^4Y$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคู่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal equations) เป็น

$$na + c\sum x^2 + e\sum x^4 = \sum Y$$

$$b\sum x^2 + d\sum x^4 = \sum xY$$

$$a\sum x^2 + c\sum x^4 + e\sum x^6 = \sum x^2Y$$

$$b\sum x^4 + d\sum x^6 = \sum x^3Y$$

$$a\sum x^4 + c\sum x^6 + e\sum x^8 = \sum x^4Y$$

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c, d, e จะได้

$$a = \frac{\sum Y - c\sum x^2 - e\sum x^4}{n}$$

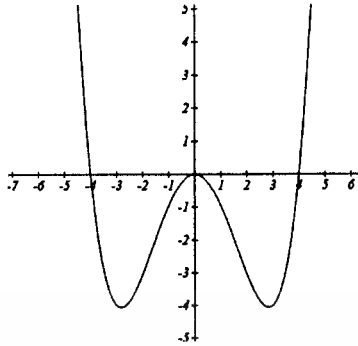
$$b = \frac{\sum xY - d\sum x^4}{\sum x^2}$$

$$c = \frac{\sum x^2Y - a\sum x^2 - e\sum x^6}{\sum x^4}$$

$$d = \frac{\sum x^3Y - b\sum x^4}{\sum x^6}$$

$$e = \frac{\sum x^4Y - a\sum x^4 - c\sum x^6}{\sum x^8}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังสี่ เป็นดังรูป



รูปที่ 2.4 กราฟของสมการพหุนามกำลังสี่

5.5) สมการพหุนามกำลังห้า (Fifth degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังห้า คือ

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 + dX^3 + eX^4 + fX^5$$

จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b, c, d, e, f ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$\begin{aligned} na + b\sum X + c\sum X^2 + d\sum X^3 + e\sum X^4 + f\sum X^5 &= \sum Y \\ a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 + d\sum X^4 + e\sum X^5 + f\sum X^6 &= \sum XY \\ a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 + d\sum X^5 + e\sum X^6 + f\sum X^7 &= \sum X^2Y \\ a\sum X^3 + b\sum X^4 + c\sum X^5 + d\sum X^6 + e\sum X^7 + f\sum X^8 &= \sum X^3Y \\ a\sum X^4 + b\sum X^5 + c\sum X^6 + d\sum X^7 + e\sum X^8 + f\sum X^9 &= \sum X^4Y \\ a\sum X^5 + b\sum X^6 + c\sum X^7 + d\sum X^8 + e\sum X^9 + f\sum X^{10} &= \sum X^5Y \end{aligned}$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคี่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal equations) เป็น

$$\begin{aligned} na + c\sum x^2 + e\sum x^4 &= \sum Y \\ b\sum x^2 + d\sum x^4 + f\sum x^6 &= \sum xY \end{aligned}$$

$$a\sum x^2 + c\sum x^4 + e\sum x^6 = \sum x^2 Y$$

$$b\sum x^4 + d\sum x^6 + f\sum x^8 = \sum x^3 Y$$

$$a\sum x^4 + c\sum x^6 + e\sum x^8 = \sum x^4 Y$$

$$b\sum x^6 + d\sum x^8 + f\sum x^{10} = \sum x^5 Y$$

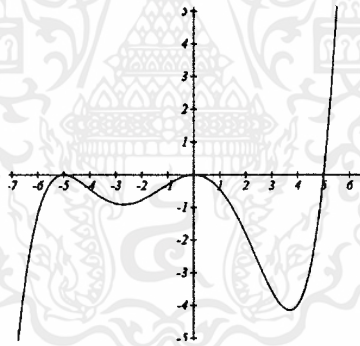
ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c, d, e, f จะได้

$$a = \frac{\sum Y - c\sum x^2 - e\sum x^4}{n} \quad b = \frac{\sum xY - d\sum x^4 - f\sum x^6}{\sum x^2}$$

$$c = \frac{\sum x^2 Y - a\sum x^2 - e\sum x^6}{\sum x^4} \quad d = \frac{\sum x^3 Y - b\sum x^4 - f\sum x^8}{\sum x^6}$$

$$e = \frac{\sum x^4 Y - a\sum x^4 - c\sum x^6}{\sum x^8} \quad f = \frac{\sum x^5 Y - b\sum x^6 - d\sum x^8}{\sum x^{10}}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังห้า เป็นดังรูป



รูปที่ 2.5 กราฟของสมการพหุนามกำลังห้า

5.6) สมการพหุนามกำลังหก (Sixth degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 + dX^3 + eX^4 + fX^5 + gX^6$$

จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b, c, d, e, f, g ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$\begin{aligned} na + b\sum X + c\sum X^2 + d\sum X^3 + e\sum X^4 + f\sum X^5 + g\sum X^6 &= \sum Y \\ a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 + d\sum X^4 + e\sum X^5 + f\sum X^6 + g\sum X^7 &= \sum XY \\ a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 + d\sum X^5 + e\sum X^6 + f\sum X^7 + g\sum X^8 &= \sum X^2Y \\ a\sum X^3 + b\sum X^4 + c\sum X^5 + d\sum X^6 + e\sum X^7 + f\sum X^8 + g\sum X^9 &= \sum X^3Y \\ a\sum X^4 + b\sum X^5 + c\sum X^6 + d\sum X^7 + e\sum X^8 + f\sum X^9 + g\sum X^{10} &= \sum X^4Y \\ a\sum X^5 + b\sum X^6 + c\sum X^7 + d\sum X^8 + e\sum X^9 + f\sum X^{10} + g\sum X^{11} &= \sum X^5Y \\ a\sum X^6 + b\sum X^7 + c\sum X^8 + d\sum X^9 + e\sum X^{10} + f\sum X^{11} + g\sum X^{12} &= \sum X^6Y \end{aligned}$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคี่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal -equations) เป็น

$$\begin{aligned} na + c\sum x^2 + e\sum x^4 + g\sum x^6 &= \sum Y \\ b\sum x^2 + d\sum x^4 + f\sum x^6 &= \sum xY \\ a\sum x^2 + c\sum x^4 + e\sum x^6 + g\sum x^8 &= \sum x^2Y \\ b\sum x^4 + d\sum x^6 + f\sum x^8 &= \sum x^3Y \\ a\sum x^4 + c\sum x^6 + e\sum x^8 + g\sum x^{10} &= \sum x^4Y \\ b\sum x^6 + d\sum x^8 + f\sum x^{10} &= \sum x^5Y \\ a\sum x^6 + c\sum x^8 + e\sum x^{10} + g\sum x^{12} &= \sum x^6Y \end{aligned}$$

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c, d, e, f, g จะได้

$$a = \frac{\sum Y - c \sum x^2 - e \sum x^4 - g \sum x^6}{n}$$

$$b = \frac{\sum xY - d \sum x^4 - f \sum x^6}{\sum x^2}$$

$$c = \frac{\sum x^2Y - a \sum x^2 - e \sum x^6 - g \sum x^8}{\sum x^4}$$

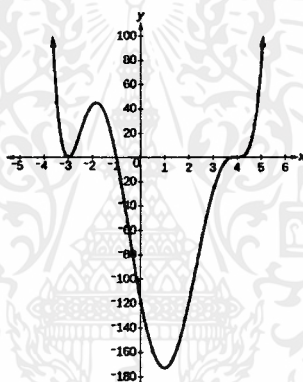
$$d = \frac{\sum x^3Y - b \sum x^4 - f \sum x^8}{\sum x^6}$$

$$e = \frac{\sum x^4Y - a \sum x^4 - c \sum x^6 - g \sum x^{10}}{\sum x^8}$$

$$f = \frac{\sum x^5Y - b \sum x^6 - d \sum x^8}{\sum x^{10}}$$

$$g = \frac{\sum x^6Y - a \sum x^6 - c \sum x^8 - e \sum x^{10}}{\sum x^{12}}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังหก เป็นดังรูป



รูปที่ 2.6 กราฟของสมการพหุนามกำลังหก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7) สมการพหุนามกำลังเจ็ด (Seventh degree polynomial Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 + dX^3 + eX^4 + fX^5 + gX^6 + hX^7$$

จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b, c, d, e, f, g, h ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

$$\begin{aligned} na + b\sum X + c\sum X^2 + d\sum X^3 + e\sum X^4 + f\sum X^5 + g\sum X^6 + h\sum X^7 &= \sum Y \\ a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3 + d\sum X^4 + e\sum X^5 + f\sum X^6 + g\sum X^7 + h\sum X^8 &= \sum XY \\ a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4 + d\sum X^5 + e\sum X^6 + f\sum X^7 + g\sum X^8 + h\sum X^9 &= \sum X^2Y \\ a\sum X^3 + b\sum X^4 + c\sum X^5 + d\sum X^6 + e\sum X^7 + f\sum X^8 + g\sum X^9 + h\sum X^{10} &= \sum X^3Y \\ a\sum X^4 + b\sum X^5 + c\sum X^6 + d\sum X^7 + e\sum X^8 + f\sum X^9 + g\sum X^{10} + h\sum X^{11} &= \sum X^4Y \\ a\sum X^5 + b\sum X^6 + c\sum X^7 + d\sum X^8 + e\sum X^9 + f\sum X^{10} + g\sum X^{11} + h\sum X^{12} &= \sum X^5Y \\ a\sum X^6 + b\sum X^7 + c\sum X^8 + d\sum X^9 + e\sum X^{10} + f\sum X^{11} + g\sum X^{12} + h\sum X^{13} &= \sum X^6Y \\ a\sum X^7 + b\sum X^8 + c\sum X^9 + d\sum X^{10} + e\sum X^{11} + f\sum X^{12} + g\sum X^{13} + h\sum X^{14} &= \sum X^7Y \end{aligned}$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ แล้วจะได้ว่าผลบวกของกำลังเลขคี่ของ x จะมีค่าเท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นจะได้สมการปกติ (normal -equations) เป็น

$$\begin{aligned} na + c\sum x^2 + e\sum x^4 + g\sum x^6 &= \sum Y \\ b\sum x^2 + d\sum x^4 + f\sum x^6 + h\sum x^8 &= \sum xY \\ a\sum x^2 + c\sum x^4 + e\sum x^6 + g\sum x^8 &= \sum x^2Y \\ b\sum x^4 + d\sum x^6 + f\sum x^8 + h\sum x^{10} &= \sum x^3Y \\ a\sum x^4 + c\sum x^6 + e\sum x^8 + g\sum x^{10} &= \sum x^4Y \\ b\sum x^6 + d\sum x^8 + f\sum x^{10} + h\sum x^{12} &= \sum x^5Y \\ a\sum x^6 + c\sum x^8 + e\sum x^{10} + g\sum x^{12} &= \sum x^6Y \\ b\sum x^8 + d\sum x^{10} + f\sum x^{12} + h\sum x^{14} &= \sum x^7Y \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการย้ายข้างสมการเพื่อหาค่า a, b, c, d, e, f, g, h จะได้

$$a = \frac{\sum Y - c \sum x^2 - e \sum x^4 - g \sum x^6}{n}$$

$$b = \frac{\sum xY - d \sum x^4 - f \sum x^6 - h \sum x^8}{\sum x^2}$$

$$c = \frac{\sum x^2Y - a \sum x^2 - e \sum x^6 - g \sum x^8}{\sum x^4}$$

$$d = \frac{\sum x^3Y - b \sum x^4 - f \sum x^8 - h \sum x^{10}}{\sum x^6}$$

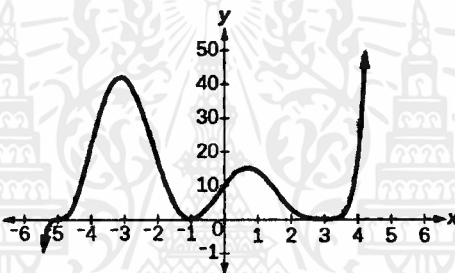
$$e = \frac{\sum x^4Y - a \sum x^4 - c \sum x^6 - g \sum x^{10}}{\sum x^8}$$

$$f = \frac{\sum x^5Y - b \sum x^6 - d \sum x^8 - h \sum x^{12}}{\sum x^{10}}$$

$$g = \frac{\sum x^6Y - a \sum x^6 - c \sum x^8 - e \sum x^{10}}{\sum x^{12}}$$

$$h = \frac{\sum x^7Y - b \sum x^8 - d \sum x^{10} - f \sum x^{12}}{\sum x^{14}}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลังเจ็ด เป็นดังรูป



รูปที่ 2.7 กราฟของสมการพหุนามกำลังเจ็ด

5.8) สมการกำลัง (Power Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการชี้กำลัง คือ $\hat{Y} = ax^b$

ถ้า b มีค่า $0 < b < 1$ ค่าของ \hat{Y} จะลดลง เมื่อค่า X มีค่าเพิ่มขึ้น

ถ้า b มีค่า $b > 1$ ค่าของ \hat{Y} จะเพิ่มขึ้น เมื่อค่า X มีค่าลดลง

จากสมการ $\hat{Y} = ax^b$ จะแปลงเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยอาศัยคุณสมบัติ Logarithm ฐาน 10 จะได้

$$\log \hat{Y} = \log a + b(\log X)$$

จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ (normal equation) คือ

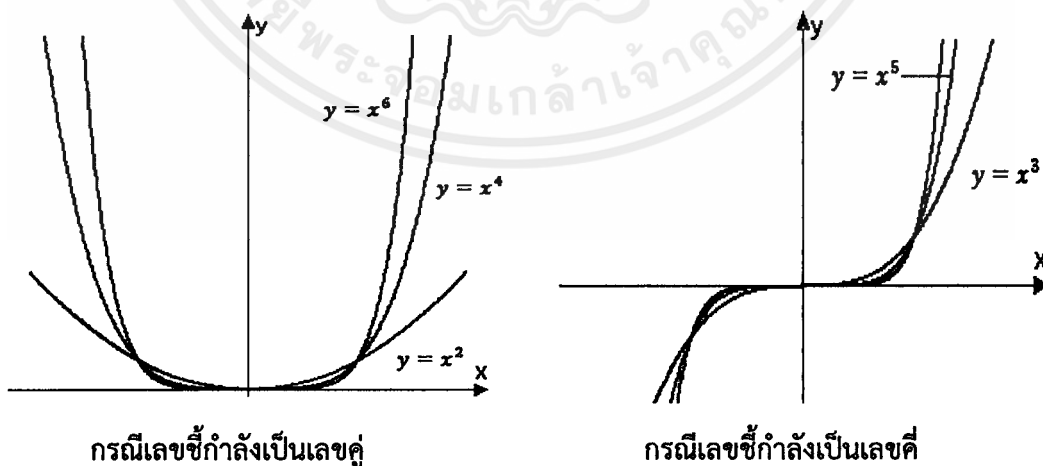
$$\sum \log Y = n(\log a) + nb(\log X)$$

$$\sum X \log Y = \log a \sum X + b \sum X^2$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาค่า $\log a$ และ b จะได้ว่า

$$\log a = \frac{\sum \log Y}{n} \quad \text{และ} \quad b = \frac{\sum x \log Y}{\sum x^2}$$

รูปแบบกราฟสมการพหุนามกำลัง เป็นดังรูป



รูปที่ 2.8 กราฟของสมการพหุนามกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9) สมการเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Equation)

รูปทั่วไปของสมการเส้นแนวโน้มของสมการเอ็กซ์โพเนนเชียล คือ $\hat{Y} = ae^{bx}$

จากสมการ $\hat{Y} = ae^{bx}$ จะแปลงเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยอาศัยคุณสมบัติ Logarithm ฐาน e จะได้

$$\ln \hat{Y} = \ln a + bx$$

จากขั้นตอนการคำนวณเช่นเดียวกับการสร้างเส้นแนวโน้มที่มีรูปเป็นเส้นตรง คือการหาค่า a, b ที่ทำให้ $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$ มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้สมการปกติ(normal equation) คือ

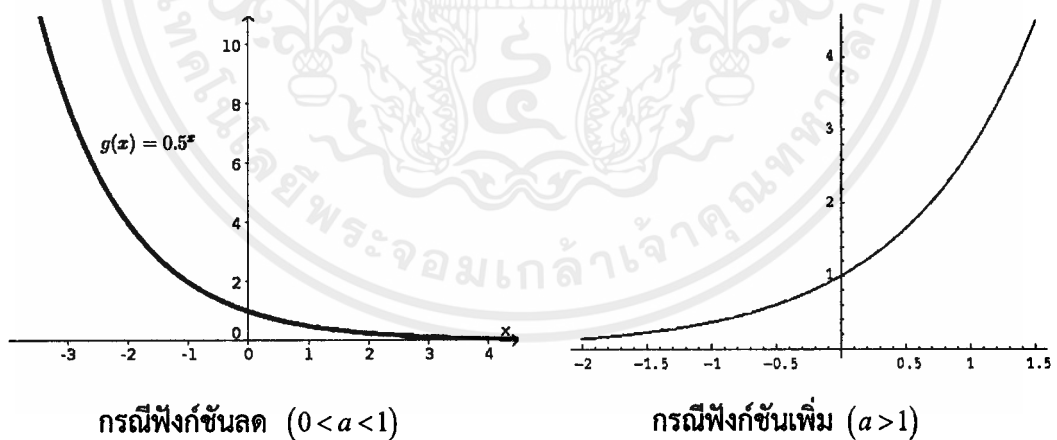
$$\sum \ln Y = n \ln a + b \sum \ln x$$

$$\sum x \ln Y = \ln a \sum x + b \sum x^2$$

ทำการปรับค่า X ให้เป็น x จะได้ $\sum x = 0$ ซึ่งทำได้เช่นเดียวกันกับสมการเส้นตรง โดยเมื่อ $\sum x = 0$ เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาค่า $\ln a$ และ b จะได้ว่า

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y}{n} \quad \text{และ} \quad b = \frac{\sum x \ln Y}{\sum x^2}$$

รูปแบบกราฟสมการเอ็กซ์โพเนนเชียล เป็นดังรูป



รูปที่ 2.9 กราฟของสมการเอ็กซ์โพเนนเชียล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การคำนวณค่าดัชนีอิทธิพลของฤดูกาล

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลเป็นอิทธิพลหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนั้น จะทำให้เราได้ทราบถึงรูปแบบ และ ลักษณะของข้อมูลที่แท้จริง เพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์และการวางแผนการดำเนินงาน สามารถจัดอิทธิพลของฤดูกาลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลอนุกรมเวลา เป็นผลให้เราพยากรณ์ข้อมูลในสิ่งที่ เป็นจริงมากขึ้น ซึ่งในการวิเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องนี้ จะต้องวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ใน ลักษณะค่าสัมพัทธ์ หรือร้อยละ เรียกว่า ดัชนีฤดูกาล ก่อนที่จะวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาลนั้นจำเป็นต้อง พิจารณาลักษณะของข้อมูลแต่ละชุดว่ามีอะไรบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล และมีผลกระทบต่อดัชนีฤดูกาล

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เป็นการวิเคราะห์เพื่อทำการแยกความเปลี่ยนแปลง ที่เกิดจากฤดูกาลออกจากข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อนำเอาค่าดัชนีฤดูกาลมาใช้ในการพยากรณ์ตามรูปแบบต่างๆต่อไป การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาล จะมีวิธีดังต่อไปนี้

1. วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (ratio to simple average method)

วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยอย่างง่าย เป็นวิธีการศึกษาความเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง เหมาะกับข้อมูลที่มีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องค่อนข้างมาก โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

1) คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแต่ละปีที่เราต้องการสร้างดัชนีฤดูกาล เช่น หากเราต้องการจะศึกษาความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยมีช่วงเวลาเป็นรายเดือน เดือนต่อเดือนในช่วงระยะเวลา 1 ปี (ฤดูกาลในที่นี้ คือ เดือน) ซึ่งเราจะต้องมีข้อมูลรายเดือนในอดีตมากพอที่จะใช้ในการคำนวณ

2) คำนวณหาอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลในแต่ละฤดูกาลเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่คำนวณได้ในข้อ 1) ทารด้วยข้อมูลแต่ละฤดูกาลนั้น แล้วคูณด้วย 100 อาจจะเรียกได้ว่าเป็นค่าฤดูกาลของช่วงเวลานั้น ซึ่งมีหน่วยเป็นร้อยละ กล่าวได้ว่า ถ้าจะพิจารณาจากข้อมูลในแต่ละเดือน ว่าข้อมูลในแต่ละเดือนนั้นมีการเคลื่อนไหวแตกต่างไปจาก ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือนอย่างไร เราจะใช้ค่าฤดูกาลของช่วงเวลาพิจารณาได้

3) นำค่าฤดูกาลของช่วงเวลานั้นๆ มาหาค่ากลางของข้อมูล ในที่นี้เป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต เราเรียกว่า ค่ากลางหรือตัวแทนของค่าฤดูกาลของช่วงเวลาหรือ ค่าดัชนีฤดูกาลนั่นเอง

4) ทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้ในข้อ 3) ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง กล่าวคือ ค่ากลาง หรือตัวแทนของค่าฤดูกาลของช่วงเวลา หรือค่าดัชนีฤดูกาลจะเท่ากับ 100% ซึ่งถ้าค่าดัชนีฤดูกาล ไม่เท่ากับ 100% จะต้องทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาล เพื่อให้ได้ค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง แต่ถ้าค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับ 100% มากก็ไม่ต้องปรับค่าดัชนีฤดูกาลก็ได้

2. วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม (ratio of trend method)

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีฤดูกาลโดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม เป็นวิธีที่เหมาะสม สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการคำนวณค่าดัชนีฤดูกาล ที่มี ส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีตัวแบบการคูณ แล้วใช้หลักการการกำจัดส่วนประกอบ ส่วน อื่นออกแทน จนเหลือแต่ความผันแปรตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียว โดยมีวิธีการคำนวณได้ดังนี้

1) คำนวณหาค่าแนวโน้มของข้อมูลอนุกรมเวลา (\hat{T})

2) จัดค่าแนวโน้มของข้อมูลออกจากข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งได้กล่าวแล้วว่า ส่วนประกอบ ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีตัวแบบการคูณ ดังนั้น ในการจัดค่าแนวโน้มของข้อมูล ออกจากข้อมูล อนุกรมเวลา ทำได้โดยนำข้อมูลทั้งหมดตั้ง และหารด้วยค่าแนวโน้มของข้อมูล แล้วคูณด้วย 100 เรา เรียกว่า ค่าอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้ม

3) นำค่าที่ได้ในข้อ 2) มาหาค่ากลางของอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้ม ซึ่งในการหาค่า กลางของข้อมูล ในที่นี้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต การหาค่ากลางของส่วนประกอบของข้อมูลที่เหลือจะทำให้ เราสามารถจัดค่าของข้อมูลที่มีอิทธิพลจากส่วนประกอบอื่นออกไป คือ ค่าความเปลี่ยนแปลงของวัฏ จักร และความไม่สม่ำเสมอ ทำให้ค่าที่ได้จะเหลือแต่ค่าความเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล หรือดัชนี ฤดูกาลนั่นเอง

4) ค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้นั้นเป็นค่าร้อยละ และทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้ ในข้อ 3) ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง กล่าวคือ ค่ากลาง หรือตัวแทนของค่าฤดูกาลของช่วงเวลา หรือ ค่าดัชนีฤดูกาล จะเท่ากับ 100% ซึ่งถ้าค่าดัชนีฤดูกาลไม่เท่ากับ 100% จะต้องทำการปรับค่า ดัชนีฤดูกาลเพื่อให้ได้ค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง แต่ถ้าค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับ 100% มาก ก็ไม่ต้องปรับค่าดัชนีฤดูกาลก็ได้

3. วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (ratio to moving average)

วิธีการวิเคราะห์หาดัชนีฤดูกาล โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นี้ใช้หลักของการกำจัดส่วนประกอบอื่นๆ ในข้อมูลอนุกรมเวลาออกไป เพื่อให้ข้อมูลเหลือแต่สิ่งที่ต้องการคือ ความเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากฤดูกาล เป็นวิธีที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างมาตรวัด หรือตัวบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอันเนื่องมาจากฤดูกาล วิธีการนี้เป็นวิธีที่ขจัดค่าแนวโน้มออกไปก่อน วิหาค่าดัชนีฤดูกาลแบบค่าอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นี้น่าจะเป็นวิธีที่ดีกว่าวิหาค่าดัชนีฤดูกาลแบบค่าอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม เพราะจะทำให้สามารถหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดจากการนำเอาการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากฤดูกาลไปปะปนกันค่าแนวโน้ม เพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งคู่ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

1) คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จากข้อมูลอนุกรมเวลา โดยค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะเป็นค่าแนวโน้มของข้อมูลนั่นเอง โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะขจัดการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากวัฏจักร และเหตุการณ์อันเนื่องมาจากความผิดปกติ ซึ่งจะถูกแยกออกไปพร้อมกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้จึงเป็นค่าประมาณของค่าแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากวัฏจักร ข้อมูลที่นำมาคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ควรเป็นข้อมูลในช่วงเวลาสั้นๆ ในช่วงเวลา 1 ปี

2) คำนวณหาอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เพื่อเป็นการขจัดค่าแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากวัฏจักรออกไป ผลที่เหลือคือค่าของส่วนประกอบของการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากฤดูกาลและเหตุการณ์อันเนื่องมาจากความผิดปกติ หรือความไม่สม่ำเสมอ เท่านั้น

3) นำค่าที่คำนวณได้ในข้อ 2) จัดรูปให้อยู่ในลักษณะร้อยละ เรียกว่า อัตราส่วนร้อยละต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และทำการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละฤดูกาล เพื่อทำการขจัดเหตุการณ์อันเนื่องมาจากความผิดปกติ หรือความไม่สม่ำเสมอ ในที่นี้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

4) ค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้นั้นเป็นค่าร้อยละ และทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาล ที่คำนวณได้ในข้อ 3) ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง กล่าวคือ ค่ากลาง หรือตัวแทนของค่าฤดูกาลของช่วงเวลา หรือ ค่าดัชนีฤดูกาลจะเท่ากับ 100% ซึ่งถ้าค่าดัชนีฤดูกาลไม่เท่ากับ 100% จะต้องทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาล เพื่อให้ได้ค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง แต่ถ้าค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับ 100% มาก ก็ไม่ต้องปรับค่าดัชนีฤดูกาลก็ได้

2.5.3 การคำนวณค่าวัดอิทธิพลของวัฏจักร

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเพื่อประมาณค่าความผันแปรตามวัฏจักร จะทำได้โดยการกำจัดส่วนประกอบอนุกรมเวลาอื่นๆ ได้แก่ แนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล และความผันแปรอื่นเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ ออกไปที่ละอย่างหรือพร้อมๆกัน การประมาณค่าความผันแปรตามวัฏจักรโดยวิธีการกำจัดส่วนประกอบอื่นๆออกไปนี้เรียกว่า วิธีเศษตกค้าง (residual method)

กรณีที่ข้อมูลเป็นรายคาบเวลาน้อยกว่าหนึ่งปี คือ เป็นข้อมูลรายไตรมาส หรือรายเดือน จะมีความผันแปรตามฤดูกาลเป็นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาเพิ่มเข้ามาอีก การกำจัดส่วนประกอบอื่นๆออกจากส่วนประกอบของอนุกรมเวลาจึงต้องกำจัดแนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล และความผันแปรอื่นเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ เพื่อคงเหลือแต่ความผันแปรตามวัฏจักรเท่านั้น โดยค่าความผันแปรตามวัฏจักรที่ประมาณได้จะอยู่ในรูปร้อยละ

ข้อมูลลักษณะนี้ จะมีรูปแบบคุณของข้อมูลจึงเป็น

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

โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

- 1) กำจัดค่าแนวโน้ม (T) ออกจากข้อมูลโดยการหารข้อมูลเดิมด้วยค่าแนวโน้ม

$$\frac{Y}{T} = \frac{T \times S \times C \times I}{T} = S \times C \times I$$

- 2) กำจัดความผันแปรตามฤดูกาล (S) ออกจากข้อมูลที่ปราศจากแนวโน้มแล้ว โดยการหารข้อมูลนั้นด้วยค่าสัมพัทธ์ของดัชนีฤดูกาล

$$\frac{T \times S \times C \times I}{T \times S} = C \times I$$

- 3) กำจัดความผันแปรอื่นเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ (I) เพื่อให้เหลือค่าความผันแปรตามวัฏจักร (C) ซึ่งทำได้โดยวิธีค่าเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักแบบทวินาม (binomial weights) โดยใช้สัมประสิทธิ์ของเทอมต่างๆในการกระจาย $(a+b)^n$ เช่น กรณีเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ระยะ 3 ไตรมาส จะใช้ตัวถ่วงน้ำหนักเป็น $\frac{1}{4}(1,2,1)$ หมายความว่า ข้อมูลตัวแรกคูณด้วย 1 บวกข้อมูลตัวที่สองคูณด้วย 2 และบวกข้อมูลตัวที่ 3 คูณด้วย 1 แล้วหารผลรวมดังกล่าวด้วย 4 เป็นต้น ค่าคงเหลือที่คำนวณได้คูณ 100 จะเป็นค่าความผันแปรตามวัฏจักร

2.5.4 การคำนวณค่าวัดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ

การวิเคราะห์ความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอ สามารถคำนวณได้จากการกำจัดส่วนประกอบอนุกรมเวลาอื่น ได้แก่ ค่าแนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล และความผันแปรตามวัฏจักร เพื่อคงเหลือเฉพาะความผันแปรอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอเท่านั้น

กรณีที่มีข้อมูลเป็นรายคาบเวลาน้อยกว่าหนึ่งปี คือเป็นข้อมูลรายไตรมาส หรือรายเดือน ข้อมูลลักษณะนี้ จะมีความผันแปรตามฤดูกาลเป็นส่วนประกอบ รูปแบบคุณของข้อมูล จึงเป็น $Y = T \times S \times C \times I$ รูปแบบคุณนี้จะทำให้ค่าประมาณความผันแปรอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอที่คำนวณได้จะอยู่ในรูปร้อยละ ดังนั้นจึงต้องกำจัดความผันแปรตามฤดูกาล โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

- 1) กำจัดค่าแนวโน้ม (T) ออกจากข้อมูลโดยการหารข้อมูลเดิมด้วยค่าแนวโน้ม

$$\frac{Y}{\hat{Y}} = \frac{T \times S \times C \times I}{T} = S \times C \times I$$

- 2) กำจัดความผันแปรตามฤดูกาล (S) ออกจากข้อมูลที่ปราศจากแนวโน้มแล้ว โดยการหารข้อมูลนั้นด้วยค่าสัมพัทธ์ของดัชนีฤดูกาล

$$\frac{T \times S \times C \times I}{T \times S} = C \times I$$

- 3) กำจัดความผันแปรตามวัฏจักร (C) ออกจากข้อมูลที่ปราศจากแนวโน้มและความผันแปรตามฤดูกาล โดยการหารข้อมูลที่ปราศจากแนวโน้มและความผันแปรตามฤดูกาลด้วยค่าสัมพัทธ์ของความผันแปรตามวัฏจักร

$$\frac{T \times S \times C \times I}{T \times S \times C} = I$$

- 4) ค่าที่ได้จากการกำจัดค่าแนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล และความผันแปรตามวัฏจักร แล้วคูณด้วย 100 นั่นคือค่าความผันแปรอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ

2.6 การพยากรณ์อนุกรมเวลา

การวิเคราะห์ส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่กล่าวมาตั้งแต่ต้น จะเป็นประโยชน์ต่อการพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาในอนาคต แต่การพยากรณ์จะมีข้อจำกัดที่ว่า สถานการณ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆ ของช่วงเวลาที่จะพยากรณ์ต้องมีลักษณะคล้ายกับช่วงเวลาที่เกิดขึ้นจริงและนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบอนุกรมเวลา

การพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาแตกต่างจากการพยากรณ์เกี่ยวกับการถดถอย เพราะอนุกรมเวลาเกิดจากส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ค่าแนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล ความผันแปรตามวัฏจักร และความผันแปรอื่นเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ การพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาเป็นการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตเป็นพื้นฐานในการพยากรณ์ ส่วนเรื่องการถดถอยเป็นการศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลง และการพยากรณ์ทำได้จากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้

เมื่อพิจารณาส่วนประกอบทั้งสี่ของอนุกรมเวลา จะเห็นได้ว่าความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอ เป็นส่วนประกอบที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ ดังนั้นในการพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาจะไม่นำค่าความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอมาพิจารณา ค่าอนุกรมเวลาที่ยพยากรณ์ได้จะเป็นค่าของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่มีสถานการณ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆ คล้ายกับอดีต และการพยากรณ์ที่จะกล่าวต่อไปเป็นการพยากรณ์ที่มีรูปแบบคุณเท่านั้น

2.6.1 การพยากรณ์ระยะสั้น

การพยากรณ์ระยะสั้น เป็นการพยากรณ์ข้อมูลช่วงเวลาสั้นกว่า 1 ปี ของปีหน้า โดยทั่วไปมักอยู่ในช่วงไม่เกิน 3 เดือน ส่วนประกอบอนุกรมเวลาที่จะมีอิทธิพลต่อค่าพยากรณ์ คือ แนวโน้มและความผันแปรตามฤดูกาล ส่วนความผันแปรตามวัฏจักร ถ้าเป็นวัฏจักรระยะสั้น จึงควรนำมาพิจารณา แต่ส่วนมากวัฏจักรที่พบจะเป็นวัฏจักรที่มีช่วงยาวๆ ดังนั้นในการพยากรณ์ระยะสั้นจึงไม่นิยมนำความผันแปรตามวัฏจักรมาพิจารณา ส่วนความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด ดังนั้นจึงไม่นำมาพิจารณา

ดังนั้น ค่าอนุกรมเวลาที่ได้จากการพยากรณ์ระยะสั้นจะเกิดจากส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ค่าแนวโน้ม และความผันแปรตามฤดูกาลเท่านั้น

กำหนดให้ค่าอนุกรมเวลาที่พยากรณ์ ณ ช่วงเวลาที่ i คือ \hat{Y}_i

จะได้ว่า $\hat{Y}_i = T_i + S_i$

โดยที่

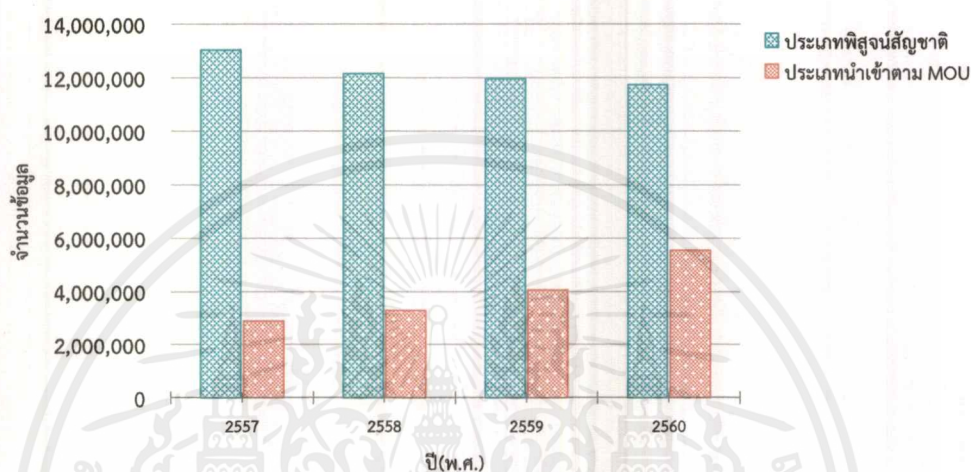
T_i = ค่าประมาณของแนวโน้ม ณ ช่วงเวลาที่ i

S_i = ค่าประมาณของดัชนีฤดูกาล ณ ช่วงเวลาที่ i

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.7.1 ข้อมูลแรงงานต่างด้าวทั้งหมดในประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- 1) ประเภทพินิจสัญชาติ
- 2) ประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)



รูปที่ 2.10 กราฟแสดงจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพินิจสัญชาติ และประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในประเทศไทย

ที่มา: สำนักบริหารแรงงานต่างด้าว (<https://www.doe.go.th/prd/alien/statistic>)

