

การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์
ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง

นายกัณณวัชรน์ มณีรัชตินาคสกุล



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2563

**Use of Forecasting Techniques for Sale Forecast of Hauwei Networking Systems
Equipment for a Distributor Company**

Mr. Kunnawat Maneeratchatinaksakul



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Business Administration

School of Management Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2020

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์
อุปกรณ์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของบริษัทตัวแทนจำหน่าย
แห่งหนึ่ง

ชื่อและนามสกุล นายกัณณวัชรน์ มณีรัชตินาศกุล


แขนงวิชา บริหารธุรกิจ

สาขาวิชา วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์จักรกรณ์ สุธรรมสภา

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2562

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์จักรกรณ์ สุธรรมสภา)



..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์)



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวิน ชินะโชติ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ

ชื่อการศึกษา ค้นคว้าอิสระ การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ระบบ
เครื่องข่ายีห้อหัวเว่ยของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง

ผู้ศึกษา นายกัณณวัชรน์ มณีรัชตินาศกุล **รหัสนักศึกษา** 2603001120 **ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ราภรณ์ สุขัมมสภา **ปีการศึกษา** 2563

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) เทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ยของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง (2) เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการพยากรณ์จากยอดขายจริงกับค่าเป้าหมายในแผนการขายอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ยของฝ่ายบริหารบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลยอดขายจริงเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ย และค่าเป้าหมายในแผนการขายอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ยของฝ่ายบริหารบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง ย้อนหลัง 3 ปี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 เครื่องมือที่ใช้ คือเทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณและวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าความลำเอียง

ผลการศึกษา พบว่า (1) เทคนิคการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ยที่นำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ และวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก ซึ่ง พบว่า วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการพยากรณ์มากกว่าวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยกว่า และเมื่อทำการทดสอบค่าความลำเอียงภายใต้ช่วงค่าควบคุมที่ $\pm 5MAD$ พบว่า ค่าความลำเอียงส่วนใหญ่อยู่ภายใต้ช่วงค่าควบคุม โดยมีค่าที่ออกนอกช่วงควบคุมที่สามารถค้นหาข้อมูลเชิงประจักษ์มาอธิบายได้ (2) ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองที่ได้จากการคำนวณจากยอดขายจริงด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก ให้ค่าคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการคำนวณจากค่าเป้าหมายในแผนการขายของฝ่ายบริหาร ดังนั้น เทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก จึงมีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อกำหนดค่าเป้าหมายการขายเบื้องต้นในแผนการขายของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง ซึ่งผู้บริหารอาจพิจารณาปรับค่าเป้าหมาย โดยใช้ค่าพยากรณ์เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความน่าเชื่อถือได้

คำสำคัญ เทคนิคการพยากรณ์ ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครื่องข่ายีห้อหัวเว่ย บริษัทตัวแทนจำหน่าย

Independent Study title: Use of Forecasting Techniques for Sale Forecast of Huawei Networking Systems Equipment for a Distributor Company
Author: Mr. Kunnawat Maneeratchatinaksakul; **ID:** 2603001120;
Degree: Master of Business Administration;
Independent Study advisor: Cheraporn Sudhamasapa, Associate Professor;
Academic year: 2020

Abstract

This study aims to study (1) forecasting techniques using Decomposition of Time Series Method in sale forecast of Huawei networking systems equipment for a distributor company; and (2) the comparison on error between the forecast from actual sale and the target value of the sale plan of a distributor company on Huawei networking systems equipment.

This study was a quantitative research. The population used in the research was the actual sale data related to Huawei networking systems equipment, and target value of the sale plan of a distributor company on Huawei networking systems equipment for three retroactive years from January 2016 to December 2018. The instruments used were forecasting techniques using Time Series Decomposition Method of Multiplicative Relationship and Time Series Decomposition Method of Additive Relationship. The statistics used in data analysis were Mean Absolute Deviation, Root Mean Square Error, and Bias value.

The finding revealed that (1) the applied forecasting techniques for sale of Huawei networking systems equipment were Time Series Decomposition Method of Multiplicative Relationship and Time Series Decomposition Method of Additive Relationship. It was discovered that Time Series Decomposition Method of Additive Relationship was more appropriate for using in forecasting than Time Series Decomposition Method of Multiplicative Relationship due to its lower Mean Absolute Deviation and Root Mean Square Error. Upon testing Bias under the control value interval at $\pm 5MAD$, it was discovered that Bias value was mostly under the control value interval, whereas the empirical data could be searched for explanation in the value outside the control interval. (2) Mean Absolute Deviation and Root Mean Square Error derived from the calculation of actual sale using Time Series Decomposition Method of Additive Relationship yielded lower error than those calculated from target value of the executive's sale plan. Therefore, the forecasting technique using Time Series Decomposition Method of Additive Relationship was appropriate for applying to define a primary selling target value in the sale plan of this distributor company. The management may consider adjusting target value using forecast value as reliable basic data.

Keywords: Forecasting Techniques, Sales of Huawei Networking Systems Equipment, Distributor Company

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตากรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์จักรภรณ์ สุทธิมสกา และอาจารย์ ดร. คร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์ ตลอดจนคณาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชทุกท่าน ซึ่งได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนการตรวจสอบ และแก้ไข เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าอิสระ ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้ศึกษากราบขอบพระคุณในความเมตตาของคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้บริหารจากบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ที่กรุณาให้ข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ รวมถึงทีมงานจากแบรนด์ HUAWEI ทั้งที่ ปฏิบัติอยู่ภายใต้บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด และที่ปฏิบัติอยู่ภายใต้แบรนด์ HUAWEI ประเทศไทยที่ได้ให้ข้อมูลและอำนวยความสะดวกจนการศึกษาค้นคว้าอิสระสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

กัณณวัชรน์ มณีรัชตินาคสกุล
ตุลาคม 2564



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การศึกษา	2
กรอบแนวคิดการศึกษา	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์.....	6
แนวคิดเกี่ยวกับเลือกเทคนิคการพยากรณ์.....	8
แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ.....	12
แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์	22
ข้อมูลเกี่ยวกับ โปรแกรมสำเร็จรูป POM-QA version 3 for Windows.....	26
แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และประเภทสินค้า.....	27
แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยแรงกดดัน 5 ด้านของ ไมเคิล อี พลอเตอร์.....	30
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
สรุปการศึกษา	59
อภิปรายผล	61
ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	68
อัตราแลกเปลี่ยน	69
ประวัติผู้ศึกษา	86



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MAD.....	23
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MSE.....	24
ตารางที่ 2.3 การหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ด้วยวิธี MAPE.....	25
ตารางที่ 2.4 การหาค่า Tracking Signal.....	26
ตารางที่ 3.1 ขอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยย้อนหลัง 3 ปี จากบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	42
ตารางที่ 4.1 แสดงขอดขายและเป้าหมายของของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ย ของบริษัทวีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561	45
ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน จากค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:MAD) และ ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error:MSE) ระหว่างวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series).....	49
ตารางที่ 5.1 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE).....	60
ตารางที่ 5.2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ระหว่างวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) กับขอดขายจริงกับค่าเป้าหมายที่กำหนดโดย ผู้บริหาร ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	61

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือหัวเว่ย.....	4
ภาพที่ 2.1 ข้อมูลที่สม่าเสมอในแนวนอน.....	9
ภาพที่ 2.2 ข้อมูลที่เป็นฤดูกาล.....	10
ภาพที่ 2.3 ข้อมูลที่เป็นวัฏจักร.....	11
ภาพที่ 2.4 ข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม.....	11
ภาพที่ 2.5 ลักษณะแนวโน้ม.....	13
ภาพที่ 2.6 ลักษณะฤดูกาล.....	13
ภาพที่ 2.7 ลักษณะวัฏจักร.....	14
ภาพที่ 2.8 ลักษณะการผันแปรเชิงสุ่ม.....	14
ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างการเพิ่มค่าแนวโน้มด้วยจำนวนคงที่ของค่าดัชนีฤดูกาล.....	20
ภาพที่ 2.10 ค่าความผันแปรฤดูกาลเพิ่มขึ้นเมื่อค่าแนวโน้มเพิ่มขึ้น.....	21
ภาพที่ 2.11 Tracking Signal.....	26
ภาพที่ 2.12 รูปแบบการวิเคราะห์แรงกดดัน 5 ด้านของ ไมเคิล อี พลอเตอร์.....	30
ภาพที่ 2.13 แสดงภาพรวมของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ Huawei ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	37
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพยากรณ์.....	43
ภาพที่ 4.1 แสดงกราฟยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561.....	45
ภาพที่ 4.2 ผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	46
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงผลวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.4 ผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	47
ภาพที่ 4.5 ผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	48
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	48
ภาพที่ 4.7 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series).....	50
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงค่าความลำเอียงจากการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือหัวเว่ย ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วง น้ำหนักบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	51
ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงระบบปฏิบัติการใหม่ของ Cisco Meraki ที่เรียกว่า SM:Systems Manager Cloud Based Enterprise Mobility Management.....	53
ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงปริมาณการเติบโตของงานในระบบ Cloud.....	54
ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการเจริญเติบโตและการแข่งขันกันในตลาด Network.....	55
ภาพที่ 4.12 การจับมือกันระหว่างบริษัทหัวเว่ย และบริษัท Synnex.....	56
ภาพที่ 4.13 จากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจากการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อน ข้อมูลจากการพยากรณ์ยอดขายจริงของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือหัวเว่ย กับเป้าหมายยอดขายที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด.....	57

