

การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยว ในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลอง SARIMA Intervention Forecasting the Number of International Tourists in Thailand by using the SARIMA Intervention Model

อักรพงษ์ อันทอง¹ และปวีณา คำพุกกะ²

1. สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Akarapong Untong¹ and Paweena Khamputka²

1. Social Research Institute, Chiang Mai University

2. Faculty of Management Science Ubon Rajathanee University

บทคัดย่อ

ที่ผ่านมาเกิดวิกฤตการณ์หลายอย่างที่ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยมีความผันผวน ซึ่งการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคต่างๆ ทำได้ยากลำบากมากขึ้น หนึ่งในเทคนิคการพยากรณ์ที่นิยมนำมาใช้ในกรณีเช่นนี้ คือ การใช้ Intervention เข้ามาในแบบจำลองพยากรณ์ ดังนั้นในรายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เรียกว่า SARIMA Intervention มาสร้างสมการพยากรณ์ที่เหมาะสม สำหรับการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – 2554 โดยใช้ข้อมูลรายเดือนระหว่างเดือนมกราคม 2528 – ธันวาคม 2548 แบบจำลองที่ได้ให้ผลการพยากรณ์ที่มีค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error: RMSE) ต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแบบจำลองที่ได้มีความแม่นยำสูง โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาท่องเที่ยวประมาณ 17 ล้านคน และจะได้รับรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติประมาณ 6.89 แสนล้านบาท โดยนักท่องเที่ยวจากโอเชียเนียและตะวันออกกลางจะมีอัตราการขยายตัวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ตลาดยุโรป อเมริกา และเอเชียใต้ ส่วนตลาดเอเชียตะวันออก และแอฟริกาจะมีอัตราการขยายตัวต่ำที่สุดประมาณร้อยละ 4 – 5 ต่อปี

คำสำคัญ: นักท่องเที่ยวต่างชาติ การพยากรณ์ SARIMA Intervention

Abstract

An assortment of crises has affected the number of international tourists visiting Thailand. Despite having a plethora of measurement techniques, it is still difficult to forecast the uncertain number of future tourists. One of the most well-known techniques that could be used to address this case is the Intervention Model. This study aims to apply the technique called SARIMA Intervention to form a proper equation that could be used to predict the number of international tourists visiting Thailand from 2007 to 2011, based on monthly data from January 1985 to December 2005. Low Root Mean Square Error (RMSE) value gained from this model indicates high precision of the model. This model predicted that in 2011, Thailand will have 17 million international tourists worth 6.89 billion Baht. Of these international tourists, the fastest growing group will be from Oceania and the Middle East, Followed by Europe, America and South Asia respectively. For the tourists from East Asia and Africa, the growth rate will be the lowest at 4 – 5% per year.

Keywords: *International Tourism, Forecasting, SARIMA Intervention*

บทนำ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยเฉลี่ยปีละประมาณ 9 ล้านคน ทำให้ประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติเฉลี่ยปีละไม่น้อยกว่า 270,000 ล้านบาท รายงานสถิติประจำปีของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2528 – 2547 โดยปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาท่องเที่ยวประมาณ 11.8 ล้านคน มีรายได้ประมาณ 380,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อนประมาณร้อยละ 18 และ 24 ตามลำดับ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549)

การวางแผนและนโยบายทางการท่องเที่ยวมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคต เพื่อนำมาใช้ประกอบการวางแผนให้สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมาพบว่า จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยมีจำนวนน้อยกว่าที่คาดการณ์เอาไว้หนึ่งในสาเหตุที่สำคัญ ก็คือ ในช่วงที่ผ่านมา มีเหตุการณ์วิกฤตระดับโลกหลาย ๆ เหตุการณ์ที่ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยลดลง เหตุการณ์วิกฤตระดับโลก ที่สำคัญได้แก่ การก่อการร้าย (9-11) วิกฤตการณ์โรคซาร์ส (SARS) และวิกฤตการณ์โรคไข้หวัดนก (Bird Flu) ซึ่งเหตุการณ์ที่ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติลดลงมากที่สุด ได้แก่ เหตุการณ์การระบาดของโรคซาร์ส (SARS) รองลงมาได้แก่ เหตุการณ์การระบาดของโรค

ไข้หวัดนก (Bird Flu) และเหตุการณ์การก่อการร้าย (9-11) นอกจากนี้แต่ละเหตุการณ์ยังมีผลต่อตลาดนักท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน (Akarapong et al., 2005)

การพยากรณ์โดยการมองข้ามวิกฤตการณ์ต่างๆ ข้างต้น หรือการพยากรณ์โดยไม่ได้คำนึงหรือไม่ได้นำวิกฤตการณ์เหล่านี้เข้ามารวมในแบบจำลองการพยากรณ์ย่อมทำให้ผลการพยากรณ์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้นในรายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยที่จะเกิดขึ้นในอีก 5 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2550 – 2554) โดยได้สร้างแบบจำลองพยากรณ์ที่ได้รวมอิทธิพลของวิกฤตการณ์ต่างๆ เข้าไปในแบบจำลอง นอกจากนี้ยังได้สร้างแบบจำลองพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยโดยแยกเป็นรายตลาดที่สำคัญ เนื่องจากแต่ละตลาดได้รับอิทธิพลจากวิกฤตการณ์ระดับโลกแตกต่างกัน

วิธีการ และขั้นตอนการสร้างสมการพยากรณ์

ประโยชน์ข้อหนึ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา คือ การนำข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตมาใช้วิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ค่าในอนาคต ซึ่งการพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาในอนาคตสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการปรับให้เรียบแบบ เอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition) วิธีการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Method) วิธีการ Neural Network และวิธีการบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box and Jenkins) เป็นต้น สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะใช้วิธีการ Box and Jenkins ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคต ที่พัฒนาและเสนอโดยนักสถิติผู้มีชื่อเสียงสองท่านคือ George E.P. Box และ Gwilym M. Jenkins ในปี ค.ศ. 1970 วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ค่าพยากรณ์ในระยะสั้นที่ดี คือ ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error : MSE) ของการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่นๆ เหมาะสมกับการพยากรณ์ไปข้างหน้าในช่วงเวลาสั้นๆ และต้องมีอนุกรมเวลาที่ยาวพอสมควร นอกจากนี้ยังใช้วิธีการพยากรณ์ SARIMA Intervention Analysis ซึ่งเป็นวิธีการที่ประยุกต์มาจากวิธีการ Box and Jenkins สำหรับรายละเอียดของแต่ละวิธีการสามารถอธิบายพอสังเขปได้ดังนี้