ปี 2557 แรงงานต่างด้าวประเภทพินิจสัญชาติ จำนวน 13,022,326 คน และมีแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จำนวน 2,886,643 คน

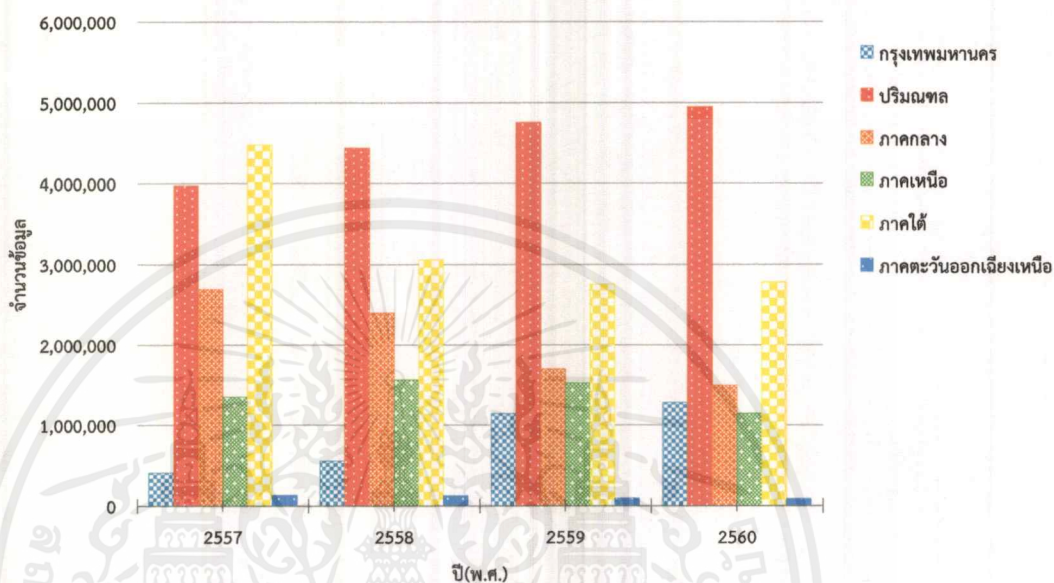
ปี 2558 แรงงานต่างด้าวประเภทพินิจสัญชาติ จำนวน 12,142,187 คน และมีแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จำนวน 3,269,849 คน

ปี 2559 ต่างด้าวประเภทพินิจสัญชาติ จำนวน 11,963,870 คน และมีแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จำนวน 4,050,566 คน

ปี 2560 จำนวนแรงงานต่างด้าวทั้งหมดในประเทศไทย คือ 17,250,686 คน โดยมีแรงงานต่างด้าวประเภทพินิจสัญชาติ จำนวน 11,724,505 คน และมีแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จำนวน 5,526,181 คน

2.7.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติ ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย โดยแบ่งเป็น 6 ภูมิภาค ดังนี้

1) กรุงเทพมหานคร 2) ปริมณฑล 3) ภาคกลาง 4) ภาคเหนือ 5) ภาคใต้ 6) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 2.11 กราฟแสดงจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย

ที่มา: สำนักบริหารแรงงานต่างด้าว (<https://www.doe.go.th/prd/alien/statistic>)

ปี 2557 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติ (NV) ในกรุงเทพมหานคร 408,782 คน ปริมณฑล 3,969,687 คน ภาคกลาง 2,682,869 คน ภาคเหนือ 1,349,784 คน ภาคใต้ 4,480,516 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 130,688 คน

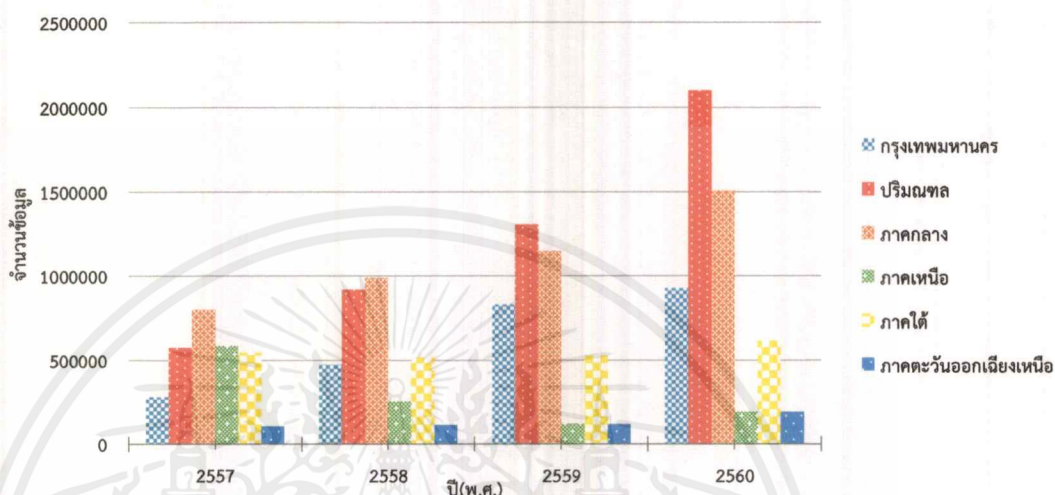
ปี 2558 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติ (NV) ในกรุงเทพมหานคร 554,915 คน ปริมณฑล 4,441,169 คน ภาคกลาง 2,397,674 คน ภาคเหนือ 1,566,792 คน ภาคใต้ 3,057,632 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 124,005 คน

ปี 2559 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติ (NV) ในกรุงเทพมหานคร 1,137,572 คน ปริมณฑล 4,751,535 คน ภาคกลาง 1,703,329 คน ภาคเหนือ 1,528,400 คน ภาคใต้ 2,751,193 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 91,841 คน

ปี 2560 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทพหุสัญชาติ (NV) ในกรุงเทพมหานคร 1,279,048 คน ปริมณฑล 4,950,685 คน ภาคกลาง 1,492,561 คน ภาคเหนือ 1,140,628 คน ภาคใต้ 2,777,670 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 84,453 คน

2.7.3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย โดยแบ่งเป็น 6 ภูมิภาค ดังนี้

1) กรุงเทพมหานคร 2) ปริมณฑล 3) ภาคกลาง 4) ภาคเหนือ 5) ภาคใต้ 6) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 2.12 กราฟแสดงจำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย

ที่มา: สำนักบริหารแรงงานต่างด้าว (<https://www.doe.go.th/prd/alien/statistic>)

ปี 2557 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในกรุงเทพมหานคร 279,139 คน ปริมณฑล 573,112 คน ภาคกลาง 799,019 คน ภาคเหนือ 585,761 คน ภาคใต้ 546,598 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 103,014 คน

ปี 2558 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในกรุงเทพมหานคร 475,062 คน ปริมณฑล 920,703 คน ภาคกลาง 991,318 คน ภาคเหนือ 250,735 คน ภาคใต้ 518,639 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 113,392 คน

ปี 2559 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในกรุงเทพมหานคร 830,258 คน ปริมณฑล 1,306,975 คน ภาคกลาง 1,150,176 คน ภาคเหนือ 120,765 คน ภาคใต้ 525,573 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 116,819 คน

ปี 2560 จำนวนแรงงานต่างด้าวประเภทการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในกรุงเทพมหานคร 926,757 คน ปริมณฑล 2,099,328 คน ภาคกลาง 1,507,650 คน ภาคเหนือ 188,514 คน ภาคใต้ 615,299 คน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 188,633 คน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พีระ โรหิตบุตร (2552) ได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์เพื่อระบุความต้องการของสินค้าแต่ละรายการ และใช้เทคนิคกำหนดการเชิงเส้น เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมและสร้างผลกำไรสูงที่สุดในแต่ละเดือน ซึ่งการวิจัยใช้ข้อมูลสินค้ารายการที่มีปัญหา 16 รายการ เปรียบเทียบระหว่างช่วงเดือน ม.ค-พ.ค ของปี 2550 และปี 2551 โดยผลการวิจัยพบว่าหลังการปรับปรุงแผนการสั่งซื้อ สินค้าคงคลังในแต่ละเดือนสามารถเพิ่มผลกำไรรวมในช่วงเดือนเดือน ม.ค-พ.ค ปี 2550 เปรียบเทียบกับปี 2551 ได้ 29.30 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นมูลค่า 269,895 บาท และสามารถลดจำนวนสินค้าค้างสต็อกลง 90.24 เปอร์เซ็นต์ คิดตามมูลค่าของสินค้าเปรียบเทียบในช่วงเวลาเดียวกันก่อนและหลังทำวิจัย

วราพร งามสุข (2555) ศึกษาเรื่อง การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยการเปรียบเทียบวิธีแบบฉบับ และวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ กรณีศึกษาจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลสถิติรายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554 รวมทั้งสิ้น 72 เดือน จากการศึกษาพบว่า ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่มีฤดูกาล การพยากรณ์โดยวิธีแบบฉบับได้สมการพยากรณ์คือ $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 229.5816 ครั้ง และตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ คือ $ARIMA(0,1,3),(2,1,0)_{12}$

อรรถพงศ์ ลิ้มปัญญาวัฒน์ (2558) ศึกษาเรื่อง การจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจ้างแรงงานต่างด้าว ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการจ้างแรงงานต่างด้าว ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานประกอบการกับการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในจังหวัดสุราษฎร์ธานี การวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม SPSS เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานประกอบการ กับการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวกับการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กนกวรรณ จิตรโรจนรักษ์ (2558) ศึกษาเรื่อง คุณภาพชีวิตการทำงานของแรงงานต่างด้าวที่ทำงานรับใช้ในบ้าน ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายคุณภาพชีวิตการทำงานในมุมมองของแรงงานต่างด้าวที่ทำงานรับใช้ในบ้าน และเพื่อศึกษาปัญหาจากการทำงานของแรงงานต่างด้าวที่ทำงานรับใช้ในบ้าน ผู้ให้ข้อมูลในการศึกษานี้ คือ แรงงานต่างด้าวเพศหญิงสัญชาติลาวที่ทำงานรับใช้ในบ้าน ในจังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจำนวนของแรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ มา ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาทำงานให้ประเทศไทยตามมาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) ซึ่งเป็นข้อมูลแบบทุดิยภูมิ โดยระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557-2560 มีวิธีดำเนินการศึกษาโดย แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 เทคนิควิธีวิจัย

วิเคราะห์แนวโน้มจำนวนของแรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยตามมาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) ในงานวิจัยนี้จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีแบบคลาสสิก (Classical time series) จากข้อมูลสถิติรายเดือน ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2560 รวมระยะเวลา 48 เดือน และนำข้อมูลนี้มาใช้เพื่อวิเคราะห์และประมวลผล

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์นั้นเป็นข้อมูลทุดิยภูมิที่ได้มีการบันทึกไว้เป็นข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานรัฐภายในประเทศ ซึ่งได้มาจากเว็บไซต์ของสำนักงานบริหารแรงงานต่างด้าว ซึ่งข้อมูลสถิตินี้สามารถใช้วิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีแบบคลาสสิก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุดิยภูมิเกี่ยวกับจำนวนของแรงงานต่างด้าวสัญชาติเมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ที่เข้ามาทำงานให้ประเทศไทยตามมาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) ใช้การวิเคราะห์ โดยเก็บข้อมูลอยู่ในรูปไฟล์ Excel ประกอบด้วย

- สถิติจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทพิสูจน์สัญชาติ รายเดือน ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ. 2560
- สถิติจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) รายเดือน ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ. 2560

3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของจำนวนของแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานให้ประเทศตาม มาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้าง แรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) และวิเคราะห์แนวโน้มของจำนวนของแรงงานต่างด้าวที่ เข้ามาทำงานให้ประเทศไทยตามมาตรา 9 (ประเภทพิสูจน์สัญชาติ และนำเข้าแรงงานต่างด้าวตาม บันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)) ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนั้น จะใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (Classical Time-Series) โดยใช้แบบจำลองในรูปแบบ คุณ ซึ่งนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS เรีปีเซต(polynomial regression) และโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยเทคนิคการแยกส่วนประกอบ แต่ละส่วน ดังนี้

1. แบบจำลองอนุกรมเวลาจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทพิสูจน์ สัญชาติ

$$Y = T \times S$$

โดยที่

Y คือ จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

T คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทพิสูจน์ สัญชาติ

S คือ ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

2. แบบจำลองอนุกรมเวลาจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทนำเข้า แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

$$Y = T \times S$$

โดยที่

Y คือ จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าว ตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

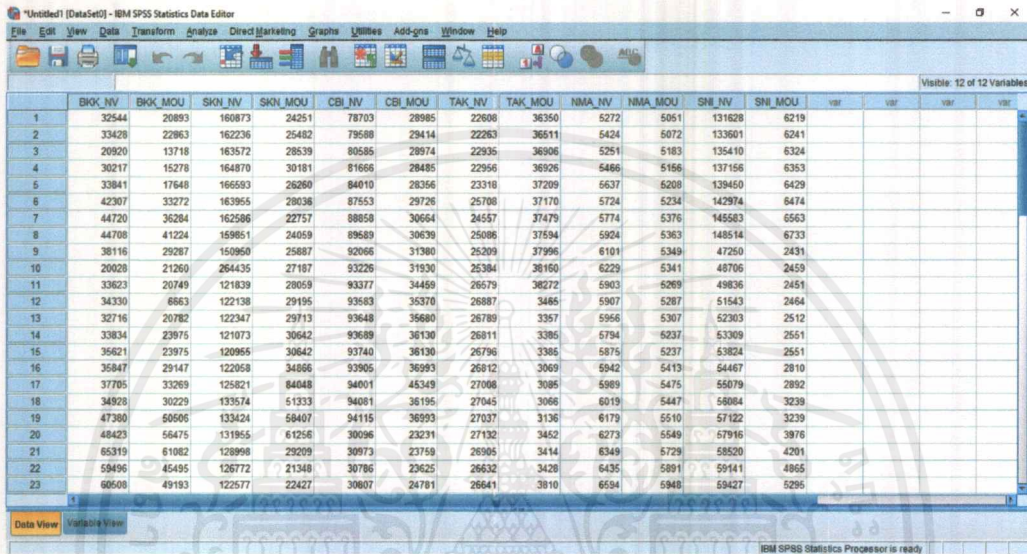
T คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทนำเข้า แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

S คือ ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานตามมาตรา 9 ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

3.4.1 วิธีวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS

การวิเคราะห์แนวโน้ม (T) โดยการคำนวณจากการประมาณค่าเพื่อหาค่า R Square โดยใช้โปรแกรม SPSS และทำการเปรียบเทียบค่า R Square เพื่อตัดสินใจว่าจะใช้รูปแบบสมการใดที่เหมาะสมในการหาค่าแนวโน้ม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

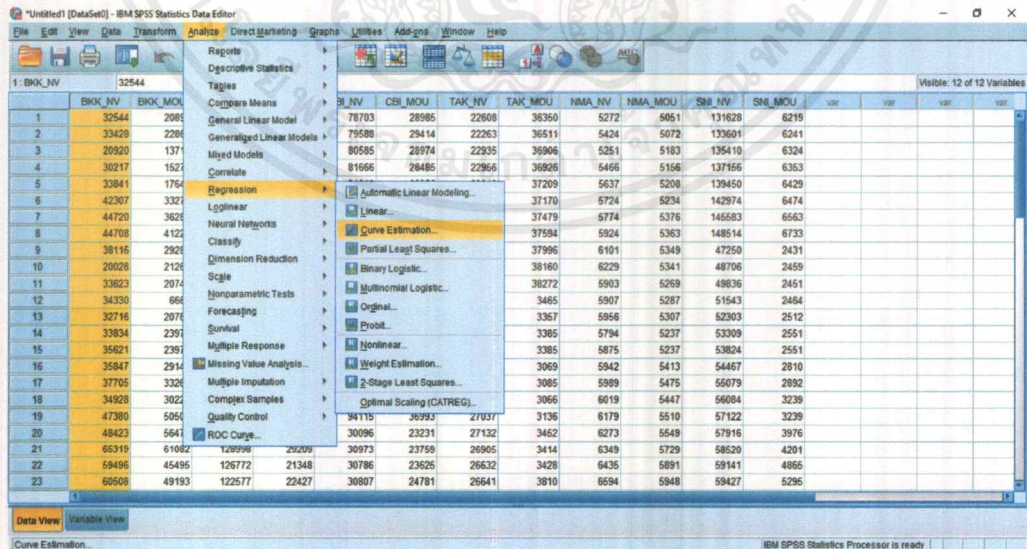
ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel ใส่ในโปรแกรม SPSS



	BKK_NV	BKK_MOU	SKN_NV	SKN_MOU	CBI_NV	CBI_MOU	TAK_NV	TAK_MOU	NMA_NV	NMA_MOU	SHI_NV	SHI_MOU	var	var	var	var
1	32544	20893	160873	24251	78703	28985	22608	36350	5272	5051	131628	6219				
2	33428	22863	162236	25482	79588	29414	22263	36511	5424	5072	133601	6241				
3	20920	13718	163572	28539	80585	28974	22935	36906	5251	5183	135410	6324				
4	30217	15278	164870	30181	81666	28485	22956	36926	5466	5156	137156	6353				
5	33841	17648	166593	26280	84010	28356	23316	37209	5637	5208	139450	6429				
6	42307	33272	163955	28038	87553	29726	25708	37170	5724	5234	142974	6474				
7	44720	36284	162586	22757	88858	30664	24557	37479	5774	5376	145583	6563				
8	44708	41224	159851	24059	89689	30639	25086	37594	5924	5363	148514	6733				
9	38116	29287	150950	25887	92066	31380	25209	37996	6101	5349	147250	2431				
10	20028	21260	264435	27187	93226	31930	25384	38160	6229	5341	148706	2459				
11	33623	20749	121839	28059	93377	34459	26579	38272	5903	5269	149836	2451				
12	34330	6863	122138	29195	93583	35370	26887	3485	5907	5287	151543	2464				
13	32716	20782	122347	29713	93648	35680	26789	3357	5956	5307	152303	2512				
14	33834	23975	121073	30642	93689	36130	26811	3385	5794	5237	153309	2551				
15	35621	23975	120955	30642	93740	36130	26796	3385	5875	5237	153824	2551				
16	35847	29147	122058	34866	93905	36993	26812	3069	5942	5413	154467	2810				
17	37705	33269	125211	64048	94001	45349	27008	3085	5989	5475	156079	2892				
18	34928	30229	133574	51333	94081	36195	27045	3066	6019	5447	156884	3239				
19	47380	60505	133424	58407	94115	36993	27037	3136	6179	5510	157122	3239				
20	48423	56475	131855	61256	30096	23231	27132	3452	6273	5649	157916	3976				
21	65319	61082	128998	29209	30973	23759	26905	3414	6349	5729	158520	4201				
22	58496	45495	126772	21348	30786	23625	26632	3428	6435	5891	159141	4865				
23	60508	49193	122577	22427	30807	24781	26641	3810	6594	5948	159427	5295				

รูปที่ 3.1 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel ใส่ในโปรแกรม SPSS

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง Analyze → เลือก Regression → เลือก Curve Estimation

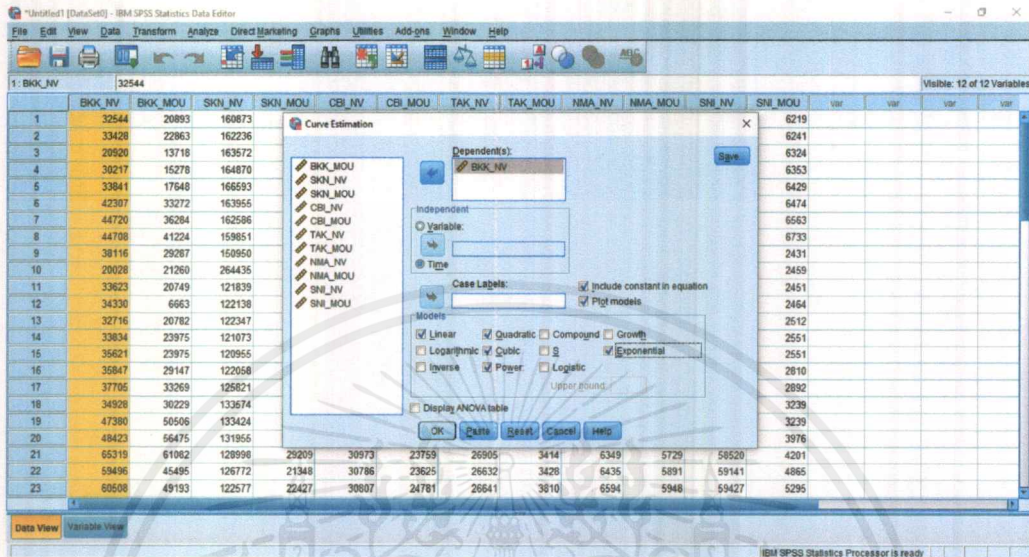


The screenshot shows the 'Analyze' menu open, with 'Regression' selected, and the 'Curve Estimation' sub-menu open. The 'Curve Estimation' sub-menu includes options like 'Automatic Linear Modeling...', 'Linear...', 'Curve Estimation...', 'Partial Least Squares...', 'Binary Logistic...', 'Multinomial Logistic...', 'Ordinal...', 'Probit...', 'Nonlinear...', 'Weight Estimation...', and '2-Stage Least Squares...'. The 'Curve Estimation...' option is highlighted.

รูปที่ 3.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 หน้าต่างการทำงานของ Curve Estimation นั้น เลือก \rightarrow Dependent(s) เลือก ข้อมูลตัวแปรที่ต้องการ (BKK_NV) \rightarrow Independent เลือก Time แทนตัวแปร x \rightarrow Models เลือก Linear, Quadratic, Cubic, Power, Exponential \rightarrow กด OK



รูปที่ 3.3 เลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์และ เลือกสมการที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์ของคำสั่ง จะได้ดังต่อไปนี้

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: BKK_NV

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.822	212.384	1	46	.000	15281.195	2250.697		
Quadratic	.826	107.020	2	45	.000	20664.683	1604.678	13.184	
Cubic	.845	79.666	3	44	.000	34591.433	-1639.881	177.028	-2.229
Power	.665	91.412	1	46	.000	14396.721	.496		
Exponential	.832	227.324	1	46	.000	26066.913	.035		

รูปที่ 3.4 ผลลัพธ์ของคำสั่ง

จะได้

1) สมการเส้นตรง (Linear Equation) มีค่า $R^2 = 0.822$

คือ สมการ $\hat{T} = 2,250.697x + 15,281.195$

2) สมการกำลังสอง (Quadratic Equation) มีค่า $R^2 = 0.826$

คือ สมการ $\hat{T} = 13.184x^2 + 1,604.678x + 20,664.683$

3) สมการกำลังสาม (Cubic Equation) มีค่า $R^2 = 0.845$

คือ สมการ $\hat{T} = -2.229x^3 + 177.028x^2 - 1639.881x + 34591.433$

4) สมการกำลัง (Power Equation) มีค่า $R^2 = 0.665$

คือ สมการ $\hat{T} = 14,396.721x^{0.496}$

5) สมการเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Equation) มีค่า $R^2 = 0.832$

คือ สมการ $\hat{T} = 26,066.913e^{0.035x}$

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of determination: R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ โดย R^2 เป็นค่าที่ใช้พิสูจน์ว่า Model ที่ได้นั้นเหมาะสมหรือไม่ ค่า R^2 จะอยู่ระหว่าง 0 – 1 ซึ่งยิ่งเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี และโดยทั่วไปควรมีค่า 0.6 ขึ้นไป และจะดีมากเมื่อมีค่ามากกว่า 0.8 ขึ้นไป

หมายเหตุ

R Square (R^2) คือ ตัวสถิติที่ใช้วัดว่ารูปแบบทางสมการที่ได้นี้ มีความใกล้เคียงกับข้อมูล (Y) มากน้อยเพียงใด หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (Coefficient of Determination)

ถ้า $R^2 = 1$ แสดงว่าค่าของข้อมูล (Y) จะอยู่บนเส้นถดถอยนี้ทุกจุด โดยค่าความคลาดเคลื่อน (Error) เท่ากับ 0 นั่นคือ สมการถดถอยที่ใช้อยู่มีแนวโน้มเป็นเส้นที่ทับกับเส้นกราฟของข้อมูล (Y) 100%

ถ้า R^2 มากหรือเข้าใกล้ 1 แสดงว่าค่าของข้อมูล (Y) จะอยู่ใกล้เส้นถดถอยนี้มาก นั่นคือ สมการถดถอยที่ใช้อยู่มีแนวโน้มใกล้กับเส้นกราฟของข้อมูล (Y) มีค่าความคลาดเคลื่อน (Error) น้อย

ถ้า R^2 น้อยหรือเข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าของข้อมูล (Y) จะอยู่ห่างจากเส้นถดถอยนี้มาก นั่นคือ สมการถดถอยที่ใช้อยู่มีแนวโน้มห่างจากเส้นกราฟของข้อมูล (Y) มาก มีค่าความคลาดเคลื่อน (Error) มาก

ถ้า $R^2 = 0$ แสดงว่าค่าของข้อมูล (Y) จะไม่อยู่บนเส้นถดถอยทุกจุด นั่นคือ สมการถดถอยนี้จะทำให้มีความคลาดเคลื่อน (Error) 100%

สูตรการหา R^2

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ

$$\hat{Y}_i = Y_i - E_i$$

Y_i = ค่าข้อมูล (Y) แต่ละตัว ซึ่ง $i = 1$ ถึง 48

\bar{Y} = ค่าเฉลี่ยของค่าข้อมูล (Y) ทั้งหมด

n = 48 (จำนวนของข้อมูล (Y) ทั้งหมด)

F Change (F) คือ ค่าสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไป เมื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสมการ ถ้าไม่มีตัวแปรอิสระใดเลย $F = 0$

สูตรการหา F Change (F)

$$F = \frac{SSR(n - (1 + df1))}{SSE(df1)}$$

ซึ่ง $SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$

และ $SSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$

$df1$ คือ ดีกรีสูงสุดของตัวแปรอิสระ (x) ในแต่ละสมการ

$df2$ คือ $(n - 1) - df1$ เมื่อ n คือ จำนวนชุดข้อมูลตั้งแต่ 1, 2, 3, ..., n โดยที่ $n = 48$

Sig. คือ ค่านัยสำคัญทางสถิติ เพื่อตรวจสอบว่าค่าของข้อมูล (Y) ยอมรับสมมติฐานใด

โดยสมมติฐานมีอยู่ 2 แบบ คือ

H_0 = สมมติฐานหลัก

H_1 = สมมติฐานรอง

ซึ่งในงานวิจัยของเราจะได้สมมติฐาน คือ

H_0 : ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ

H_1 : ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวแต่ละกลุ่มแตกต่างกันทางสถิติ

ถ้า ค่า Sig. มากกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลที่เราทดสอบนั้นยอมรับสมมติฐานหลัก

ถ้า ค่า Sig. น้อยกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลที่เราทดสอบนั้นยอมรับสมมติฐานรอง

ในที่นี้ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.000 แสดงว่าน้อยกว่า 0.05

ดังนั้น ข้อมูลที่เราทดสอบ ยอมรับสมมติฐานรอง คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวแต่ละกลุ่มแตกต่างกันทางสถิติ

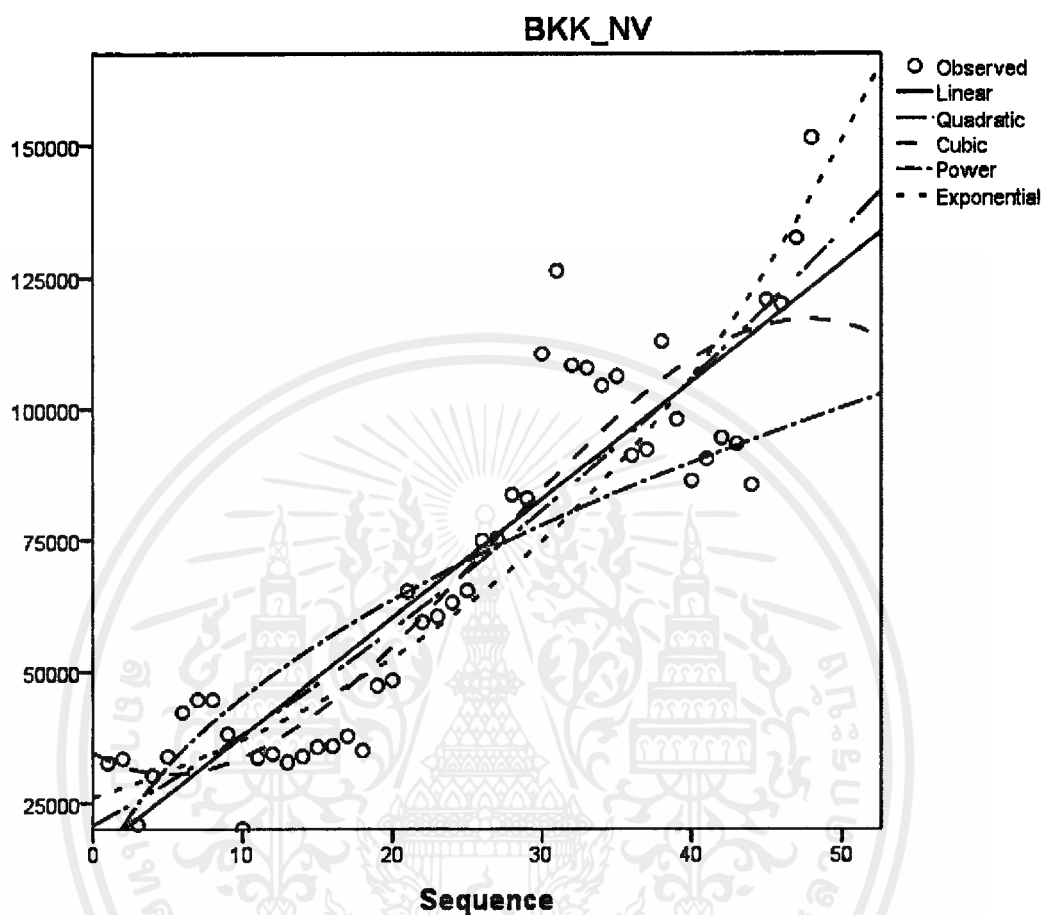
Constant คือ ค่าคงที่ (a_0)

b_1 คือ สัมประสิทธิ์หน้า x (a_1)

b_2 คือ สัมประสิทธิ์หน้า x^2 (a_2)

b_3 คือ สัมประสิทธิ์หน้า x^3 (a_3)

กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS



รูปที่ 3.5 กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 วิธีวิเคราะห์โดยใช้เว็บไซต์ (<http://polynomialregression.drque.net/online.php>)

การวิเคราะห์แนวโน้ม (T) โดยการคำนวณจากการประมาณค่าเพื่อหาค่า R Square โดยใช้เว็บไซต์ polynomialregression.drque.net ทำการเปรียบเทียบค่า R Square เพื่อตัดสินใจว่าจะใช้รูปแบบสมการใดที่เหมาะสมในการหาค่าแนวโน้ม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel กรอกในเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

Polynomial Regression
A PHP regression class

Data entry

1, 32544; 2, 33428; 3, 30920; 4, 30217; 5, 33841; 6, 42387; 7, 44720; 8, 44708; 9, 38116; 10, 20028; 11, 33623; 12, 34330; 13, 32716; 14, 33834; 15, 35621; 16, 35847; 17, 37705; 18, 34928; 19, 47380; 20, 48423; 21, 65319; 22, 59496; 23, 60508; 24, 63138; 25, 65486; 26, 74979; 27, 75302; 28, 83615; 29, 82887; 30, 110587; 31, 126432; 32, 108398; 33, 107861; 34, 104505; 35, 106290; 36, 91228; 37, 92324; 38, 113010; 39, 98120; 40, 86287; 41, 90546; 42, 94596; 43, 93443; 44, 85520; 45, 120888; 46, 120141; 47, 132611; 48, 151562

Column separator (NOTE: \t for tab) Row separator (NOTE: \n means a new line)

Show equation Show coefficients Show graph Show R² (Coefficient of determination)

Show examples Use weighting Force coefficients

3 coefficients, Quadratic regression

Submit

รูปที่ 3.6 นำข้อมูลจากไฟล์ Excel กรอกในเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง Show equation , คำสั่ง Show coefficients , คำสั่ง Show graph และคำสั่ง Show R² (Coefficient of determination)

Polynomial Regression
A PHP regression class

Data entry

1, 32544; 2, 33428; 3, 30920; 4, 30217; 5, 33841; 6, 42387; 7, 44720; 8, 44708; 9, 38116; 10, 20028; 11, 33623; 12, 34330; 13, 32716; 14, 33834; 15, 35621; 16, 35847; 17, 37705; 18, 34928; 19, 47380; 20, 48423; 21, 65319; 22, 59496; 23, 60508; 24, 63138; 25, 65486; 26, 74979; 27, 75302; 28, 83615; 29, 82887; 30, 110587; 31, 126432; 32, 108398; 33, 107861; 34, 104505; 35, 106290; 36, 91228; 37, 92324; 38, 113010; 39, 98120; 40, 86287; 41, 90546; 42, 94596; 43, 93443; 44, 85520; 45, 120888; 46, 120141; 47, 132611; 48, 151562

Column separator (NOTE: \t for tab) Row separator (NOTE: \n means a new line)

Show equation Show coefficients Show graph Show R² (Coefficient of determination)

Show examples Use weighting Force coefficients

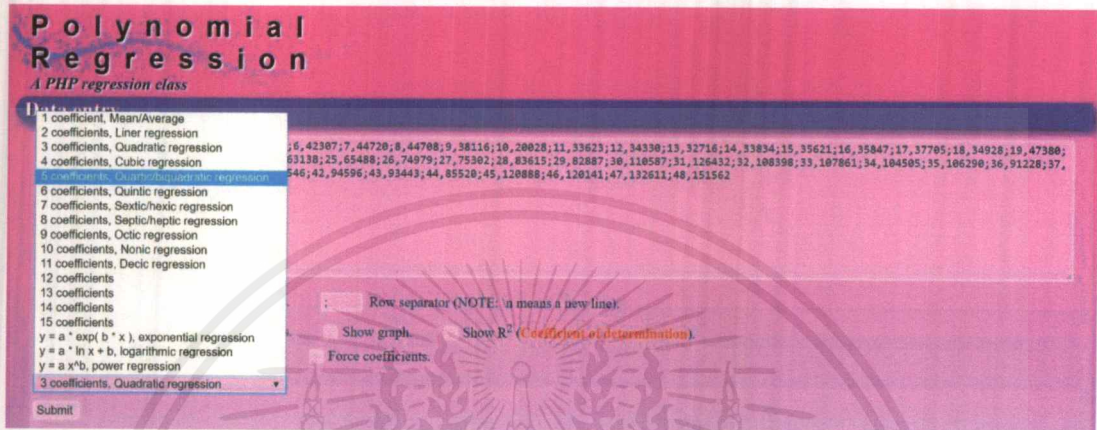
3 coefficients, Quadratic regression

Submit

รูปที่ 3.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 เลือกสมการที่ต้องการใช้ (5 coefficients Quartic regression)
 (6 coefficients Quintic regression) (7 coefficients Sextic regression) และ
 (8 coefficients Septic regression) จากนั้นกด Submit