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันภาพรวมการใช้จ่ายไอทีในประเทศไทยยังมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องเนื่องจากกระแสอิทธิพลดิจิทัลทรานส์ฟอร์เมชัน (Digital Transformation) โดยระหว่างปี พ.ศ.2560-2565 เติบโตเฉลี่ย 5.4% ปี พ.ศ. 2560 มีมูลค่า 4.14 แสนล้านบาท ปี พ.ศ. 2561 มูลค่า 4.24 แสนล้านบาท ส่วนในปี พ.ศ. 2562 จะมีมูลค่า 4.52 แสนล้านบาท เมื่อถึงปี พ.ศ. 2563 จะเพิ่มไปถึง 4.89 แสนล้านบาท ปี พ.ศ. 2564 มูลค่า 5.16 แสนล้านบาท และปี พ.ศ. 2565 ประมาณ 5.40 แสนล้านบาท “แม้โดยภาพรวมจะเติบโตเป็นตัวเลขหลักเดียวว่าเทคโนโลยี เช่น บริการพับบลิกคลาวด์ (Public Cloud) บิ๊กดาต้า และอนาไลติกส์ (Big Data and Analytic) อินเทอร์เน็ตของฟิงส์หรือไอโอที (Internet of Things or IOT) มีแนวโน้มเติบโตเป็นตัวเลขสองหลักทุกปี โดยบริการพับบลิก คลาวด์ (Public Cloud) เติบโตเฉลี่ย 20% บิ๊กดาต้าและอนาไลติกส์ 18.6% ไอโอที 11.4%” การใช้จ่ายไอทีในประเทศไทยหลัก ๆ จะมาจากเทคโนโลยีแพลตฟอร์ม (Platform Technology) รุ่นที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย 4 เสาหลัก คือ คลาวด์ (Cloud) โมบิลิตี้ (Mobility) บิ๊กดาต้าอนาไลติกส์ (Big Data Analytics) และโซเชียล (Social) “ภายใน 3-5 ปี จากนี้ การลงทุนไอทีแบบเดิมจะเติบโตแบบช้า ๆ ไม่หวือหวาเท่าใดนัก การลงทุนด้านเทคโนโลยีและบริการต่าง ๆ จะเกี่ยวเนื่องไปกับแพลตฟอร์มรุ่นที่ 3 รวมถึงการผสมผสานใช้งาน ระบบโรโบติกส์ ค็อกนิทีฟ (Robotics Cognitive System) ไอโอที เออาร์ วีอาร์ (IOT AR VR) โดยเทคโนโลยีเหล่านี้มีแนวโน้มเติบโตต่อเนื่องเป็นตัวเลขสองหลัก” การลงทุนเทคโนโลยีรูปแบบเดิมที่จะชะลอตัวลงคือการใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์และเปลี่ยนไปเป็นด้านบริการมากขึ้น ปัจจุบันการลงทุนไอทีมาจากกลุ่มคอนซูเมอร์ และองค์กรสัดส่วนใกล้เคียงกัน (CIO WORLD & BUSINESS, 2562)

การคาดการณ์ดังกล่าวไม่ได้นำปัจจัยทางด้านการเมืองเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่คาดว่าปัจจัยด้านการเมือง สงครามการค้าระหว่างจีนและสหรัฐ รวมถึงสภาวะเศรษฐกิจโลกที่ไม่แน่นอน ไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อ เนื่องจากโดยปกติองค์กรต่าง ๆ ใช้งบลงทุนไอทีสัดส่วนประมาณ 10% ของรายได้ ส่วนใหญ่ระมัดระวังและเลือกลงทุนสิ่งที่จำเป็นมากที่สุด เน้นการพัฒนาประสบการณ์ลูกค้า สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในปี 2562 อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัลฯ ระบุว่า เมื่อถึงปี พ.ศ. 2565 มากกว่า 61% ของจีดีพีประเทศไทยจะได้รับอิทธิพลจากเทคโนโลยีดิจิทัล ทุกอุตสาหกรรมจะนำไอทีมาเพิ่มศักยภาพ

ปีเดียวกันดังกล่าว 60% ของธุรกิจองค์กรจะให้ความสำคัญกับการลงทุนในเทคโนโลยีแพลตฟอร์ม รุ่นที่ 3 ที่น่าสนใจองค์กร 30% มุ่งพัฒนาตนเองไปสู่องค์กรดิจิทัล (Digital-Native) และใช้ไอทีเป็น ตัวจักรขับเคลื่อนธุรกิจ และในปี พ.ศ. 2565 มากกว่า 20% ขององค์กรธุรกิจไทยที่พัฒนาด้านคลาวด์จะใช้เทคโนโลยีเอจคอมพิวติ้ง และ 25% ของอุปกรณ์ปลายทางจะมีเอไออัลกอริทึมเข้าไป ผสมผสาน ที่น่าสนใจ 70% ของแอปที่สร้างขึ้นในไทยจะใช้สถาปัตยกรรมรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า ไมโครเซอร์วิส (Microservice) ซึ่งทำให้การพัฒนาทำได้เร็วขึ้น (CIO WORLD & BUSINESS, 2562)

บริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ใช้ในการศึกษารครั้งนี้ ได้แก่ “บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด” ทำธุรกิจเกี่ยวกับการจัดจำหน่ายสินค้าไอทีในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกที่มีช่องทางการจัดจำหน่ายกว่า 35,000 ราย กระจายอยู่ในประเทศจีน ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ กัมพูชา เมียนมาร์ และลาว ซึ่งบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ดำเนินธุรกิจเป็นผู้จัดจำหน่ายสินค้าด้านไอทีผ่านทางธุรกิจ 3 กลุ่มหลัก คือ คอนซูเมอร์ (Consumer) คอมเมอร์เชียล (Commercial) และ โซลูชัน (Solution) ภายใต้อันดับชั้นนำระดับโลกกว่า 40 อันดับ (บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด, 2562)

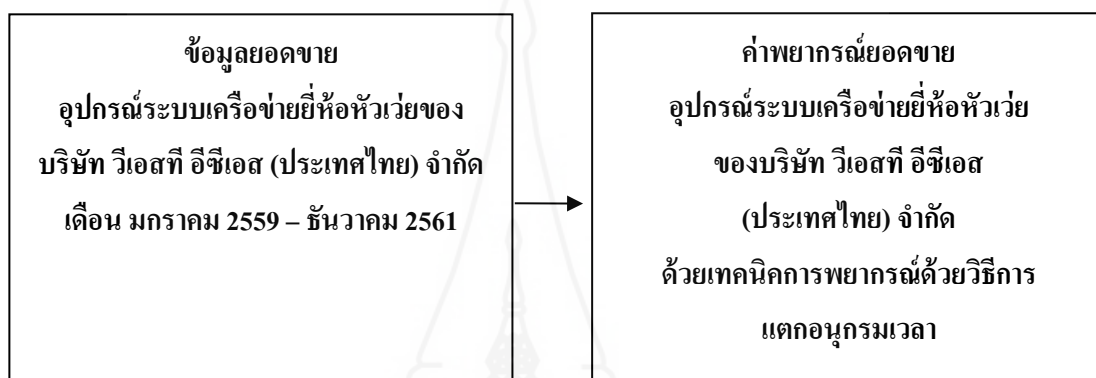
ซึ่งจากการคาดการณ์ภาพรวมการใช้เทคโนโลยีและค่าใช้จ่ายไอทีโดยรวมของประเทศ ไทยตามที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลกระทบต่อยอดขายผลิตภัณฑ์ของ หัวเว่ย เป็นอย่างมากเนื่องจาก ยอดขายที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษาซึ่งปฏิบัติงาน ในบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งรับผิดชอบเป็นผู้จัดจำหน่ายหลักในส่วนของ อุปกรณ์ Enterprise หัวเว่ย ในประเทศไทยมีความสนใจที่จะศึกษาในหัวข้อการใช้เทคนิค พยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐานยี่ห้อหัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด โดยการใช้ตัวแบบวิธีดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) กับ ข้อมูลยอดขายของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อนำค่าพยากรณ์ยอดขายที่ได้ ไปใช้ประกอบการกำหนดเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อให้มีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับความเป็นจริงต่อไป