ก. วิธีการพยากรณ์ด้วยวิธี Box and Jenkins

แบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ ตัวแบบ ARIMA (p,d,q) ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ AutoRegressive AR : (p), Integrated (I) และ Moving Average MA : (q) สำหรับ AR (p) เป็นรูปแบบที่แสดงว่า ค่าสังเกต y_t ขึ้นอยู่กับค่าของ y_{t-1}, \dots, y_{t-p} หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p ค่า ส่วนรูปแบบ MA (q) เป็นรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต y_t ขึ้นอยู่กับค่าความ

คลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-q}$ หรือความคลาดเคลื่อนที่อยู่ก่อนหน้า q ค่า ส่วน Integrated (I) เป็นการหาผลต่าง (difference) ของอนุกรมเวลา เหตุผลสำคัญที่ต้องหาผลต่างของอนุกรมเวลาเนื่องจากแบบจำลอง ARIMA จะต้องใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีคุณสมบัติคงที่ (stationary) เท่านั้น ในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีคุณสมบัติไม่คงที่ (nonstationary) จะต้องทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาดังกล่าวให้มีคุณสมบัติคงที่ก่อน โดยการหาผลต่างของข้อมูลอนุกรมเวลา หรือการหาค่า natural logarithm ของอนุกรมเวลาก่อนที่จะนำข้อมูลไปใช้สร้างแบบจำลอง ARIMA

รูปแบบทั่วไปของ ARIMA ที่ใช้ในการประมาณการ คือ

$$\phi(B)\nabla^d y_t = \delta + \theta(B)\varepsilon_t \quad (1)$$

โดยที่

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

y_t = ค่าสังเกตในอนุกรมเวลา ณ เวลา t

B = backward shift operation โดยที่ $B_m = \nabla y_{t-m}$

d = จำนวนครั้งของการหาผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลามีคุณสมบัติคงที่ (stationary)

p = อันดับของออโตรีเกรสซีฟ (Autoregressive Order)

q = อันดับของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

δ = ค่าคงที่ (Constant Term)

ϕ_1, \dots, ϕ_p = พารามิเตอร์ของ ออโตรีเกรสซีฟ (Autoregressive parameter)

$\theta_1, \dots, \theta_q$ = พารามิเตอร์ของ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving-Average parameter)

ε_t = กระบวนการ white noise ซึ่งก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t ภายใต้ข้อสมมติว่าความคลาดเคลื่อนที่คนละเวลาเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย เป็นศูนย์ และความแปรปรวนคงที่ $[\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)]$

จากสมการที่ (1) อาจเขียนใหม่ได้เป็น

$$\nabla^d y_t = \delta + \phi_1 \nabla^d y_{t-1} + \phi_2 \nabla^d y_{t-2} + \dots + \phi_p \nabla^d y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

จากรูปแบบทั่วไปตามสมการ (2) นำไปใช้ในการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมและประมาณค่าต่อไป ซึ่งอนุกรมเวลาที่จะนำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีของ Box and Jenkins ต้องมีเงื่อนไขบางประการเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบเพื่อให้อนุกรมเวลามีคุณสมบัติคงที่ (stationary) และคุณสมบัติผกผัน (invariability) สำหรับคุณสมบัติคงที่ (stationary) เป็นคุณสมบัติของรูปแบบ AR(p) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้ $E(y_t)$ และ $V(y_t)$ คงที่ และ $cov(y_t, \dots, y_{t-k})$ มีค่าคงที่ ขึ้นกับค่า lag k อย่างเดียว ส่วนคุณสมบัติผกผัน (invertible) เป็นคุณสมบัติของรูปแบบ MA (q) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้ค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ε_t ในเทอมของ y_t, y_{t-1} มีค่าคงที่ (ทรงศิริ แต่สมบัติ, 2539)

ข. วิธีการพยากรณ์ด้วยวิธี Box and Jenkins กรณีอนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาล

การสร้างรูปแบบ ARIMA ของอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องสามารถทำได้เช่นเดียวกับรูปแบบ ARIMA ที่ไม่มีฤดูกาล ดังนั้นในรูปแบบ SARIMA (Seasonal Integrated AutoRegressive and Moving Average) ของอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ Seasonal AutoRegressive SAR : (P), Integrated (I) และ Seasonal Moving Average SMA: (Q) โดย SAR (P) เป็นรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต X_t ขึ้นอยู่กับค่าของ X_{t-S}, \dots, X_{t-PS} ส่วนรูปแบบ MA (Q) เป็นรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต X_t ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-S}, \dots, \varepsilon_{t-PS}$ ส่วน Integrated (I) เป็นการหาผลต่าง (difference) ของอนุกรมเวลา ดังนั้น SARIMA (P,D,Q)_s ของอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล ที่มี SAR ระดับ P, SMA ระดับ Q และมีผลต่าง D ครั้ง จะมีรูปแบบของสมการดังนี้

$$\begin{aligned} & (1 - \Phi_1 B^S - \Phi_2 B^{2S} - \dots - \Phi_P B^{PS})(1 - B^S)^D X_t \\ & = \delta + (1 - \Theta_1 B^S - \Theta_2 B^{2S} - \dots - \Theta_Q B^{QS}) \varepsilon_t \end{aligned}$$

โดยที่ Φ_1, \dots, Φ_P = พารามิเตอร์ของ ออโตรีเกรสซีฟกรณีที่มีอิทธิพลฤดูกาล

$\Theta_1, \dots, \Theta_Q$ = พารามิเตอร์ของ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กรณีที่มีอิทธิพลฤดูกาล