รูปที่ 3.8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกสมการ

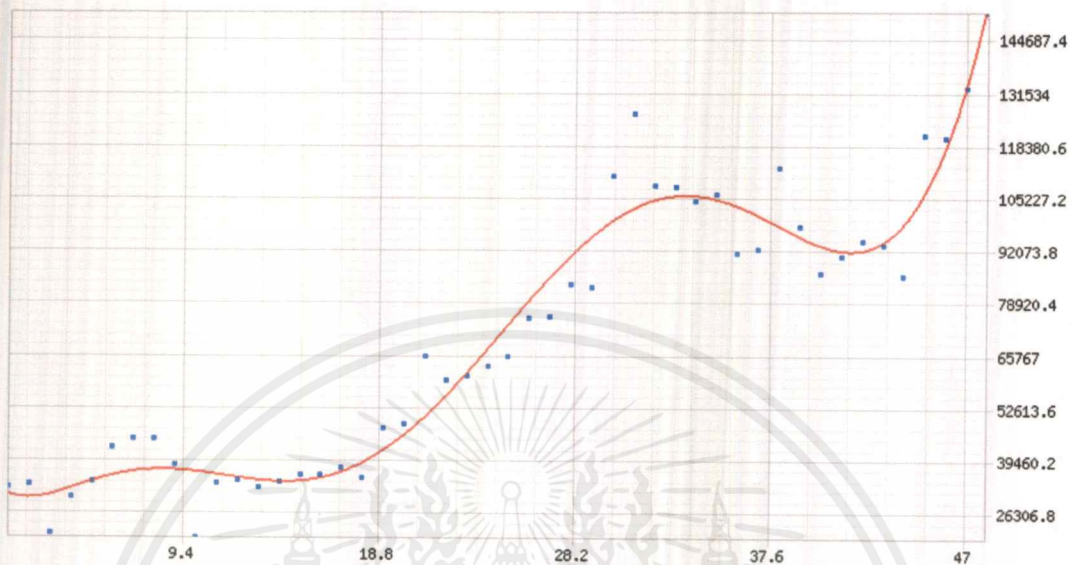
ผลลัพธ์ของคำสั่ง จะได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.9 ผลลัพธ์ของคำสั่งจากเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากเว็บไซต์



รูปที่3.10 กราฟแสดงข้อมูลจริงกับสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 วิธีวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล

การวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล (S) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ ซึ่งการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาลมี 3 วิธี คือ

1. วิธีอัตราส่วนค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (ratio to simple average method) มีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้
 - คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแต่ละปีจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้
 - คำนวณอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลแต่ละฤดูกาล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแต่ละปีที่คำนวณได้หารข้อมูลแต่ละฤดูกาลในปีนั้น ๆ และคูณด้วย 100 ค่าที่คำนวณได้จะอยู่ในรูปร้อยละ ซึ่งเป็นค่าฤดูกาลเฉพาะ (Specific seasonal) สำหรับแต่ละฤดูกาลของแต่ละปี
 - คำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าฤดูกาลเฉพาะ เพื่อค่าเฉลี่ยที่ได้จะเป็นค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณที่คำนวณหาได้ สำหรับวิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ยอาจใช้ค่ามัธยฐานหรือค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 - ปรับค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณที่หาได้ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลแท้จริง โดยยึดหลักว่าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีฤดูกาลแท้จริงกับ 100 ถ้าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้โดยประมาณไม่เท่ากับ 100 จะต้องทำการปรับโดยใช้วิธีเทียบบัญญัติตรงยศาสตร์ เพื่อให้ได้ค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง แต่ถ้าค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณนั้นใกล้เคียงกับ 100 แล้ว อาจไม่จำเป็นต้องปรับ
2. วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม (ratio of trend method) มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้
 - คำนวณค่าแนวโน้มจากสมการเส้นแนวโน้มที่ได้จากข้อมูลที่กำหนดให้
 - กำจัดค่าแนวโน้มจากข้อมูล โดยหารข้อมูลที่กำหนดให้ (Y) ด้วยค่าแนวโน้ม (\hat{Y}) และคูณด้วย 100 ค่าที่คำนวณได้เป็นอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้ม
 - คำนวณหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้ม การหาค่าเฉลี่ยในที่นี้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต การหาค่าเฉลี่ยเป็นการถ่วงเฉลี่ยค่าของข้อมูลแต่ละฤดูกาล ซึ่งเป็นการกำจัดอิทธิพลเนื่องจากความผันแปรตามวัฏจักรและความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอ
 - ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะยังอยู่ในรูปร้อยละ ซึ่งเป็นค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณ จึงต้องปรับค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณที่หาได้ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง วิธีการปรับค่าทำได้เช่นเดียวกับวิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยอย่างง่าย

3. วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยคงที่ (ratio to moving average) มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

- คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จากข้อมูลที่กำหนดให้ ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เป็นค่าแนวโน้มของข้อมูลและข้อมูลที่นำมาคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นข้อมูลในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นฤดูกาลที่คาบเวลาไม่ถึง 1 ปี ข้อมูลลักษณะนี้จึงมีส่วนประกอบอนุกรมเวลาในส่วนที่เป็นความผันแปรตามวัฏจักรเพียงเล็กน้อย และเมื่อนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ส่วนประกอบที่เป็นความผันแปรตามวัฏจักรจะถูกแยกไปพร้อมกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้

- คำนวณหาอัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นการกำจัดค่าแนวโน้มและผันแปรตามวัฏจักรออกจากข้อมูล โดยหารข้อมูลเดิมด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้ ผลหารที่เกิดขึ้นจะเหลือแต่ส่วนประกอบความผันแปรตามฤดูกาลและความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอเท่านั้น

- จัดรูปอัตราส่วนค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปร้อยละ โดยนำ 100 มาคูณ คำนวณหาค่าเฉลี่ย ของอัตราส่วนร้อยละต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เพื่อกำจัดความผันแปรเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอ ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในที่นี้เลือกค่าเฉลี่ยเลขคณิต

- ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะยังอยู่ในรูปร้อยละซึ่งเป็นค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณ จึงต้องปรับค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณที่หาได้ให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลแท้จริงและวิธีการปรับค่าใช้หลักการเทียบบัญญัติไตรยางศ์เช่นเดียวกับสองวิธีที่กล่าวมา

จากการคำนวณและการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาลทั้ง 3 วิธี โดยเราจะเลือกใช้จากวิธีที่มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) น้อยที่สุดซึ่งเป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำ จะมีความแม่นยำสูง

$$MAPE = \frac{\sum |Y - \hat{Y}| / Y}{n} \times 100$$

โดย

Y คือ ค่าจริงของจำนวนแรงงานต่างด้าว

\hat{Y} คือ ค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าว

n คือ จำนวนรายเดือน ตั้งแต่ 1,2,3...48

3.4.4 การวิเคราะห์หาสมการที่เหมาะสม

ทำการวิเคราะห์ โดยใช้สมการแนวโน้มที่วิเคราะห์ได้จาก วิธีวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS และวิธีวิเคราะห์โดยใช้เว็บไซต์ และความผันแปรตามฤดูกาลที่วิเคราะห์ได้จากวิธีวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล มาคูณกันเพื่อหาค่าประมาณ และเลือกสมการที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก โดยใช้ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามและจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2557 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 รวมทั้งสิ้น 48 เดือน เพื่อดูความเคลื่อนไหวและอิทธิพลของฤดูกาล ซึ่งได้ผลการศึกษา ดังนี้

4.1 จำนวนแรงงานต่างด้าวสูงสุด 6 จังหวัดตามภูมิภาค

4.1.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เมืองหลวง)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยจะทำการประมาณค่าของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนาม ได้ดังนี้

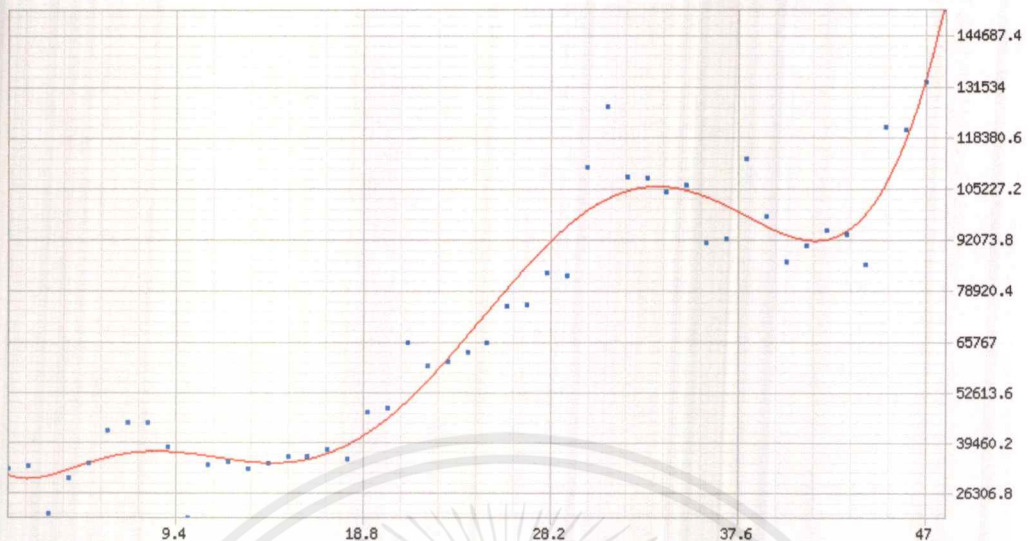
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนาม จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนาม สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.95$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a long list of numerical values. Below this, there are options for 'Column separator' and 'Row separator'. The 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of determination)' options are checked. The 'Function' section displays the resulting polynomial equation: $f(x) = 34970.36093394752x^7 - 5896.719264696859x^6 + 2274.224599267158x^5 - 306.4339675254694x^4 + 18.839542933301825x^3 - 0.5614479332936686x^2 + 0.007921810936575025x^1 - 0.00004222020592789771x^0$. The 'Coefficients' section lists the values for each power of x. The 'R-Squared' section shows $R^2 = 0.94917812022059$.

รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุจรรยาวิชาชีพของจังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุจรรยาวิชาชีพ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	91.90	99.84	85.57	91.07	93.60	105.91	115.46	106.01	112.68	92.53	103.22	102.22

จากค่าดัชนีฤดูกาล สามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานครสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกรกฎาคมมีค่าสูงสุด คือ 115.46% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.46%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมีนาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 85.57% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.43%

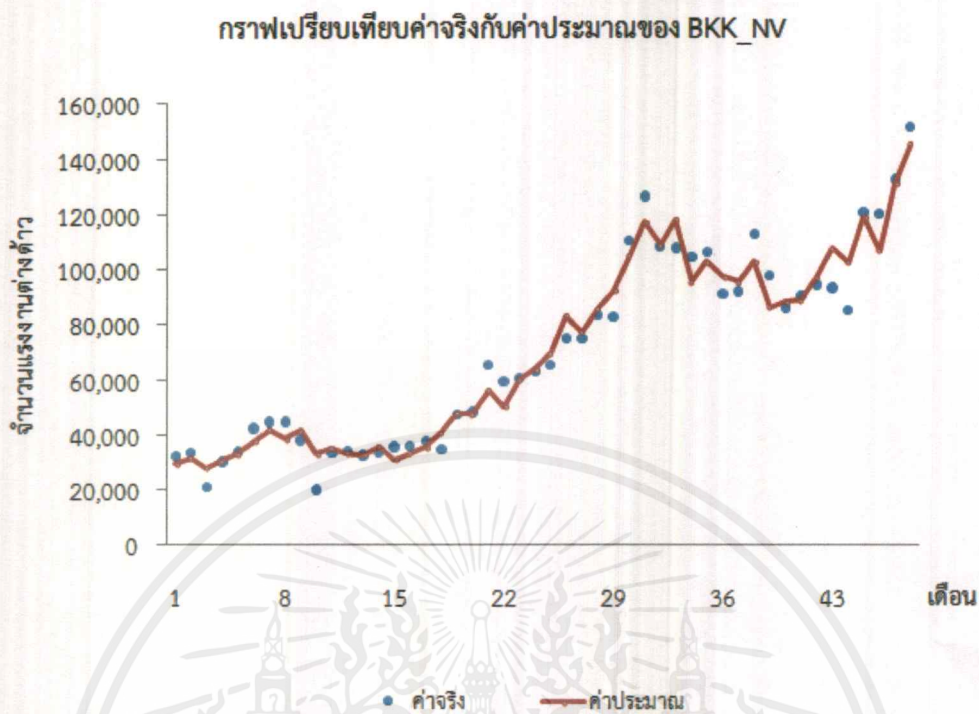
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติ ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	32,544	31,059.72	94.95	29,489
กุมภาพันธ์	2	33,428	30,106.32	104.71	31,524
มีนาคม	3	20,920	30,869.76	90.47	27,928
เมษายน	4	30,217	32,439.06	94.83	30,762
พฤษภาคม	5	33,841	34,178.80	96.68	33,043
มิถุนายน	6	42,307	35,680.40	105.44	37,621
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	93,443	94,274.18	114.17	107,634
สิงหาคม	44	85,520	98,856.42	103.89	102,704
กันยายน	45	120,888	106,553.92	111.81	119,132
ตุลาคม	46	120,141	117,938.73	90.48	106,705
พฤศจิกายน	47	132,611	133,545.80	98.10	131,014
ธันวาคม	48	151,562	153,844.88	94.47	145,338

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณ ของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

มีค่า $R^2 = 0.95$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล

(\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 8.55\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

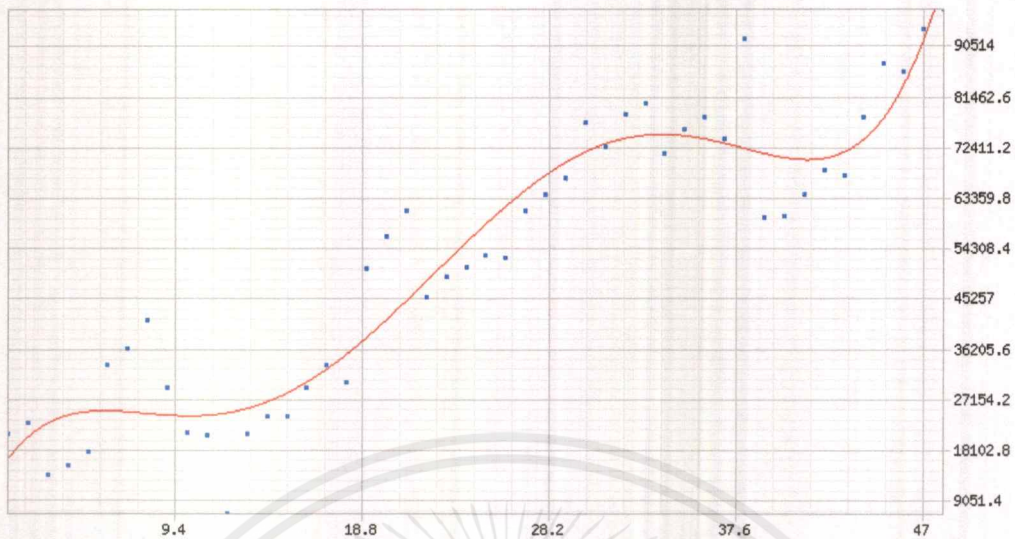
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.90$ คือ สมการพหุนามกำลังห้า

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 50 data points. Below this, there are options for column and row separators, and checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of determination)'. The 'Function' section displays the resulting polynomial equation: $f(x) = 10906.75420632763 - 6627.972202830841x - 1073.5245298269422x^2 - 71.13864332664014x^3 - 1.8325069443267648x^4 + 0.016119252188787462x^5$. The 'Coefficients' section lists the values for each term, and the 'R-Squared' section shows $R^2 = 0.90013959751397$.

รูปที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	92.39	100.62	80.16	84.53	89.87	108.39	118.51	128.50	118.23	95.15	97.76	85.88

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานครสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม เมษายน พฤษภาคม ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าสูงสุด คือ 128.50% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.50%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมีนาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 80.16% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 19.84%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

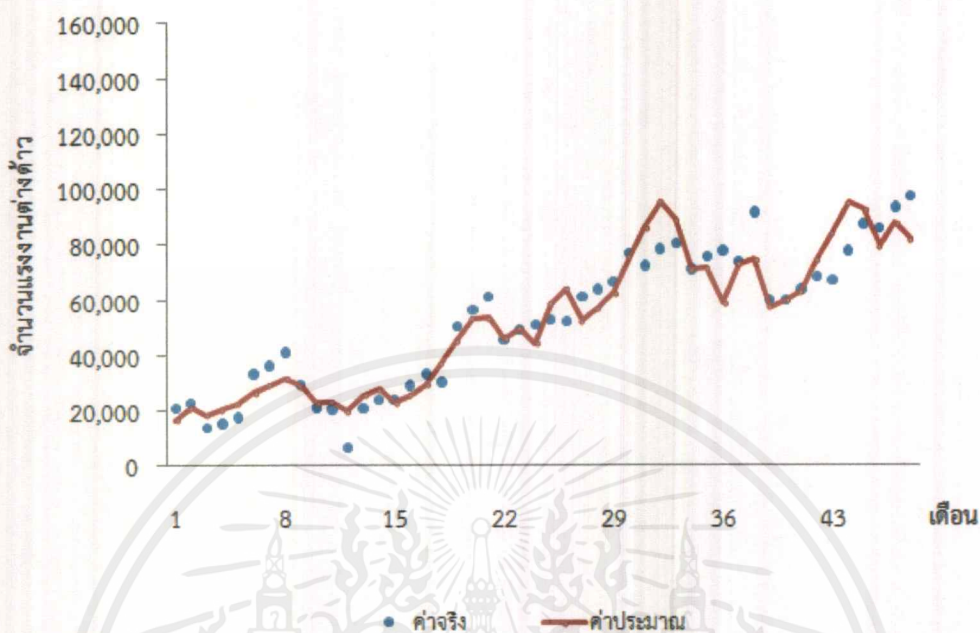
เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	20,893	16,530.52	99.73	16,486
กุมภาพันธ์	2	22,863	20,408.91	103.36	21,093
มีนาคม	3	13,718	22,905.18	80.72	18,488
เมษายน	4	15,278	24,342.51	84.75	20,630
พฤษภาคม	5	17,648	25,005.89	89.90	22,481
มิถุนายน	6	33,272	25,144.07	105.58	26,546
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	67,313	71,672.41	117.64	84,315
สิงหาคม	44	77,734	73,982.49	128.60	95,138
กันยายน	45	87,355	77,818.80	119.07	92,657
ตุลาคม	46	85,908	83,566.50	95.00	79,391
พฤศจิกายน	47	93,407	91,653.82	95.90	87,895
ธันวาคม	48	97,177	102,553.98	79.76	81,792

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ BKK_MOU



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังห้า คือ

$$\text{สมการ } \hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75 \text{ มีค่า } R^2 = 0.90$$

มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 16.75\%$ น้อยที่สุด

4.1.2 จังหวัดสมุทรสาคร (ปริมาตร)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามของจังหวัดสมุทรสาคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนาม จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนาม

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.63$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 40 data points. Below the data entry, there are several options: 'Column separator (NOTE: t for tab)', 'Row separator (NOTE: n means a new line)', 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. The 'Show R²' option is checked. The 'Submit' button is visible. The results section displays the following information:

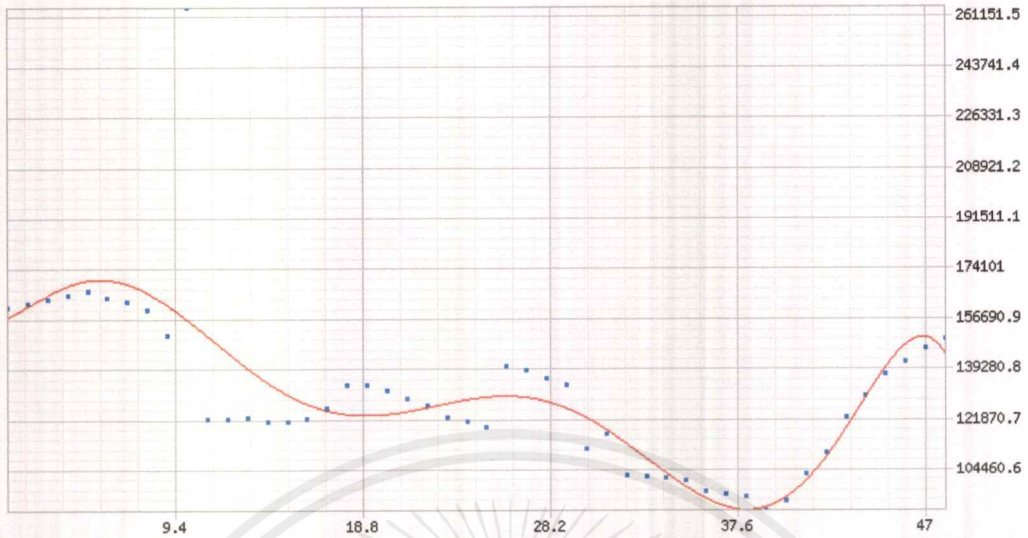
Function
 $f(x) = 156168.6163156248x^7 - 98.48975293025026x^6 + 2081.3008940889904x^5 - 437.7012809527383x^4 + 32.76765164127802x^3 - 1.1448865852424959x^2 + 0.018952492124502063x^1 - 0.00011995124151998458x^0$

Coefficients
 156168.6163156248 58953210
 -98.48975293025026 49326
 2081.300894088990381 48005
 -437.7012809527382 7912356
 32.767651641278018 16601
 -1.1448865852424958 4812
 0.018952492124502064 50
 -0.00011995124151998458

R-Squared
 $R^2 = 0.62533936053725$

รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามของจังหวัดสมุทรสาครที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาครที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติของจังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	96.45	100.71	99.32	99.56	101.76	99.13	101.48	98.27	97.24	115.84	94.08	96.18

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม กรกฎาคม ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติของจังหวัดสมุทรสาคร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม เมษายน มิถุนายน สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติของจังหวัดสมุทรสาครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนตุลาคมมีค่าสูงสุด คือ 115.84% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.84%

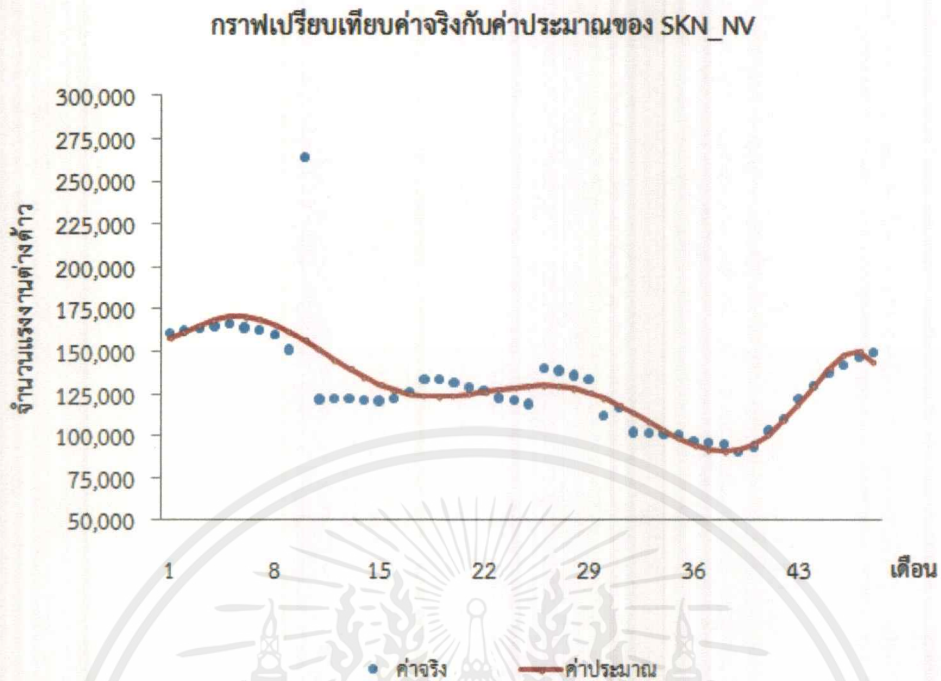
ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤศจิกายนมีค่าต่ำที่สุด คือ 94.08% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญญาชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.92%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อคำนวณค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	160,873	157,745.37	96.45	152,140
กุมภาพันธ์	2	162,236	161,284.07	100.71	162,426
มีนาคม	3	163,572	165,176.45	99.32	164,049
เมษายน	4	164,870	168,354.41	99.56	167,614
พฤษภาคม	5	166,593	170,184.80	101.76	173,177
มิถุนายน	6	163,955	170,375.94	99.13	168,890
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	122,242	118,632.59	101.48	120,382
สิงหาคม	44	129,869	129,480.73	98.27	127,239
กันยายน	45	137,585	139,856.05	97.24	135,992
ตุลาคม	46	141,670	147,717.31	115.84	171,111
พฤศจิกายน	47	146,483	150,259.75	94.08	141,359
ธันวาคม	48	149,669	143,772.67	96.18	138,286



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่ัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่ัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

มีค่า $R^2 = 0.63$ วิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S})

ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 6.44\%$ ที่น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

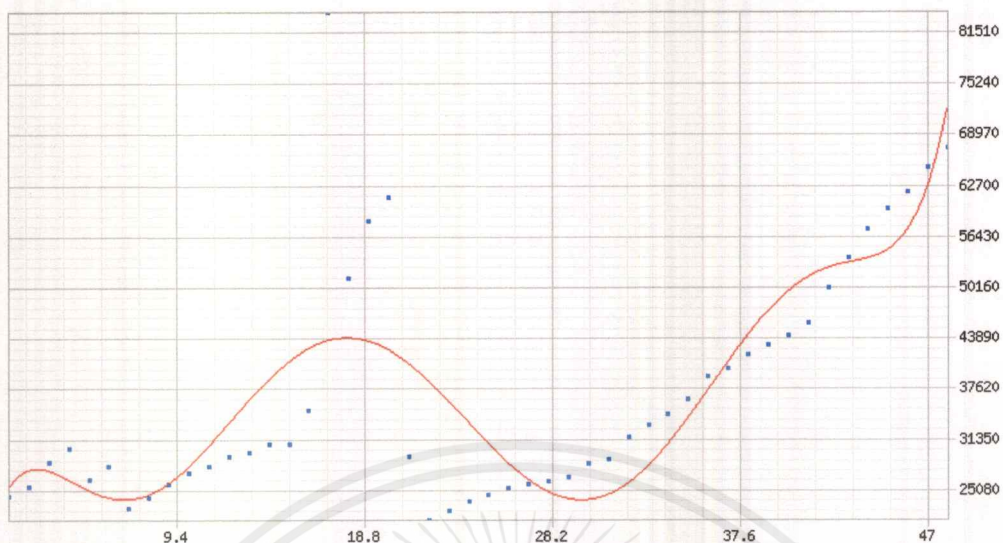
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.65$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 48 data points. Below the data entry, there are several checkboxes for options: 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of Determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. The 'Function' section displays the resulting polynomial equation: $f(x) = 19171.12254003518x^7 + 8986.905286962163x^6 - 3136.638794888985x^5 + 431.7671502273383x^4 - 27.24915580005379x^3 + 0.8582715307273562x^2 - 0.013175370308046967x^1 + 0.00007869731575408466x^0$. The 'Coefficients' section lists the values for each power of x, and the 'R-Squared' section shows $R^2 = 0.64631647549363$.

รูปที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้มดังนี้

$$\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	88.39	88.40	91.56	97.25	123.77	111.19	111.59	117.16	99.16	92.55	90.63	88.37

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงสุด คือ 123.77% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.77%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 88.37% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.63%

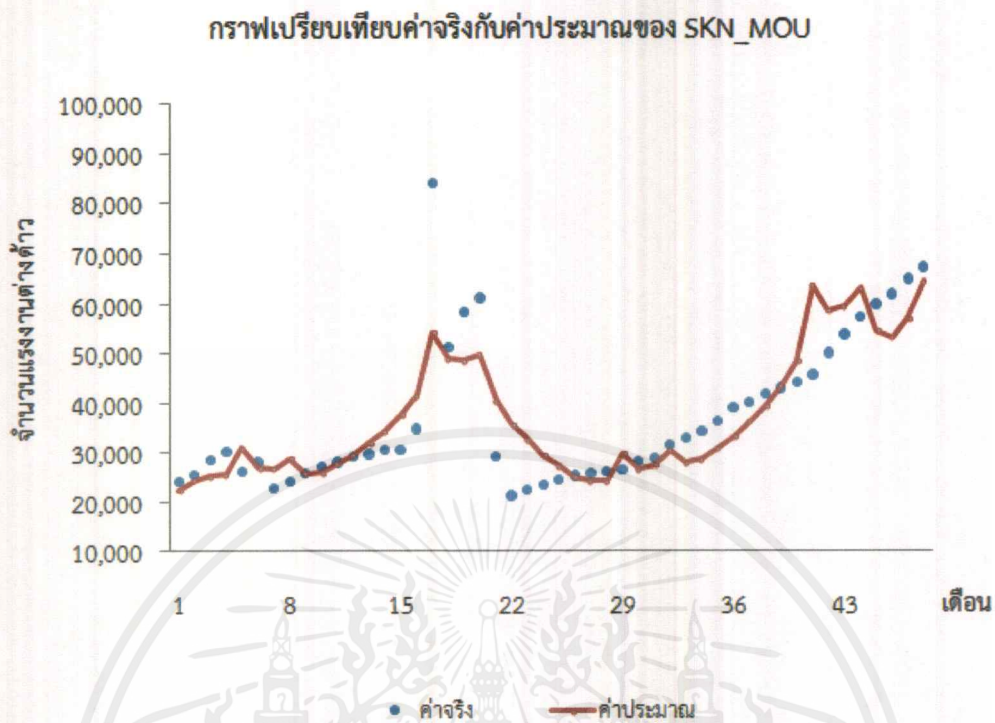
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	24,251	25,426.75	88.39	22,475
กุมภาพันธ์	2	25,482	27,643.16	88.40	24,435
มีนาคม	3	28,539	27,551.75	91.56	25,225
เมษายน	4	30,181	26,416.03	97.25	25,689
พฤษภาคม	5	26,260	25,112.23	123.77	31,082
มิถุนายน	6	28,036	24,201.60	111.19	26,909
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	53,823	53,290.08	111.59	59,467
สิงหาคม	44	57,283	53,847.81	117.16	63,085
กันยายน	45	59,871	54,932.55	99.16	54,469
ตุลาคม	46	61,901	57,500.73	92.55	53,214
พฤศจิกายน	47	64,916	62,909.90	90.63	57,012
ธันวาคม	48	67,349	73,000.74	88.37	64,507

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ สมการ $\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$ มีค่า $R^2 = 0.65$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 14.10\%$ น้อยที่สุด

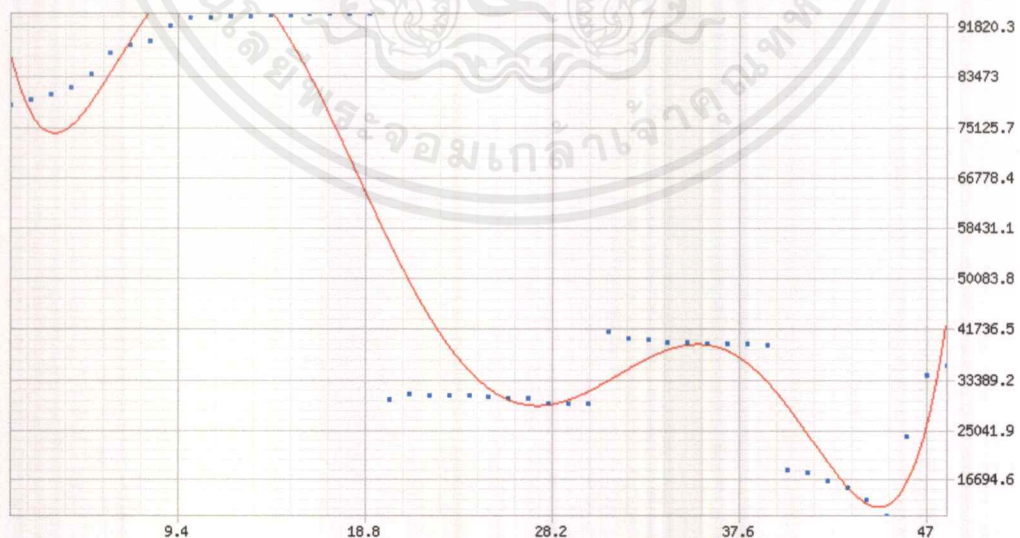
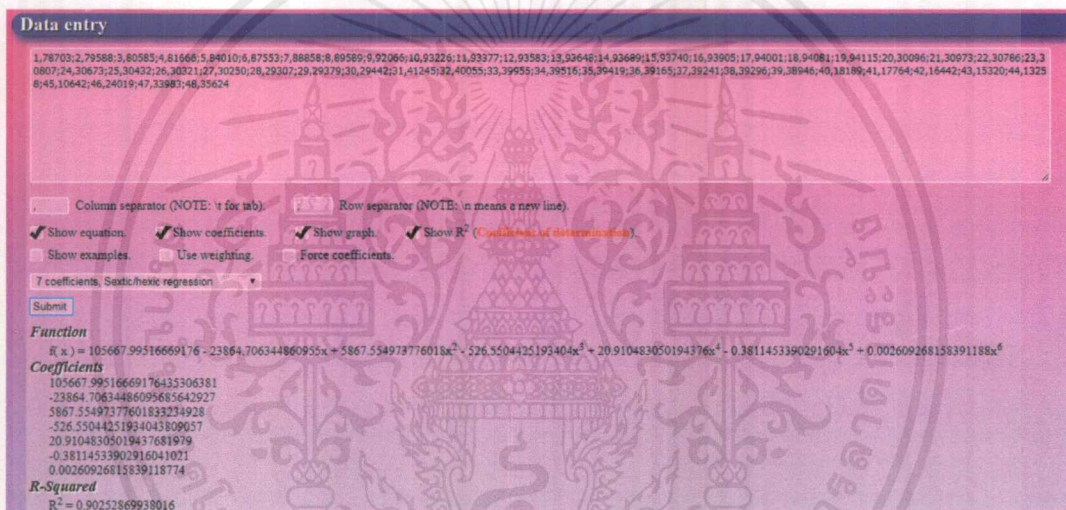
4.1.3 จังหวัดชลบุรี (ภาคกลาง)

4.1.3.1 การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดชลบุรี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.90$ คือ สมการพหุนามกำลังหก



รูปที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดชลบุรีที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ของจังหวัดชลบุรี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	95.98	102.93	108.77	95.97	99.77	103.97	118.12	91.94	87.61	103.55	100.78	90.62

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม ตุลาคม พฤศจิกายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม เมษายน พฤษภาคม สิงหาคม กันยายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกรกฎาคมมีค่าสูงที่สุด คือ 118.12% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 18.12%

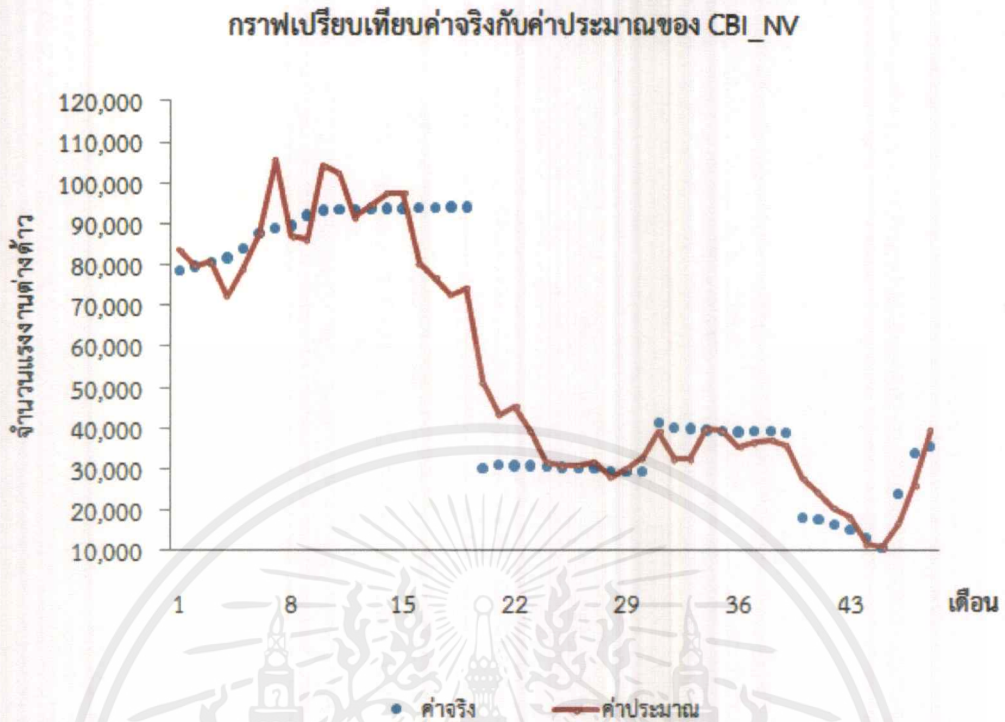
ดัชนีฤดูกาลในเดือนกันยายนมีค่าต่ำที่สุด คือ 87.61% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.39%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	78,703	87,164.83	95.98	83,657
กุมภาพันธ์	2	79,588	77,518.94	102.93	79,793
มีนาคม	3	80,585	74,268.04	108.76	80,778
เมษายน	4	81,666	75,364.30	95.97	72,324
พฤษภาคม	5	84,010	79,133.28	99.77	78,948
มิถุนายน	6	87,553	84,234.78	103.97	87,575
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	15,320	15,477.57	118.12	18,281
สิงหาคม	44	13,258	12,650.91	91.94	11,631
กันยายน	45	10,642	12,411.99	87.61	10,874
ตุลาคม	46	24,019	16,244.65	103.55	16,822
พฤศจิกายน	47	33,983	25,978.86	100.78	26,182
ธันวาคม	48	35,624	43,830.49	90.62	39,718