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

2.1 เพื่อใช้เทคนิคการพยากรณ์วิธีการแตกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) ในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ย ของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของ บริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง จากเทคนิคการพยากรณ์วิธีการแตกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) กับค่าเป้าหมายที่กำหนดโดยฝ่ายบริหารของบริษัท

3. กรอบแนวคิดการศึกษา



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. ขอบเขตของการศึกษา

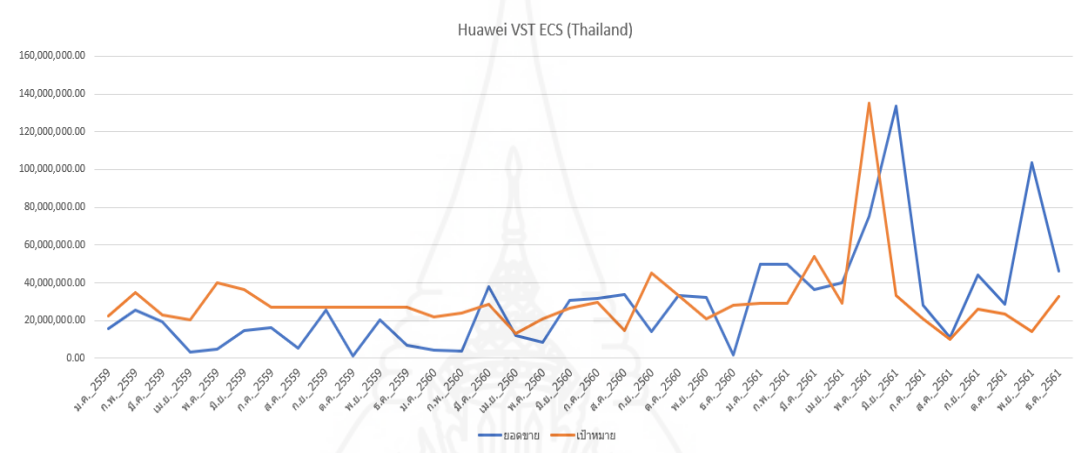
4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาการวิจัย การศึกษาค้นคว้าอิสระมุ่งศึกษาการใช้เทคนิคการพยากรณ์ดัชนีฤดูกาล ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

4.2 ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

4.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 1 พฤษภาคม – 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2562

5. ข้อตกลงเบื้องต้น

5.1 ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องการใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขาย อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้หือหัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ครั้งนี้ ในเบื้องต้น ผู้ศึกษาได้ทดลองสร้างกราฟจากข้อมูลยอดขายที่จะทำการศึกษา พบว่าข้อมูลดังกล่าวปรากฏการณ์ลักษณะฤดูกาลให้เห็นอย่างชัดเจน ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้หือหัวเว่ย

5.2 ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้หือหัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าพื้นฐานที่ว่าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (Exchange Rate) ในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2559 – ธันวาคม พ.ศ. 2561 ไม่มีผลกระทบต่อการนำข้อมูลยอดขายที่นำมาใช้ในการพยากรณ์โดยอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2559 อยู่ที่ 35.459 บาท/ดอลลาร์ อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2560 อยู่ที่ 34.202 บาท/ดอลลาร์ และอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2561 อยู่ที่ 32.492 บาท/ดอลลาร์ (ภาคผนวก ก) (บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด, 2562)

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ข้อมูล หมายถึง ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย 4G LTE Wi-Fi (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561

6.2 การพยากรณ์ยอดขาย หมายถึง การพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย 4G LTE Wi-Fi โดยการใช้เทคนิคการพยากรณ์ระยะสั้นที่ใช้เทคนิคการพยากรณ์วิธีดัชนีฤดูกาล

6.3 ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย หมายถึง รายรับสุทธิที่ได้มาจากยอดขายรวม ที่ได้จากการขายอุปกรณ์ Enterprise 4G LTE Wi-Fi ของบริษัท วิเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

6.4 อุปกรณ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย หมายถึง อุปกรณ์ดังนี้ อุปกรณ์ควบคุม และจัดการระบบเครือข่าย (Network management and control system: iMasterNCE), อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบไร้สาย (Campus WLAN : Air Engine), อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Data Center Switch and Campus Switch : cloud Engine), อุปกรณ์ทำหน้าที่หาเส้นทางและส่งแพ็คเกจข้อมูล(Branch Routers : Net Engine), อุปกรณ์ป้องกันการโจมตีระบบเครือข่าย (Enterprise Security : Hisec Engine) และเครื่องแม่ข่าย (Server)

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ทำให้ได้ค่าพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้จัดทำแผนการดำเนินงาน

7.2 พนักงานขาย และผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดให้เกิดประสิทธิภาพ

7.3 ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายยอดขายรายเดือนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ Huawei ของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์
2. แนวคิดเกี่ยวกับเลือกเทคนิคการพยากรณ์
3. แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ
4. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์
5. ข้อมูลเกี่ยวกับ โปรแกรมสำเร็จรูป POM-QA version 3 for Windows
6. แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และประเภทสินค้า
7. แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยแรงกดดัน 5 ด้านของ ไมเคิล อี พลอเตอร์
8. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท วิเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์

1.1 ความหมายการพยากรณ์

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดคะเนการทำนาย การเกิดเหตุการณ์ หรือสภาพการณ์ต่าง ๆ ในอนาคต โดยการพยากรณ์จะทำการศึกษาแนวโน้มและรูปแบบการเกิดเหตุการณ์ จากข้อมูลในอดีต และใช้ความสามารถ ความรู้ประสบการณ์และดุลยพินิจของผู้พยากรณ์ (นิภา นิรุตติกุล, 2558)

รุ่งรัตน์ กิษฐ์เพ็ญ และพรธิภา องค์กรักษ์ (2556) กล่าวว่า การพยากรณ์ หมายถึง การประมาณหรือการทำนายค่าและคุณลักษณะของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องจากการพยากรณ์ที่ดี ทำให้สามารถคาดการณ์ปริมาณสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการในอนาคตทำให้ผู้ผลิตสามารถวางแผนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต และปริมาณสินค้าคงคลังต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ (2561) กล่าวว่า การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเน หรือทำนายเหตุการณ์ในอนาคตจากข้อมูลในอดีต ปัจจุบันและหรือประสบการณ์ การพยากรณ์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์

สรุป การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดการณ์ คาดคะเน ประมาณการคุณค่าและเหตุการณ์ในอนาคตตามหลักวิชา โดยอาศัยข้อมูลจากอดีต ปัจจุบันรวมถึงประสบการณ์ของผู้คาดการณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลในอนาคตที่มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง

1.2 ประเภทการพยากรณ์

รุ่งรัตน์ ภิรัชเพ็ญ และพรธิภา องค์กรุณารักษ์ (2556) แบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

1.1 การวิจัยตลาด หรือการสำรวจผู้บริโภคเพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยมากใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่มีข้อมูลในอดีต

1.2 การใช้ความคิดเห็น เช่น การรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และวิธีเดลฟาย

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ

2.1 วิธีอนุกรมเวลา

2.2 วิธีวิเคราะห์สาเหตุ

2.3 การพยากรณ์ด้วยวิธีจำลองสถานการณ์

สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ (2561) แบ่งประเภทการพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์ 2 ลักษณะ คือ

1. การพยากรณ์ตามเกณฑ์ช่วงเวลาแบ่งได้ 3 ประเภทคือ

1.1 การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-Term Forecast)

1.2 การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Intermediate-Term Forecast)

1.3 การพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecast)

2. การพยากรณ์ตามเกณฑ์กระบวนการแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