รูปแบบ SARIMA (P,D,Q)_s ข้างต้น มีข้อสมมติฐานที่สำคัญ คือ อนุกรมเวลาที่อยู่ในฤดูกาลเดียวกัน ไม่มีสหสัมพันธ์ต่อกันและอนุกรมเวลาจะมีค่าสหสัมพันธ์ตัวเองที่แตกต่างไปจากศูนย์ เฉพาะช่วงห่าง S, 2S, ..., PS เท่านั้น ข้อสมมุตินี้เป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการนำแบบจำลอง SARIMA (P,D,Q)_s มาประยุกต์ใช้งาน เพราะอนุกรมเวลาอาจมี

ความสัมพันธ์ต่อกันได้ทั้งภายในฤดูกาลเดียวกันและมีความสัมพันธ์ข้ามฤดูกาลได้ด้วย ดังนั้น Box and Jenkins จึงได้เสนอรูปแบบอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลเชิงคูณ (multiplicative seasonal model) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลแบบที่ใช้ได้ทั้งตัวแบบเชิงบวกและเชิงคูณ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ (วิจิต หล่อจิระชุนท์กุล และคณะ, 2539)

$$\begin{aligned} & (1 - \Phi_1 B^s - K - \Phi_p B^{ps}) (1 - \phi_1 B - K - \phi_p B^p) (1 - B^s)^D (1 - B)^d x_t \\ & = \delta + (1 - \Theta_1 B^s K - \Theta_q B^{qs}) (1 - \theta_1 B - K - \theta_q B^q) \varepsilon_t \end{aligned}$$

โดยทั่วไปมักนิยมเขียนในรูป SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)_s รูปแบบอนุกรมเวลาข้างต้น ประกอบด้วยอนุกรมเวลา 2 ชุด คือ

ชุดแรกเป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีการมีฤดูกาล ที่มีรูปแบบ ARIMA (p,d,q)

$$\begin{aligned} & (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - K - \phi_p B^p) (1 - B)^d x_t \\ & = \delta_1 + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - K - \theta_q B^q) \varepsilon_t \end{aligned}$$

ส่วนชุดที่สองเป็นอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล ที่มีรูปแบบ SARIMA (P,D,Q)_s

$$\begin{aligned} & (1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - K - \Phi_p B^{ps}) (1 - B^s)^D x_t \\ & = \delta_2 + (1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - K - \Theta_q B^{qs}) \varepsilon_t \end{aligned}$$

ค. ขั้นตอนการพยากรณ์ด้วยวิธีของ Box and Jenkins

การใช้วิธีของ Box and Jenkins กับอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ (nonstationary) จะต้องแปลงอนุกรมเวลาเดิมให้เป็นอนุกรมเวลาที่คงที่ (stationary) โดยการหาผลต่างของอนุกรมเวลาเดิมจนได้อนุกรมเวลาใหม่ที่มีลักษณะคงที่ (stationary) ถ้าอนุกรมเวลามีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ให้แปลงอนุกรมเวลาเดิมเป็นอนุกรมเวลาใหม่ โดยการหา natural logarithm ของอนุกรมเวลาเมื่อได้อนุกรมเวลาที่คงที่ (stationary) แล้วให้ทำตามขั้นตอนของวิธีการ Box and Jenkins ดังนี้ (ทรงศิริ แต่สมบัติ, 2539)

1. กำหนดรูปแบบ (identification) เพื่อหารูปแบบที่คาดว่าเหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยใช้วิธีพิจารณาเปรียบเทียบจากคอเรลโลแกรมของค่า r_k และ r_{kk} ของอนุกรมเวลา

2. ประมาณค่าพารามิเตอร์ (estimation) ในรูปแบบ โดยทั่วไปใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square Method: OLS)

3. ตรวจสอบรูปแบบ (diagnostic checking) เมื่อกำหนดรูปแบบและประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบแล้ว ต้องตรวจสอบอีกครั้งว่ารูปแบบที่กำหนดมีความเหมาะสมจริงหรือไม่ โดยการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน (ดูจากกราฟคอเรโลแกรม) การทดสอบค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ โดยการพิจารณาจากค่าสถิติ t (t - statistic) และการทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยการทดสอบของ Box and Pierce หรือการทดสอบของ Box and Ljung

4. การพยากรณ์ (forecasting) นำสมการพยากรณ์ที่สร้างจากรูปแบบการพยากรณ์ที่กำหนดและผ่านการตรวจสอบรูปแบบ มาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยสามารถทำได้ทั้งการพยากรณ์แบบจุด (point forecast) และการพยากรณ์แบบช่วง (interval forecast) การพยากรณ์โดยวิธีการของ Box and Jenkins จะให้ค่าพยากรณ์ ไปข้างหน้าที่ดีในช่วงเวลาสั้นๆ

ง. วิธีการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA Intervention Analysis

ปกติรูปแบบอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวตามแนวโน้ม ฤดูกาล วัฏจักร และ/หรือเหตุการณ์ที่ผิดปกติ แต่ในบางครั้งก็มีเหตุการณ์ที่ทราบลักษณะการเกิด ช่วงเวลาการเกิด และทราบผลกระทบที่มีต่อการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ซึ่งเรียกว่า “Intervention” เช่น วิกฤติการณ์โรค SARS เป็นต้น วิธีการ ARIMA Intervention Model ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1975 โดย Box and Tiao แบบจำลองดังกล่าวได้รับความนิยมนอย่างสูง ในการนำมาพยากรณ์ในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลามีองค์ประกอบของเหตุการณ์ผิดปกติ ซึ่งผู้พยากรณ์ทราบลักษณะการเกิด ช่วงเวลาการเกิด และทราบผลกระทบที่มีต่อการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา นอกจากนี้แบบจำลองนี้ยังเป็นกรณีเฉพาะ (special case) ของ Transfer Function สำหรับตัวแบบในการวิเคราะห์ ARIMA Intervention มีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน ดังนี้

ARIMA Intervention Model = Intervention Function + ARIMA noise Model

$$Y_t = f(I_t) + N_t$$

โดยที่ Y_t = ค่าสังเกตที่เวลา t จากอนุเวลาที่ เป็น stationary

$f(I_t)$ = เป็นฟังก์ชันของตัวแปร dummy ที่แสดงถึงอิทธิพลของ intervention

ณ เวลาที่ t ถ้า $I_t = 1$ เมื่อเกิด Intervention

$I_t = 0$ เมื่อไม่เกิด Intervention

$$N_t = \text{เป็น noise series ก่อนเกิด Intervention ที่มีรูปแบบ ARIMA} \\ \text{ซึ่งในที่นี้จะใช้รูปแบบ ARIMA (p,d,q) \times SARIMA} \\ (P,D,Q)_L$$