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดชลบุรี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

มีค่า $R^2 = 0.90$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 13.82\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.85$ คือ สมการพหุนามกำลังหก

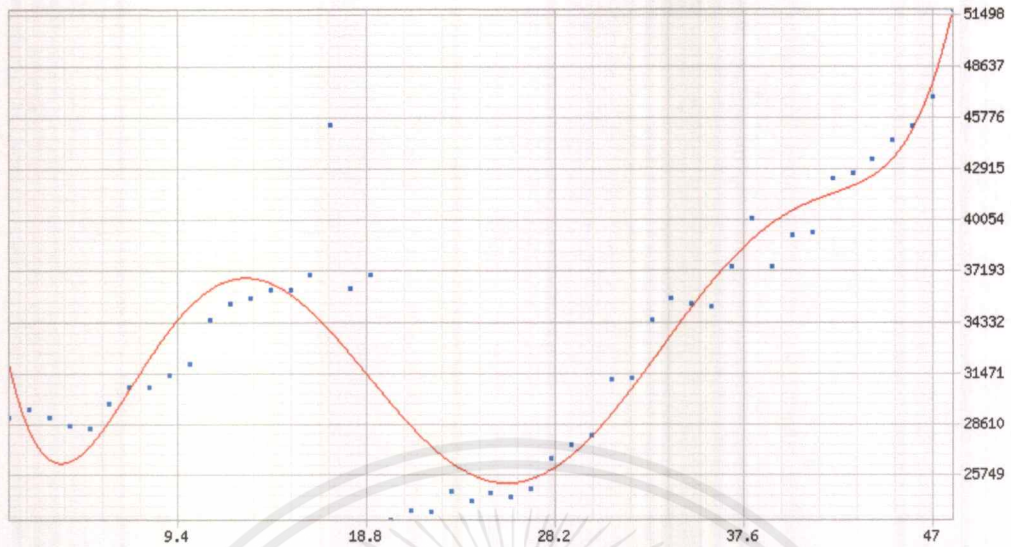
The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 44 data points. Below the data entry, there are options for 'Column separator' (set to tab) and 'Row separator' (set to '\n'). There are also checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of Determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. A dropdown menu is set to '7 coefficients, Sextic/hex regression'. A 'Submit' button is visible. The results section shows the following:

Function
 $f(x) = 38568.114620309214 - 8214.052132944194x + 1813.8502008364585x^2 - 149.60025594703808x^3 + 5.6113912923731775x^4 - 0.09751035094782833x^5 + 0.0006403146118879007x^6$

Coefficients
 38568.11462030921669296702
 -8214.05213294419470625126
 1813.85020083645844494396
 -149.6002559470380684489
 5.61139129237317744348
 -0.09751035094782833022
 0.00064031461188790073

R-Squared
 $R^2 = 0.84976379349917$

รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดชลบุรี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	101.56	102.69	99.44	101.12	107.11	102.10	104.95	92.99	95.72	95.87	97.79	98.66

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมีนาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงสุด คือ 107.11% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.11%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 92.99% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.01%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี

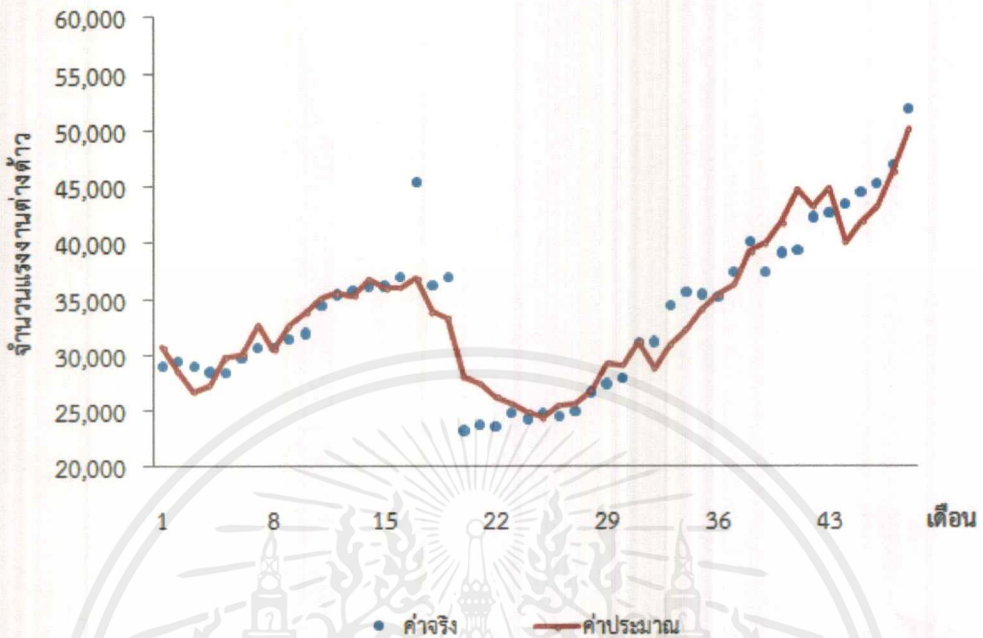
เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	28,985	32,023.85	95.91	30,714
กุมภาพันธ์	2	29,414	28,285.35	100.70	28,484
มีนาคม	3	28,974	26,642.76	100.27	26,714
เมษายน	4	28,485	26,498.46	103.08	27,313
พฤษภาคม	5	28,356	27,356.58	108.88	29,785
มิถุนายน	6	29,726	28,812.87	104.19	30,019
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	42,645	41,952.63	106.88	44,837
สิงหาคม	44	43,446	42,534.66	94.26	40,090
กันยายน	45	44,516	43,491.66	96.37	41,912
ตุลาคม	46	45,246	45,105.47	95.81	43,215
พฤศจิกายน	47	46,851	47,732.76	96.95	46,275
ธันวาคม	48	51,841	51,814.69	96.72	50,112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ CBI_MOU



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

มีค่า $R^2 = 0.85$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 5.30\%$ น้อยที่สุด

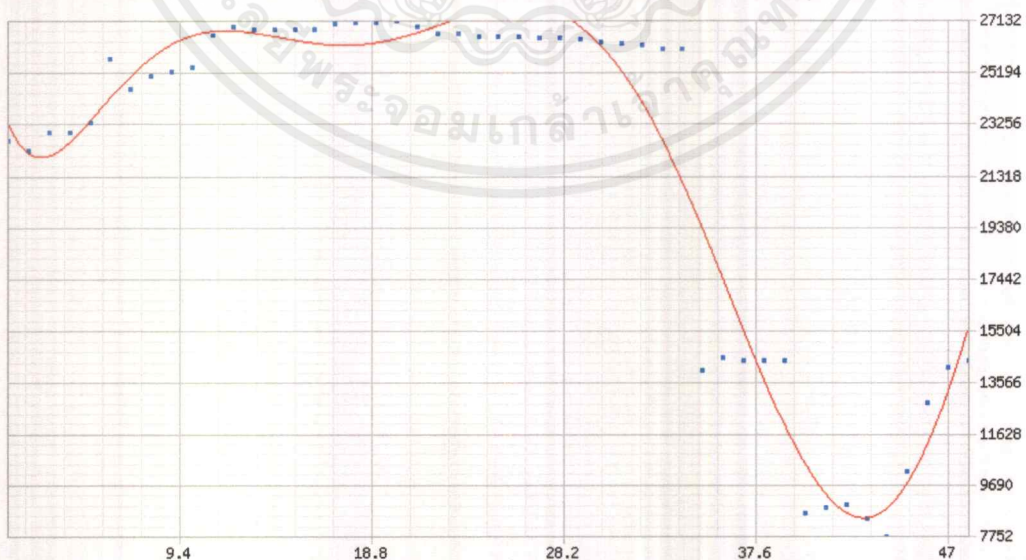
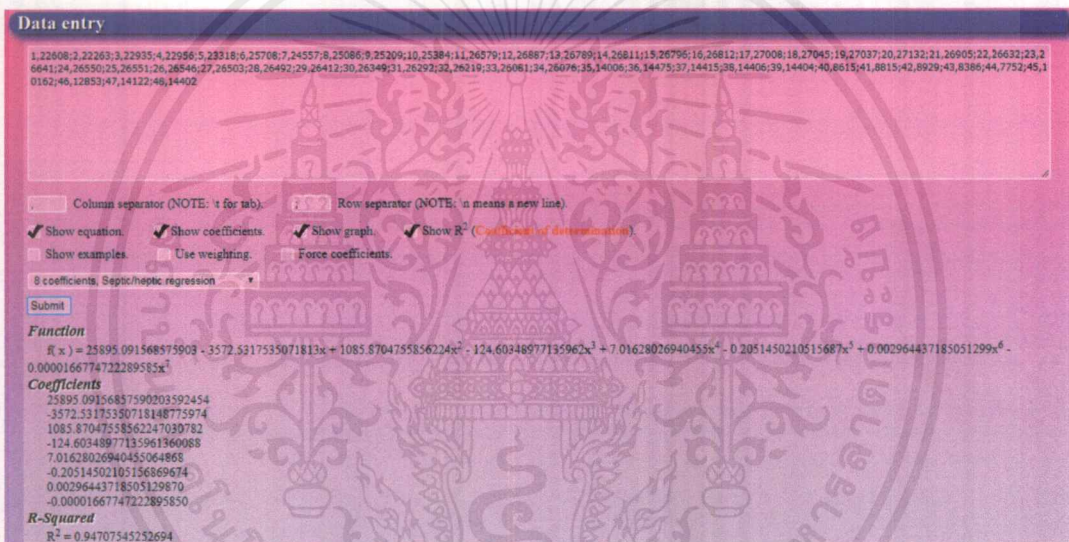
4.1.4 จังหวัดตาก (ภาคเหนือ)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดตาก โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.95$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด



รูปที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดตาก ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.00002x^7 + 0.003x^6 - 0.21x^5 + 7.02x^4 - 124.60x^3 + 1,085.87x^2 - 3,572.53x + 25,895.09$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.13 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดตาก

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	96.67	100.68	105.46	95.66	98.80	103.24	101.02	99.22	104.03	108.07	94.06	93.05

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม กันยายน ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดตากสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม เมษายน พฤษภาคม สิงหาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดตากต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนตุลาคมมีค่าสูงที่สุด คือ 108.07% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.07%

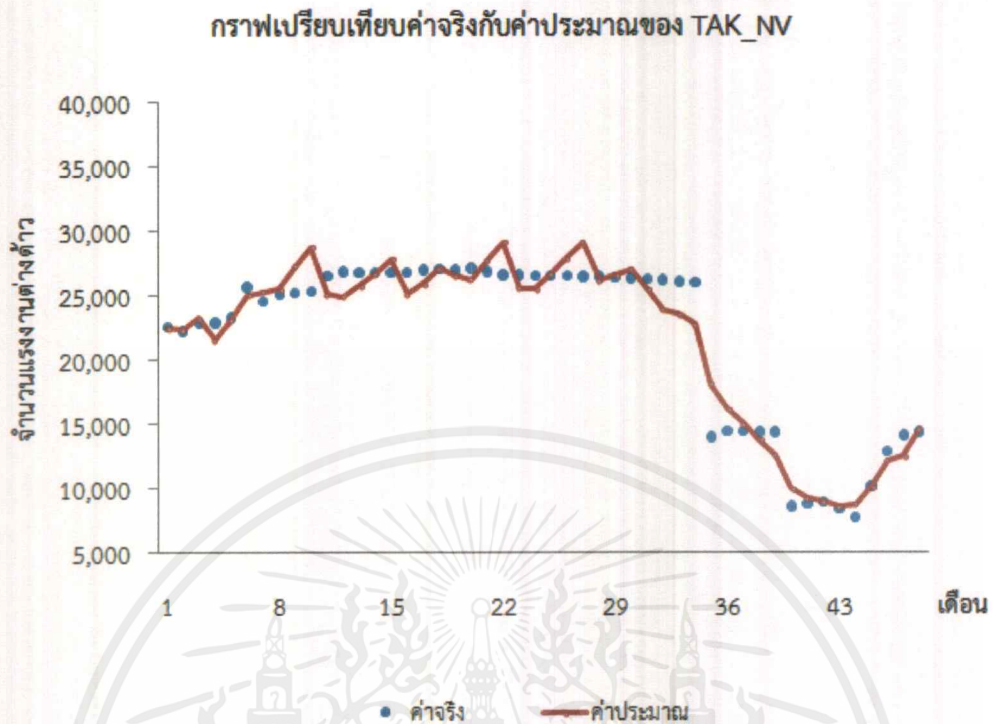
ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 93.09% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.91%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัมพัทธ์ของจังหวัดตาก

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัมพัทธ์ของจังหวัดตาก

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	22,608	23,290.64	96.67	22,515
กุมภาพันธ์	2	22,263	22,202.57	100.68	22,354
มีนาคม	3	22,935	22,106.63	105.46	23,313
เมษายน	4	22,956	22,602.24	95.66	21,621
พฤษภาคม	5	23,318	23,392.87	98.80	23,112
มิถุนายน	6	25,708	24,268.42	103.24	25,054
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	8,386	8,453.27	101.02	8,539
สิงหาคม	44	7,752	8,814.85	99.22	8,745
กันยายน	45	10,162	9,763.73	104.03	10,156
ตุลาคม	46	12,853	11,283.57	108.07	12,193
พฤศจิกายน	47	14,122	13,302.82	94.06	12,513
ธันวาคม	48	14,402	15,680.26	93.09	14,595



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดตาก ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดตาก สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.00002x^7 + 0.003x^6 - 0.21x^5 + 7.02x^4 - 124.60x^3 + 1,085.87x^2 - 3,572.53x + 25,895.09$$

มีค่า $R^2 = 0.9471$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 5.52\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

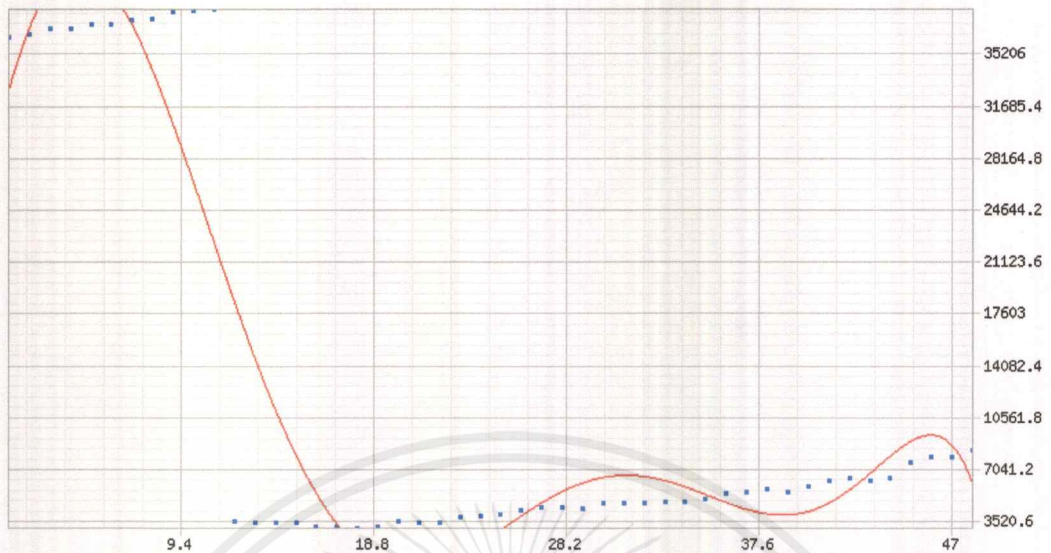
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.89$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 48 data points. Below the data entry, there are several options: 'Show equation' (checked), 'Show coefficients' (checked), 'Show graph' (checked), and 'Show R² (Coefficient of Determination)' (checked). The 'Function' section displays the resulting polynomial equation: $R(x) = 27040.863289297653x^7 - 6399.633456082326x^6 - 675.2467982635243x^5 - 34.799765202668674x^4 + 5.766669677081294x^3 - 0.23699697147024193x^2 + 0.004113306147610938x - 0.00002632761868026777$. The 'Coefficients' section lists the values for each term of the polynomial. The 'R-Squared' section shows the value $R^2 = 0.88594660687012$.

รูปที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.00003x^7 + 0.004x^6 - 0.24x^5 + 5.77x^4 - 34.80x^3 - 675.25x^2 + 6,399.63x + 27,040.86$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.15 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดตาก

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	78.16	81.71	82.45	85.22	93.29	104.13	109.05	114.66	117.98	122.40	132.85	78.06

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตากสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตากต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤศจิกายนมีค่าสูงที่สุด คือ 132.85% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 32.85%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 78.06% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 21.94%

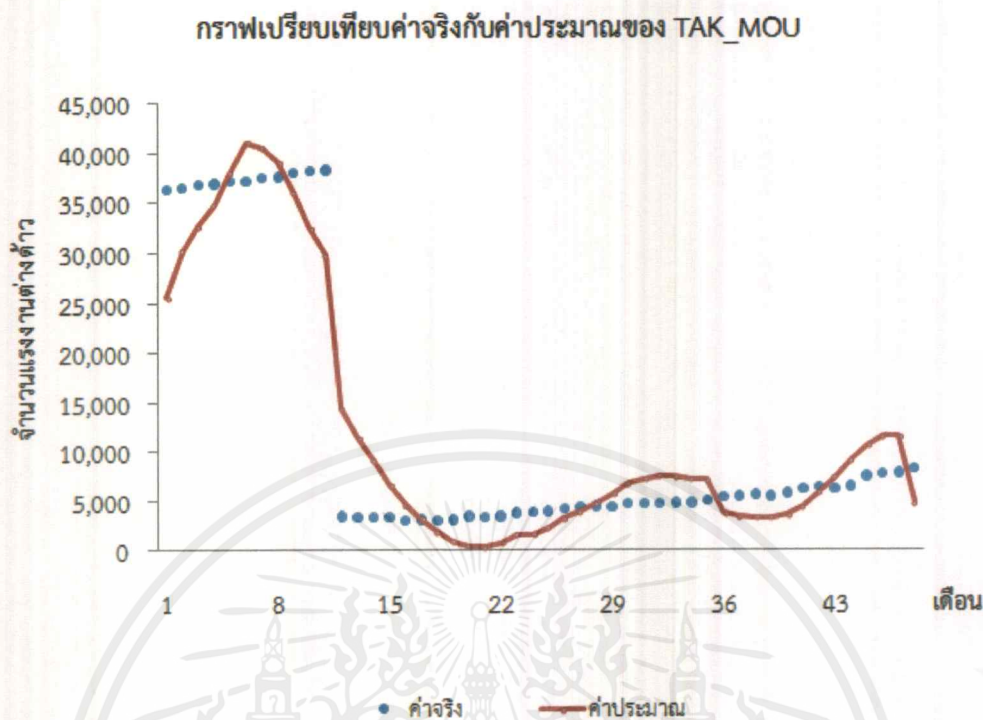
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	36,350	32,735.98	78.16	25,587
กุมภาพันธ์	2	36,511	36,945.69	81.71	30,188
มีนาคม	3	36,906	39,635.40	82.45	32,679
เมษายน	4	36,926	40,858.26	85.22	34,820
พฤษภาคม	5	37,209	40,733.66	93.29	37,998
มิถุนายน	6	37,170	39,428.29	104.13	41,058
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	6,244	6,773.87	109.05	7,389
สิงหาคม	44	6,472	7,965.62	114.66	9,133
กันยายน	45	7,484	8,967.39	117.98	10,579
ตุลาคม	46	7,804	9,382.60	122.40	11,483
พฤศจิกายน	47	7,821	8,656.16	132.85	11,499
ธันวาคม	48	8,292	6,043.35	78.06	4,717

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก ที่ได้มาจากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดตาก

สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.00003x^7 + 0.004x^6 - 0.24x^5 + 5.77x^4 - 34.80x^3 - 675.25x^2 + 6,399.63x + 27,040.86$$

มีค่า $R^2 = 0.8859$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล

(\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ที่มีค่า $MAPE = 49.04\%$ น้อยที่สุด

4.1.5 จังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดนครราชสีมา โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับได้ดังนี้

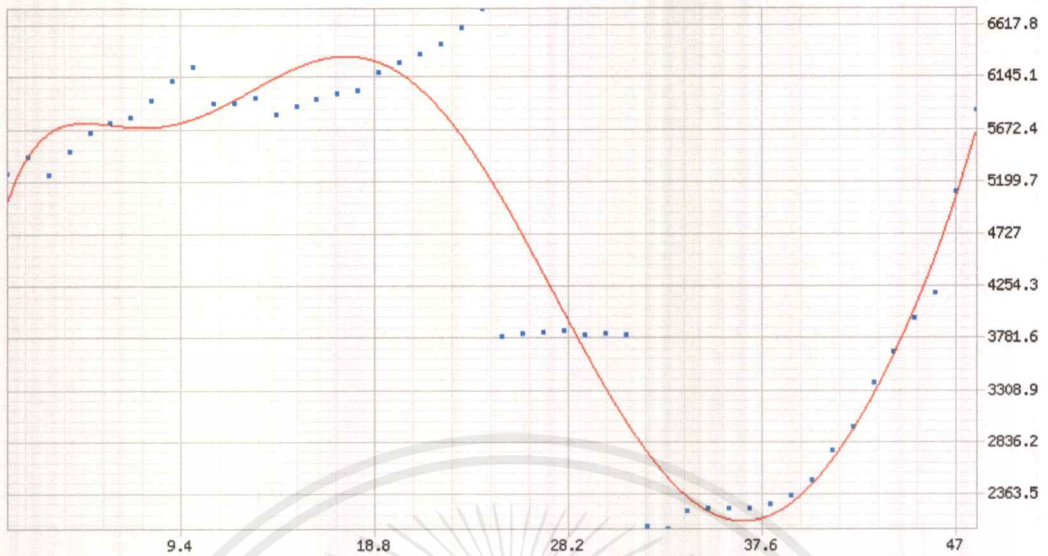
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.92$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 35 data points. Below the data entry, there are several options: 'Column separator (NOTE: t for tab)', 'Row separator (NOTE: n means a new line)', 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. A dropdown menu is set to '8 coefficients, Saptic/heptic regression'. A 'Submit' button is visible. The results section shows the function: $f(x) = 4276.509369104084 + 920.2609958798863x - 215.42368617709354x^2 + 23.344719968182265x^3 - 1.247547008769144x^4 + 0.03388701040786584x^5 - 0.0004524506704104915x^6 + 0.00000237368153054991x^7$. Below the function, the coefficients are listed: 4276.50936910408404971043, 920.26099587988629004781, -215.42368617709354860740, 23.34471996818226586752, -1.24754700876914897805, 0.03388701040786584341, -0.00045245067041049151, 0.00000237368153054991. The R-Squared value is 0.9183509044733.

รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัด นครราชสีมา ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.000002x^7 - 0.0005x^6 + 0.03x^5 - 1.25x^4 + 23.35x^3 - 215.42x^2 + 920.26x + 4,276.51$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.17 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดนครราชสีมา

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	96.09	94.96	94.52	96.85	100.01	102.67	107.25	95.19	97.67	101.19	105.13	108.44

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดนครราชสีมาสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน สิงหาคม กันยายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดนครราชสีมาต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าสูงสุด คือ 108.44% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.44%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมีนาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 94.52% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.48%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณส์ถุชาติของจังหวัดนครราชสีมา

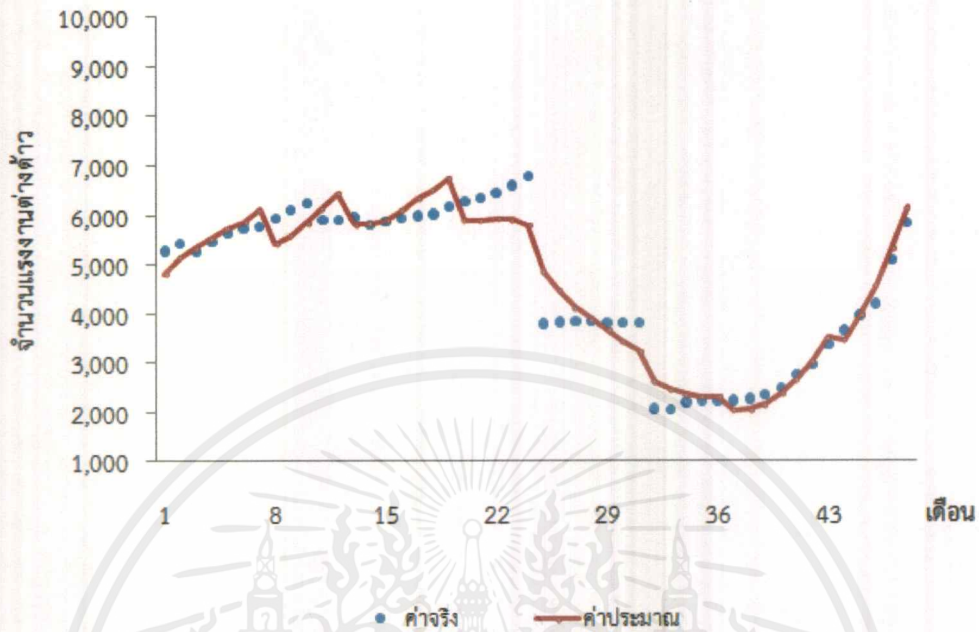
เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณส์ถุชาติของจังหวัดนครราชสีมา

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	5,272	5,003.48	96.09	4,807
กุมภาพันธ์	2	5,424	5,423.19	94.96	5,149
มีนาคม	3	5,251	5,635.65	94.52	5,326
เมษายน	4	5,466	5,718.35	96.84	5,537
พฤษภาคม	5	5,637	5,729.61	100.01	5,730
มิถุนายน	6	5,724	5,711.52	102.68	5,864
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	3,371	3,265.53	107.29	3,503
สิงหาคม	44	3,647	3,635.98	95.19	3,461
กันยายน	45	3,955	4,054.89	97.67	3,960
ตุลาคม	46	4,188	4,526.67	101.19	4,580
พฤศจิกายน	47	5,097	5,060.66	105.13	5,320
ธันวาคม	48	5,834	5,672.78	108.44	6,151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ NMA_NV



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญจรสัญชาติของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญจรสัญชาติของจังหวัดนครราชสีมา สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = 0.000002x^7 - 0.0005x^6 + 0.03x^5 - 1.25x^4 + 23.35x^3 - 215.42x^2 + 920.26x + 4,276.51$$

มีค่า $R^2 = 0.92$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 7.18\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.86$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

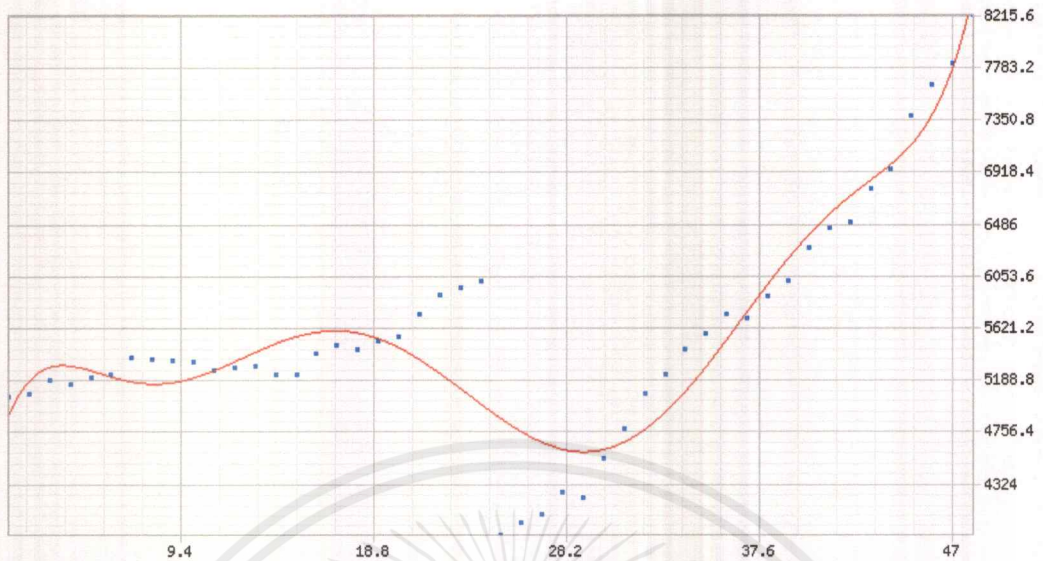
The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a long list of numbers. Below it, there are options for 'Column separator' (set to tab) and 'Row separator' (set to new line). There are checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of determination)', all of which are checked. There are also checkboxes for 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients', which are unchecked. A dropdown menu is set to '8 coefficients, Septic/heptic regression'. A 'Submit' button is visible. The results section shows the following:

Function
 $f(x) = 4302.665037956879 - 765.6821272209269x - 206.38493548790413x^2 + 24.660719778134595x^3 - 1.4588729084385084x^4 + 0.04449706436271895x^5 - 0.0006707554358873797x^6 + 0.00000396135767857618x^7$

Coefficients
 4302.665037956879
 -765.6821272209269
 -206.38493548790413
 24.660719778134596
 -1.4588729084385082
 0.044497064362718948
 -0.0006707554358873797
 0.00000396135767857618

R-Squared
 $R^2 = 0.86314349691213$

รูปที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomial.drque.net



รูปที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์จำนวนโรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomial.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.000004x^7 - 0.0007x^6 + 0.05x^5 - 1.46x^4 + 24.66x^3 - 206.39x^2 + 765.68x + 4,302.67$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนโรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.19 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดนครราชสีมา

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	95.59	95.56	95.92	97.64	97.59	98.30	100.44	101.39	103.35	104.61	104.36	105.24

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมาสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมาต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าสูงสุด คือ 105.24% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.24%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าต่ำที่สุด คือ 95.56% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.44%

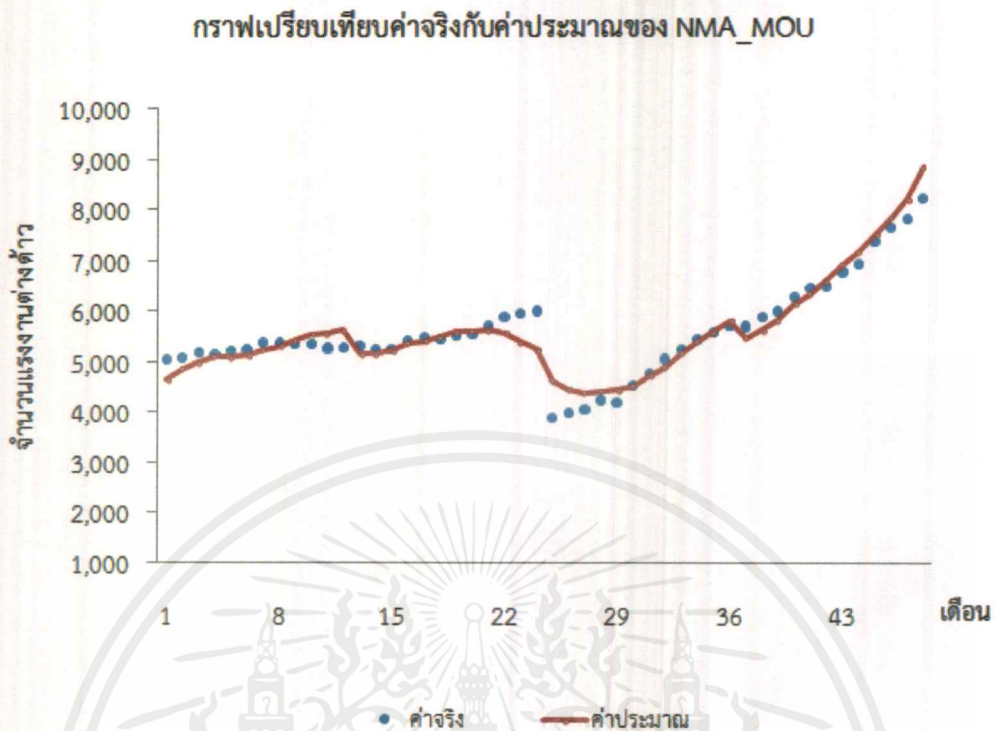
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา

เมื่อกำหนดค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	5,051	4,885.21	95.15	4,648
กุมภาพันธ์	2	5,072	5,183.82	93.91	4,867
มีนาคม	3	5,183	5,300.25	94.05	4,984
เมษายน	4	5,156	5,310.93	96.10	5,103
พฤษภาคม	5	5,208	5,271.13	96.64	5,093
มิถุนายน	6	5,234	5,218.74	98.26	5,127
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	6,783	6,851.21	101.19	6,932
สิงหาคม	44	6,943	6,983.96	102.77	7,177
กันยายน	45	7,386	7,148.52	105.02	7,507
ตุลาคม	46	7,639	7,391.36	106.23	7,852
พฤศจิกายน	47	7,810	7,778.55	105.44	8,201
ธันวาคม	48	8,226	8,399.76	105.25	8,840

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดนครราชสีมา สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = 0.000004x^7 - 0.0007x^6 + 0.05x^5 - 1.46x^4 + 24.66x^3 - 206.39x^2 + 765.68x + 4,302.67$$

มีค่า $R^2 = 0.86$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S})

ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 3.67\%$ น้อยที่สุด

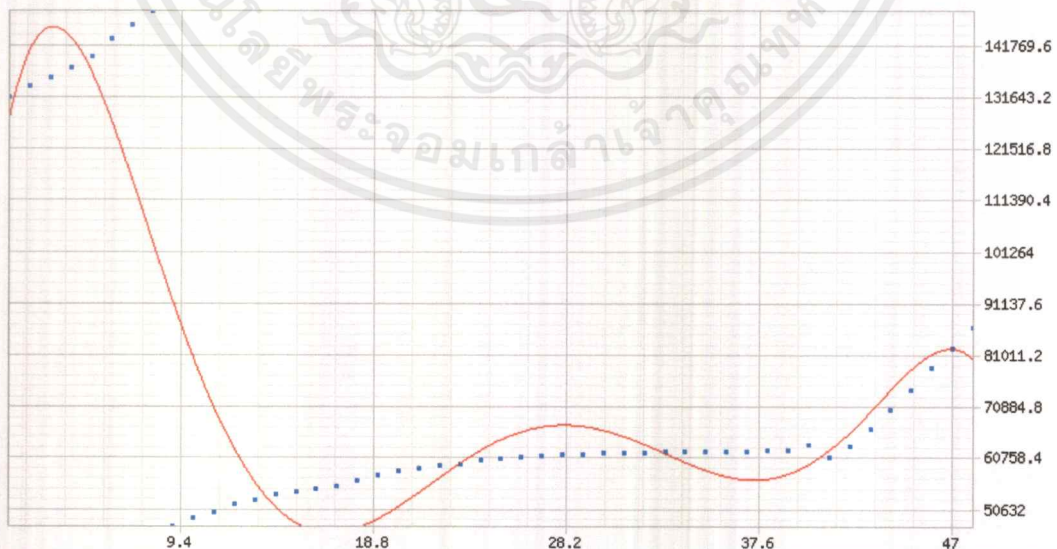
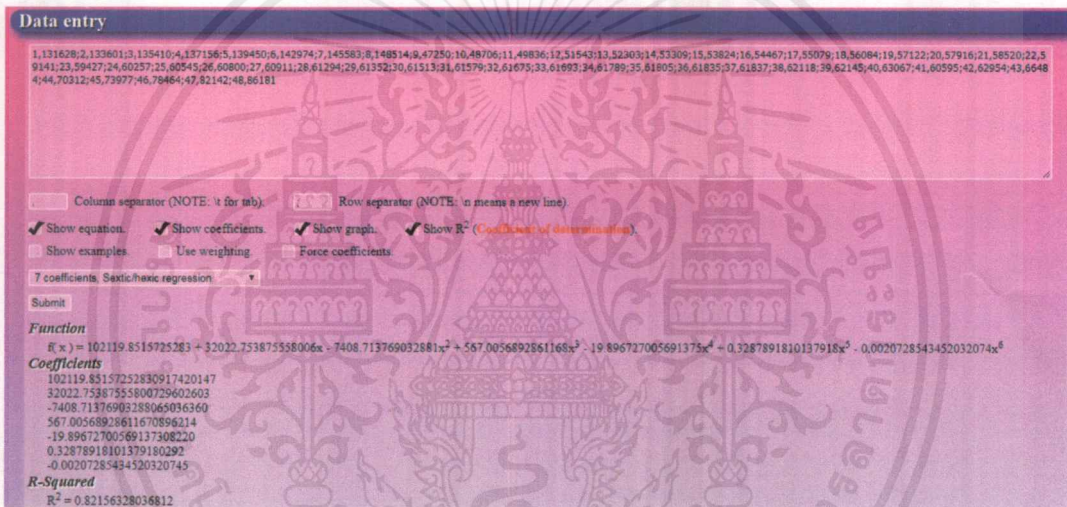
4.1.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.82$ คือ สมการพหุนามกำลังหก



รูปที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้มดังนี้

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.21 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	99.71	99.86	100.65	102.15	102.18	104.73	107.86	111.80	88.35	90.74	93.61	98.35

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคม มีค่าสูงที่สุด คือ 111.80% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.80%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกันยายน มีค่าต่ำที่สุด คือ 88.35% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.65%

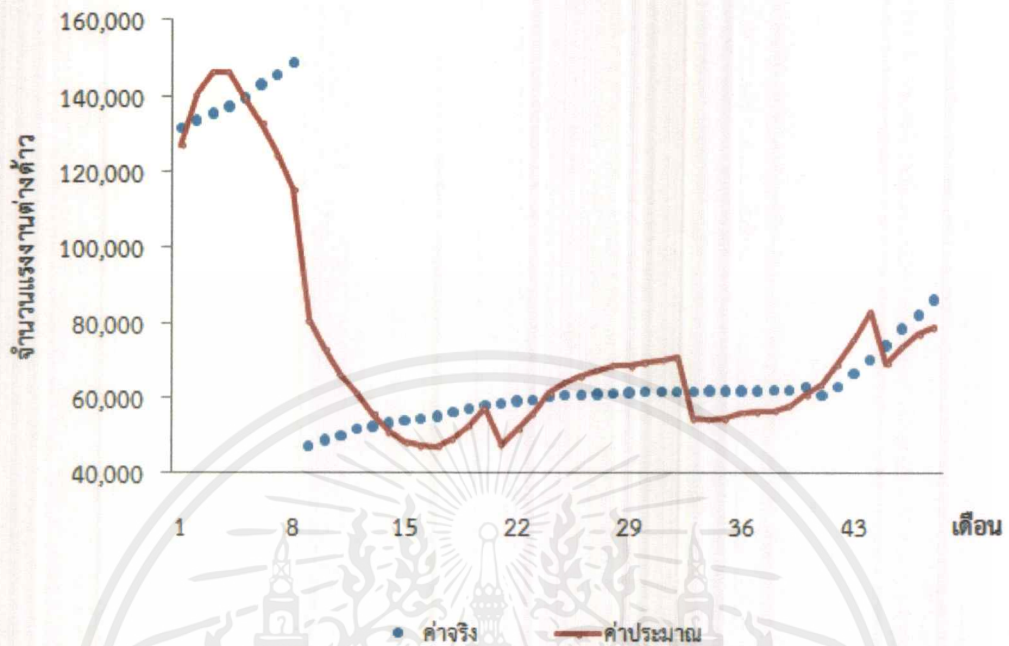
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	131,628	127,281.33	99.71	126,911
กุมภาพันธ์	2	133,601	140,758.59	99.86	140,563
มีนาคม	3	135,410	145,285.59	100.65	146,227
เมษายน	4	137,156	143,194.44	102.15	146,278
พฤษภาคม	5	139,450	136,451.11	102.18	139,424
มิถุนายน	6	142,974	126,689.70	104.73	132,677
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	66,484	69,878.38	107.86	75,373
สิงหาคม	44	70,312	74,209.42	111.80	82,968
กันยายน	45	73,977	78,230.09	88.35	69,117
ตุลาคม	46	78,464	81,234.97	90.74	73,711
พฤศจิกายน	47	82,142	82,305.20	93.61	77,047
ธันวาคม	48	86,181	80,280.09	98.35	78,957

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ SNI_NV



รูปที่ 4.22 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

มีค่า $R^2 = 0.82$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 12.19\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มจำนวนของแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.80$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

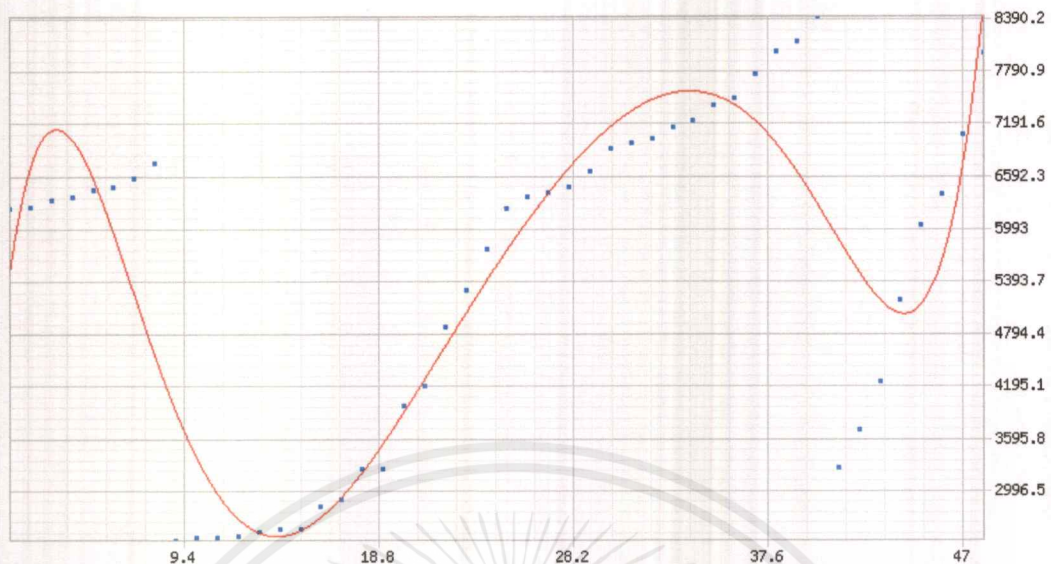
The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 26 data points. Below the data entry, there are several checkboxes for options: 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of Determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. The 'R coefficients, Septicahptic regression' dropdown is set to '8 coefficients, Septicahptic regression'. The 'Submit' button is visible. The results section displays the following:

Function
 $f(x) = 3217.739141716119 + 2928.5001225384626x - 719.3072529858182x^2 + 67.74111195412412x^3 - 3.2518566692597726x^4 + 0.08493884536211342x^5 - 0.0011787091109804468x^6 + 0.00000674547740051751x^7$

Coefficients
 3217.73914171611875975940
 2928.5001225384626330242
 -719.30725298581824756048
 67.74111175412411763233
 -3.25185666925977250106
 0.08493884536211341764
 -0.00117870911098044678
 0.00000674547740051751

R-Squared
 $R^2 = 0.79649676283098$

รูปที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.23 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	102.08	103.68	105.22	110.33	90.24	96.44	100.00	111.28	91.84	94.67	96.27	97.95

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าสูงสุด คือ 111.28% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.28%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 90.24% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.76%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

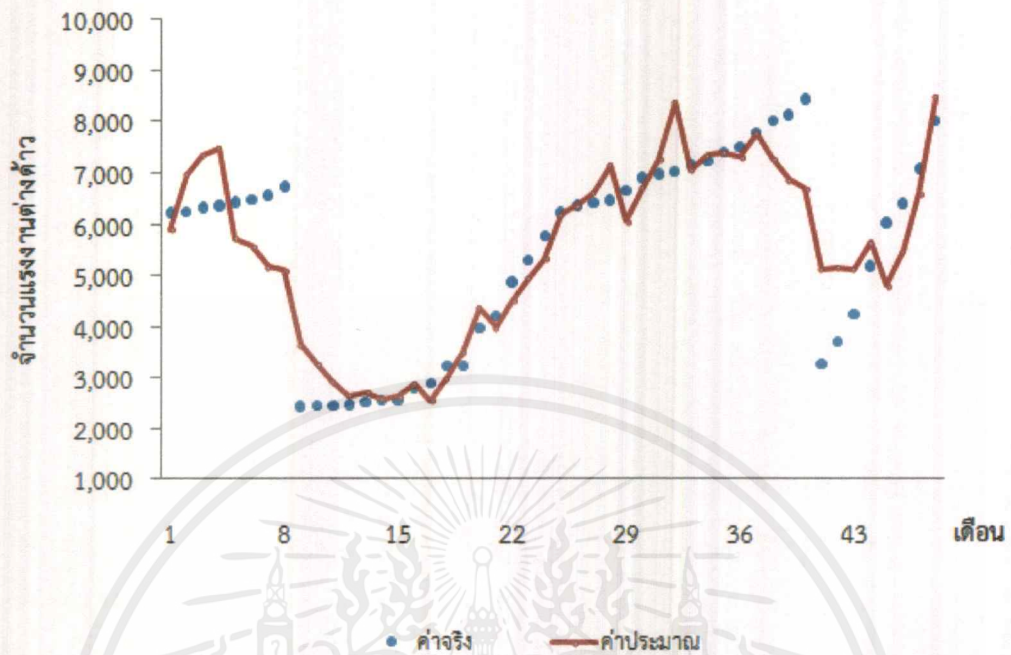
เมื่อกำหนดค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	6,219	5,491.53	107.41	5,898
กุมภาพันธ์	2	6,241	6,690.37	104.22	6,972
มีนาคม	3	6,324	7,116.50	103.22	7,345
เมษายน	4	6,353	7,013.16	106.80	7,489
พฤษภาคม	5	6,429	6,572.83	87.20	5,731
มิถุนายน	6	6,474	5,944.65	93.62	5,565
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	4,250	5,187.38	98.69	5,119
สิงหาคม	44	5,170	5,034.36	112.02	5,639
กันยายน	45	6,024	5,140.14	93.34	4,797
ตุลาคม	46	6,391	5,642.87	96.83	5,464
พฤศจิกายน	47	7,063	6,718.96	98.14	6,593
ธันวาคม	48	7,993	8,589.87	98.51	8,462

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ SNI_MOU



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74 \text{ มีค่า } R^2 = 0.80$$

มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 12.12\%$ น้อยที่สุด

4.2 จำนวนแรงงานต่างด้าวที่สูงที่สุด 5 อันดับแรกของระดับประเทศ (เรียงตามอันดับ)

4.2.1 จังหวัดสมุทรสาคร (อันดับที่ 1)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่ัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุนามสี่ัญชาติ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่ัญชาติ จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่ัญชาติ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.63$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

Data entry

1,150873;2,162236;3,163572;4,164870;5,166593;6,168955;7,173256;8,179831;9,190950;10,204435;11,212836;12,221238;13,222547;14,221073;15,220955;16,222058;17,225821;18,232574;19,233424;20,231955;21,228998;22,226772;23,225777;24,221200;25,218897;26,210200;27,213856;28,213775;29,213306;30,211731;31,216615;32,210279;33,210175;34,210120;35,210037;36,206094;37,94823;38,94609;39,80334;40,83492;41,102890;42,110042;43,122242;44,125869;45,137585;46,141670;47,146483;48,149869

Column separator (NOTE: 't' for tab) Row separator (NOTE: 'n' means a new line)

Show equation. Show coefficients Show graph Show R^2 (Coefficient of determination)

Show examples. Use weighting. Force coefficients.

B coefficients, Septic/heptic regression

Submit

Function

$$f(x) = 156168.6163156248x^7 - 98.48975293025026x^6 + 2081.3008940889904x^5 - 437.7012809527383x^4 + 32.76765164127802x^3 - 1.1448865852424959x^2 + 0.018952492124502063x^0 - 0.00011995124151998458x^7$$

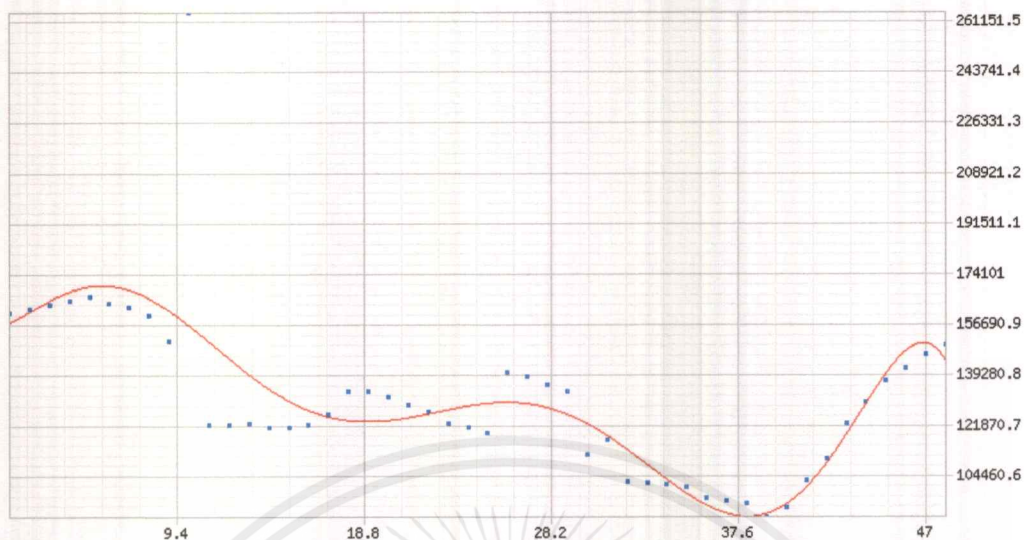
Coefficients

156168.61631562478589953210
-98.48975293025026549326
2081.30089408899038148005
-437.70128095273827912356
32.76765164127801816601
-1.14488658524249584812
0.01895249212450206450
-0.00011995124151998458

R-Squared

$R^2 = 0.62553936053725$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.25 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	96.45	100.71	99.32	99.56	101.76	99.13	101.48	98.27	97.24	115.84	94.08	96.18

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม กรกฎาคม ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม เมษายน มิถุนายน สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติของจังหวัดสมุทรสาครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนตุลาคมมีค่าสูงสุด คือ 115.84% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.84%

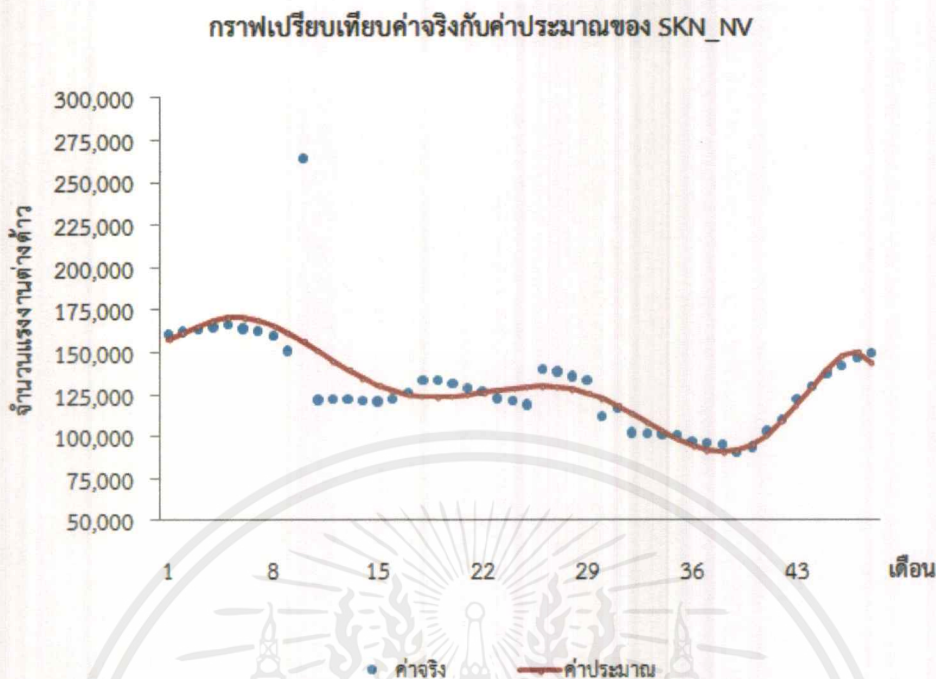
ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤศจิกายนมีค่าต่ำที่สุด คือ 94.08% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญสัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.92%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อกำหนดค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	160,873	157,745.37	96.45	152,140
กุมภาพันธ์	2	162,236	161,284.07	100.71	162,426
มีนาคม	3	163,572	165,176.45	99.32	164,049
เมษายน	4	164,870	168,354.41	99.56	167,614
พฤษภาคม	5	166,593	170,184.80	101.76	173,177
มิถุนายน	6	163,955	170,375.94	99.13	168,890
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	122,242	118,632.59	101.48	120,382
สิงหาคม	44	129,869	129,480.73	98.27	127,239
กันยายน	45	137,585	139,856.05	97.24	135,992
ตุลาคม	46	141,670	147,717.31	115.84	171,111
พฤศจิกายน	47	146,483	150,259.75	94.08	141,359
ธันวาคม	48	149,669	143,772.67	96.18	138,286



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสูจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

มีค่า $R^2 = 0.63$ วิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 6.44\%$ ที่น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.65$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

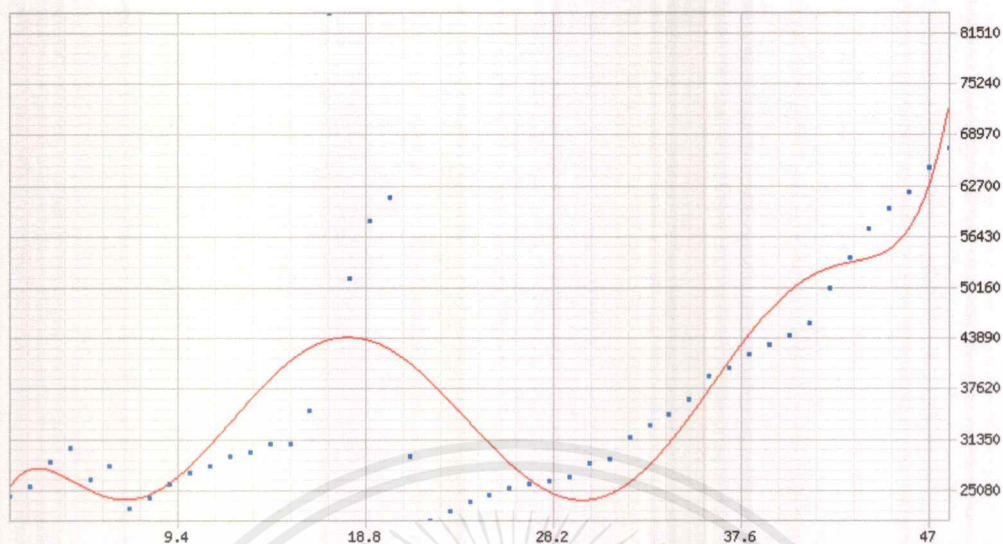
The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 48 data points. Below the data entry, there are options for column and row separators, and checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of Determination)'. The 'Show R²' checkbox is checked. The 'Submit' button is visible. The results section displays the following:

Function
 $f(x) = 19171.12254003518x^7 + 8986.905286962163x^6 - 3136.638794888985x^5 + 431.7671502273383x^4 - 27.24915580005379x^3 + 0.8582715307273562x^2 - 0.013175370308046967x^1 + 0.00007869731575408466x^0$

Coefficients
 19171.12254003518059930697
 8986.90528696216304670792
 -3136.63879488898507948389
 431.76715022733826184058
 -27.24915580005378703284
 0.85827153072735618493
 -0.01317537030804696703
 0.00007869731575408466

R-Squared
 $R^2 = 0.64631647549363$

รูปที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้มดังนี้

$$\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.27 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	88.39	88.40	91.56	97.25	123.77	111.19	111.59	117.16	99.16	92.55	90.63	88.37

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงสุด คือ 123.77% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.77%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนธันวาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 88.37% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.63%

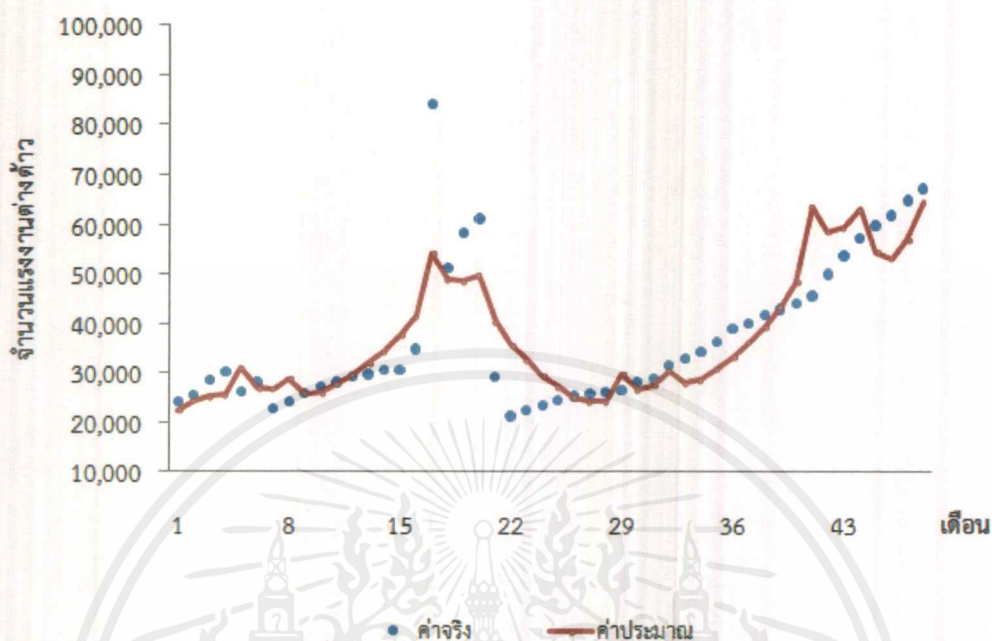
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อคำนวณค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	24,251	25,426.75	88.39	22,475
กุมภาพันธ์	2	25,482	27,643.16	88.40	24,435
มีนาคม	3	28,539	27,551.75	91.56	25,225
เมษายน	4	30,181	26,416.03	97.25	25,689
พฤษภาคม	5	26,260	25,112.23	123.77	31,082
มิถุนายน	6	28,036	24,201.60	111.19	26,909
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	53,823	53,290.08	111.59	59,467
สิงหาคม	44	57,283	53,847.81	117.16	63,085
กันยายน	45	59,871	54,932.55	99.16	54,469
ตุลาคม	46	61,901	57,500.73	92.55	53,214
พฤศจิกายน	47	64,916	62,909.90	90.63	57,012
ธันวาคม	48	67,349	73,000.74	88.37	64,507

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ SKN_MOU



รูปที่ 4.28 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสมุทรสาคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$$

มีค่า $R^2 = 0.65$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 14.10\%$ น้อยที่สุด

4.2.2 จังหวัดปทุมธานี (อันดับที่ 2)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุคูณสัญชาติของจังหวัดปทุมธานีโดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพหุคูณสัญชาติ ได้ดังนี้

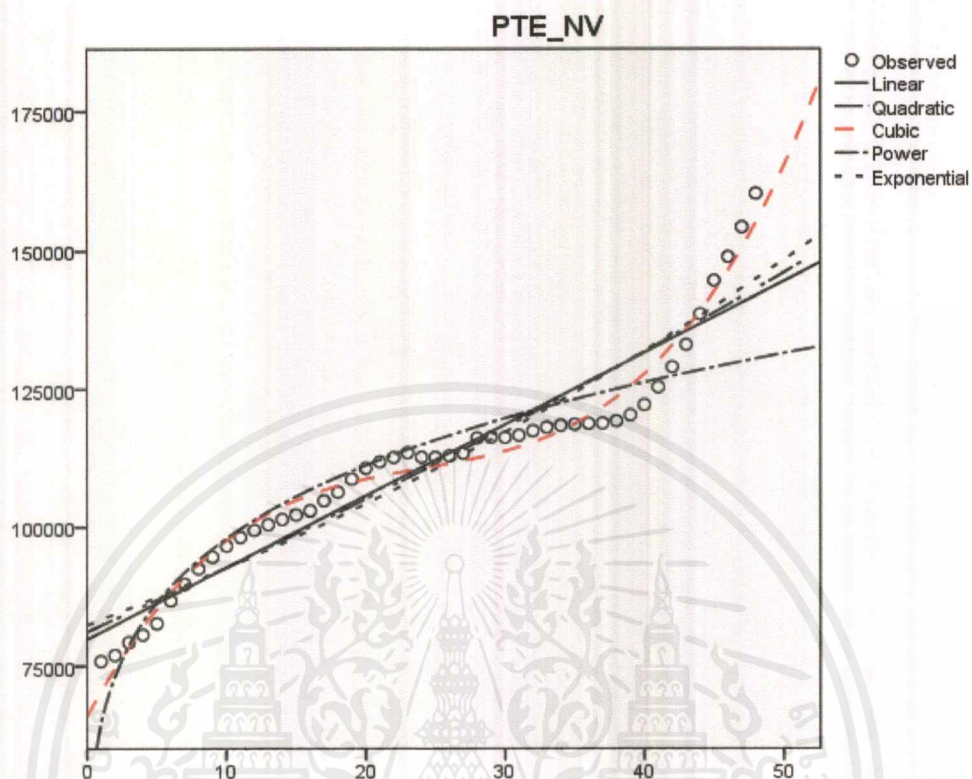
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัญชาติจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัญชาติ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.98$ คือ สมการพหุนามกำลังสาม

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: PTE_NV									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.904	434.486	1	46	.000	79806.091	1295.196		
Quadratic	.905	214.891	2	45	.000	81194.936	1128.535	3.401	
Cubic	.979	696.040	3	44	.000	65789.849	4717.507	-177.835	2.466
Power	.877	327.362	1	46	.000	64431.856	.182		
Exponential	.912	476.239	1	46	.000	82394.306	.012		

รูปที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัญชาติของจังหวัดปทุมธานีที่ได้จากโปรแกรม SPSS



รูปที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดปทุมธานีที่ได้จากโปรแกรม SPSS

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 2.47x^3 - 177.84x^2 + 4,717.51x + 65,789.85$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.29 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบพีสัญชาติของจังหวัดปทุมธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	101.23	99.69	98.91	98.61	98.55	99.11	99.72	100.54	101.04	101.01	101.00	100.60

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดปทุมธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดปทุมธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมกราคม มีค่าสูงสุด คือ 101.23% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.23%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคม มีค่าต่ำที่สุด คือ 98.55% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.45%

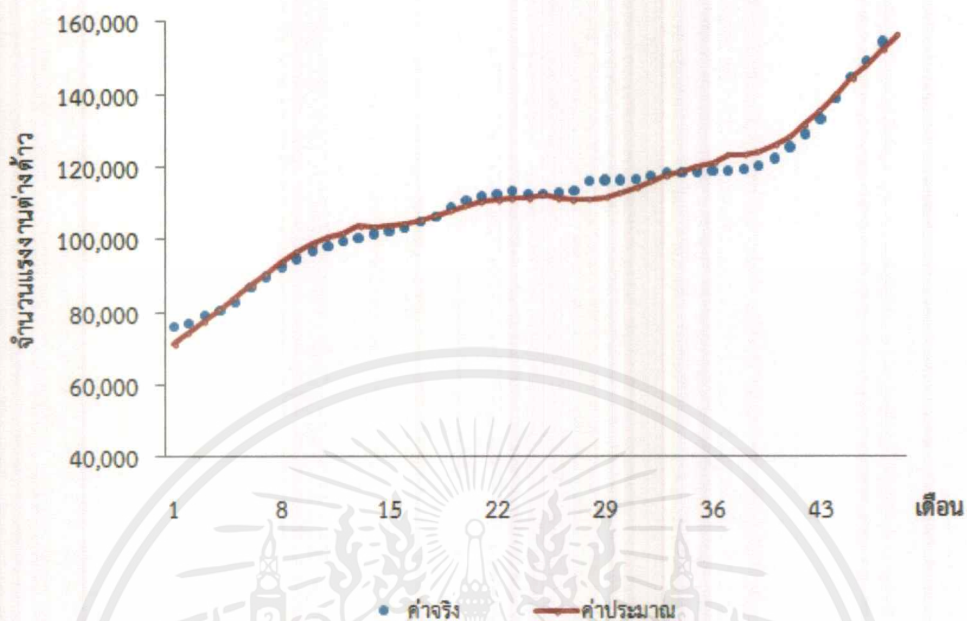
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสมุทรสาครเมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.30 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดปทุมธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	75,910	70,331.99	101.23	71,200
กุมภาพันธ์	2	76,989	74,533.25	99.69	74,298
มีนาคม	3	79,300	78,408.48	98.91	77,549
เมษายน	4	80,627	81,972.34	98.61	80,835
พฤษภาคม	5	82,657	85,239.76	98.55	84,002
มิถุนายน	6	86,765	88,225.49	99.11	87,436
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	133,027	135,890.00	99.72	135,504
สิงหาคม	44	138,632	139,135.34	100.54	139,890
กันยายน	45	144,676	142,676.04	101.04	144,166
ตุลาคม	46	148,968	146,526.89	101.01	148,006
พฤศจิกายน	47	154,321	150,702.68	101.00	152,209
ธันวาคม	48	160,398	155,218.22	100.60	156,144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ PTE_NV



รูปที่ 4.30 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดปทุมธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดปทุมธานี คือ สมการพหุนามกำลังสาม ได้สมการแนวโน้ม คือ

$$\hat{T} = 2.47x^3 - 177.84x^2 + 4,717.51x + 65,789.85 \text{ มีค่า } R^2 = 0.98$$

มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 1.88\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานีโดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

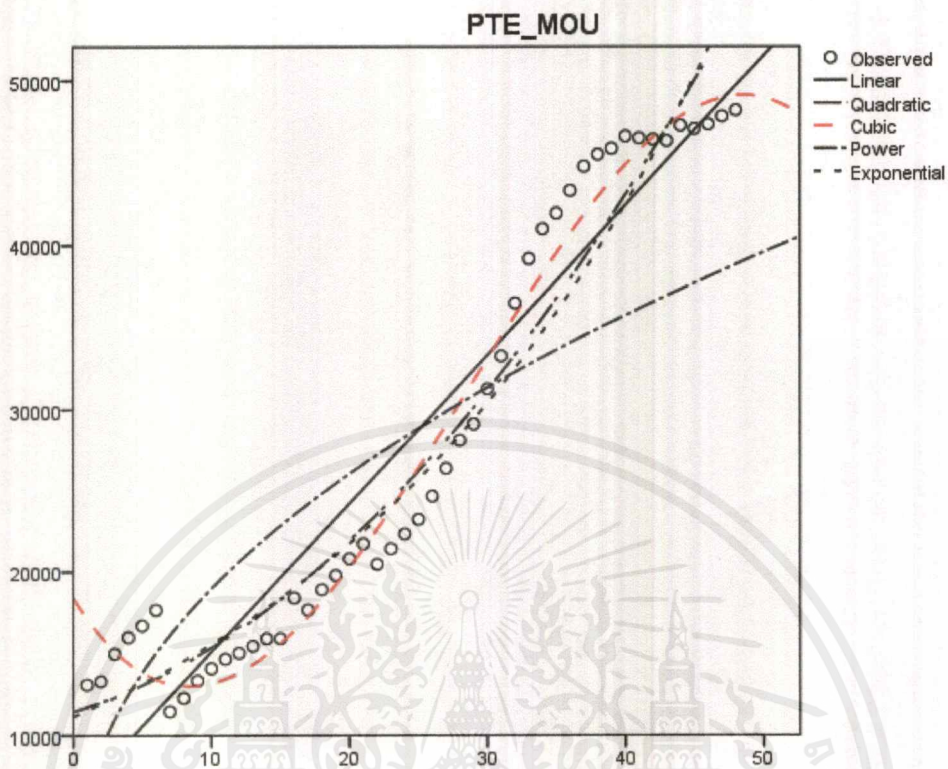
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.98$ คือ สมการพหุนามกำลังสาม

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: PTE_MOU									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.917	506.777	1	46	.000	6010.535	910.390		
Quadratic	.947	400.747	2	45	.000	11446.223	258.107	13.312	
Cubic	.978	650.471	3	44	.000	18412.201	-1364.779	95.265	-1.115
Power	.696	105.226	1	46	.000	6638.099	.456		
Exponential	.935	662.300	1	46	.000	11130.797	.033		

รูปที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานีที่ได้จากโปรแกรม SPSS



รูปที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานีที่ได้จากโปรแกรม SPSS

ได้สมการแนวโน้มดังนี้

$$\hat{T} = -1.12x^3 + 95.27x^2 - 1,364.78x + 18,412.20$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.31 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	94.40	95.70	98.57	104.43	103.65	106.95	95.75	98.99	101.31	99.52	100.22	100.09

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม กรกฎาคม สิงหาคม ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมิถุนายนมีค่าสูงสุด คือ 106.95% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.95%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมกราคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 94.40% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.60%

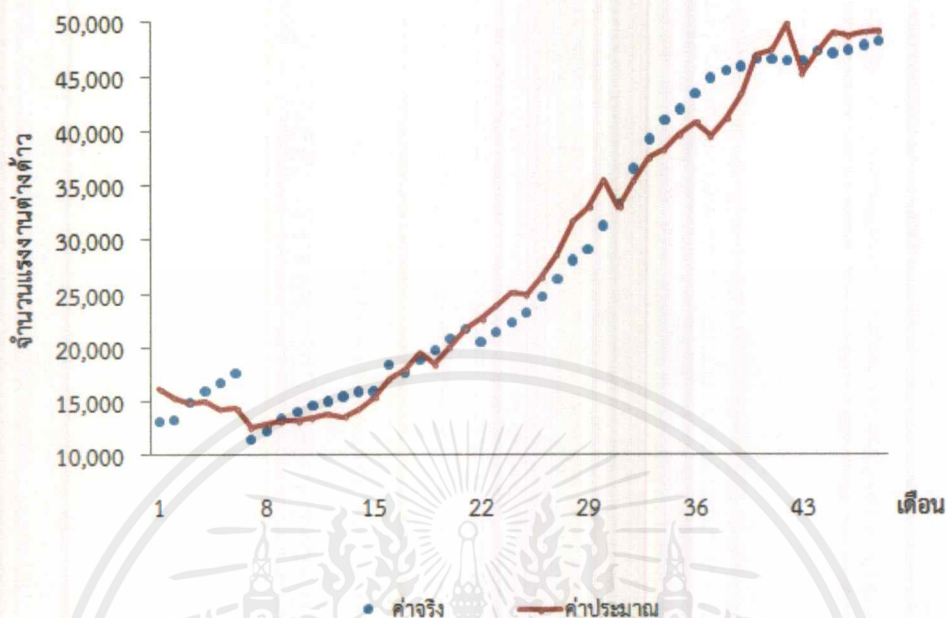
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานี

เมื่อกำหนดค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.32 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	13,091	17,141.57	94.40	16,181
กุมภาพันธ์	2	13,307	16,054.78	95.70	15,364
มีนาคม	3	14,990	15,145.14	98.57	14,929
เมษายน	4	16,004	14,405.97	104.43	15,044
พฤษภาคม	5	16,716	13,830.56	103.65	14,335
มิถุนายน	6	17,666	13,412.23	106.95	14,344
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
สิงหาคม	44	47,260	47,814.81	98.99	47,330
กันยายน	45	47,062	48,304.40	101.31	48,934
ตุลาคม	46	47,329	48,683.47	99.95	48,660
พฤศจิกายน	47	47,821	48,945.33	100.22	49,050
ธันวาคม	48	48,197	49,083.29	100.09	49,125

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ PTE_MOU



รูปที่ 4.32 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดปทุมธานี คือสมการพหุนามกำลังสาม ได้สมการแนวโน้ม คือ $\hat{T} = -1.12x^3 + 95.27x^2 - 1,364.78x + 18,412.20$ มีค่า $R^2 = 0.98$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกรวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 7.06\%$ น้อยที่สุด

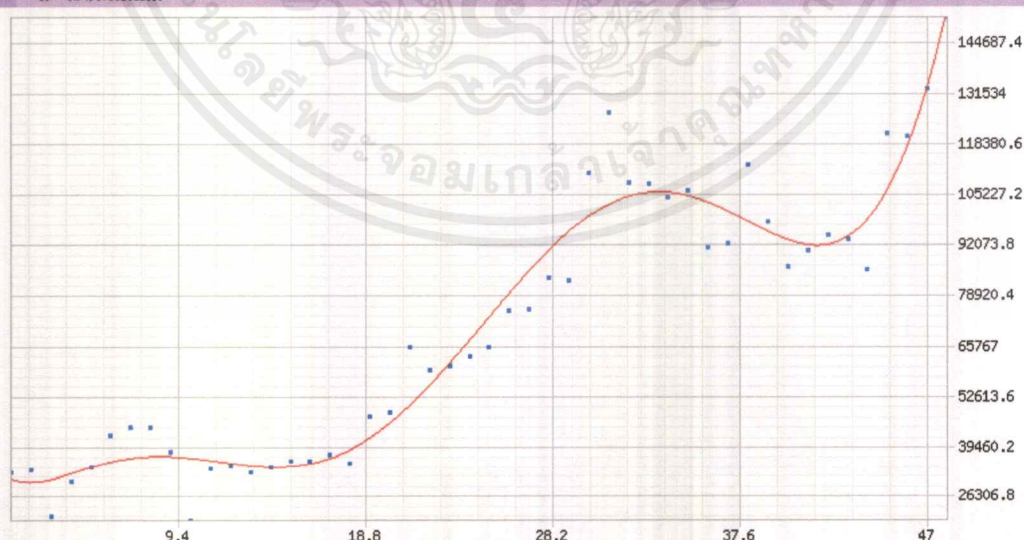
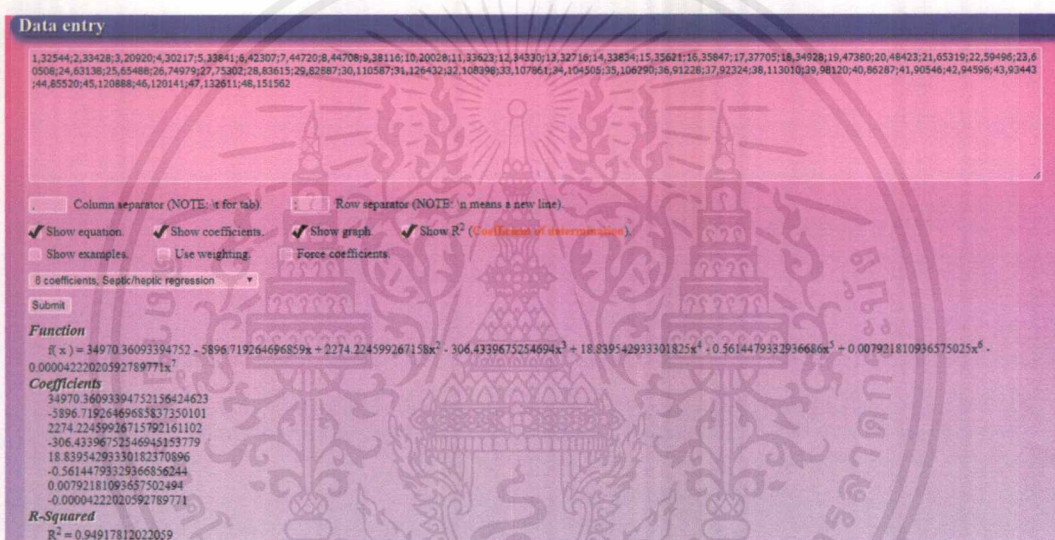
4.2.3 จังหวัดกรุงเทพมหานคร (อันดับที่ 3)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยจะทำการประมาณค่าของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.95$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด



รูปที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.33 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	91.90	99.84	85.57	91.07	93.60	105.91	115.46	106.01	112.68	92.53	103.22	102.22

จากค่าดัชนีฤดูกาล สามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานครสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม ตุลาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกรกฎาคมมีค่าสูงสุด คือ 115.46% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.46% ดัชนีฤดูกาลในเดือนมีนาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 85.57% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.43%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

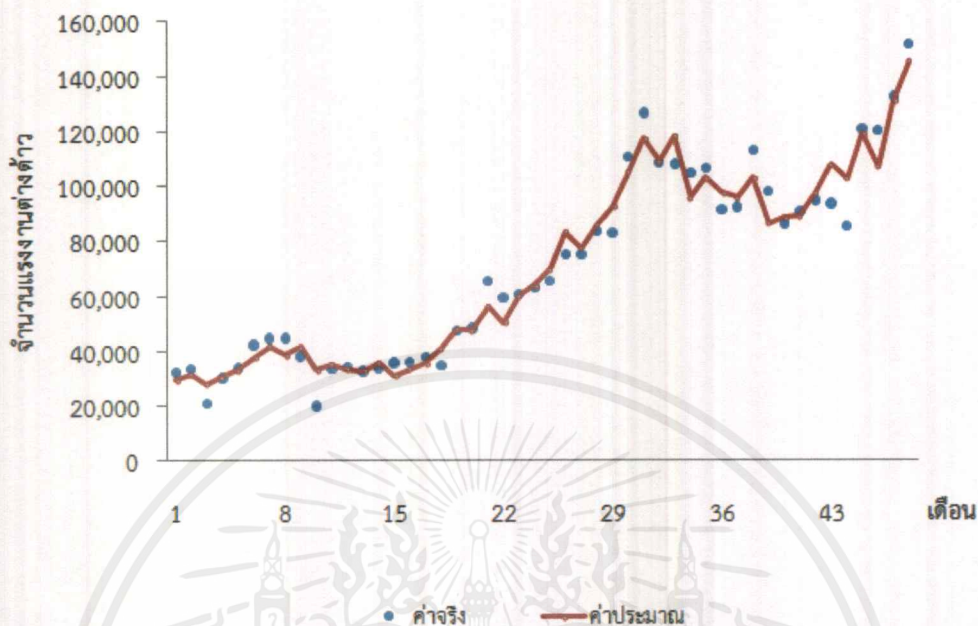
เมื่อกำหนดค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.34 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพีสัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	32,544	31,059.72	94.95	29,489
กุมภาพันธ์	2	33,428	30,106.32	104.71	31,524
มีนาคม	3	20,920	30,869.76	90.47	27,928
เมษายน	4	30,217	32,439.06	94.83	30,762
พฤษภาคม	5	33,841	34,178.80	96.68	33,043
มิถุนายน	6	42,307	35,680.40	105.44	37,621
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	93,443	94,274.18	114.17	107,634
สิงหาคม	44	85,520	98,856.42	103.89	102,704
กันยายน	45	120,888	106,553.92	111.81	119,132
ตุลาคม	46	120,141	117,938.73	90.48	106,705
พฤศจิกายน	47	132,611	133,545.80	98.10	131,014
ธันวาคม	48	151,562	153,844.88	94.47	145,338

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ BKK_NV



รูปที่ 4.34 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณ ของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

มีค่า $R^2 = 0.95$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล

(\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 8.55\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

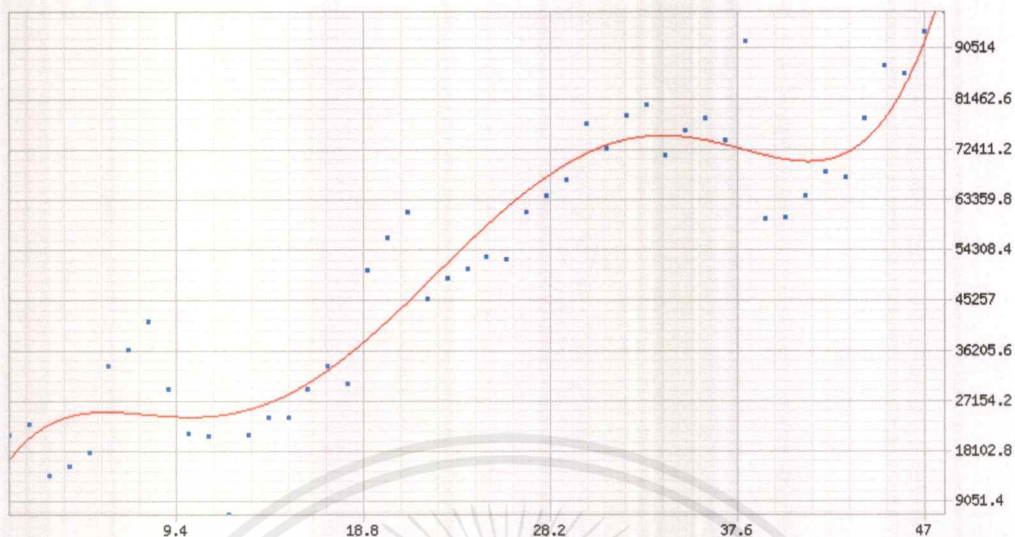
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.90$ คือ สมการพหุนามกำลังห้า

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 49 data points. Below this, there are options for column and row separators, and checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of Determination)'. The 'Function' dropdown is set to '5 coefficients, Quintic regression'. The 'Submit' button is visible. Below the submit button, the resulting function is displayed as $f(x) = 10906.75420632763x^5 + 6627.9722028308415x^4 - 1073.5245298269422x^3 - 71.13864332664014x^2 - 1.8325069443267648x + 0.016119252188787462x^3$. The coefficients are listed as: 10906.75420632763106270836, 6627.97220283084185717400, -1073.52452982694219975033, 71.13864332664013852270, -1.83250694432676475486, 0.01611925218878746192. The R-Squared value is 0.90013959751397.

รูปที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์จำนวนโรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.35 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	92.39	100.62	80.16	84.53	89.87	108.39	118.51	128.50	118.23	95.15	97.76	85.88

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานครสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม เมษายน พฤษภาคม ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานครต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าสูงสุด คือ 128.50% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.50%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนมีนาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 80.16% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 19.84%

3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

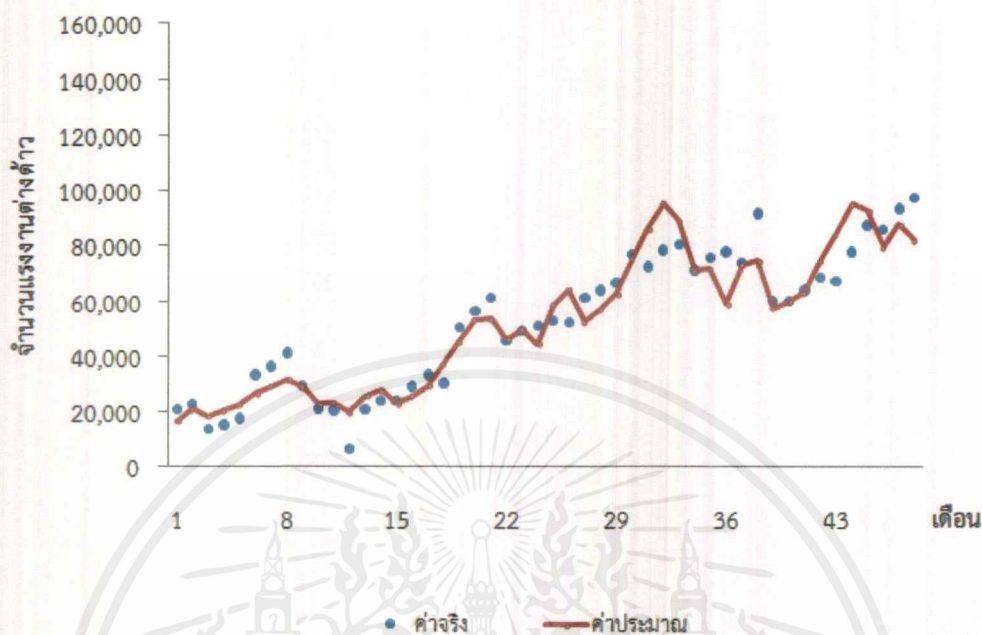
เมื่อกำหนดหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.36 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	20,893	16,530.52	99.73	16,486
กุมภาพันธ์	2	22,863	20,408.91	103.36	21,093
มีนาคม	3	13,718	22,905.18	80.72	18,488
เมษายน	4	15,278	24,342.51	84.75	20,630
พฤษภาคม	5	17,648	25,005.89	89.90	22,481
มิถุนายน	6	33,272	25,144.07	105.58	26,546
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	67,313	71,672.41	117.64	84,315
สิงหาคม	44	77,734	73,982.49	128.60	95,138
กันยายน	45	87,355	77,818.80	119.07	92,657
ตุลาคม	46	85,908	83,566.50	95.00	79,391
พฤศจิกายน	47	93,407	91,653.82	95.90	87,895
ธันวาคม	48	97,177	102,553.98	79.76	81,792

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ BKK_MOU



รูปที่ 4.36 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังห้า คือ

$$\hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75 \text{ มีค่า } R^2 = 0.90$$

มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 16.75\%$ น้อยที่สุด

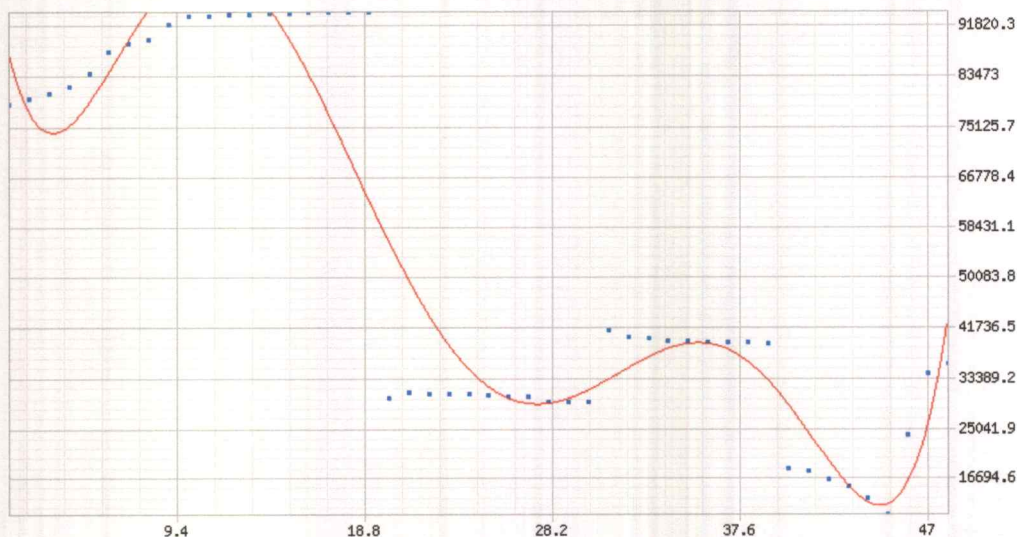
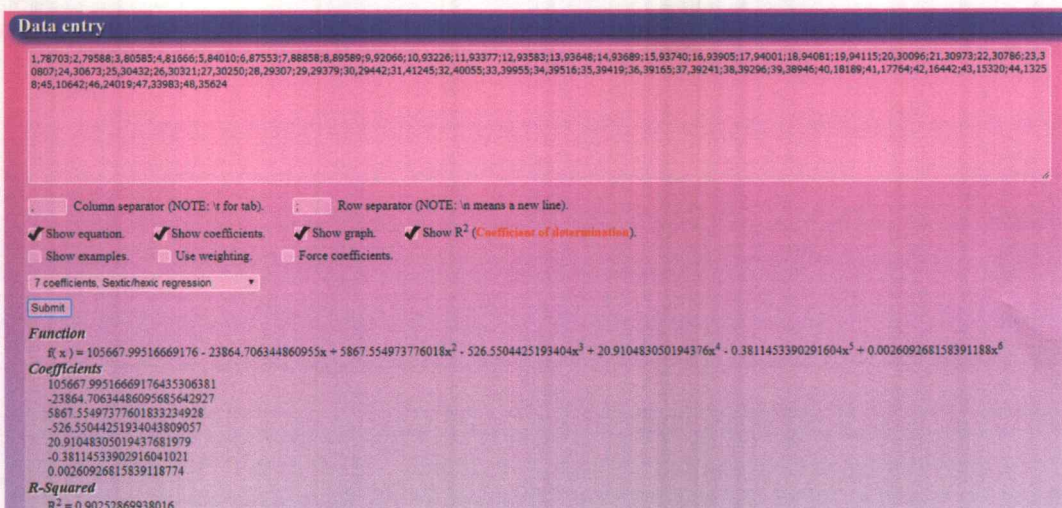
4.2.4 จังหวัดชลบุรี (อันดับที่ 4)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดชลบุรี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.90$ คือ สมการพหุนามกำลังหก



รูปที่ 4.37 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดชลบุรีที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.37 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	95.98	102.93	108.77	95.97	99.77	103.97	118.12	91.94	87.61	103.55	100.78	90.62

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม ตุลาคม พฤศจิกายน หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม เมษายน พฤษภาคม สิงหาคม กันยายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดชลบุรีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกรกฎาคมมีค่าสูงสุด คือ 118.12% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 18.12%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกันยายนมีค่าต่ำที่สุด คือ 87.61% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.39%

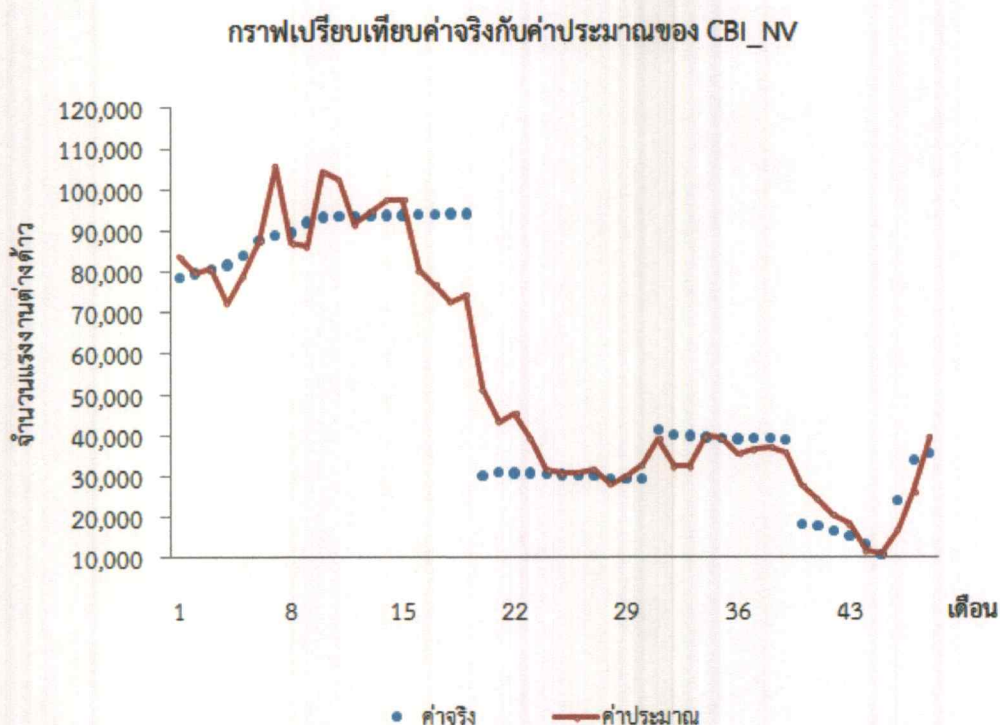
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัญชาติของจังหวัดชลบุรี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.38 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณสัญชาติของจังหวัดชลบุรี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	78,703	87,164.83	95.98	83,657
กุมภาพันธ์	2	79,588	77,518.94	102.93	79,793
มีนาคม	3	80,585	74,268.04	108.76	80,778
เมษายน	4	81,666	75,364.30	95.97	72,324
พฤษภาคม	5	84,010	79,133.28	99.77	78,948
มิถุนายน	6	87,553	84,234.78	103.97	87,575
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	15,320	15,477.57	118.12	18,281
สิงหาคม	44	13,258	12,650.91	91.94	11,631
กันยายน	45	10,642	12,411.99	87.61	10,874
ตุลาคม	46	24,019	16,244.65	103.55	16,822
พฤศจิกายน	47	33,983	25,978.86	100.78	26,182
ธันวาคม	48	35,624	43,830.49	90.62	39,718

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุงจน์สัญญาชาติของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุงจน์สัญญาชาติของจังหวัดชลบุรี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

มีค่า $R^2 = 0.90$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) ซึ่งเลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 13.82\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2557 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 เป็นระยะเวลา 48 เดือน

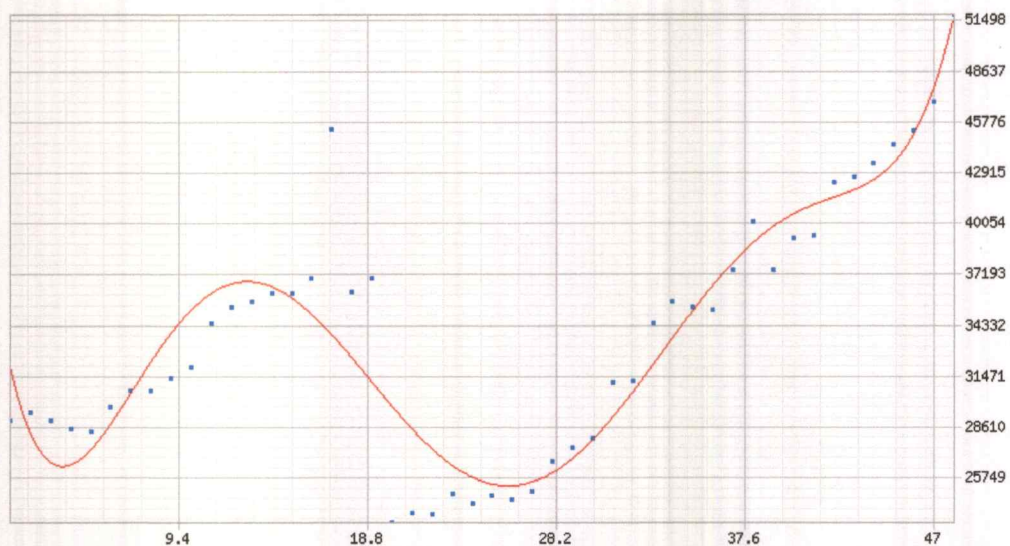
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.85$ คือ สมการพหุนามกำลังหก

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a long list of numbers. Below it, there are options for column and row separators, and checkboxes for 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', and 'Show R² (Coefficient of determination)'. The 'Function' section displays the resulting polynomial equation: $f(x) = 38568.114620309214 - 8214.032132944194x + 1813.8502008364585x^2 - 149.60025594703808x^3 + 5.6113912923731775x^4 - 0.09751035094782833x^5 + 0.0006403146118879007x^6$. The 'Coefficients' section lists the values for each term, and the 'R-Squared' section shows $R^2 = 0.84976379349917$.

รูปที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์จำนวนโรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนโรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาเกิดการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 4.39 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดชลบุรี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	101.56	102.69	99.44	101.12	107.11	102.10	104.95	92.99	95.72	95.87	97.79	98.66

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมีนาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงที่สุด คือ 107.11% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.11%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 92.99% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.01%

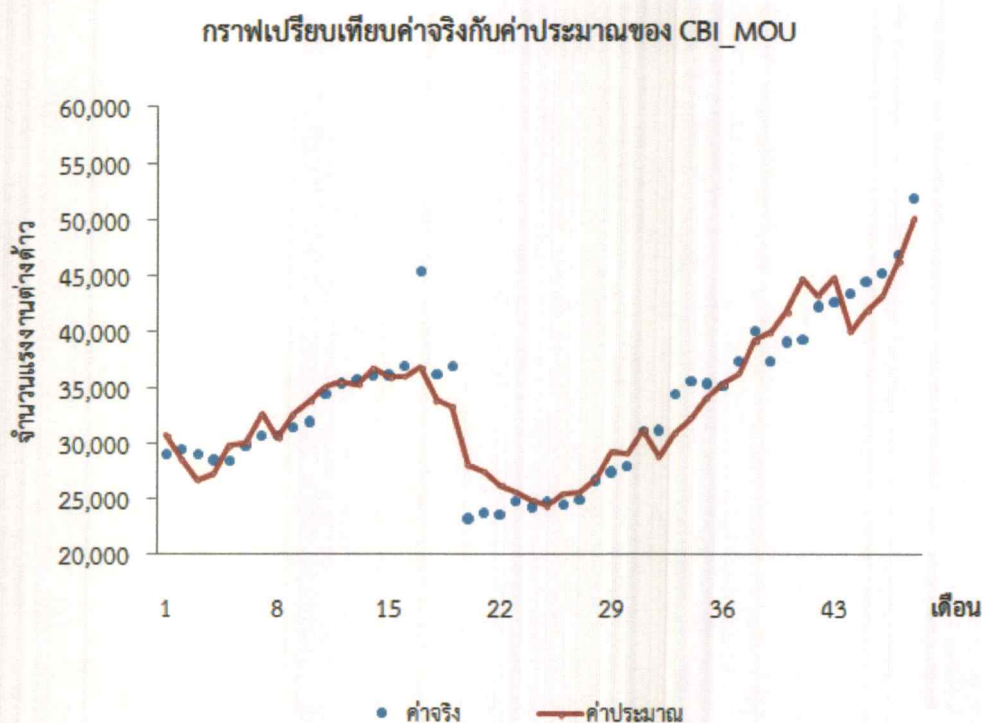
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.40 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	28,985	32,023.85	95.91	30,714
กุมภาพันธ์	2	29,414	28,285.35	100.70	28,484
มีนาคม	3	28,974	26,642.76	100.27	26,714
เมษายน	4	28,485	26,498.46	103.08	27,313
พฤษภาคม	5	28,356	27,356.58	108.88	29,785
มิถุนายน	6	29,726	28,812.87	104.19	30,019
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	42,645	41,952.63	106.88	44,837
สิงหาคม	44	43,446	42,534.66	94.26	40,090
กันยายน	45	44,516	43,491.66	96.37	41,912
ตุลาคม	46	45,246	45,105.47	95.81	43,215
พฤศจิกายน	47	46,851	47,732.76	96.95	46,275
ธันวาคม	48	51,841	51,814.69	96.72	50,112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.40 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดชลบุรี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

มีค่า $R^2 = 0.85$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 5.30\%$ น้อยที่สุด

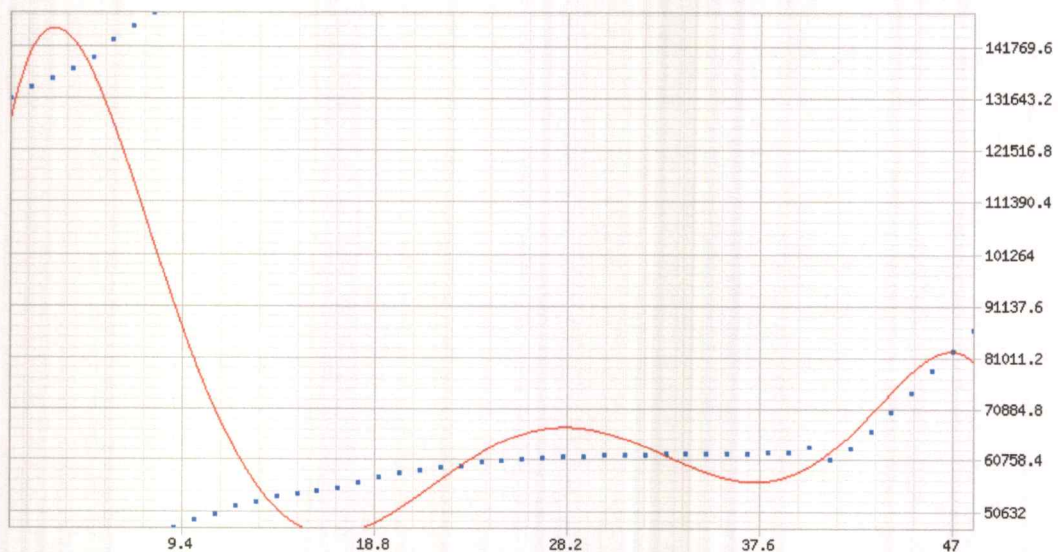
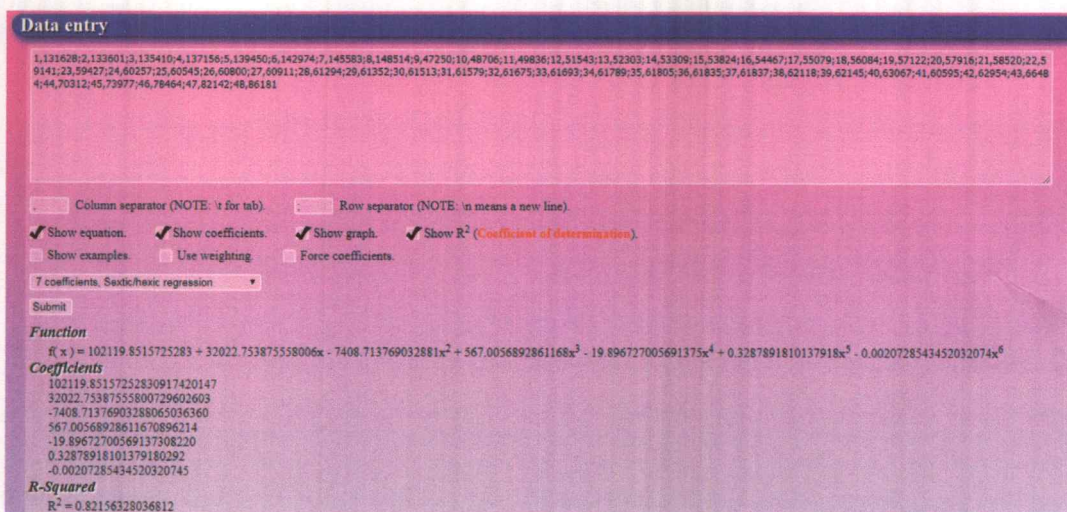
4.2.5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

1. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ ได้ดังนี้

1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับ

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.82$ คือ สมการพหุนามกำลังหก



รูปที่ 4.41 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุนามสี่อันดับของจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สมการแนวโน้มดังนี้

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติ

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.41 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	99.71	99.86	100.65	102.15	102.18	104.73	107.86	111.80	88.35	90.74	93.61	98.35

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคม มีค่าสูงสุด คือ 111.80% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.80%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนกันยายน มีค่าต่ำที่สุด คือ 88.35% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสุจน์สัญชาติต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.65%

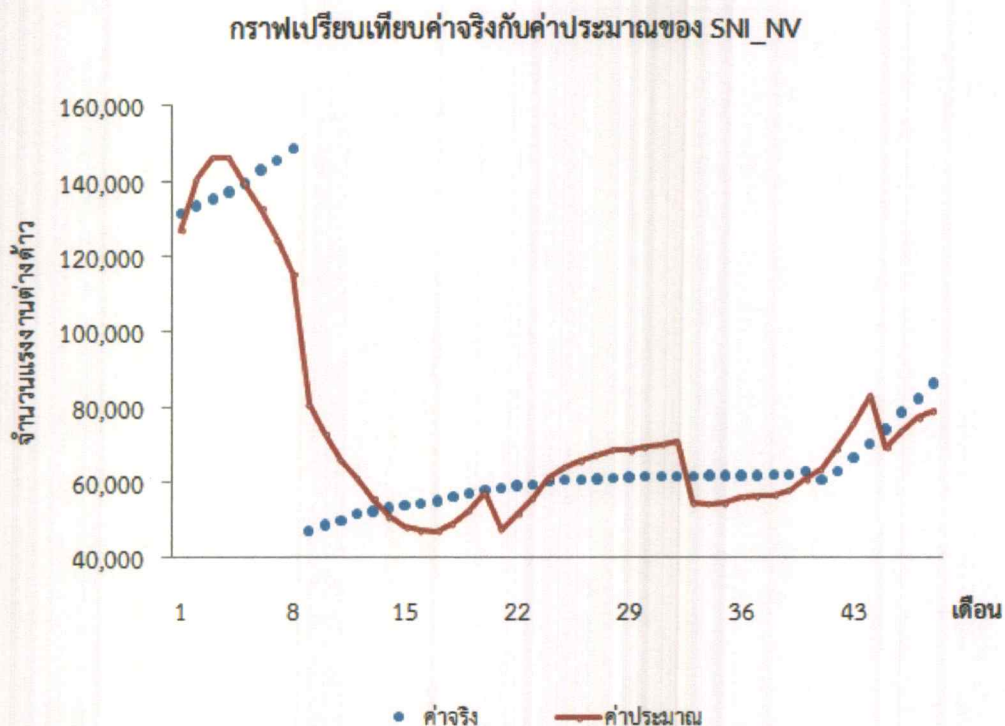
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณส์ถชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.42 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพหุคูณส์ถชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	131,628	127,281.33	99.71	126,911
กุมภาพันธ์	2	133,601	140,758.59	99.86	140,563
มีนาคม	3	135,410	145,285.59	100.65	146,227
เมษายน	4	137,156	143,194.44	102.15	146,278
พฤษภาคม	5	139,450	136,451.11	102.18	139,424
มิถุนายน	6	142,974	126,689.70	104.73	132,677
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	66,484	69,878.38	107.86	75,373
สิงหาคม	44	70,312	74,209.42	111.80	82,968
กันยายน	45	73,977	78,230.09	88.35	69,117
ตุลาคม	46	78,464	81,234.97	90.74	73,711
พฤศจิกายน	47	82,142	82,305.20	93.61	77,047
ธันวาคม	48	86,181	80,280.09	98.35	78,957

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.42 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสัจจัญสัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบพิสัจจัญสัญชาติของจังหวัดสุราษฎร์ธานี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังหก คือ

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

มีค่า $R^2 = 0.82$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกวิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 12.19\%$ น้อยที่สุด

2. การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะทำการประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2557 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 เป็นระยะเวลา 48 เดือน

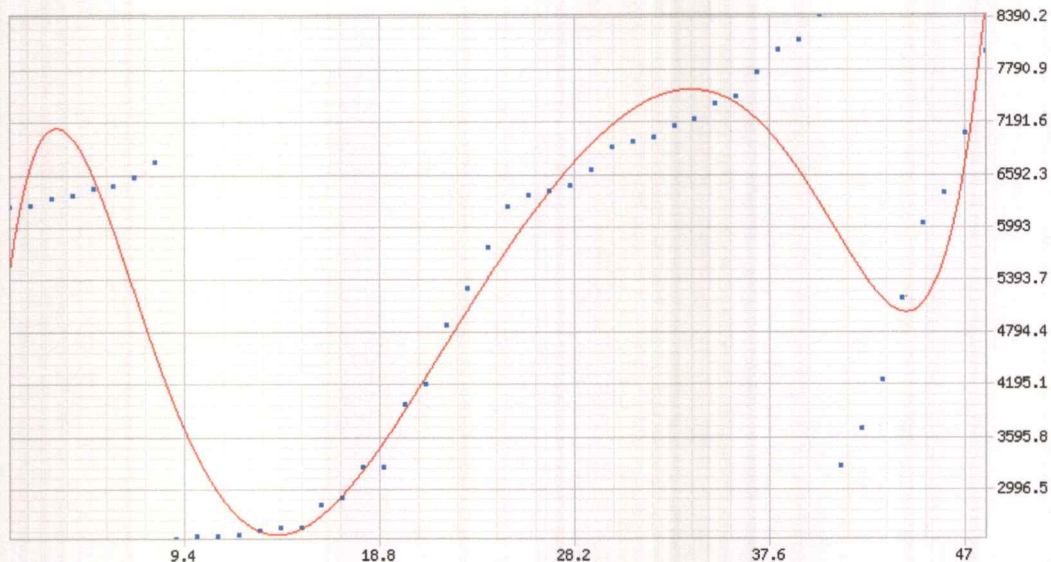
1) ค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์ค่าแนวโน้มจำนวนของแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R^2) เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดถึงรูปแบบสมการ ซึ่งจากข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

สมการที่ได้ค่า $R^2 = 0.80$ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด

The screenshot shows a web-based polynomial regression calculator. The 'Data entry' section contains a list of 48 data points. Below the data entry, there are several options: 'Column separator (NOTE: \t for tab)', 'Row separator (NOTE: \n means a new line)', 'Show equation', 'Show coefficients', 'Show graph', 'Show R² (Coefficient of determination)', 'Show examples', 'Use weighting', and 'Force coefficients'. The 'Show R²' option is checked. A dropdown menu shows '8 coefficients, Septic/heptic regression'. A 'Submit' button is visible. Below the submit button, the resulting function is displayed as $f(x) = 3217.739141716119 + 2928.5001225384626x - 719.3072529658182x^2 + 67.74111175412412x^3 - 3.2318566692597726x^4 + 0.08493884536211342x^5 - 0.0011787091109804468x^6 + 0.00000674547740051751x^7$. The coefficients are listed as: 3217.73914171611875975940, 2928.50012253846243530242, -719.30725296581824756048, 67.741111754124117653233, -3.23185666925977250106, 0.08493884536211341764, -0.00117870911098044678, 0.00000674547740051751. The R-Squared value is $R^2 = 0.79649676283098$.