2.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

2.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ

สุวีณา ตังโพธิสุวรรณ (2561) กล่าวว่า การพยากรณ์ระยะสั้น และการพยากรณ์ระยะปานกลาง เทียบได้เป็นประเภทการพยากรณ์เชิงปริมาณเนื่องจากมีวิธีการทางคณิตศาสตร์ และสถิติในการพยากรณ์ ส่วนการพยากรณ์ระยะยาวเทียบได้เป็นการพยากรณ์เชิงคุณภาพที่มีการใช้วิจารณ์ญาณและประสบการณ์ประกอบการพยากรณ์

สุทธิมา ชำนาญเวช (2559) แบ่งเทคนิคในการพยากรณ์พยากรณ์ตามลักษณะวิธีการใช้ออกเป็น 2 วิธี คือ

1. ตัวแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Model)
2. ตัวแบบการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Model)

ตัวแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นตัวแบบที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้หลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์และสถิติแบ่งเป็น 2 ตัวแบบใหญ่ ๆ คือ

1. ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time Series Model)
2. ตัวแบบความสัมพันธ์ (Casual Model)

2. แนวคิดเกี่ยวกับเลือกเทคนิคการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์มีให้เลือกใช้มากมาย ทั้งเทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ อันได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลาและแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล การตัดสินใจจะเลือกเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ทางธุรกิจ มีดังนี้

1. ระยะเวลาในการพยากรณ์ไปข้างหน้า (Time Horizon)
2. ลักษณะของข้อมูล (Pattern of Data)
3. ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการพยากรณ์ (Cost)
4. ความแม่นยำ (Accuracy)
5. ชนิดของการพยากรณ์ (Type of Model)
6. ความง่ายในการนำไปใช้ (Ease of Application)

2.1 ระยะเวลาในการพยากรณ์ไปข้างหน้า

ระยะเวลาในการพยากรณ์ทางธุรกิจสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. การพยากรณ์ระยะสั้นมาก (I = immediate Forecasting) โดยปกติจะสั้นกว่า 1 เดือน เช่น การพยากรณ์ยอดขายเป็นรายวันใน 1 เดือน หรือพยากรณ์กระแสเงินสดเป็นรายสัปดาห์
2. การพยากรณ์ระยะสั้น (S = Short Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ระยะสั้นปกติต่ำกว่า 1 ปี เช่น พยากรณ์เป็นรายเดือน หรือรายไตรมาส ภายใน 1 ปีข้างหน้า

3. การพยากรณ์ระยะปานกลาง (M = Medium Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ ภายใน 1-3 ปี ข้างหน้า

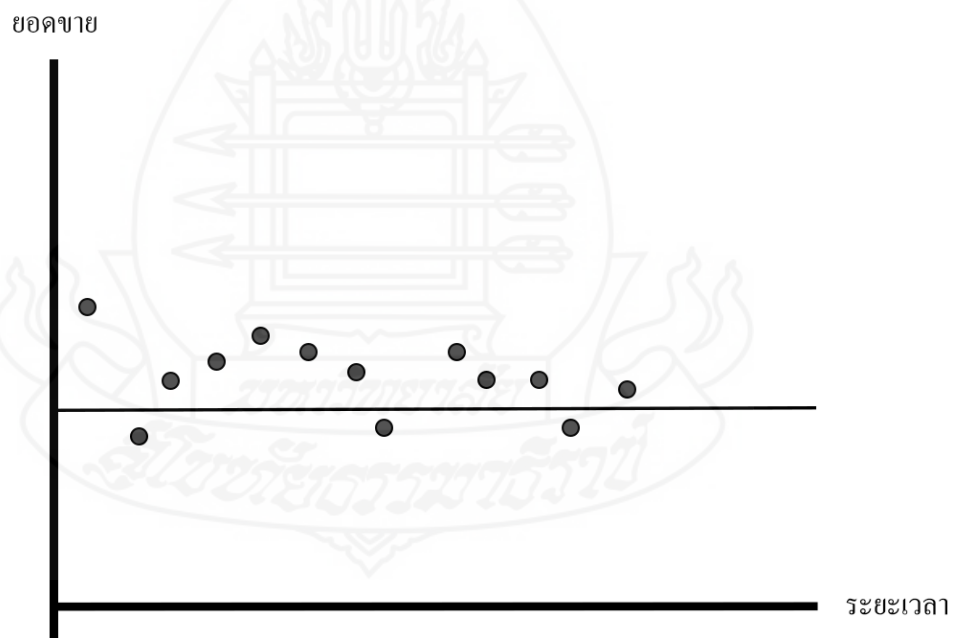
4. การพยากรณ์ระยะยาว (L = Long Term Forecasting) การพยากรณ์ระยะยาวโดยปกติ มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

เทคนิคการพยากรณ์บางเทคนิคก็มีความแม่นยำแตกต่างกัน ขึ้นกับระยะเวลาในการพยากรณ์ ไปข้างหน้า เช่น เทคนิคอนุกรมเวลาแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Single Moving Average) และเทคนิค Single Exponential Smoothing เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้น เทคนิคเชิงคุณภาพ เช่น กลุ่มผู้บริหารทำการพยากรณ์ (Jury of Executive Opinion) และเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเหมาะสมกับการพยากรณ์ระยะยาว

2.2 ลักษณะของข้อมูล

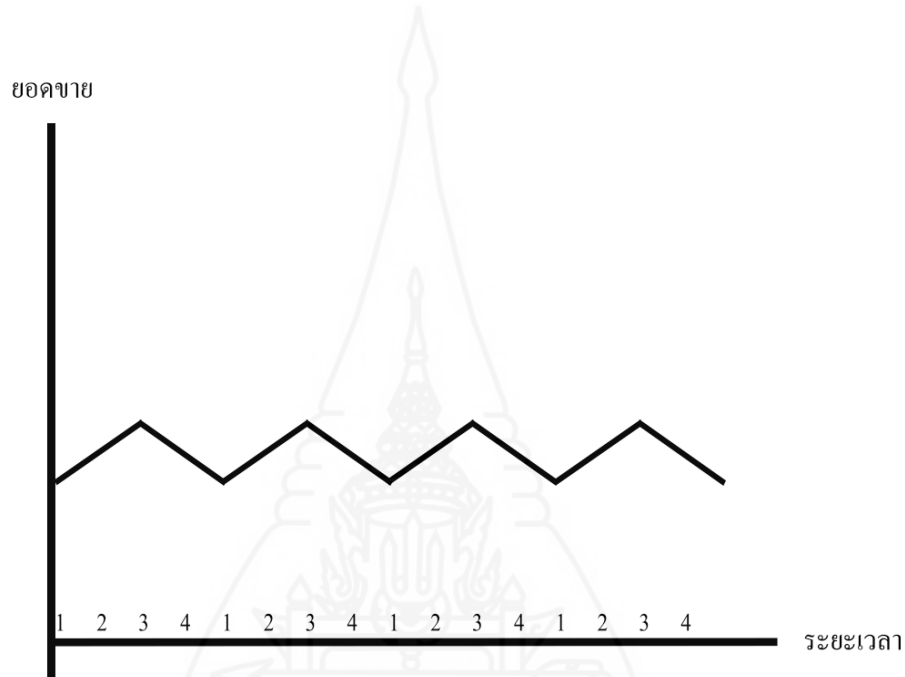
โดยปกติข้อมูลจะแบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้ดังนี้

1. ข้อมูลที่มีลักษณะสม่ำเสมอในแนวนอน (Horizontal Data Pattern) เป็นข้อมูลที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง จะมีค่าอยู่ใกล้กับค่าเฉลี่ยของข้อมูล ดังภาพที่ 2.1