โดยทั่วไปลักษณะของอิทธิพลของ Intervention ที่มีต่ออนุกรมเวลาจะมีผลกระทบอยู่ 2 ลักษณะ คือ ผลกระทบที่คงอยู่ตลอดไป (Step Function) และผลกระทบเฉพาะบางช่วงของเวลาแล้วหมดไป (Pulse Function) ซึ่งอิทธิพลของ Intervention ทั้ง 2 ลักษณะมีการกำหนดรูปแบบของตัวแปร Dummy ที่แตกต่างกันออกไปดังนี้ (Min, J.C.H. and WU, B.W.P., 2006)

ก. Step Function เป็นกรณีที่อิทธิพลของ Intervention เกิดขึ้น ณ เวลาที่ t และคงอยู่ตลอดไป สามารถกำหนดตัวแปร Dummy ที่แสดงถึงอิทธิพลของ Intervention ในลักษณะดังกล่าวได้ดังนี้

$$S_t^T = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases}$$

ข. Pulse Function เป็นกรณีที่อิทธิพลของ Intervention เกิดขึ้นแล้วคงอยู่เพียงช่วงเวลาหนึ่ง ในกรณีนี้ ตัวแปร Dummy ที่แสดงถึงอิทธิพลของ Intervention จะอยู่ในรูปแบบดังนี้

$$P_t^T = \begin{cases} 0, & t = T \\ 1, & t \neq T \end{cases}$$

สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์ SARIMA Intervention ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ โดยทั่วไปมีขั้นตอน ในการวิเคราะห์อยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้ (Enders, 2004)

1. กำหนดแบบจำลอง SARIMA ให้กับอนุกรมเวลาก่อนการเกิด Intervention ซึ่งในงานศึกษาครั้งนี้ ได้พิจารณาเหตุการณ์ Intervention 4 เหตุการณ์ คือ เหตุการณ์ 9-11, วิกฤตการณ์โรคซาร์ส (SARS), วิกฤตการณ์โรคไข้หวัดนก (Bird Flu) และ สึนามิ (Tsunami)
2. กำหนดแบบจำลอง SARIMA Intervention แล้วทำการประมาณค่าแบบจำลองดังกล่าว ด้วยข้อมูลทั้งหมด
3. ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง SARIMA Intervention

การสร้างสมการพยากรณ์

การสร้างสมการพยากรณ์ในการศึกษาคั้งนี้ สร้างมาจากชุดข้อมูลรายเดือนระหว่างเดือนมกราคม 2528 – ธันวาคม 2548 โดยเป็นข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทย แยกเป็น รายตลาดที่สำคัญ ซึ่งจากชุดข้อมูลนี้จะถูกนำมาสร้างสมการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA Intervention ดังรายละเอียด พอสังเขป ดังนี้

ก. แบบจำลอง SARIMA ก่อน Intervention

แบบจำลอง SARIMA ก่อน Intervention สร้างจากชุดข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม 2528 – ธันวาคม 2548 รวม 192 เดือน สำหรับการกำหนดรูปแบบ (Identification) ของแบบจำลอง SARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)_s$ (Seasonal Integrated Autoregressive and Moving Average : SARIMA) ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ได้มาจากการพิจารณากราฟของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) แล้วนำรูปแบบดังกล่าวไปตรวจสอบความเหมาะสมด้วยการพิจารณากราฟของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน (residual) และจากการทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยการทดสอบของ Box and Pierce (Box and Ljung) ด้วยค่าสถิติ Q ในที่สุดแล้วจึงได้รูปแบบของแบบจำลอง SARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)_s$ ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในตลาดสำคัญต่างๆ และแบบจำลอง SARIMA

ประเทศ	อัตราการเติบโตเฉลี่ย (ร้อยละ)					แบบจำลอง SARIMA
	1985 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	1985 - 2005	
รวมทุกประเทศ	16.90	5.78	6.54	4.37	8.40	(0 1 1) (0 1 1)12
เอเชียตะวันออก	17.99	8.01	5.84	3.75	8.90	(0 1 1) (0 1 1)12
อาเซียน	8.85	9.50	3.44	7.37	7.29	(0 1 1) (0 1 1)12
มาเลเซีย	6.92	7.94	-0.16	5.10	4.95	(0 1 1) (0 1 1)12
สิงคโปร์	12.44	5.31	8.95	6.17	8.22	(0 1 1) (0 1 1)12
จีน	21.99	48.49	14.87	2.86	22.05	(1 1 1) (1 0 1)12
ฮ่องกง	25.91	-1.17	7.92	2.80	8.86	(0 1 1) (0 1 1)12
ญี่ปุ่น	23.75	5.28	8.13	0.24	9.35	(0 1 2) (0 1 1)12

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในตลาดสำคัญต่างๆ และแบบจำลอง SARIMA

ประเทศ	อัตราการเติบโตเฉลี่ย (ร้อยละ)					แบบจำลอง
						SARIMA
	1985 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	1985 - 2005	
เกาหลีใต้	44.10	25.57	7.94	14.14	22.94	(1 1 1)(0 1 1)12
ไต้หวัน	51.33	0.80	8.38	-10.25	12.57	(0 1 1)(0 1 1)12
ยุโรป	22.34	5.06	6.84	4.45	9.67	(0 1 1)(0 1 1)12
ฝรั่งเศส	23.27	0.79	3.98	1.85	7.48	(2 0 0)(1 1 0)12
เยอรมนี	20.50	8.60	0.81	3.28	8.30	(0 1 1)(0 1 1)12
สวีเดน	25.33	2.92	22.25	1.44	12.99	(1 1 2)(1 1 0)12
สหราชอาณาจักร	24.18	3.61	12.13	8.34	12.07	(0 1 1)(1 1 1)12
อเมริกา	13.87	-0.32	10.48	4.88	7.23	(0 1 1)(0 1 1)12
แคนาดา	18.64	-1.37	8.32	9.49	9.12	(0 1 1)(0 1 1)12
สหรัฐอเมริกา	13.73	0.33	10.79	4.47	7.33	(0 1 1)(0 1 1)12
เอเชียใต้	5.09	0.71	5.41	9.10	5.08	(0 1 1)(0 1 1)12
อินเดีย	1.40	-0.28	10.62	12.10	5.96	(1 1 2)(0 1 1)12
โอเชียเนีย	22.57	-4.54	11.60	6.68	9.08	(2 1 1)(0 1 1)12
ออสเตรเลีย	21.56	-4.92	11.33	6.96	8.73	(0 1 1)(0 1 1)12
ตะวันออกกลาง	-6.91	8.08	11.42	12.43	6.26	(0 1 3)(0 1 1)12
แอฟริกา	22.72	8.84	12.13	-1.20	10.62	(0 1 1)(0 1 1)12