รูปที่ 4.43 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net



รูปที่ 4.43 ผลการวิเคราะห์จำนวนพลังงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าพลังงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net

ได้สมการแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74$$

โดยที่

\hat{T} คือ ค่าแนวโน้มของจำนวนพลังงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าพลังงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

x คือ เวลา มีหน่วยเป็นเดือน

2) ค่าความเคลื่อนไหวตามฤดูกาล

ความผันผวนของฤดูกาลทำให้ข้อมูลในอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรผันตามฤดูกาล ได้ค่าดัชนีฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 4.43 ค่าดัชนีฤดูกาลของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Seasonal Index	102.08	103.68	105.22	110.33	90.24	96.44	100.00	111.28	91.84	94.67	96.27	97.95

จากค่าดัชนีฤดูกาลนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีฤดูกาลที่มากกว่า 100 ได้แก่ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กรกฎาคม สิงหาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ค่าดัชนีฤดูกาลที่น้อยกว่า 100 ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม หมายความว่า ในช่วงเดือนเหล่านี้มีผลทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดัชนีฤดูกาลในเดือนสิงหาคมมีค่าสูงที่สุด คือ 111.28% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) สูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 11.28%

ดัชนีฤดูกาลในเดือนพฤษภาคมมีค่าต่ำที่สุด คือ 90.24% แสดงว่าอิทธิพลของฤดูกาลมีผลที่ทำให้จำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.76%

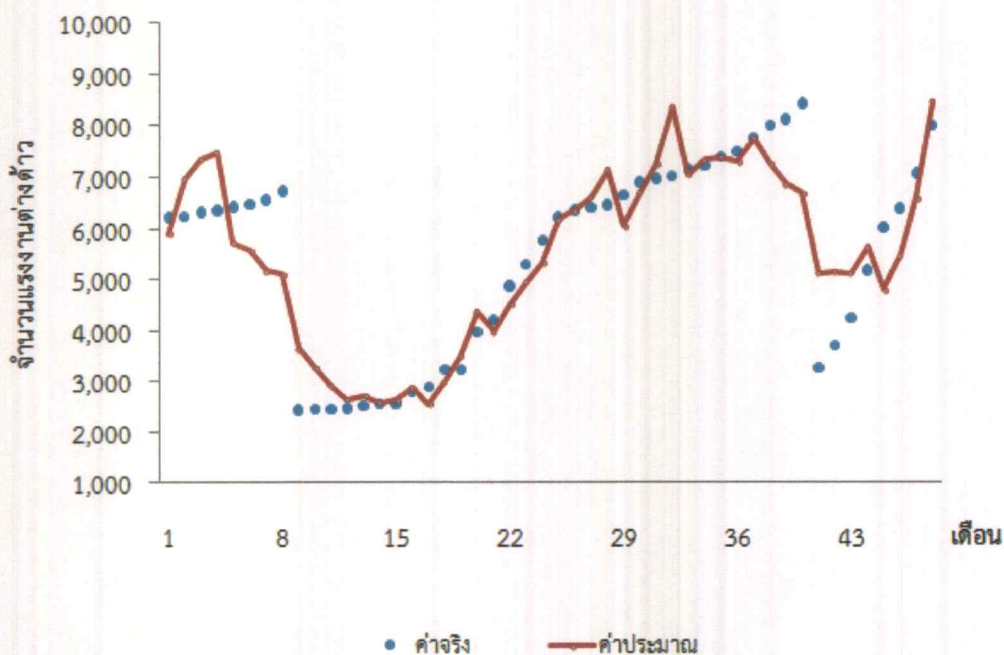
3) การประมาณค่าจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เมื่อคำนวณหาค่าแนวโน้มและค่าดัชนีฤดูกาลได้แล้ว จึงนำมาคูณกันตามแบบจำลองของอนุกรมเวลา $\hat{Y} = \hat{T} \times \hat{S}$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.44 แสดงค่าประมาณจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	เวลา	ค่าจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม (\hat{T})	ดัชนีฤดูกาล (\hat{S})	ค่าประมาณ (\hat{Y})
มกราคม	1	6,219	5,491.53	107.41	5,898
กุมภาพันธ์	2	6,241	6,690.37	104.22	6,972
มีนาคม	3	6,324	7,116.50	103.22	7,345
เมษายน	4	6,353	7,013.16	106.80	7,489
พฤษภาคม	5	6,429	6,572.83	87.20	5,731
มิถุนายน	6	6,474	5,944.65	93.62	5,565
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
กรกฎาคม	43	4,250	5,187.38	98.69	5,119
สิงหาคม	44	5,170	5,034.36	112.02	5,639
กันยายน	45	6,024	5,140.14	93.34	4,797
ตุลาคม	46	6,391	5,642.87	96.83	5,464
พฤศจิกายน	47	7,063	6,718.96	98.14	6,593
ธันวาคม	48	7,993	8,589.87	98.51	8,462

กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าประมาณของ SNI_MOU



รูปที่ 4.44 กราฟแสดงค่าจริงและค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel

กราฟค่าประมาณของจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาแบบการนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี สมการแนวโน้มมีรูปแบบเป็น สมการพหุนามกำลังเจ็ด คือ

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74$$

มีค่า $R^2 = 0.80$ มีวิธีการหาค่าประมาณ (\hat{Y}) โดยการนำค่าแนวโน้ม (\hat{T}) คูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (\hat{S}) เลือกรวิธอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ที่มีค่า $MAPE = 12.12\%$ น้อยที่สุด

4.3 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ พ.ศ.2561

4.3.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.45 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	161,623	165,403
กุมภาพันธ์	180,613	194,315

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าว ตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูงออกจากการวิเคราะห์ : เดือนธันวาคม พ.ศ.2557 , เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ.2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.46 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	104,410	84,242
กุมภาพันธ์	114,336	98,796

4.3.2 จังหวัดสมุทรสาคร

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : เดือนตุลาคม พ.ศ.2557 , เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2559 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2559
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.47 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดสมุทรสาคร ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	150,053	160,903
กุมภาพันธ์	149,668	144,927

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูงออกจากการวิเคราะห์ : เดือนธันวาคม พ.ศ.2557 , เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.48 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดสมุทรสาคร ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	71,194	68,197
กุมภาพันธ์	73,607	70,140

4.3.3 จังหวัดชลบุรี

1. ประเภทพิสูจน์สัญญาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.49 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดชลบุรี

ประเภทพิสูจน์สัญญาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	37,798	37,061
กุมภาพันธ์	37,798	37,974

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2558
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.50 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดชลบุรี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	54,922	49,306
กุมภาพันธ์	56,910	50,659

4.3.4 จังหวัดตาก

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.51 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดตาก

ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	16,320	16,435
กุมภาพันธ์	17,019	17,013

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2557 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.52 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดตาก ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	4,519	9,038
กุมภาพันธ์	5,258	9,921

4.3.5 จังหวัดนครราชสีมา

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2559 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.53 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดนครราชสีมา ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	6,705	6,209
กุมภาพันธ์	7,212	6,717

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.54 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดนครราชสีมา ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	8,291	8,562
กุมภาพันธ์	8,418	8,796

4.3.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. ประเภทพิสูจน์สัญญาชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.54 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเภทพิสูจน์สัญญาชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	88,988	93,392
กุมภาพันธ์	88,636	100,478

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.55 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	8,409	8,758
กุมภาพันธ์	8,748	9,245

4.3.7 จังหวัดปทุมธานี

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.56 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดปทุมธานี ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	162,523	167,920
กุมภาพันธ์	166,330	175,447

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2560 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.57 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2561 จังหวัดปทุมธานี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	47,850	43,405
กุมภาพันธ์	48,026	40,502

4.4 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562

4.4.1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.59 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	244,034	253,604
กุมภาพันธ์	259,938	241,225

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าว ตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูงออกจากการวิเคราะห์ : มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.60 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	207,042	208,345
กุมภาพันธ์	218,959	222,533

4.4.2 จังหวัดสมุทรสาคร

1. ประเภทพิสูจน์สัญญาชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : เดือนตุลาคม พ.ศ.2557 , เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2559 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2559
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.61 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดสมุทรสาคร ประเภทพิสูจน์สัญญาชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	91,057	118,258
กุมภาพันธ์	90,571	147,175

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.62 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดสมุทรสาคร ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	94,850	97,075
กุมภาพันธ์	94,738	112,278

4.4.3 จังหวัดชลบุรี

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2561
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.63 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดชลบุรี ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	17,173	15,148
กุมภาพันธ์	17,029	14,663

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.64 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดชลบุรี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	81,959	78,475
กุมภาพันธ์	80,447	72,638

4.4.4 จังหวัดตาก

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.65 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดตาก ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	4,111	3,658
กุมภาพันธ์	4,084	2,826

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : นำข้อมูลในปี พ.ศ.2557 ออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.66 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดตาก ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	6,416	7,535
กุมภาพันธ์	6,435	9,217

4.4.5 จังหวัดนครราชสีมา

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.67 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดนครราชสีมา ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	7,198	7,106
กุมภาพันธ์	7,187	7,806

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.68 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดนครราชสีมา ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	10,901	11,080
กุมภาพันธ์	11,029	12,669

4.4.6 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.69 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	42,541	48,126
กุมภาพันธ์	42,101	47,884

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.70 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	11,391	12,550
กุมภาพันธ์	11,772	13,584

4.4.7 จังหวัดปทุมธานี

1. ประเภทพิสูจน์สัญชาติ ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : นำข้อมูลช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.71 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดปทุมธานี ประเภทพิสูจน์สัญชาติ

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	29,167	29,848
กุมภาพันธ์	28,924	30,343

2. ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ทำการพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าว โดยการนำข้อมูลของจำนวนแรงงานต่างด้าวตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2561 มาวิเคราะห์ โดยมีหลักการ คือ

- 1) การนำข้อมูลที่แตกต่างสูง ออกจากการวิเคราะห์ : ไม่มีการนำข้อมูลออกจากการวิเคราะห์
- 2) การแบ่งช่วงข้อมูลออก เพื่อวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ : ไม่มีการแบ่งช่วงเพื่อวิเคราะห์

โดยได้ค่าพยากรณ์ ดังตาราง

ตารางที่ 4.72 การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปี พ.ศ.2562 จังหวัดปทุมธานี ประเภทนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

เดือน	ค่าจริง (คน)	ค่าพยากรณ์ (คน)
มกราคม	64,442	71,779
กุมภาพันธ์	65,003	80,004

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะการทำปัญหาพิเศษเพื่อประโยชน์ต่อผู้
ที่ต้องการศึกษาและผู้ที่ต้องการทำวิจัยต่อในอนาคต

5.1 สรุปผลการทำวิจัย

ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพ
และจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วย
การจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) จากเว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลแรงงานต่างด้าว
<https://www.doe.go.th> โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 4 ปี คือปี พ.ศ. 2557–2560 และนำ
ข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อหาสมการทางคณิตศาสตร์แบบรายเดือน โดยใช้โปรแกรม SPSS และโปรแกรม
Microsoft Excel และเว็บไซต์ polynomialregression.drque.net ซึ่งสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้
วิเคราะห์มี 9 ประเภท คือ สมการเส้นตรง สมการเอกซ์โพเนนเชียล สมการกำลัง สมการพหุนามกำลัง
สอง สมการพหุนามกำลังสาม สมการพหุนามกำลังสี่ สมการพหุนามกำลังห้า สมการพหุนามกำลังหก
และสมการพหุนามกำลังเจ็ด

5.1.1 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวสูงที่สุดในแต่ละภูมิภาค

1. จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เมืองหลวง)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพที่เหมาะสม
โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้ม
ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล
(Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด
เท่ากับ 14.90% คือ

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึก
ความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์
อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการ
วิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังห้า เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธี
อัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 8.56% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75$$

2. จังหวัดสมุทรสาคร (ปริมณฑล)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 6.43% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 14.10% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$$

3. จังหวัดชลบุรี (ภาคกลาง)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 13.82% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 5.30% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

4. จังหวัดตาก (ภาคเหนือ)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 5.52% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.00002x^7 + 0.003x^6 - 0.21x^5 + 7.02x^4 - 124.60x^3 + 1,085.87x^2 - 3,572.53x + 25,895.09$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 49.04% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.00003x^7 + 0.004x^6 - 0.24x^5 + 5.77x^4 - 34.80x^3 - 675.25x^2 + 6,399.63x + 27,040.86$$

5. จังหวัดนครราชสีมา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 7.18% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.000002x^7 - 0.0005x^6 + 0.03x^5 - 1.25x^4 + 23.35x^3 - 215.42x^2 + 920.26x + 4,276.51$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 3.67% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.000004x^7 - 0.0007x^6 + 0.05x^5 - 1.46x^4 + 24.66x^3 - 206.39x^2 + 765.68x + 4,302.67$$

6. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 12.19% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 12.12% คือ สมการ

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74$$

5.1.2 จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานต่างด้าวสูงที่สุดในระดับประเทศ 5 อันดับ

1. จังหวัดสมุทรสาคร (อันดับที่ 1)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 6.44% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.0001x^7 + 0.02x^6 - 1.15x^5 + 32.77x^4 - 437.70x^3 + 2,081.30x^2 - 98.49x + 156,168.62$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 14.10% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.0001x^7 - 0.01x^6 + 0.86x^5 - 27.25x^4 + 431.77x^3 - 3,136.64x^2 + 8,986.91x + 19,171.12$$

2. จังหวัดปทุมธานี (อันดับที่ 2)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังสาม เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 1.88% คือสมการ $\hat{T} = 2.47x^3 - 177.84x^2 + 4,717.51x + 65,789.85$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังสาม เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 7.06% คือสมการ $\hat{T} = -1.12x^3 + 95.27x^2 - 1,364.78x + 18,412.20$

3. จังหวัดกรุงเทพมหานคร (อันดับที่ 3)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพิสูจน์สัญชาติที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 14.90% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.00004x^7 + 0.007x^6 - 0.56x^5 + 18.84x^4 - 306.43x^3 + 2,274.22x^2 - 5,896.72x + 34,970.36$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังห้า เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 8.55% คือสมการ $\hat{T} = 0.02x^5 - 1.83x^4 + 71.14x^3 - 1,073.52x^2 + 6,627.97x + 10,906.75$

4. จังหวัดชลบุรี (อันดับที่ 4)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 13.82% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.003x^6 - 0.38x^5 + 20.91x^4 - 526.55x^3 + 5,867.56x^2 - 23,864.71x + 105,568.00$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 5.30% คือสมการ

$$\hat{T} = 0.0006x^6 - 0.10x^5 + 5.61x^4 - 149.60x^3 + 1,813.85x^2 - 8,214.03x + 38,568.12$$

5. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบพหุจรรยาวิชาชีพที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังหก เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 12.19% คือสมการ

$$\hat{T} = -0.002x^6 + 0.33x^5 - 19.90x^4 + 567.01x^3 - 7,408.00x^2 + 32,022.75x + 102,119.85$$

การหาสมการจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานแบบนำเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ซึ่งค่าแนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือ สมการพหุนามกำลังเจ็ด เมื่อนำมาคูณกับค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้วิธีอัตราส่วนต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะได้ค่าประมาณ ที่มีค่า MAPE ที่น้อยที่สุด

เท่ากับ 12.12% คือ สมการ

$$\hat{T} = 0.000007x^7 - 0.001x^6 + 0.09x^5 - 3.23x^4 + 67.74x^3 - 719.31x^2 + 2,928.50x + 3,217.74$$

5.2 ข้อเสนอแนะ

บทที่ 4 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว เพื่อใช้หาสมการที่เหมาะสมของจำนวนแรงงานต่างด้าวในปี 2557-2560 และใช้พยากรณ์ระยะสั้นใน 2 เดือนแรกของปีถัดไป

การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในปีต่อไป ควรเลือกใช้วิธีการนำข้อมูลในบางเดือนที่มีความแตกต่างสูงจากการวิเคราะห์ และวิธีการแบ่งช่วงของข้อมูลเพื่อหาค่าแนวโน้มในแต่ละช่วง และนำข้อมูลช่วงสุดท้ายมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าพยากรณ์ เนื่องจากข้อมูลจริงในแต่ละเดือนมีความไม่สม่ำเสมอ และเป็นวิธีที่พยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวได้ความแม่นยำว่าการพยากรณ์ที่เลือกใช้จากข้อมูลที่มีทั้งหมด

การพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวในจังหวัดตาก ประเภทนาเข้าแรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU) ของปี 2561 นั้นได้ค่าคลาดเคลื่อน (MAPE) ที่สูง เนื่องจากข้อมูลจริงของจำนวนแรงงานต่างด้าวในช่วงเดือนสุดท้ายของปี 2560 มีความแตกต่างกับจำนวนแรงงานต่างด้าวในช่วงเดือนแรกของปี 2561 เป็นอย่างมาก ดังนั้นการพยากรณ์จึงไม่สามารถพยากรณ์ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2551. “การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.” พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2557. “การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย.” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. 2549. “สถิติเพื่อการวิจัย (Statistics for research).” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รัฐชัย อินทนิล. 2558. “การหาสมการที่เหมาะสมของการเกิดอุบัติเหตุของผู้ประสบภัยบนท้องถนนช่วงปี พ.ศ 2553-2557.” ปัญหาพิเศษของ การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วราพร งามสุข. 2555. “ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยการเปรียบเทียบวิธีแบบฉบับและวิธีบอกซ์-เจนกินส์ กรณีศึกษาจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย.” ปัญหาพิเศษของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2534. “การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.” พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2540. “การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.” พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. 2535. “การวิเคราะห์อนุกรมเวลา.” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สำนักบริหารแรงงานต่างด้าว. (2561). [online]. Available : <https://www.doe.go.th/alien>.
- อดิษฐ์ โทวิชา. 2550. “อนุกรมเวลาและเลขดัชนี.” กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- Polynomial Regression. (2561). [online]. Available : <http://polynomialregression.drque.net/math.html>.

ภาคผนวก

ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย
ตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2557 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561

1. จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	32,544	24,637.05	98.15	24,181	0.26
	2	33,428	30,952.99	106.08	32,833	0.02
	3	20,920	35,016.48	96.16	33,670	0.61
	4	30,217	37,256.62	99.78	37,174	0.23
	5	33,841	38,079.08	90.50	34,460	0.02
	6	42,307	37,860.94	98.87	37,433	0.12
	7	44,720	36,946.69	104.05	38,444	0.14
	8	44,708	35,645.10	97.22	34,653	0.22
	9	38,116	34,227.08	109.09	37,338	0.02
	10	20,028	32,924.33	101.34	33,366	0.67
	11	33,623	31,928.80	100.65	32,135	0.04
	12	34,330	31,392.86	98.11	30,799	0.10
2558	13	32,716	31,430.19	98.15	30,849	0.06
	14	33,834	32,117.21	106.08	34,068	0.01
	15	35,621	33,495.10	96.16	32,207	0.10
	16	35,847	35,572.33	99.78	35,494	0.01
	17	37,705	38,327.57	90.50	34,685	0.08
	18	34,928	41,712.99	98.87	41,242	0.18
	19	47,380	45,657.89	104.05	47,509	0.00
	20	48,423	50,072.56	97.22	48,679	0.01
	21	65,319	54,852.32	109.09	59,838	0.08
	22	59,496	59,881.72	101.34	60,686	0.02
	23	60,508	65,038.82	100.65	65,460	0.08
	24	63,138	70,199.42	98.11	68,873	0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	65,488	75,241.29	98.15	73,850	0.13
	26	74,979	80,048.31	106.08	84,911	0.13
	27	75,302	84,514.39	96.16	81,266	0.08
	28	83,615	88,547.21	99.78	88,353	0.06
	29	82,887	92,071.61	90.50	83,322	0.01
	30	110,587	95,032.73	98.87	93,960	0.15
	31	126,432	97,398.64	104.05	101,347	0.20
	32	108,398	99,162.60	97.22	96,403	0.11
	33	107,861	100,344.68	109.09	109,466	0.01
	34	104,505	100,992.93	101.34	102,350	0.02
	35	106,290	101,183.77	100.65	101,839	0.04
	36	91,228	101,021.77	98.11	99,113	0.09
2560	37	92,324	100,638.65	98.15	98,778	0.07
	38	113,010	100,191.39	106.08	106,278	0.06
	39	98,120	99,859.54	96.16	96,021	0.02
	40	86,287	99,841.53	99.78	99,622	0.15
	41	90,546	100,349.99	90.50	90,814	0.00
	42	94,596	101,606.03	98.87	100,459	0.06
	43	93,443	103,832.36	104.05	108,042	0.16
	44	85,520	107,245.23	97.22	104,261	0.22
	45	120,888	112,045.17	109.09	122,230	0.01
	46	120,141	118,406.36	101.34	119,997	0.00
	47	132,611	126,464.70	100.65	127,283	0.04
	48	151,562	136,304.42	98.11	133,730	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	161,623	147,943.19	98.15	145,208	0.10
	50	180,613	161,315.78	106.08	171,116	0.05
	51	159,402	176,255.97	96.16	169,481	0.06
	52	225,190	192,476.94	99.78	192,055	0.15
	53	173,730	209,549.87	90.50	189,638	0.09
	54	230,936	226,880.75	98.87	224,320	0.03
	55	224,482	243,685.36	104.05	253,565	0.13
	56	265,746	258,962.40	97.22	251,756	0.05
	57	275,124	271,464.58	109.09	296,141	0.08
	58	281,257	279,667.71	101.34	283,426	0.01
	59	279,327	281,737.77	100.65	283,562	0.02
	60	276,905	275,495.77	98.11	270,292	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า
แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

ตารางที่ ก2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	20,893	33,414.80	94.97	31,735	0.52
	2	22,863	30,544.78	101.97	31,146	0.36
	3	13,718	28,230.76	90.82	25,639	0.87
	4	15,278	26,375.17	92.75	24,462	0.60
	5	17,648	24,911.93	94.91	23,643	0.34
	6	33,272	23,799.68	94.20	22,418	0.33
	7	36,284	23,015.72	102.67	23,631	0.35
	8	41,224	22,550.71	113.01	25,485	0.38
	9	29,287	22,404.06	114.54	25,661	0.12
	10	21,260	22,580.04	98.58	22,260	0.05
	11	20,749	23,084.42	100.70	23,246	0.12
	12	6,663	23,921.81	100.87	24,129	2.62
2558	13	20,782	25,093.45	94.97	23,832	0.15
	14	23,975	26,595.63	101.97	27,119	0.13
	15	23,975	28,418.47	90.82	25,810	0.08
	16	29,147	30,545.27	92.75	28,330	0.03
	17	33,269	32,952.13	94.91	31,274	0.06
	18	30,229	35,608.06	94.20	33,542	0.11
	19	50,506	38,475.35	102.67	39,504	0.22
	20	56,475	41,510.26	113.01	46,911	0.17
	21	61,082	44,663.98	114.54	51,157	0.16
	22	45,495	47,883.74	98.58	47,205	0.04
	23	49,193	51,114.23	100.70	51,473	0.05
	24	50,934	54,299.05	100.87	54,770	0.08

ตารางที่ ก2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	52,968	57,382.32	94.97	54,498	0.03
	26	52,441	60,310.36	101.97	61,498	0.17
	27	61,125	63,033.42	90.82	57,248	0.06
	28	63,927	65,507.36	92.75	60,758	0.05
	29	66,877	67,695.32	94.91	64,247	0.04
	30	76,889	69,569.34	94.20	65,533	0.15
	31	72,490	71,111.85	102.67	73,013	0.01
	32	78,412	72,316.94	113.01	81,727	0.04
	33	80,320	73,191.57	114.54	83,832	0.04
	34	71,273	73,756.47	98.58	72,711	0.02
	35	75,678	74,046.79	100.70	74,567	0.01
	36	77,858	74,112.44	100.87	74,755	0.04
2560	37	73,826	74,018.16	94.97	70,298	0.05
	38	91,672	73,843.15	101.97	75,297	0.18
	39	59,907	73,680.29	90.82	66,918	0.12
	40	60,154	73,634.99	92.75	68,296	0.14
	41	64,010	73,823.42	94.91	70,063	0.09
	42	68,294	74,370.39	94.20	70,055	0.03
	43	67,313	75,406.49	102.67	77,422	0.15
	44	77,734	77,064.81	113.01	87,092	0.12
	45	87,355	79,476.88	114.54	91,031	0.04
	46	85,908	82,768.06	98.58	81,595	0.05
	47	93,407	87,052.09	100.70	87,663	0.06
	48	97,177	92,425.08	100.87	93,227	0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว กรุงเทพมหานคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	104,410	98,958.49	94.97	93,985	0.10
	50	114,316	106,691.54	101.97	108,792	0.05
	51	116,896	115,622.54	90.82	105,011	0.10
	52	121,630	125,699.48	92.75	116,586	0.04
	53	128,116	136,809.62	94.91	129,842	0.01
	54	133,921	148,768.17	94.20	140,136	0.05
	55	143,136	161,305.87	102.67	165,618	0.16
	56	186,706	174,055.63	113.01	196,704	0.05
	57	190,855	186,538.03	114.54	213,656	0.12
	58	196,931	198,145.77	98.58	195,337	0.01
	59	203,070	208,126.87	100.70	209,589	0.03
	60	215,524	215,566.77	100.87	217,438	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จังหวัดสมุทรสาคร

2.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	160,873	150,595.18	97.80	147,275	0.08
	2	162,236	166,618.93	101.50	169,113	0.04
	3	163,572	173,280.17	99.84	173,001	0.06
	4	164,870	173,422.50	96.25	166,927	0.01
	5	166,593	169,324.53	99.17	167,910	0.01
	6	163,955	162,773.82	98.14	159,753	0.03
	7	162,586	155,134.94	102.24	158,614	0.02
	8	159,851	147,411.90	100.81	148,604	0.07
	9	150,950	140,305.05	102.53	143,856	0.05
	10	264,435	134,262.89	103.57	139,061	0.47
	11	121,839	129,528.78	103.18	133,648	0.10
	12	122,138	126,182.86	94.97	119,830	0.02
2558	13	122,347	124,179.48	97.80	121,442	0.01
	14	121,073	123,380.19	101.50	125,227	0.03
	15	120,955	123,582.66	99.84	123,383	0.02
	16	122,058	124,545.64	96.25	119,881	0.02
	17	125,821	126,010.28	99.17	124,958	0.01
	18	133,574	127,717.87	98.14	125,348	0.06
	19	133,424	129,424.46	102.24	132,327	0.01
	20	131,955	130,912.30	100.81	131,971	0.00
	21	128,998	131,998.53	102.53	135,339	0.05
	22	126,772	132,541.25	103.57	137,277	0.08
	23	122,577	132,443.22	103.18	136,656	0.11
	24	121,200	131,653.29	94.97	125,025	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	118,897	130,166.05	97.80	127,297	0.07
	26	140,200	128,019.56	101.50	129,936	0.07
	27	138,560	125,291.68	99.84	125,089	0.10
	28	135,776	122,095.07	96.25	117,522	0.13
	29	133,806	118,571.08	99.17	117,581	0.12
	30	111,731	114,882.85	98.14	112,751	0.01
	31	116,619	111,207.63	102.24	113,701	0.03
	32	102,079	107,728.83	100.81	108,600	0.06
	33	101,755	104,627.73	102.53	107,276	0.05
	34	101,209	102,075.29	103.57	105,723	0.04
	35	100,376	100,224.11	103.18	103,412	0.03
	36	96,694	99,200.90	94.97	94,206	0.03
2560	37	95,823	99,099.55	97.80	96,915	0.01
	38	94,699	99,975.11	101.50	101,471	0.07
	39	90,334	101,838.91	99.84	101,674	0.13
	40	93,492	104,654.89	96.25	100,735	0.08
	41	102,890	108,337.53	99.17	107,432	0.04
	42	110,042	112,751.57	98.14	110,659	0.01
	43	122,242	117,713.60	102.24	120,353	0.02
	44	129,869	122,995.92	100.81	123,991	0.05
	45	137,585	128,332.73	102.53	131,581	0.04
	46	141,670	133,429.05	103.57	138,197	0.02
	47	146,483	137,972.34	103.18	142,361	0.03
	48	149,669	141,647.30	94.97	134,515	0.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก3 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	150,053	144,153.88	97.80	140,976	0.06
	50	149,688	145,228.82	101.50	147,403	0.02
	51	147,054	144,670.84	99.84	144,437	0.02
	52	122,375	142,369.84	96.25	137,037	0.12
	53	122,364	138,340.22	99.17	137,185	0.12
	54	122,944	132,758.51	98.14	130,295	0.06
	55	121,738	126,005.67	102.24	128,831	0.06
	56	120,553	118,714.13	100.81	119,674	0.01
	57	120,070	111,819.88	102.53	114,650	0.05
	58	120,222	106,619.77	103.57	110,430	0.08
	59	118,770	104,834.30	103.18	108,168	0.09
	60	91,451	108,676.07	94.97	103,204	0.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า
แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

ตารางที่ ก4 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	24,251	31,080.78	95.85	29,791	0.23
	2	25,482	26,152.68	99.84	26,111	0.02
	3	28,539	23,309.47	101.20	23,589	0.17
	4	30,181	22,127.19	101.13	22,377	0.26
	5	26,260	22,228.67	99.49	22,115	0.16
	6	28,036	23,281.54	101.07	23,530	0.16
	7	22,757	24,996.14	116.36	29,085	0.28
	8	24,059	27,123.29	121.40	32,926	0.37
	9	25,887	29,452.03	93.77	27,617	0.07
	10	27,187	31,807.29	86.52	27,518	0.01
	11	28,059	34,047.44	89.49	30,468	0.09
	12	29,195	36,061.88	93.88	33,854	0.16
2558	13	29,713	37,768.52	95.85	36,201	0.22
	14	30,642	39,111.28	99.84	39,049	0.27
	15	30,642	40,057.57	101.20	40,539	0.32
	16	34,866	40,595.75	101.13	41,055	0.18
	17	84,048	40,732.64	99.49	40,525	0.52
	18	51,333	40,491.03	101.07	40,924	0.20
	19	58,407	39,907.20	116.36	46,435	0.20
	20	61,256	39,028.58	121.40	47,379	0.23
	21	29,209	37,911.33	93.77	35,549	0.22
	22	21,348	36,618.13	86.52	31,680	0.48
	23	22,427	35,215.97	89.49	31,513	0.41
	24	23,575	33,774.05	93.88	31,706	0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก4 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	24,456	32,361.81	95.85	31,019	0.27
	26	25,310	31,047.05	99.84	30,998	0.22
	27	25,872	29,894.21	101.20	30,253	0.17
	28	26,201	28,962.78	101.13	29,290	0.12
	29	26,623	28,305.81	99.49	28,161	0.06
	30	28,313	27,968.73	101.07	28,268	0.00
	31	28,917	27,988.16	116.36	32,566	0.13
	32	31,582	28,391.10	121.40	34,466	0.09
	33	33,059	29,194.13	93.77	27,375	0.17
	34	34,373	30,403.02	86.52	26,303	0.23
	35	36,263	32,012.39	89.49	28,647	0.21
	36	39,098	34,005.72	93.88	31,924	0.18
2560	37	40,071	36,355.58	95.85	34,847	0.13
	38	41,814	39,024.09	99.84	38,962	0.07
	39	42,966	41,963.72	101.20	42,468	0.01
	40	44,132	45,118.27	101.13	45,628	0.03
	41	45,694	48,424.28	99.49	48,178	0.05
	42	50,008	51,812.62	101.07	52,367	0.05
	43	53,823	55,210.49	116.36	64,241	0.19
	44	57,283	58,543.74	121.40	71,070	0.24
	45	59,871	61,739.44	93.77	57,893	0.03
	46	61,901	64,728.96	86.52	56,001	0.10
	47	64,916	67,451.31	89.49	60,360	0.07
	48	67,349	69,856.86	93.88	65,581	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก4 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สมุทรสาคร นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	71,194	71,911.53	95.85	68,928	0.03
	50	73,607	73,601.29	99.84	73,485	0.00
	51	77,920	74,937.13	101.20	75,838	0.03
	52	78,631	75,960.46	101.13	76,819	0.02
	53	78,838	76,748.91	99.49	76,358	0.03
	54	80,128	77,422.61	101.07	78,251	0.02
	55	80,672	78,150.95	116.36	90,934	0.13
	56	80,855	79,159.73	121.40	96,097	0.19
	57	79,699	80,738.93	93.77	75,708	0.05
	58	77,473	83,250.85	86.52	72,025	0.07
	59	76,314	87,138.84	89.49	77,978	0.02
	60	94,898	92,936.52	93.88	87,248	0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จังหวัดชลบุรี