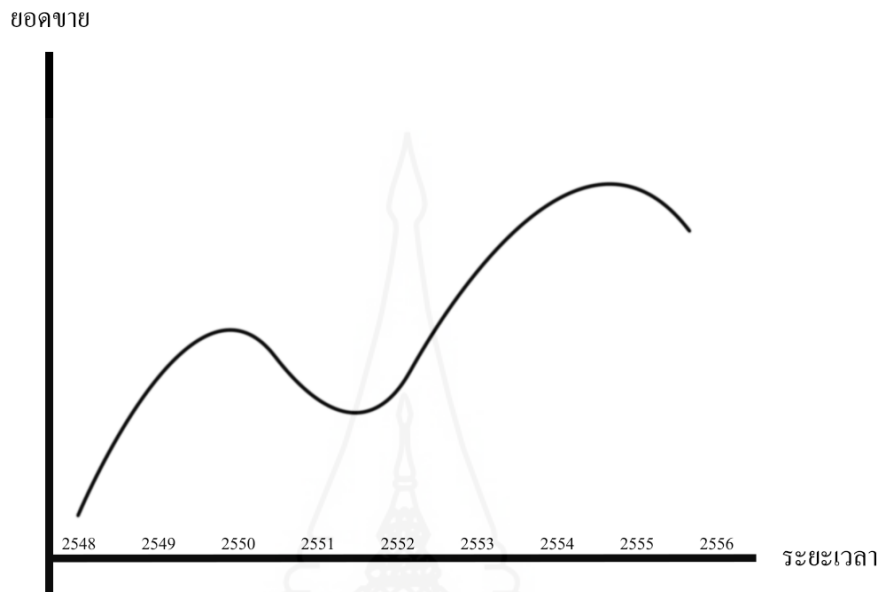
ภาพที่ 2.1 ข้อมูลที่สม่ำเสมอในแนวนอน

2. ข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล (Seasonal Data Pattern) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะที่ขึ้นลงตามฤดูกาล เช่น ยอดขายร่มจะขายดีในฤดูฝน หรือยอดขายของห้างสรรพสินค้าจะขายดีในเดือนธันวาคมของทุกปี ยอดนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติจะมามากในช่วงปลายปี ลักษณะของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลจะแสดงในภาพที่ 2.2 แสดงข้อมูลเก็บเป็นรายไตรมาส จะเห็นว่ายอดขายทุกไตรมาสที่ 3 ของทุกปีจะขายดีและขายตกในไตรมาสที่ 1 ของทุกปี



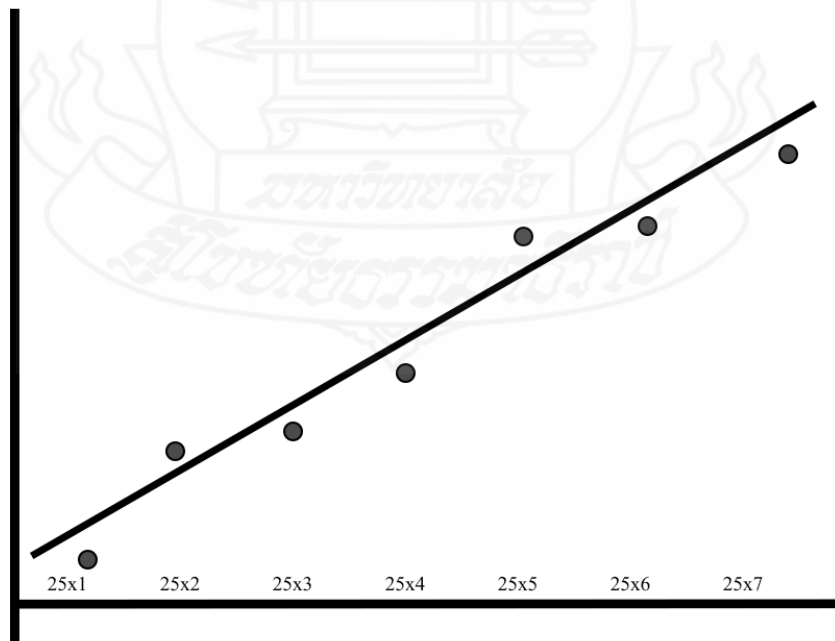
ภาพที่ 2.2 ข้อมูลที่เป็นฤดูกาล

3. ข้อมูลที่ขึ้นลงตามวัฏจักร (Cyclical Data Pattern) ข้อมูลที่เก็บโดยมากจะเป็นรายปี และเก็บเป็นเวลาที่ยาว จะเห็นลักษณะของข้อมูลขึ้นลงเป็นวัฏจักรตามเศรษฐกิจ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ข้อมูลที่เป็นวัฏจักร

4. ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend Data Pattern) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม

ข้อมูลที่น่ามาพยากรณ์อาจมีลักษณะข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งเด่นชัด สามารถบอกได้ด้วยสายตาแต่บางครั้งก็ยากที่จะระบุได้ว่าข้อมูลมีลักษณะใด หรืออาจมีลักษณะผลสมหลายรูปแบบ จากลักษณะของข้อมูลสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรจะใช้เทคนิคใดมาใช้ในการพยากรณ์ บางเทคนิคก็เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นฤดูกาล เช่น เทคนิค Decomposition หรือ Regression with Dummy Variables เทคนิคนี้ใช้พยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะราบเรียบ ได้แก่ เทคนิคค่าเฉลี่ย (Moving Average) หรือ Single Exponential Smoothing(อ้างอิงจาก : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร.อัจฉรา จันทร์ฉาย ,บทที่ 2 เรื่องการพยากรณ์ทางธุรกิจ ,เทคนิคการพยากรณ์เพื่อการจัดการ,พิมพ์ครั้งที่ 1 (สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), หน้าที่ 16 ถึง 19.)

3. แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ

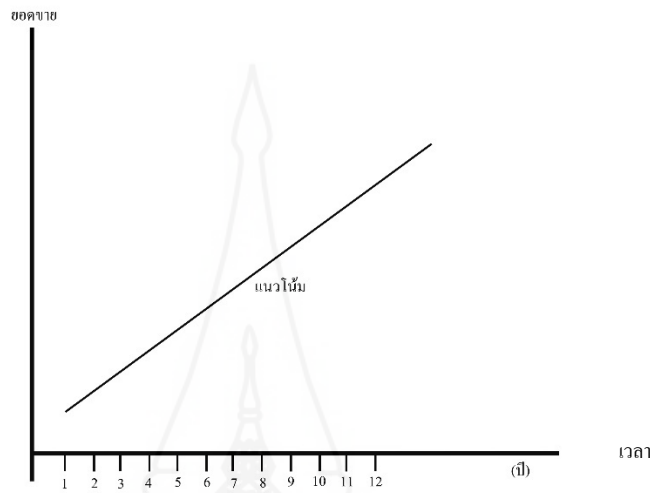
วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Methods) เป็นการใช้วิธีการทางสถิติและคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและทำการพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต ในหลักการของการพยากรณ์เชิงปริมาณนั้นถือว่าข้อมูลในอดีตมีรูปแบบอยู่แล้วในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จึงทำการพยากรณ์รูปแบบของข้อมูลนั้นต่อไปในอนาคต โดยสามารถจำแนกวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ ออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ตัวแบบอนุกรมเวลาและตัวแบบแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร

3.1 ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time-Series Models)

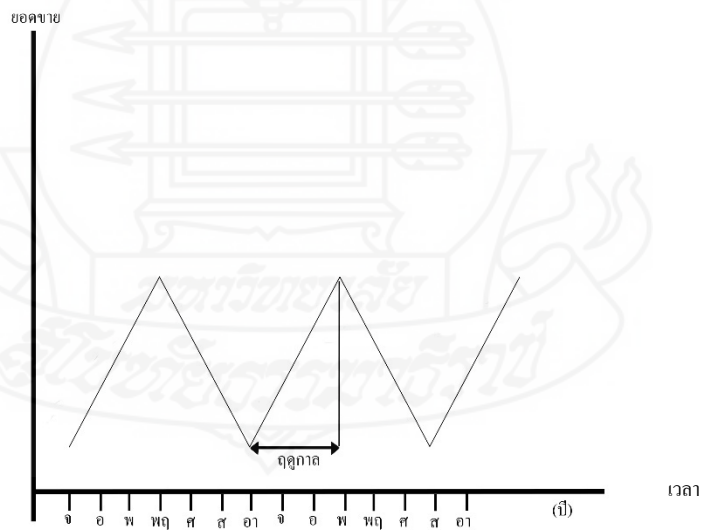
การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นการแตกข้อมูลในอดีตออกเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ และทำการคาดคะเนอนาคต โดยอนุกรมเวลามี 4 องค์ประกอบด้วยกัน คือ แนวโน้ม ฤดูกาล วัฏจักร และการผันแปรที่ไม่แน่นอน

1. แนวโน้ม (Trend) เป็นการแสดงทิศทางของข้อมูลว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีลักษณะค่อยๆขึ้นหรือค่อยๆลง ในช่วงเวลาที่ผ่านมา
2. ฤดูกาล (Seasonality) เป็นรูปแบบของข้อมูลเกิดขึ้นซ้ำหรือมีการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงในทำนองเดียวกันในแต่ละช่วงเวลาของวัน สัปดาห์ เดือน หรือไตรมาส ซึ่งข้อมูลมักได้ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล เช่น ข้อมูลการขายเสื้อหนาว เป็นต้น
3. วัฏจักร (Cycles) คือ รูปแบบของข้อมูลเกิดขึ้นซ้ำในช่วงหลายๆ ปี ซึ่งมักจะมีความสัมพันธ์กับวัฏจักรของธุรกิจและเศรษฐกิจ และเราไม่ทราบว่าแต่ละช่วงของวัฏจักรจะมีระยะเวลาเท่าใด
4. ความผันแปรที่ไม่แน่นอน (Irregular Movement หรือ Random Variations) คือ การแกว่งของข้อมูลซึ่งไม่มีรูปแบบที่แน่นอน มีสาเหตุมาจากสถานการณ์ที่ผิดปกติที่ไม่สามารถคาดการณ์