ข. แบบจำลอง SARIMA Intervention

การกำหนดแบบจำลอง SARIMA Intervention ในการศึกษานี้เป็นการพิจารณาจากเหตุการณ์ Intervention 4 เหตุการณ์ คือ เหตุการณ์ 9-11 วิกฤตการณ์โรคซาร์ส (SARS) วิกฤตการณ์โรคไข้หวัดนก (Bird Flu) และสึนามิ (Tsunami) ซึ่งช่วงระยะเวลาของการเกิด Intervention ในแต่ละเหตุการณ์นั้นได้ใช้วิธีการตามผลงานการศึกษาของ Akarapong et al. (2005) ที่ได้มีการประยุกต์ใช้ X-12-ARIMA มาแยกองค์ประกอบของเหตุการณ์ต่างๆ เมื่อได้ช่วงเวลาของแต่ละ Intervention และของแต่ละตลาดแล้ว จึงนำมาสร้างเป็นตัวแปร Dummy เพื่อนำมาใช้ในแบบจำลอง SARIMA Intervention โดยแต่ละตลาดจะมีได้รับอิทธิพลของ Intervention ในแต่ละเหตุการณ์แตกต่างกันออกไป และ Intervention แต่ละเหตุการณ์ ก็มีระยะเวลาของผลกระทบที่แตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดของผลกระทบของความไม่แน่นอนและระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบ

ประเทศ	11-Sep-44		SARS		Bird Flu		Tsunami	
	ขนาด	ระยะเวลา	ขนาด	ระยะเวลา	ขนาด	ระยะเวลา	ขนาด	ระยะเวลา
	(%)	(เดือน)	(%)	(เดือน)	(%)	(เดือน)	(%)	(เดือน)
รวมทุกประเทศ	7.96	2	73.75	3	20.18	2	22.08	4
เอเชียตะวันออก	9.25	2	98.53	3	38.30	2	28.28	4
อาเซียน	13.61	3	101.42	4	30.23	4	4.96	2
มาเลเซีย	9.38	2	107.56	3	42.99	4	4.62	1
สิงคโปร์	33.52	3	128.69	3	29.85	4	10.61	2
จีน	15.03	2	183.22	4	53.28	2	66.08	2
ฮ่องกง	4.23	1	82.14	3	103.93	2	64.74	2
ญี่ปุ่น	47.15	5	58.37	4	26.13	2	26.40	3
เกาหลีใต้	36.34	5	130.71	3	36.88	3	64.86	4
ไต้หวัน	14.83	3	148.38	3	52.40	3	55.47	2
ยุโรป	10.03	4	20.75	4	11.85	1	22.95	4
ฝรั่งเศส	5.28	3	50.12	5	19.61	3	10.89	3
เยอรมนี	3.28	1	32.67	2	7.44	1	10.41	2
สวีเดน	6.41	2	14.03	2	7.66	1	26.93	2
สหราชอาณาจักร	2.07	2	9.13	4	11.49	2	5.64	2
อเมริกา	20.55	3	54.07	4	4.11	1	1.80	2
แคนาดา	6.97	3	43.84	4	7.44	4	4.11	2
สหรัฐอเมริกา	24.95	3	54.51	5	3.57	2	1.57	2
เอเชียใต้	24.08	2	81.69	3	5.33	1	34.84	2
อินเดีย	37.35	2	93.44	3	8.67	1	36.96	2
โอเชียเนีย	7.76	2	5.38	4	1.99	1	4.95	2
ออสเตรเลีย	8.94	2	6.63	3	0.52	1	4.54	2
ตะวันออกกลาง	32.73	3	70.02	3	5.84	1	54.38	4
แอฟริกา	3.49	2	47.31	3	8.72	2	0.89	1

ภายหลังจากการกำหนดแบบจำลอง SARIMA Intervention ของแต่ละตลาดแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองโดยใช้หลักการของวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square Method: OLS) กล่าวคือ พยายามทำให้ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนระหว่างค่าจริง (y_t) และค่าประมาณของข้อมูลที่นำมาสร้างความสัมพันธ์ (\hat{y}_t) ยกกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งแบบจำลองในแต่ละตลาดจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป และในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการประมาณค่าแบบจำลองในแต่ละตลาดออกเป็น 2 แบบจำลอง คือ

แบบจำลอง SARIMA Intervention และแบบจำลอง SARIMA Intervention & Level Shift เนื่องจากในบางช่วงของอนุกรมเวลา อาจมีการเคลื่อนไหวผิดปกติ หรือมี Outliers

ก. ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง SARIMA Intervention

จากการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบสมการพยากรณ์ ด้วยการพิจารณาค่า Stationary R-squared, R-squared, RMSE และ Ljung – Box (ค่าสถิติ Q) ปรากฏว่า ค่าสถิติ Stationary R-squared และ R-squared ของสมการพยากรณ์ทั้งหมดมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง ในขณะที่ค่า RMSE มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ สำหรับ ค่าสถิติ Q ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตของ Chi-square ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ซึ่งเป็นการยืนยันว่ารูปแบบสมการพยากรณ์ที่เลือกไว้เป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการอธิบายอนุกรมเวลาของจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในแต่ละตลาดที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง SARIMA Intervention