3.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก5 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	78,703	78,773.22	92.28	72,693	0.08
	2	79,588	79,404.70	91.43	72,600	0.09
	3	80,585	80,481.72	91.90	73,963	0.08
	4	81,666	82,152.61	91.79	75,407	0.08
	5	84,010	84,269.14	94.13	79,326	0.06
	6	87,553	86,556.77	99.84	86,415	0.01
	7	88,858	88,731.97	86.65	76,887	0.13
	8	89,589	90,574.50	86.90	78,705	0.12
	9	92,066	91,962.03	86.88	79,900	0.13
	10	93,226	92,875.23	98.88	91,832	0.01
	11	93,377	93,380.58	186.61	174,256	0.87
	12	93,583	93,599.03	92.71	86,774	0.07
2558	13	93,648	93,667.86	92.28	86,438	0.08
	14	93,689	93,703.70	91.43	85,673	0.09
	15	93,740	93,774.25	91.90	86,179	0.08
	16	93,905	93,886.51	91.79	86,177	0.08
	17	94,001	93,999.11	94.13	88,485	0.06
	18	94,081	94,066.64	99.84	93,913	0.00
	19	94,115	94,123.42	86.65	81,558	0.13
	20	30,096	30,587.70	86.90	26,579	0.12
	21	30,973	29,652.35	86.88	25,763	0.17
	22	30,786	31,020.69	98.88	30,672	0.00
	23	30,807	31,835.61	186.61	59,408	0.93
	24	30,673	31,417.26	92.71	29,126	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก5 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	30,432	30,209.50	92.28	27,877	0.08
	26	30,321	29,038.03	91.43	26,549	0.12
	27	30,250	28,635.57	91.90	26,316	0.13
	28	29,307	29,389.71	91.79	26,976	0.08
	29	29,379	31,268.83	94.13	29,434	0.00
	30	29,442	33,881.59	99.84	33,826	0.15
	31	41,245	36,625.55	86.65	31,736	0.23
	32	40,055	38,880.29	86.90	33,785	0.16
	33	39,955	40,200.57	86.88	34,928	0.13
	34	39,516	40,465.14	98.88	40,010	0.01
	35	39,419	39,936.38	186.61	74,524	0.89
	36	39,165	39,186.65	92.71	36,329	0.07
2560	37	39,241	38,846.51	92.28	35,848	0.09
	38	39,296	39,130.45	91.43	35,777	0.09
	39	38,946	39,095.63	91.90	35,929	0.08
	40	18,189	18,419.42	91.79	16,907	0.07
	41	17,764	17,822.16	94.13	16,776	0.06
	42	16,442	15,565.19	99.84	15,539	0.05
	43	15,320	13,941.79	86.65	12,080	0.21
	44	13,258	14,269.88	86.90	12,399	0.06
	45	10,642	16,982.06	86.88	14,754	0.39
	46	24,019	21,779.65	98.88	21,535	0.10
	47	33,983	27,832.15	186.61	51,937	0.53
	48	35,624	34,003.59	92.71	31,524	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก5 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	37,798	39,087.17	92.28	36,070	0.05
	50	37,798	42,029.67	91.43	38,427	0.02
	51	38,575	42,127.03	91.90	38,714	0.00
	52	38,318	39,172.55	91.79	35,956	0.06
	53	37,832	33,539.21	94.13	31,571	0.17
	54	36,258	26,177.45	99.84	26,134	0.28
	55	9,557	18,509.91	86.65	16,039	0.68
	56	9,868	12,204.56	86.90	10,605	0.07
	57	9,567	8,807.69	86.88	7,652	0.20
	58	11,037	9,218.12	98.88	9,114	0.17
	59	63,379	12,984.18	186.61	24,229	0.62
	60	17,045	17,404.75	92.71	16,135	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า

แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

ตารางที่ ก6 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	28,985	32,124.05	101.60	32,637	0.13
	2	29,414	28,086.73	103.33	29,022	0.01
	3	28,974	26,421.46	99.40	26,262	0.09
	4	28,485	26,393.17	101.42	26,766	0.06
	5	28,356	27,411.08	100.14	27,450	0.03
	6	29,726	29,010.19	101.15	29,345	0.01
	7	30,664	30,834.28	109.29	33,697	0.10
	8	30,639	32,620.28	93.37	30,458	0.01
	9	31,380	34,183.94	96.59	33,017	0.05
	10	31,930	35,406.83	96.67	34,227	0.07
	11	34,459	36,224.55	97.83	35,438	0.03
	12	35,370	36,616.14	99.21	36,328	0.03
2558	13	35,680	36,594.58	101.60	37,179	0.04
	14	36,130	36,198.40	103.33	37,404	0.04
	15	36,130	35,484.31	99.40	35,270	0.02
	16	36,993	34,520.74	101.42	35,009	0.05
	17	45,349	33,382.35	100.14	33,430	0.26
	18	36,195	32,145.42	101.15	32,516	0.10
	19	36,993	30,883.94	109.29	33,751	0.09
	20	23,231	29,666.57	93.37	27,700	0.19
	21	23,759	28,554.26	96.59	27,579	0.16
	22	23,625	27,598.48	96.67	26,679	0.13
	23	24,781	26,840.08	97.83	26,257	0.06
	24	24,281	26,308.71	99.21	26,101	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก6 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	24,720	26,022.64	101.60	26,438	0.07
	26	24,518	25,989.17	103.33	26,855	0.10
	27	24,973	26,205.22	99.40	26,047	0.04
	28	26,680	26,658.45	101.42	27,035	0.01
	29	27,401	27,328.47	100.14	27,367	0.00
	30	27,997	28,188.44	101.15	28,513	0.02
	31	31,115	29,206.68	109.29	31,918	0.03
	32	31,202	30,348.55	93.37	28,337	0.09
	33	34,408	31,578.23	96.59	30,500	0.11
	34	35,643	32,860.66	96.67	31,766	0.11
	35	35,378	34,163.32	97.83	33,422	0.06
	36	35,188	35,457.98	99.21	35,178	0.00
2560	37	37,413	36,722.29	101.60	37,309	0.00
	38	40,128	37,941.10	103.33	39,205	0.02
	39	37,396	39,107.62	99.40	38,872	0.04
	40	39,176	40,224.22	101.42	40,793	0.04
	41	39,330	41,302.84	100.14	41,361	0.05
	42	42,325	42,365.03	101.15	42,854	0.01
	43	42,645	43,441.49	109.29	47,475	0.11
	44	43,446	44,571.12	93.37	41,616	0.04
	45	44,516	45,799.41	96.59	44,236	0.01
	46	45,246	47,176.34	96.67	45,604	0.01
	47	46,851	48,753.43	97.83	47,695	0.02
	48	51,841	50,580.22	99.21	50,182	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก6 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ชลบุรี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	54,922	52,699.80	101.60	53,542	0.03
	50	56,910	55,143.62	103.33	56,980	0.00
	51	59,834	57,925.34	99.40	57,576	0.04
	52	61,848	61,033.75	101.42	61,897	0.00
	53	64,257	64,424.70	100.14	64,516	0.00
	54	67,457	68,011.91	101.15	68,797	0.02
	55	70,431	71,656.79	109.29	78,310	0.11
	56	74,850	75,156.96	93.37	70,175	0.06
	57	77,590	78,233.66	96.59	75,564	0.03
	58	79,707	80,517.82	96.67	77,835	0.02
	59	80,428	81,534.86	97.83	79,765	0.01
	60	81,570	80,688.11	99.21	80,053	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จังหวัดตาก

4.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพินิจอนุญาต

ตารางที่ ก7 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก พินิจอนุญาต ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	22,608	22,453.36	97.04	21,787	0.04
	2	22,263	22,516.29	98.26	22,125	0.01
	3	22,935	22,814.07	101.44	23,141	0.01
	4	22,956	23,249.92	94.75	22,029	0.04
	5	23,318	23,752.46	102.76	24,407	0.05
	6	25,708	24,270.82	111.91	27,160	0.06
	7	24,557	24,770.42	100.21	24,821	0.01
	8	25,086	25,229.31	97.02	24,477	0.02
	9	25,209	25,635.12	99.54	25,517	0.01
	10	25,384	25,982.43	101.42	26,350	0.04
	11	26,579	26,270.71	99.30	26,086	0.02
	12	26,887	26,502.61	96.37	25,539	0.05
2558	13	26,789	26,682.60	97.04	25,891	0.03
	14	26,811	26,816.09	98.26	26,350	0.02
	15	26,796	26,908.66	101.44	27,295	0.02
	16	26,812	26,965.66	94.75	25,550	0.05
	17	27,008	26,992.02	102.76	27,736	0.03
	18	27,045	26,992.16	111.91	30,205	0.12
	19	27,037	26,970.06	100.21	27,025	0.00
	20	27,132	26,929.43	97.02	26,127	0.04
	21	26,905	26,873.89	99.54	26,750	0.01
	22	26,632	26,807.16	101.42	27,187	0.02
	23	26,641	26,733.16	99.30	26,545	0.00
	24	26,550	26,656.13	96.37	25,687	0.03

ตารางที่ ก7 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	26,551	26,580.45	97.04	25,792	0.03
	26	26,546	26,510.48	98.26	26,050	0.02
	27	26,503	26,450.01	101.44	26,829	0.01
	28	26,492	26,401.54	94.75	25,015	0.06
	29	26,412	26,365.25	102.76	27,092	0.03
	30	26,349	26,337.58	111.91	29,473	0.12
	31	26,292	26,309.52	100.21	26,363	0.00
	32	26,219	26,264.32	97.02	25,482	0.03
	33	26,081	26,174.86	99.54	26,054	0.00
	34	26,076	26,000.43	101.42	26,368	0.01
	35	14,006	13,963.86	99.30	13,865	0.01
	36	14,475	14,597.00	96.37	14,066	0.03
2560	37	14,415	14,721.32	97.04	14,285	0.01
	38	14,406	14,020.10	98.26	13,776	0.04
	39	14,404	12,631.15	101.44	12,812	0.11
	40	8,615	10,923.98	94.75	10,350	0.20
	41	8,815	9,333.03	102.76	9,590	0.09
	42	8,929	8,240.73	111.91	9,221	0.03
	43	8,386	7,904.24	100.21	7,920	0.06
	44	7,752	8,419.64	97.02	8,168	0.05
	45	10,162	9,717.30	99.54	9,672	0.05
	46	12,853	11,582.37	101.42	11,746	0.09
	47	14,122	13,694.00	99.30	13,597	0.04
	48	14,402	15,677.24	96.37	15,107	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก7 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	16,320	17,161.33	97.04	16,652	0.02
	50	17,019	17,838.17	98.26	17,528	0.03
	51	17,045	17,514.81	101.44	17,766	0.04
	52	17,027	16,153.72	94.75	15,305	0.10
	53	16,925	13,894.64	102.76	14,277	0.16
	54	16,023	11,051.79	111.91	12,367	0.23
	55	5,770	5,777.40	100.21	5,789	0.00
	56	4,714	4,686.24	97.02	4,546	0.04
	57	4,169	4,206.01	99.54	4,186	0.00
	58	4,124	4,105.50	101.42	4,163	0.01
	59	4,128	4,153.51	99.30	4,124	0.00
	60	4,117	4,118.85	96.37	3,969	0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า
 แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)
 ตารางที่ ก8 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตก นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	36,350	53,208.52	99.18	52,770	0.45
	2	36,511	42,018.19	104.51	43,912	0.20
	3	36,906	32,909.49	102.26	33,654	0.09
	4	36,926	25,570.44	96.59	24,699	0.33
	5	37,209	19,725.18	99.01	19,530	0.48
	6	37,170	15,130.99	95.35	14,427	0.61
	7	37,479	11,575.41	102.86	11,906	0.68
	8	37,594	8,873.60	99.65	8,842	0.76
	9	37,996	6,865.76	100.19	6,878	0.82
	10	38,160	5,414.81	100.29	5,430	0.86
	11	38,272	4,404.06	100.34	4,418	0.88
	12	3,465	3,735.14	99.77	3,726	0.08
2558	13	3,357	3,326.01	99.18	3,298	0.02
	14	3,385	3,109.12	104.51	3,249	0.04
	15	3,385	3,029.65	102.26	3,098	0.08
	16	3,069	3,043.93	96.59	2,940	0.04
	17	3,085	3,117.96	99.01	3,087	0.00
	18	3,066	3,226.02	95.35	3,076	0.00
	19	3,136	3,349.40	102.86	3,445	0.10
	20	3,452	3,475.27	99.65	3,463	0.00
	21	3,414	3,595.63	100.19	3,602	0.06
	22	3,428	3,706.33	100.29	3,717	0.08
	23	3,810	3,806.23	100.34	3,819	0.00
	24	3,854	3,896.43	99.77	3,887	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก8 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ตาก นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	3,950	3,979.62	99.18	3,946	0.00
	26	4,255	4,059.45	104.51	4,242	0.00
	27	4,411	4,140.05	102.26	4,233	0.04
	28	4,456	4,225.58	96.59	4,081	0.08
	29	4,324	4,319.88	99.01	4,277	0.01
	30	4,676	4,426.20	95.35	4,220	0.10
	31	4,747	4,546.93	102.86	4,677	0.01
	32	4,750	4,683.48	99.65	4,667	0.02
	33	4,789	4,836.18	100.19	4,845	0.01
	34	4,810	5,004.19	100.29	5,018	0.04
	35	5,023	5,185.58	100.34	5,203	0.04
	36	5,393	5,377.31	99.77	5,364	0.01
	2560	37	5,461	5,575.36	99.18	5,529
38		5,644	5,774.90	104.51	6,035	0.07
39		5,499	5,970.39	102.26	6,105	0.11
40		5,817	6,155.87	96.59	5,946	0.02
41		6,274	6,325.11	99.01	6,262	0.00
42		6,411	6,471.97	95.35	6,171	0.04
43		6,244	6,590.59	102.86	6,779	0.09
44		6,472	6,675.78	99.65	6,652	0.03
45		7,484	6,723.25	100.19	6,735	0.10
46		7,804	6,730.01	100.29	6,749	0.14
47		7,821	6,694.67	100.34	6,717	0.14
48		8,292	6,617.78	99.77	6,602	0.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก8 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ดาก นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	4,519	6,502.18	99.18	6,448	0.43
	50	5,258	6,353.32	104.51	6,639	0.26
	51	5,553	6,179.60	102.26	6,319	0.14
	52	5,644	5,992.66	96.59	5,788	0.03
	53	6,051	5,807.72	99.01	5,750	0.05
	54	5,721	5,643.83	95.35	5,381	0.06
	55	6,028	5,524.12	102.86	5,682	0.06
	56	5,301	5,476.07	99.65	5,456	0.03
	57	5,678	5,531.69	100.19	5,541	0.02
	58	6,154	5,727.66	100.29	5,744	0.07
	59	6,436	6,105.53	100.34	6,126	0.05
	60	6,415	6,711.73	99.77	6,696	0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จังหวัดนครราชสีมา

5.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก9 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	5,272	5,019.98	98.02	4,920	0.07
	2	5,424	5,406.00	98.33	5,315	0.02
	3	5,251	5,612.71	98.20	5,511	0.05
	4	5,466	5,704.35	98.29	5,606	0.03
	5	5,637	5,729.97	99.94	5,726	0.02
	6	5,724	5,725.61	100.67	5,763	0.01
	7	5,774	5,716.42	105.69	6,041	0.05
	8	5,924	5,718.44	92.93	5,314	0.10
	9	6,101	5,740.32	94.08	5,400	0.11
	10	6,229	5,784.85	99.13	5,734	0.08
	11	5,903	5,850.27	105.34	6,162	0.04
	12	5,907	5,931.54	109.38	6,487	0.10
2558	13	5,956	6,021.36	98.02	5,902	0.01
	14	5,794	6,111.08	98.33	6,009	0.04
	15	5,875	6,191.53	98.20	6,080	0.03
	16	5,942	6,253.66	98.29	6,146	0.03
	17	5,989	6,289.10	99.94	6,285	0.05
	18	6,019	6,290.59	100.67	6,332	0.05
	19	6,179	6,252.34	105.69	6,607	0.07
	20	6,273	6,170.25	92.93	5,734	0.09
	21	6,349	6,042.11	94.08	5,684	0.10
	22	6,435	5,867.60	99.13	5,816	0.10
	23	6,594	5,648.37	105.34	5,950	0.10
	24	6,772	5,387.94	109.38	5,893	0.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก9 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	3,788	5,091.58	98.02	4,990	0.32
	26	3,820	4,766.13	98.33	4,686	0.23
	27	3,835	4,419.79	98.20	4,340	0.13
	28	3,843	4,061.87	98.29	3,992	0.04
	29	3,807	3,702.50	99.94	3,700	0.03
	30	3,815	3,352.31	100.67	3,374	0.12
	31	3,809	3,022.10	105.69	3,193	0.16
	32	2,059	2,722.53	92.93	2,530	0.23
	33	2,045	2,463.77	94.08	2,317	0.13
	34	2,198	2,255.18	99.13	2,235	0.02
	35	2,233	2,104.96	105.34	2,217	0.01
	36	2,231	2,019.90	109.38	2,209	0.01
2560	37	2,230	2,005.10	98.02	1,965	0.12
	38	2,263	2,063.69	98.33	2,029	0.10
	39	2,339	2,196.69	98.20	2,157	0.08
	40	2,484	2,402.86	98.29	2,361	0.05
	41	2,751	2,678.58	99.94	2,677	0.03
	42	2,965	3,017.86	100.67	3,038	0.02
	43	3,371	3,412.36	105.69	3,606	0.07
	44	3,647	3,851.52	92.93	3,579	0.02
	45	3,955	4,322.80	94.08	4,066	0.03
	46	4,188	4,811.92	99.13	4,769	0.14
	47	5,097	5,303.31	105.34	5,586	0.10
	48	5,834	5,780.60	109.38	6,322	0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก9 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	6,705	6,227.24	98.02	6,103	0.09
	50	7,212	6,627.23	98.33	6,516	0.10
	51	7,299	6,966.01	98.20	6,840	0.06
	52	7,252	7,231.44	98.29	7,107	0.02
	53	7,351	7,414.98	99.94	7,410	0.01
	54	7,142	7,512.94	100.67	7,563	0.06
	55	7,469	7,527.99	105.69	7,955	0.07
	56	7,460	7,470.71	92.93	6,942	0.07
	57	7,131	7,361.43	94.08	6,925	0.03
	58	7,410	7,232.19	99.13	7,169	0.03
	59	7,311	7,128.86	105.34	7,509	0.03
	60	7,155	7,113.53	109.38	7,780	0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า
 แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)
 ตารางที่ ก10 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	5,051	5,218.47	94.55	4,934	0.02
	2	5,072	5,109.03	94.65	4,835	0.05
	3	5,183	5,061.38	94.69	4,792	0.08
	4	5,156	5,060.48	96.97	4,907	0.05
	5	5,208	5,093.19	96.54	4,917	0.06
	6	5,234	5,148.15	97.59	5,023	0.04
	7	5,376	5,215.70	100.18	5,224	0.03
	8	5,363	5,287.74	101.23	5,352	0.00
	9	5,349	5,357.67	104.60	5,604	0.05
	10	5,341	5,420.28	106.08	5,750	0.08
	11	5,269	5,471.59	106.14	5,807	0.10
	12	5,287	5,508.84	106.77	5,881	0.11
2558	13	5,307	5,530.27	94.55	5,229	0.01
	14	5,237	5,535.10	94.65	5,238	0.00
	15	5,237	5,523.39	94.69	5,230	0.00
	16	5,413	5,495.94	96.97	5,329	0.02
	17	5,475	5,454.18	96.54	5,265	0.04
	18	5,447	5,400.07	97.59	5,269	0.03
	19	5,510	5,336.00	100.18	5,345	0.03
	20	5,549	5,264.70	101.23	5,329	0.04
	21	5,729	5,189.15	104.60	5,428	0.05
	22	5,891	5,112.47	106.08	5,423	0.08
	23	5,948	5,037.86	106.14	5,347	0.10
	24	6,008	4,968.50	106.77	5,304	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก10 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	3,902	4,907.48	94.55	4,640	0.19
	26	3,999	4,857.75	94.65	4,597	0.15
	27	4,069	4,822.00	94.69	4,566	0.12
	28	4,252	4,802.67	96.97	4,657	0.10
	29	4,209	4,801.86	96.54	4,635	0.10
	30	4,539	4,821.29	97.59	4,704	0.04
	31	4,781	4,862.26	100.18	4,870	0.02
	32	5,065	4,925.63	101.23	4,986	0.02
	33	5,236	5,011.83	104.60	5,242	0.00
	34	5,440	5,120.77	106.08	5,432	0.00
	35	5,575	5,251.91	106.14	5,574	0.00
	36	5,728	5,404.26	106.77	5,770	0.01
2560	37	5,703	5,576.36	94.55	5,272	0.08
	38	5,885	5,766.35	94.65	5,457	0.07
	39	6,009	5,971.98	94.69	5,655	0.06
	40	6,287	6,190.68	96.97	6,003	0.05
	41	6,457	6,419.63	96.54	6,197	0.04
	42	6,496	6,655.83	97.59	6,495	0.00
	43	6,783	6,896.17	100.18	6,908	0.02
	44	6,943	7,137.57	101.23	7,225	0.04
	45	7,386	7,377.06	104.60	7,716	0.04
	46	7,639	7,611.95	106.08	8,075	0.06
	47	7,810	7,839.93	106.14	8,321	0.07
	48	8,226	8,059.29	106.77	8,605	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก10 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว นครราชสีมา นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	8,291	8,269.02	94.55	7,818	0.06
	50	8,418	8,469.08	94.65	8,015	0.05
	51	8,553	8,660.55	94.69	8,201	0.04
	52	8,767	8,845.90	96.97	8,578	0.02
	53	8,790	9,029.20	96.54	8,717	0.01
	54	8,988	9,216.40	97.59	8,993	0.00
	55	9,467	9,415.60	100.18	9,432	0.00
	56	9,559	9,637.34	101.23	9,755	0.02
	57	10,211	9,894.95	104.60	10,350	0.01
	58	10,439	10,204.85	106.08	10,825	0.04
	59	10,639	10,586.92	106.14	11,236	0.06
	60	10,830	11,064.88	106.77	11,814	0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จังหวัดสุราษฎร์ธานี

6.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก11 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	131,628	131,784.36	100.91	132,978	0.01
	2	133,601	133,346.72	99.43	132,591	0.01
	3	135,410	135,229.18	97.64	132,038	0.02
	4	137,156	137,408.46	99.32	136,469	0.01
	5	139,450	139,861.25	100.25	140,210	0.01
	6	142,974	142,564.24	103.28	147,234	0.03
	7	145,583	145,494.14	98.08	142,706	0.02
	8	148,514	148,627.64	98.94	147,050	0.01
	9	47,250	46,541.79	99.58	46,346	0.02
	10	48,706	48,907.00	100.54	49,172	0.01
	11	49,836	50,559.37	100.75	50,937	0.02
	12	51,543	51,725.55	101.28	52,390	0.02
2558	13	52,303	52,583.02	100.91	53,059	0.01
	14	53,309	53,266.38	99.43	52,964	0.01
	15	53,824	53,873.26	97.64	52,602	0.02
	16	54,467	54,469.97	99.32	54,097	0.01
	17	55,079	55,096.65	100.25	55,234	0.00
	18	56,084	55,772.08	103.28	57,599	0.03
	19	57,122	56,498.21	98.08	55,415	0.03
	20	57,916	57,264.19	98.94	56,656	0.02
	21	58,520	58,050.18	99.58	57,806	0.01
	22	59,141	58,830.64	100.54	59,149	0.00
	23	59,427	59,577.45	100.75	60,022	0.01
	24	60,257	60,262.49	101.28	61,036	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก11 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	60,545	60,860.00	100.91	61,411	0.01
	26	60,800	61,348.52	99.43	61,000	0.00
	27	60,911	61,712.55	97.64	60,256	0.01
	28	61,294	61,943.73	99.32	61,520	0.00
	29	61,352	62,041.87	100.25	62,196	0.01
	30	61,513	62,015.44	103.28	64,047	0.04
	31	61,579	61,881.91	98.08	60,696	0.01
	32	61,675	61,667.57	98.94	61,013	0.01
	33	61,693	61,407.15	99.58	61,148	0.01
	34	61,789	61,143.08	100.54	61,474	0.01
	35	61,805	60,924.37	100.75	61,379	0.01
	36	61,835	60,805.22	101.28	61,586	0.00
2560	37	61,837	60,843.27	100.91	61,394	0.01
	38	62,118	61,097.55	99.43	60,751	0.02
	39	62,145	61,626.12	97.64	60,172	0.03
	40	63,067	62,483.32	99.32	62,056	0.02
	41	60,595	63,716.82	100.25	63,875	0.05
	42	62,954	65,364.26	103.28	67,505	0.07
	43	66,484	67,449.62	98.08	66,157	0.00
	44	70,312	69,979.30	98.94	69,236	0.02
	45	73,977	72,937.84	99.58	72,631	0.02
	46	78,464	76,283.39	100.54	76,697	0.02
	47	82,142	79,942.86	100.75	80,540	0.02
	48	86,181	83,806.75	101.28	84,883	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก11 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	88,988	87,723.70	100.91	88,518	0.01
	50	88,636	91,494.80	99.43	90,976	0.03
	51	87,795	94,867.49	97.64	92,629	0.06
	52	92,335	97,529.27	99.32	96,863	0.05
	53	97,185	99,101.09	100.25	99,348	0.02
	54	100,319	99,130.46	103.28	102,377	0.02
	55	103,890	97,084.26	98.08	95,223	0.08
	56	103,859	92,341.30	98.94	91,361	0.12
	57	103,623	84,184.55	99.58	83,830	0.19
	58	43,237	47,432.18	100.54	47,689	0.10
	59	43,007	47,331.67	100.75	47,685	0.11
	60	42,963	47,419.11	101.28	48,028	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า
 แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)
 ตารางที่ ก12 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	6,219	5,590.22	107.57	6,013	0.03
	2	6,241	6,594.74	109.34	7,210	0.16
	3	6,324	6,986.38	108.68	7,592	0.20
	4	6,353	6,932.36	110.13	7,634	0.20
	5	6,429	6,572.23	87.92	5,778	0.10
	6	6,474	6,020.80	89.90	5,412	0.16
	7	6,563	5,370.82	89.16	4,788	0.27
	8	6,733	4,695.59	94.57	4,440	0.34
	9	2,431	4,051.31	96.18	3,896	0.60
	10	2,459	3,479.27	98.58	3,429	0.39
	11	2,451	3,007.97	101.55	3,054	0.25
	12	2,464	2,654.94	106.42	2,825	0.15
2558	13	2,512	2,428.56	107.57	2,612	0.04
	14	2,551	2,329.62	109.34	2,547	0.00
	15	2,551	2,352.82	108.68	2,557	0.00
	16	2,810	2,488.06	110.13	2,740	0.02
	17	2,892	2,721.68	87.92	2,392	0.17
	18	3,239	3,037.50	89.90	2,730	0.16
	19	3,239	3,417.80	89.16	3,047	0.06
	20	3,976	3,844.17	94.57	3,635	0.09
	21	4,201	4,298.19	96.18	4,133	0.02
	22	4,865	4,762.13	98.58	4,694	0.04
	23	5,295	5,219.43	101.55	5,300	0.00
	24	5,765	5,655.13	106.42	6,018	0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก12 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	6,218	6,056.25	107.57	6,514	0.05
	26	6,357	6,412.01	109.34	7,010	0.10
	27	6,407	6,714.05	108.68	7,296	0.14
	28	6,465	6,956.50	110.13	7,661	0.18
	29	6,638	7,136.02	87.92	6,274	0.05
	30	6,894	7,251.83	89.90	6,519	0.05
	31	6,966	7,305.54	89.16	6,513	0.07
	32	7,012	7,301.06	94.57	6,904	0.02
	33	7,137	7,244.41	96.18	6,967	0.02
	34	7,231	7,143.48	98.58	7,042	0.03
	35	7,397	7,007.75	101.55	7,116	0.04
	36	7,487	6,848.00	106.42	7,287	0.03
2560	37	7,751	6,675.96	107.57	7,181	0.07
	38	8,006	6,503.98	109.34	7,111	0.11
	39	8,122	6,344.62	108.68	6,895	0.15
	40	8,424	6,210.29	110.13	6,839	0.19
	41	3,253	6,112.83	87.92	5,374	0.65
	42	3,696	6,063.13	89.90	5,450	0.47
	43	4,250	6,070.72	89.16	5,412	0.27
	44	5,170	6,143.37	94.57	5,809	0.12
	45	6,024	6,286.72	96.18	6,046	0.00
	46	6,391	6,503.91	98.58	6,411	0.00
	47	7,063	6,795.24	101.55	6,900	0.02
	48	7,993	7,157.87	106.42	7,617	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก12 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว สุราษฎร์ธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	8,409	7,585.50	107.57	8,159	0.03
	50	8,748	8,068.17	109.34	8,821	0.01
	51	9,079	8,592.02	108.68	9,337	0.03
	52	9,307	9,139.15	110.13	10,064	0.08
	53	9,829	9,687.51	87.92	8,517	0.13
	54	10,134	10,210.86	89.90	9,179	0.09
	55	10,552	10,678.78	89.16	9,521	0.10
	56	10,736	11,056.75	94.57	10,456	0.03
	57	10,754	11,306.30	96.18	10,874	0.01
	58	10,841	11,385.28	98.58	11,223	0.04
	59	11,011	11,248.12	101.55	11,422	0.04
	60	11,441	10,846.28	106.42	11,542	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จังหวัดปทุมธานี

7.1 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทพิกุลสัญชาติ

ตารางที่ ก13 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี พิกุลสัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	75,910	73,603.62	100.14	73,709	0.03
	2	76,989	77,308.98	99.60	77,001	0.00
	3	79,300	80,367.03	98.57	79,221	0.00
	4	80,627	82,957.14	98.75	81,920	0.02
	5	82,657	85,221.84	99.21	84,546	0.02
	6	86,765	87,271.43	99.45	86,791	0.00
	7	89,753	89,188.45	99.75	88,966	0.01
	8	92,517	91,031.63	100.56	91,537	0.01
	9	94,681	92,839.72	101.37	94,107	0.01
	10	96,690	94,634.89	100.92	95,505	0.01
	11	98,242	96,425.92	100.97	97,359	0.01
	12	99,494	98,211.06	100.71	98,910	0.01
2558	13	100,517	99,980.65	100.14	100,124	0.00
	14	101,449	101,719.47	99.60	101,314	0.00
	15	102,255	103,408.83	98.57	101,934	0.00
	16	102,999	105,028.42	98.75	103,715	0.01
	17	104,796	106,557.94	99.21	105,713	0.01
	18	106,344	107,978.45	99.45	107,384	0.01
	19	108,727	109,273.60	99.75	109,002	0.00
	20	110,691	110,430.52	100.56	111,043	0.00
	21	111,876	111,440.66	101.37	112,962	0.01
	22	112,656	112,300.29	100.92	113,333	0.01
	23	113,529	113,010.94	100.97	114,105	0.01
	24	112,709	113,579.60	100.71	114,388	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก13 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี พิษุจน์สัญญาติ ปี พ.ศ.2557-2561

2559	25	112,703	114,018.75	100.14	114,182	0.01
	26	112,952	114,346.30	99.60	113,891	0.01
	27	113,430	114,585.30	98.57	112,951	0.00
	28	116,246	114,763.59	98.75	113,329	0.03
	29	116,390	114,913.24	99.21	114,002	0.02
	30	116,330	115,069.95	99.45	114,436	0.02
	31	116,716	115,272.31	99.75	114,986	0.01
	32	117,532	115,560.91	100.56	116,202	0.01
	33	118,180	115,977.42	101.37	117,560	0.01
	34	118,504	116,563.60	100.92	117,635	0.01
	35	118,691	117,360.15	100.97	118,497	0.00
	36	118,828	118,405.54	100.71	119,248	0.00
	2560	37	118,873	119,734.85	100.14	119,906
38		119,291	121,378.42	99.60	120,895	0.01
39		120,364	123,360.60	98.57	121,601	0.01
40		122,213	125,698.34	98.75	124,127	0.02
41		125,398	128,399.91	99.21	127,382	0.02
42		129,007	131,463.45	99.45	130,740	0.01
43		133,027	134,875.62	99.75	134,540	0.01
44		138,632	138,610.23	100.56	139,379	0.01
45		144,676	142,626.85	101.37	144,574	0.00
46		148,968	146,869.50	100.92	148,220	0.01
47		154,321	151,265.33	100.97	152,730	0.01
48		160,398	155,723.33	100.71	156,832	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก13 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี พิสูจน์สัญชาติ ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	162,523	160,133.15	100.14	160,363	0.01
	50	166,330	164,363.91	99.60	163,709	0.02
	51	165,633	168,263.13	98.57	165,863	0.00
	52	168,222	171,655.70	98.75	169,509	0.01
	53	172,810	174,342.92	99.21	172,961	0.00
	54	175,521	176,101.74	99.45	175,133	0.00
	55	175,284	176,683.94	99.75	176,245	0.01
	56	175,539	175,815.56	100.56	176,791	0.01
	57	175,466	173,196.37	101.37	175,561	0.00
	58	29,351	29,396.38	100.92	29,666	0.01
	59	29,225	29,271.96	100.97	29,555	0.01
	60	29,360	29,408.56	100.71	29,618	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย ประเภทการนำเข้า

แรงงานต่างด้าวตามบันทึกความเข้าใจว่าด้วยการจ้างแรงงานระหว่างประเทศคู่ภาคี (MOU)

ตารางที่ ก14 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2557	1	13,091	14,301.66	98.90	14,144	0.08
	2	13,307	14,118.68	99.25	14,012	0.05
	3	14,990	14,096.85	99.07	13,965	0.07
	4	16,004	14,176.73	102.15	14,481	0.10
	5	16,716	14,314.10	99.04	14,176	0.15
	6	17,666	14,477.81	98.91	14,319	0.19
	7	11,454	14,647.81	99.01	14,502	0.27
	8	12,276	14,813.37	101.28	15,002	0.22
	9	13,346	14,971.35	101.56	15,204	0.14
	10	14,085	15,124.70	101.80	15,396	0.09
	11	14,663	15,281.07	100.35	15,334	0.05
	12	15,022	15,451.53	98.69	15,248	0.02
2558	13	15,457	15,649.43	98.90	15,477	0.00
	14	15,916	15,889.39	99.25	15,770	0.01
	15	15,916	16,186.44	99.07	16,035	0.01
	16	18,400	16,555.18	102.15	16,910	0.08
	17	17,662	17,009.16	99.04	16,846	0.05
	18	18,911	17,560.30	98.91	17,368	0.08
	19	19,780	18,218.43	99.01	18,038	0.09
	20	20,810	18,990.90	101.28	19,233	0.08
	21	21,739	19,882.34	101.56	20,192	0.07
	22	20,474	20,894.45	101.80	21,270	0.04
	23	21,424	22,025.88	100.35	22,103	0.03
	24	22,335	23,272.25	98.69	22,966	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก14 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2559	25	23,242	24,626.13	98.90	24,355	0.05
	26	24,670	26,077.21	99.25	25,881	0.05
	27	26,386	27,612.46	99.07	27,355	0.04
	28	28,120	29,216.35	102.15	29,844	0.06
	29	29,124	30,871.18	99.04	30,575	0.05
	30	31,255	32,557.39	98.91	32,201	0.03
	31	33,264	34,253.98	99.01	33,915	0.02
	32	36,511	35,938.90	101.28	36,397	0.00
	33	39,203	37,589.59	101.56	38,175	0.03
	34	40,994	39,183.43	101.80	39,888	0.03
	35	41,938	40,698.26	100.35	40,841	0.03
	36	43,324	42,112.99	98.69	41,559	0.04
2560	37	44,788	43,408.14	98.90	42,931	0.04
	38	45,508	44,566.41	99.25	44,231	0.03
	39	45,863	45,573.33	99.07	45,148	0.02
	40	46,604	46,417.82	102.15	47,415	0.02
	41	46,486	47,092.81	99.04	46,641	0.00
	42	46,409	47,595.86	98.91	47,075	0.01
	43	46,319	47,929.71	99.01	47,455	0.02
	44	47,260	48,102.91	101.28	48,716	0.03
	45	47,062	48,130.36	101.56	48,880	0.04
	46	47,329	48,033.85	101.80	48,898	0.03
	47	47,821	47,842.58	100.35	48,011	0.00
	48	48,197	47,593.67	98.69	46,967	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก14 ข้อมูลจำนวนแรงงานต่างด้าว ปทุมธานี นำเข้าตาม MOU ปี พ.ศ.2557-2561

พ.ศ.	เดือน	ค่าจริง	ค่าแนวโน้ม	Seasonal Index	ค่าประมาณ	MAPE (%)
2561	49	47,850	47,332.55	98.90	46,812	0.02
	50	48,026	47,113.44	99.25	46,759	0.03
	51	48,678	46,999.69	99.07	46,562	0.04
	52	48,324	47,064.06	102.15	48,075	0.01
	53	47,907	47,389.06	99.04	46,934	0.02
	54	46,264	48,067.08	98.91	47,542	0.03
	55	47,007	49,200.59	99.01	48,714	0.04
	56	49,652	50,902.20	101.28	51,551	0.04
	57	51,530	53,294.65	101.56	54,125	0.05
	58	60,991	56,510.75	101.80	57,527	0.06
	59	62,504	60,693.25	100.35	60,907	0.03
	60	63,643	65,994.58	98.69	65,126	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้