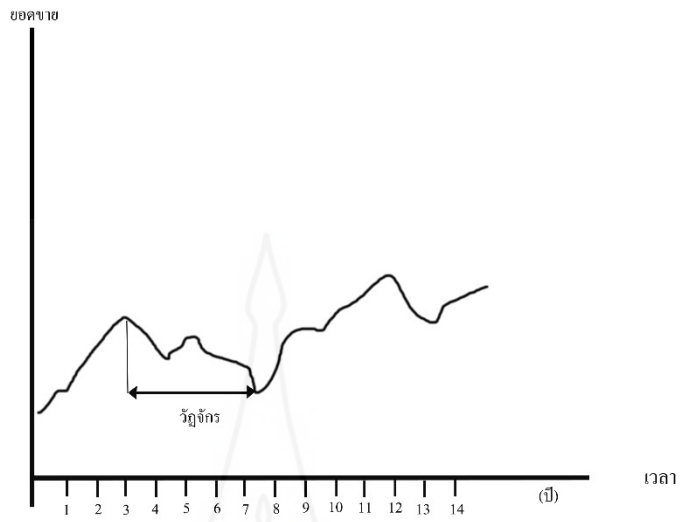
ได้ล่วงหน้า เช่นการเกิดภาวะน้ำท่วม ภัยแล้ง และการหยุดงานประท้วงของพนักงาน (ประมวลสาระ
 ชุติวิชา 32723, เทคนิคเชิงปริมาณ เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจและการจัดการดำเนินงาน)



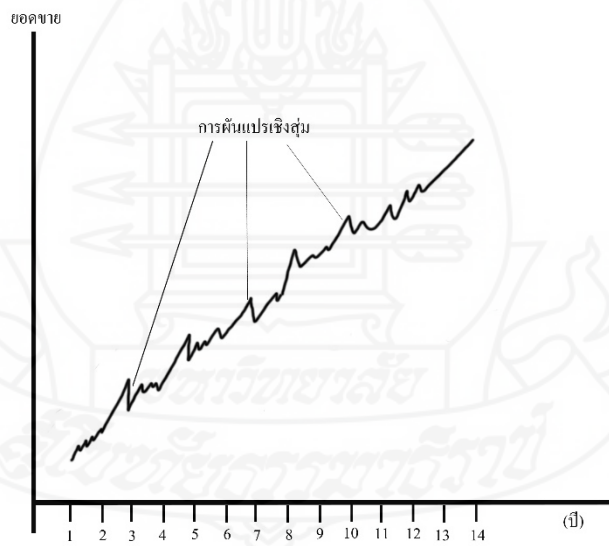
ภาพที่ 2.5 ลักษณะแนวโน้ม



ภาพที่ 2.6 ลักษณะฤดูกาล



ภาพที่ 2.7 ลักษณะวัฏจักร



ภาพที่ 2.8 ลักษณะการผันแปรเชิงสุ่ม

3.2 ตัวแบบแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร

ตัวแบบแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร (Casual Model) เป็นการพยากรณ์ โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากที่ตัวแปรตัวหนึ่ง (dependent variable) แปรตามตัวแปรอีกตัวหนึ่ง (independent variable) วิธีที่นิยมใช้มากคือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear regression analysis) ซึ่งจะมีการพิจารณาถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสิ่งที่จะทำการพยากรณ์

3.2.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)

จะนำข้อมูลล่าสุดมาแทนที่ข้อมูลที่เก่าที่สุดทุกครั้งที่ทำการพยากรณ์ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

เมื่อ F_t : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลา t

n : จำนวนของข้อมูลหรือจำนวนช่วงเวลาที่นำมาหาค่าเฉลี่ย

A_{t-1} : ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-1$

A_{t-2}, A_{t-3} และ A_{t-n} : ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-2, t-3, \dots$ และ $t-n$

3.2.2 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ง่ายที่สุดของตัวแบบอนุกรมเวลาคือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วิธีนี้จะใช้เมื่อลักษณะของข้อมูลไม่ได้มีการขึ้นหรือลงอย่างรวดเร็ว และไม่มีลักษณะของฤดูกาล วิธีการพยากรณ์โดยการนำข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาจำนวนหนึ่งมาทำนายอนาคตโดยตรง ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มักใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้น เช่น การพยากรณ์เป็นรายสัปดาห์ หรือรายเดือน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่นิยมใช้กันคือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average) และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight moving average)

วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average) จะนำข้อมูลล่าสุดมาแทนที่ข้อมูลที่เก่าที่สุดทุกครั้งที่ทำการพยากรณ์ โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

เมื่อ F_t : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลา t

n : จำนวนของข้อมูลหรือจำนวนช่วงเวลาที่นำมาหาค่าเฉลี่ย

A_{t-1} : ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-1$

A_{t-2} , A_{t-3} และ A_{t-n} : ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-2$, $t-3$, ... และ $t-n$

3.2.3 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight moving average) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีการให้ความสำคัญหรือถ่วงน้ำหนักกับข้อมูลชุดต่างๆที่แตกต่างกัน โดยข้อมูลล่าสุดนิยมให้น้ำหนักมากที่สุดแล้วข้อมูลเก่าถัดไปจะมีน้ำหนักลดน้อยลงตามลำดับ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$F_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n}$$

เมื่อ F_t : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลา t

W_1 : น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-1$

W_2 : น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-2$

W_n : น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา $t-n$

n : จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการพยากรณ์

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

$$W_1 > W_2 > \dots > W_n > 0$$

3.3 การปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ในวิธีของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ข้อเสียที่ผู้พยากรณ์จะต้องมีข้อมูลในอดีตที่ต่อเนื่องอยู่จำนวนมากพอสมควร ซึ่งทำให้เสียเวลา และค่าใช้จ่ายสูง การใช้วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing หรือ Single Exponential Smoothing) ทำให้สะดวกต่อการพยากรณ์มากยิ่งขึ้นเพราะไม่ต้องเก็บข้อมูลในอดีตเป็นจำนวนมาก และวิธีการปรับ

เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล เป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากที่สุด

3.3.1 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

การพยากรณ์วิธีนี้จะสะดวกเพราะไม่ต้องเก็บข้อมูลจากอดีตจำนวนมาก และการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากที่สุด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

เมื่อ F_t : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลา t

F_{t-1} : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลาที่ $t-1$

A_{t-1} : ค่าจริงที่เกิดในช่วงเวลาที่ $t-1$

α : ค่าคงที่ทำให้เรียบ $0 \leq \alpha \leq 1$

3.3.2 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)

การพยากรณ์ระยะปานกลางขึ้นไปจะเริ่มให้ความสำคัญกับค่าแนวโน้มมากขึ้น วิธีการพยากรณ์ที่มีการพิจารณาถึงองค์ประกอบแนวโน้มในการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลนี้ เรียกว่า Double Exponential Smoothing ซึ่งมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่า α (อัลฟา) และ γ (แกมมา) โดยมีสมการในการพยากรณ์ ดังนี้

$$FT_t = S_{t-1} + T_{t-1}$$

$$S_t = FT_t + \alpha (A_t - FT_t)$$

$$T_t = T_{t-1} + \gamma (FT_t - FT_{t-1} - T_{t-1})$$

เมื่อ F_t : ค่าพยากรณ์ที่เกิดในช่วงเวลา t

S_t : ค่าพยากรณ์จากการทำให้เรียบ (Smoothed forecast) ในช่วงเวลา t

T_t : ค่าประมาณของแนวโน้ม (Trend estimate) ในช่วงเวลา t

A_t : ค่าจริงที่เกิดในช่วงเวลาที่ t

α : ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์

γ : ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณแนวโน้มค่า

α และ γ มีค่าระหว่าง 0-1

โดยมีสมการต่างๆ ดังนี้

สมการในการปรับให้เรียบ คือ

$$S_t = \alpha \frac{x_t}{I_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