แบบจำลองของประเทศ	Stationary R-squared	R-squared	RMSE	Ljung-Box Q(18)
รวมทุกประเทศ	0.778	0.985	0.052	8.791 (DF = 16, Sig. = 0.922)
เอเชียตะวันออก	0.767	0.967	0.081	11.761 (DF = 16, Sig. = 0.760)
อาเซียน	0.696	0.906	0.122	18.167 (DF = 16, Sig. = 0.314)
มาเลเซีย	0.647	0.686	0.172	25.067 (DF = 16, Sig. = 0.069)
สิงคโปร์	0.742	0.912	0.094	22.151 (DF = 16, Sig. = 0.138)
จีน	0.723	0.954	0.089	21.825 (DF = 15, Sig. = 0.112)
ฮ่องกง	0.736	0.958	0.089	22.766 (DF = 16, Sig. = 0.120)
ญี่ปุ่น	0.625	0.970	0.083	21.581 (DF = 16, Sig. = 0.157)
เกาหลีใต้	0.753	0.980	0.146	25.575 (DF = 16, Sig. = 0.060)
ไต้หวัน	0.637	0.873	0.176	16.270 (DF = 16, Sig. = 0.434)
ยุโรป	0.714	0.986	0.060	22.957 (DF = 16, Sig. = 0.115)
ฝรั่งเศส	0.647	0.951	0.097	24.567 (DF = 15, Sig. = 0.056)
เยอรมนี	0.772	0.973	0.087	23.037 (DF = 16, Sig. = 0.113)
สวีเดน	0.752	0.977	0.123	24.925 (DF = 15, Sig. = 0.059)
สหราชอาณาจักร	0.754	0.971	0.098	19.478 (DF = 15, Sig. = 0.193)
อเมริกา	0.808	0.964	0.071	20.308 (DF = 16, Sig. = 0.207)
แคนาดา	0.725	0.941	0.108	18.407 (DF = 16, Sig. = 0.301)

ตารางที่ 3 (ต่อ) ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง SARIMA Intervention

แบบจำลองของประเทศ	Stationary R-squared	R-squared	RMSE	Ljung-Box Q(18)
สหรัฐอเมริกา	0.815	0.960	0.075	12.540 (DF = 16, Sig. = 0.706)
เอเชียใต้	0.657	0.869	0.101	16.752 (DF = 16, Sig. = 0.402)
อินเดีย	0.665	0.940	0.099	21.515 (DF = 15, Sig. = 0.121)
โอเชียเนีย	0.721	0.961	0.082	22.152 (DF = 16, Sig. = 0.138)
ออสเตรเลีย	0.711	0.950	0.089	27.711 (DF = 16, Sig. = 0.034)
ตะวันออกกลาง	0.770	0.897	0.055	13.077 (DF = 15, Sig. = 0.596)
แอฟริกา	0.796	0.932	0.048	21.017 (DF = 16, Sig. = 0.178)

ผลการพยากรณ์

นำสมการพยากรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมไปทำการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ ที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทยทั้งที่เป็นภาพรวมและรายตลาดที่สำคัญในช่วงปี พ.ศ. 2550 – 2554 (จำนวน 5 ปี) ดังมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

ภาพรวม: เมื่อพิจารณาจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในประเทศไทยอีก 5 ปีข้างหน้าตามตลาดหลักที่สำคัญพบว่า ในอีก 5 ปี ข้างหน้า ตลาดโอเชียเนียและตลาดตะวันออกกลางจะเป็นตลาดที่มีอัตราการขยายตัวดีที่สุด โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 11.87 และ 10.80 ต่อปี ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ ตลาดยุโรป อเมริกา และเอเชีย โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 6.95, 6.84 และ 6.78 ต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ตลาดเอเชียตะวันออก และแอฟริกาจะเป็นกลุ่มที่มีอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 4.85 และ 4.13 ต่อปี ตามลำดับ

ภูมิภาคเอเชียตะวันออก: จากการพยากรณ์ทำให้ทราบว่า อีก 5 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) ประเทศไทยจะมีจำนวนนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเข้ามาเที่ยวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.85 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 4 แสนกว่าคนต่อปี โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวจากประเทศในอาเซียน และเกาหลีใต้ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นมากที่สุดในภูมิภาคนี้ โดยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.90 และ 6.79 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 263,000 และ 76,000 คนต่อปี ตามลำดับ นักท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอาเซียนที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดได้แก่ นักท่องเที่ยวจากประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5.94 ต่อปี หรือประมาณปีละ 57,000 คนต่อปี นักท่องเที่ยวในกลุ่มนี้อาจจะเป็นนักท่องเที่ยวกลุ่มเยาวชนที่นิยมเดินทางเข้ามาทัศนศึกษาในประเทศไทย ในขณะที่

นักท่องเที่ยวจากมาเลเซียมีอัตราการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะเหตุการณ์ความไม่สงบในภาคใต้ของประเทศไทย เนื่องจากนักท่องเที่ยวจากมาเลเซียมักจะนิยมเดินทางมาท่องเที่ยวผ่านชายแดนทางภาคใต้ของประเทศไทยมากกว่าช่องทางอื่นๆ สำหรับนักท่องเที่ยวในกลุ่มอื่นๆ ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า นักท่องเที่ยวจากประเทศจีนจะมีอัตราการขยายตัวรองลงมาจากประเทศเกาหลีใต้ โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 4.73 ต่อปี หรือประมาณปีละ 50,000 คน ส่วนประเทศญี่ปุ่นและฮ่องกงจะเป็นกลุ่มที่มีอัตราการขยายตัวค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณร้อยละ 3.47 และ 2.77 ต่อปี หรือประมาณ 14,000 และ 48,000 คนต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่นักท่องเที่ยวจากประเทศไต้หวันมีอัตราการขยายตัวลดลงเฉลี่ยร้อยละ 20.81 ต่อปี หรือประมาณ 42,000 คน ต่อปี อาจเป็นเพราะว่า นักท่องเที่ยวจากไต้หวันมีรายได้ที่ดีขึ้น จึงมักนิยมเดินทางไปท่องเที่ยวยังประเทศในกลุ่มตะวันตก เช่น ยุโรป หรืออเมริกา เป็นต้น สำหรับในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยน่าจะมีนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เข้ามาเที่ยวประมาณ 9.50 ล้านคน โดยเป็นนักท่องเที่ยวจากอาเซียนประมาณ 4.64 ล้านคน หรือประมาณ ร้อยละ 49 ของนักท่องเที่ยวทั้งหมดจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนที่เหลือจะเป็นนักท่องเที่ยวจากญี่ปุ่น (1.52 ล้านคน) เกาหลีใต้ (1.37 ล้านคน) และจีน (1.20 ล้านคน) ตามลำดับ

ภูมิภาคยุโรป: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคยุโรปจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 6.95 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 2.46 แสนคนต่อปี นักท่องเที่ยวจากประเทศที่สำคัญอย่างสหราชอาณาจักร และสวีเดน ยังคงเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 9 ต่อปี โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวจากสหราชอาณาจักรจะเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 13.58 ต่อปี หรือประมาณ 84,000 คนต่อปี ในขณะที่นักท่องเที่ยวจากสวีเดนจะเข้ามาเที่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 9.33 ต่อปี หรือประมาณ 50,000 คนต่อปี ส่วนนักท่องเที่ยวจากฝรั่งเศส และเยอรมนี จะเข้ามาท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.83 และ 4.81 ต่อปี หรือประมาณ 27,000 และ 26,000 คนต่อปี ตามลำดับ สำหรับในปี พ.ศ. 2554 นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคยุโรปจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยประมาณ 4.30 ล้านคน โดยเป็นนักท่องเที่ยวจากสหราชอาณาจักรมากที่สุดถึง 1.17 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 27 ของนักท่องเที่ยวทั้งหมดจากยุโรป รองลงมาได้แก่ นักท่องเที่ยวจากเยอรมนี (0.61 ล้านคน) สวีเดน (0.53 ล้านคน) และฝรั่งเศส (0.42 ล้านคน) ตามลำดับ

ภูมิภาคอเมริกา: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคอเมริกาจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 6.84 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 63,000 คนต่อปี โดยนักท่องเที่ยวจากแคนาดาจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.13 ต่อปี ในขณะที่นักท่องเที่ยวจากสหรัฐอเมริกาจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่านักท่องเที่ยวจากแคนาดา โดยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5.80 ต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคอเมริกาจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยประมาณ 1.11 ล้านคน เป็นนักท่องเที่ยวจากสหรัฐอเมริกาถึงร้อยละ 74 ของนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคอเมริกาทั้งหมด หรือประมาณ 0.83 ล้านคน รองลงมาได้แก่นักท่องเที่ยวจากแคนาดาซึ่งมีจำนวนประมาณ 250,000 คน

ภูมิภาคเอเชียใต้: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคเอเชียใต้จะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 6.78 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 44,000 คนต่อปี โดยนักท่องเที่ยวจากประเทศอินเดียมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุดถึงร้อยละ 12.68 ต่อปี หรือประมาณ 67,000 คนต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคเอเชียใต้เข้ามาเที่ยวประมาณ 780,000 คน โดยส่วนใหญ่จะเป็นนักท่องเที่ยวจากประเทศอินเดียมากกว่าประเทศอื่นๆ

ภูมิภาคโอเชียเนีย: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคโอเชียเนียจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11.87 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 90,000 คนต่อปี โดยนักท่องเที่ยวจากออสเตรเลียจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 12.24 ต่อปี หรือประมาณ 80,000 คนต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคโอเชียเนียเข้ามาเที่ยวประมาณ 1.05 ล้านคน โดยเป็นนักท่องเที่ยวจากออสเตรเลียประมาณร้อยละ 86 ของนักท่องเที่ยวจากโอเชียเนียทั้งหมด หรือประมาณ 910,000 คน

ภูมิภาคตะวันออกกลาง: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคตะวันออกกลางจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.80 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 48,000 คนต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคตะวันออกกลางเข้ามาเที่ยวประมาณ 600,000 คน นักท่องเที่ยวในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่น่าจับตามอง เนื่องจากเป็นกลุ่มตลาดใหม่สำหรับประเทศไทย และเป็นกลุ่มตลาดที่มีกำลังซื้อสูง

ภูมิภาคอัฟริกา: ในอีก 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2550 – 2554) นักท่องเที่ยวจากภูมิภาคอัฟริกาจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.13 ต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ

3,400 คนต่อปี โดยในปีพ.ศ. 2554 นักท่องเที่ยวจากอัฟริกาจะเข้ามาเที่ยวประเทศไทยประมาณ 93,000 คน

ตารางที่ 4 ผลการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ ในตลาดที่สำคัญของประเทศไทย

หน่วย : ล้านคน

ภูมิภาค	พ.ศ. 2550	พ.ศ. 2551	พ.ศ. 2552	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554
รวมทุกประเทศ	13.72	14.49	15.30	16.16	17.07
เอเชียตะวันออก	7.86	8.24	8.64	9.06	9.50
อาเซียน	3.55	3.80	4.06	4.34	4.64
มาเลเซีย	1.36	1.38	1.41	1.44	1.47
สิงคโปร์	0.90	0.95	1.01	1.07	1.13
จีน	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20
ฮ่องกง	0.48	0.49	0.50	0.52	0.53
ญี่ปุ่น	1.33	1.38	1.43	1.47	1.52
เกาหลีใต้	1.05	1.12	1.19	1.27	1.37
ไต้หวัน	0.24	0.19	0.15	0.12	0.10
ยุโรป	3.29	3.52	3.76	4.02	4.30
ฝรั่งเศส	0.31	0.34	0.36	0.39	0.42
เยอรมนี	0.51	0.53	0.56	0.58	0.61
สวีเดน	0.32	0.36	0.41	0.47	0.53
สหราชอาณาจักร	0.82	0.90	0.98	1.07	1.17
อเมริกา	0.85	0.91	0.97	1.04	1.11
แคนาดา	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25
สหรัฐอเมริกา	0.66	0.70	0.74	0.78	0.83
เอเชียใต้	0.60	0.64	0.68	0.73	0.78
อินเดีย	0.46	0.52	0.59	0.66	0.74
โอเชียเนีย	0.67	0.75	0.84	0.94	1.05
ออสเตรเลีย	0.57	0.64	0.72	0.81	0.91
ตะวันออกกลาง	0.40	0.44	0.49	0.54	0.59
อัฟริกา	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09