สมการในการปรับให้เรียบคือ

$$b_t = \gamma(S_t + S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

สมการในการทำให้เป็นฤดูกาล

$$I_t = X_t + (1 + \beta)I_{t-L}$$

เมื่อ L คือ ช่วงความยาวของฤดูกาล เช่น จำนวนเดือนหรือไตรมาสใน 1 ปี

ถ้าเป็นข้อมูลรายเดือนใน 1 ปี $L = 12$

ถ้าเป็นข้อมูลรายไตรมาสใน 1 ปี $L = 4$

3.4 การหาแนวโน้ม

การหาแนวโน้ม (Trend) เป็นวิธีการพยากรณ์เมื่อข้อมูลมีลักษณะที่เห็นแนวโน้มว่าค่าพยากรณ์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด วิธีการหาแนวโน้มแบบง่ายที่สุดคือ การใช้วิธีการ

ทางสถิติวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (least square method) สำหรับสร้างเส้นแนวโน้ม (regression line) เส้นแนวโน้มมีหลายรูปแบบ เช่น เส้นตรง พาราโบลา และเอ็กโปเนนเชียล เป็นต้น ในที่นี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมเฉพาะแนวโน้มแบบเส้นตรง ซึ่งสามารถเขียนแทนด้วยสมการเส้นตรงคือ

$$Y = a + bx$$

เมื่อ Y = ค่าพยากรณ์ (เป็นตัวแปรตาม)

a = ค่าตัดแกน y

b = ความชันของเส้นตรง

x = ช่วงเวลา (เป็นตัวแปรอิสระ)

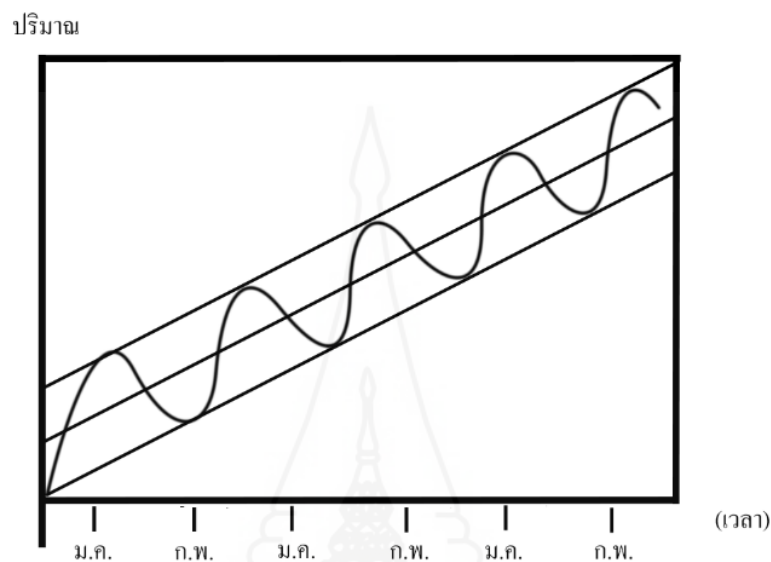
3.5 การแตกข้อมูลอนุกรมเวลา

ข้อมูลอนุกรมเวลามีองค์ประกอบของแนวโน้ม ฤดูกาล วัฏจักร และการผันแปรที่ไม่แน่นอน การแตกข้อมูลอนุกรมเวลา (decomposition of time series) หมายถึงการแยกองค์ประกอบต่าง ๆ ออกจากข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อตรวจสอบอิทธิพลขององค์ประกอบเหล่านั้น เช่น ทำให้ทราบว่า ฤดูกาลใดมีอิทธิพลมากน้อยเพียงใด ในทางปฏิบัติการหาค่าองค์ประกอบของแนวโน้มและฤดูกาลสามารถทำได้ง่าย แต่การหาค่าองค์ประกอบวัฏจักรนั้นทำได้ยากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรธุรกิจมักใช้เวลานาน อาจเป็นเวลาหลายปี และมักจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสถานะเศรษฐกิจ ส่วนการหาค่าองค์ประกอบการผันแปรที่ไม่แน่นอนนั้น ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไม่สามารถคาดคะเนการเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติได้ล่วงหน้า

โดยทั่วไปการที่จะพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 4 ของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นเหมาะที่จะใช้สำหรับการพยากรณ์ระยะยาว แต่สำหรับการพยากรณ์เพื่อการดำเนินงานทางการผลิตเป็นการพยากรณ์ระยะสั้นและระยะปานกลางในทางปฏิบัติจึงมักให้ความสำคัญเฉพาะองค์ประกอบแนวโน้ม และฤดูกาลเท่านั้น ดังนั้นในการพยากรณ์เมื่อทำการพยากรณ์ค่าแนวโน้มแล้วจะปรับด้วยองค์ประกอบฤดูกาล เพื่อให้ค่าพยากรณ์ใกล้เคียงความจริงยิ่งขึ้น

เมื่อพยากรณ์ในระยะสั้นประกอบด้วย องค์ประกอบแนวโน้ม และฤดูกาล สิ่งที่ทำ การพยากรณ์จะต้องวิเคราะห์คือ องค์ประกอบทั้ง 2 นี้ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร จะเป็นความสัมพันธ์แบบบวก หรือ ความสัมพันธ์แบบคูณ

ความสัมพันธ์แบบบวก เป็นความสัมพันธ์ที่สมมติว่าค่าดัชนีฤดูกาลมีจำนวนคงที่
ไม่ว่าค่าแนวโน้มจะมีจำนวนเท่าใด ตามภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างการเพิ่มค่าแนวโน้มด้วยจำนวนคงที่ของค่าดัชนีฤดูกาล

ความสัมพันธ์แบบคูณ เป็นความสัมพันธ์ที่ค่าแนวโน้มจะถูกคูณด้วยค่าดัชนีฤดูกาล
นั่นคือค่าพยากรณ์ = ค่าแนวโน้ม x ค่าดัชนีฤดูกาล

ค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) ค่าดัชนีฤดูกาลคือ จำนวนที่ใช้ปรับข้อมูลอนุกรม
เวลาเพื่อให้สอดคล้องกับฤดูกาลต่าง ๆ ของปี

ตัวแบบดัชนีฤดูกาลสามารถคำนวณค่าความต้องการสินค้า (demand) ได้ 2 รูปแบบ
ด้วยกันแบบคูณ (multiplicative model) และแบบบวก (additive model) ดังนี้

ตัวแบบคูณ

$$\text{ค่าพยากรณ์ความต้องการ} = T + S + C + I$$

ตัวแบบบวก

$$\text{ค่าพยากรณ์ความต้องการ} = T \times S \times C \times I$$

เมื่อ

T คือ ค่าแนวโน้ม

S คือ ค่าฤดูกาล

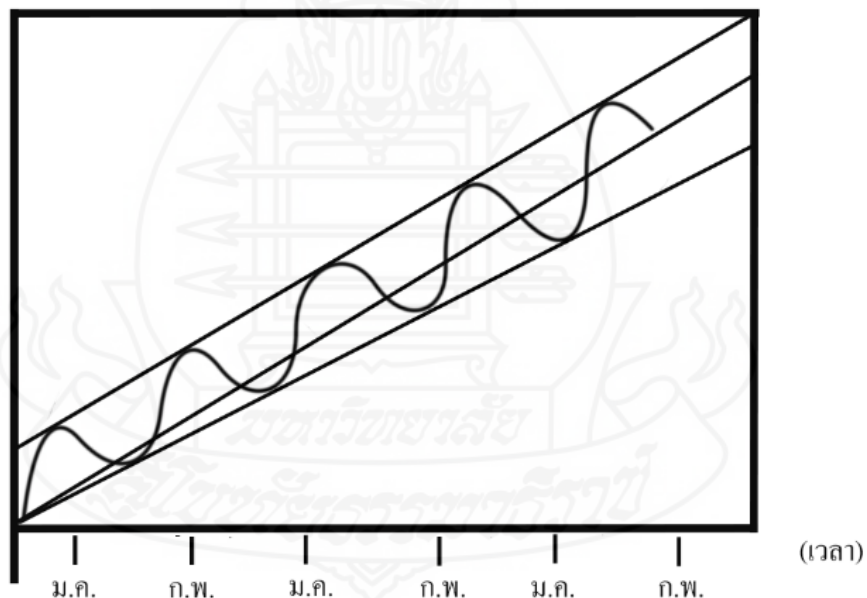
C คือ ค่าวัฏจักร

I คือ องค์ประกอบของการผันแปรที่ไม่แน่นอน

อย่างไรก็ตาม ในการคำนวณค่าพยากรณ์มักจะไม่นำค่าการผันแปรเชิงสุ่มเข้ามาคำนวณ เนื่องจากการยากที่จะหาค่าผิดปกตินั้น ดังนั้นองค์ประกอบจึงเหลือเพียงค่าแนวโน้ม ฤดูกาล และวัฏจักร