เมื่อนำผลการพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2550 มาเปรียบเทียบกับจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เกิดขึ้นจริง พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เกิดขึ้นจริง และเมื่อทำการคำนวณค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่แท้จริง (y_t) กับค่าพยากรณ์ (\hat{y}_t) ยกกำลังสอง พบว่า ค่าคำนวณดังกล่าวมีค่าวิ่งเข้าใกล้ศูนย์ ซึ่ง

แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองพยากรณ์ที่สร้างด้วยวิธีการ SARIMA Intervention ซึ่ง ได้รวมผลกระทบของวิกฤติการณ์ระดับโลกต่างๆ เข้าไว้ในแบบจำลอง มีความเหมาะสมและแม่นยำ ในการนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย โดยเฉพาะในกรณีที่มีเหตุการณ์วิกฤติการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นดังเช่นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศกับจำนวนนักท่องเที่ยวที่แท้จริง ปี 2550

ภูมิภาค หน่วย : ล้านคน	ค่าพยากรณ์ พ.ศ. 2550	จำนวนนักท่องเที่ยวที่ แท้จริง พ.ศ. 2550*	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
รวมทุกประเทศ	13.72	14.46	0.5476
เอเชียตะวันออก	7.86	7.98	0.0144
อาเซียน	3.55	3.76	0.0441
มาเลเซีย	1.36	1.55	0.0361
สิงคโปร์	0.90	0.80	0.0100
จีน	1.01	1.00	0.0001
ฮ่องกง	0.48	0.45	0.0009
ญี่ปุ่น	1.33	1.25	0.0064
เกาหลีใต้	1.05	1.08	0.0009
ไต้หวัน	0.24	0.43	0.0361
ยุโรป	3.29	3.69	0.1600
ฝรั่งเศส	0.31	0.35	0.0016
เยอรมนี	0.51	0.54	0.0009
สวีเดน	0.32	0.37	0.0025
สหราชอาณาจักร	0.82	0.75	0.0049
อเมริกา	0.85	0.82	0.0009
แคนาดา	0.16	0.15	0.0001
สหรัฐอเมริกา	0.66	0.62	0.0016
เอเชียใต้	0.60	0.69	0.0081
อินเดีย	0.46	0.51	0.0025
โอเชียเนีย	0.67	0.73	0.0036
ออสเตรเลีย	0.57	0.64	0.0049
ตะวันออกกลาง	0.40	0.45	0.0025
แอฟริกา	0.08	0.10	0.0004

ที่มา <http://www2.tat.or.th/stat/download/1207/res-1-12.XLS>

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในการพยากรณ์มีลักษณะของการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติในช่วง การใช้แบบจำลองปกติในการพยากรณ์ จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้น ในรายงานฉบับนี้จึงได้ประยุกต์ใช้ Intervention เข้ามาในแบบจำลอง SARIMA โดยใช้วิธีการ SARIMA Intervention มาสร้างสมการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย ซึ่งผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองดังกล่าวมีค่า RMSE ต่ำ โดยผลการพยากรณ์ที่ได้ พบว่า ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เข้ามาเที่ยวประเทศไทยประมาณ 17 ล้านคน และจะได้รับรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติประมาณ 6.89 แสนล้านบาท โดยนักท่องเที่ยวจากโอเชียเนียและตะวันออกกลางจะมีอัตราการขยายตัวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ตลาดยุโรป อเมริกา และเอเชียใต้ ส่วนตลาดเอเชียตะวันออก และแอฟริกาจะมีอัตราการขยายตัว ต่ำที่สุดประมาณร้อยละ 4 – 5 ต่อปี นอกจากนี้เมื่อนำผลการพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2550 ไปเปรียบเทียบกับจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยที่เกิดขึ้นจริง พบว่า ผลการพยากรณ์ที่ได้ใกล้เคียง กับความเป็นจริง และความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่ได้ก็มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลการพยากรณ์ที่ได้ มีความแม่นยำสูง

บรรณานุกรม

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2549. “สถิตินักท่องเที่ยว 2549”. [Online] เข้าได้ถึงจาก

http://www.tat.or.th/stat/web/static_index.php. (25 มกราคม พ.ศ. 2549).

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2550. “สถิตินักท่องเที่ยว 2550”. [Online] เข้าได้ถึงจาก

<http://www2.tat.or.th/stat/download/1207/res-1-12.XLS>. (15 พฤษภาคม พ.ศ. 2551).

Akarapong Unthong. 2004. “Impact of international tourists decreasing: using SARIMA Model”. Proceeding paper in The First Conference of Junior Economists Faculty of Economics Chiang Mai University. (in Thai)

Akarapong Untong, Pairach Piboonrunroj and Mingsarn Kaosa-ard. 2005. “The Impacts of Disasters on The Number of International Tourist Arrivals to Thailand”. Proceeding of the Asia Pacific Tourism Association and 4th APacCHRIE joint Conference June 26-29, 2006. Hualien, TAIWAN.

Cho, V.. 2003. “A comparison of three different approaches to tourist arrival forecasting.” *Tourism Management*, 24, pp 323 – 330.

Dharmaratne, G.S.. 1995. “Forecasting tourist arrivals in Barbados”. *Annals of Tourism Research*. 22(4): 804-818.

- Dickey, D. and W. Fuller. 1981. "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root" *Econometrica* 49: 1057–1072.
- Enders, W.. 2004 **Applied Econometric Time Series**. Second edition, New York: John Wiley & Sons.
- Gujarati, D. 1995. **Basic Econometrics**. 3rd ed. McGraw–Hill.
- Johnston, J. and J, Dinardo. 1997. **Econometric Methods**. 4th ed. McGraw–Hill.
- Kevin K.F. Wong & Haiyan Song. 2002. **Tourism Forecasting and Marketing**. New York: Haworth Hospitality Press.
- Lim, C., & McAleer, M.. 2000. "A seasonal analysis of Asian tourist arrivals to Australia." **Applied Economics**, 32: 499-509.
- Min, Jennifer C. H. and Bill W.P. Wu. 2005. "The Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARs) in Taiwan's Outbound Tourism: A SARIMA With Intervention Model Apporocach". Proceedings of the Asia Pacific Tourism Association and 4th APacCHRIE joint Conference June 26-29, 2006. Hualien, Taiwan.