ความสัมพันธ์แบบคูณนี้เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามปกติทั่ว ๆ ไป ซึ่งคาดได้ว่า ถ้าค่าการคาดคะเนของแนวโน้มมากขึ้น ค่าความผันแปรจะมากขึ้นตามไปด้วย ดังแสดงได้ตามภาพที่ 2.10 ดังนั้น วิธีการแบบคูณนี้จึงเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป

ปริมาณ



ภาพที่ 2.10 ค่าความผันแปรฤดูกาลเพิ่มขึ้นเมื่อค่าแนวโน้มเพิ่มขึ้น

โดยสรุปแล้วในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการการแตกข้อมูลอนุกรมเวลา กับการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ Enterprise Huawei ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

เนื่องจากการนำข้อมูลมาพล็อตกราฟในเบื้องต้นแล้ว พบว่า ลักษณะข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ Enterprise Huawei ซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะของการมีฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยจะทำการใช้ทั้งเทคนิคการแตกข้อมูลอนุกรมเวลา ทั้งในรูปความสัมพันธ์แบบบวกและความสัมพันธ์แบบคูณ เพื่อทำการศึกษาว่าเทคนิคใดที่จะเหมาะสม(Best fit) กับชุดข้อมูลที่ศึกษามากที่สุด(อ้างอิงจาก : รองศาสตราจารย์สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คมวุธ วิศวไพศาล,หน่วยที่ 7 เรื่อง ตัวแบบการพยากรณ์ทางธุรกิจ ,ประมวลสาระชุดวิชา เทคนิคเชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจและการจัดการการดำเนินงาน 32723 หน่วยที่ 1-7,ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2560 (สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช), หน้าที่ 7-11 ถึง 7-47.)

4. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์

รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์พิชญ์ และพริภา องค์กรักษ์ (2556) กล่าวว่า การเปรียบเทียบค่าระหว่างค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้กับข้อมูลจริงในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อประเมินว่าค่าพยากรณ์ที่ได้มีความถูกต้องเพียงใด โดยประเมินจากค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD)
2. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE)
3. ค่าเฉลี่ยรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Squared Error: RMSE)
4. ค่าเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)
5. ค่าความลำเอียงของการพยากรณ์ (Bias)
6. ค่า Tracking Signal (TS) เป็นอัตราค่า Bias กับ MAD

สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ (2561) กล่าวว่า การหาขนาดความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ สามารถใช้การหาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ การหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และการหาค่าร้อยละของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์

สุทธิมา ชำนาญเวช (2559) กล่าวว่า การพยากรณ์ต้องการให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์มีหลายวิธี เช่น Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), Mean Absolute Percent Error (MAPE) และ Mean Square Error (MSE)

4.2 การหาขนาดความคลาดเคลื่อนโดยทั่วไปนิยมใช้อยู่ 3 วิธี

โดยทั่วไปการพยากรณ์ต้องการค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำใกล้เคียงกับค่าความจริงที่สุด วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันจะให้ค่าพยากรณ์ที่แตกต่างกันผู้พยากรณ์ต้องหว่าแต่ละวิธีที่ใช้อยู่มีขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มากน้อยเพียงใด

4.2.1 การหาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD)

เป็นการคำนวณโดยการนำค่าผลรวมของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์หารด้วยจำนวนข้อมูล ดังสมการ

$$MAD = \frac{\sum |ค่าจริง - ค่าพยากรณ์|}{n} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\sum |e|}{n}$$

e : ค่าความคลาดเคลื่อน

n : จำนวนข้อมูล

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MAD

ค่าจริง	ค่าพยากรณ์ (0.5)	ค่าพยากรณ์ (0.8)	MAD ($\alpha = 0.5$)	MAD ($\alpha = 0.8$)
145	145	145	0	0
158	145	145	13	13
172	151.5	155.4	20.5	16.6
164	141.3	168.7	22.7	4.7
180	152.7	164.9	27.3	15.1
?	166.4	177	83.5/5 = 16.7	49.4/5 = 9.88

จากตารางที่ 2.1 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน MAD ของการพยากรณ์ที่ $\alpha = 0.8$ มีความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 9.88 ดังนั้นค่าการพยากรณ์ที่ใช้จึงมีค่าเท่ากับ 177

4.2.2 การหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE)

เป็นการคำนวณโดยการนำค่าผลรวมของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองหารด้วยจำนวนข้อมูล ดังนี้

$$\text{MSE} = \frac{\sum(\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์})^2}{n} \text{ หรือ } \frac{\sum(\text{ค่าความคลาดเคลื่อน})^2}{n} \text{ หรือ } \frac{\sum e^2}{n}$$

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MSE

ค่าจริง	ค่าพยากรณ์ (0.5)	ค่าพยากรณ์ (0.8)	MSE ($\alpha = 0.5$)	MSE ($\alpha = 0.8$)
145	145	145	0	0
158	145	145	169	169
172	151.5	155.4	420.25	275.56
164	141.3	168.7	515.3	22.09
180	152.7	164.9	745.3	228.01
?	166.4	177	1849.85/5 = 369.97	694.66/5 = 138.93

จากตารางที่ 2.2 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน MSE ของการพยากรณ์ที่ $\alpha = 0.8$ มีความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 138.93 ดังนั้นค่าการพยากรณ์ที่ใช้จึงมีค่าเท่ากับ 177

4.2.3 การหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) คำนวณได้ดังนี้

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{\text{ค่าจริง}} \times 100}{n} \text{ หรือ } \frac{\sum \frac{|\text{ความคลาดเคลื่อน}|}{\text{ค่าจริง}} \times 100}{n}$$

$$= \frac{\sum \frac{|e|}{\text{ค่าจริง}} \times 100}{n}$$

ตารางที่ 2.3 การหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ด้วยวิธี MAPE

ปีที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์ (0.8)	ความคลาดเคลื่อน	MAPE
1	145	145	0	0
2	158	145	13	8.23%
3	172	155.4	16.6	9.65%
4	164	168.7	4.7	2.86%
5	180	164.9	15.1	8.39%
รวม			49.4	29.13%

จากตารางที่ 2.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ MAPE มีค่าเท่ากับ $MAPE = 29.13\% \div 5 = 5.83\%$

4.2.4 การตรวจสอบค่าความลำเอียงของการพยากรณ์ (Tracking Signal: TS)

เป็นการตรวจสอบค่าความลำเอียง (Bias) ของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ในช่วงเวลาที่ผ่านมจนถึงปัจจุบัน และเป็นการบอกแนวโน้มว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นไปในทิศทางมากหรือน้อยกว่าค่าจริงโดยเขียนเป็นสูตรคำนวณได้ดังนี้

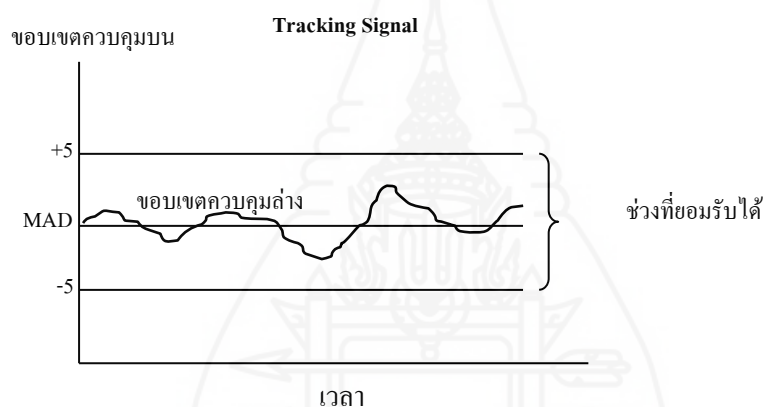
$$\text{Tracking Signal (TS)} = \frac{RFSE}{MAD}$$

$$\text{เมื่อ } RFSE = \sum_{i=1}^n (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์})$$

$$MAD = \frac{\sum |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{n} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\sum |e|}{n}$$

ตารางที่ 2.4 การหาค่า Tracking Signal

	ค่าจริง	F_t	ค่าความคลาดเคลื่อน	RFSE	$ e $	Fe	MAD	TS
1	145	145	0	0	0	0	0	0
2	158	145	13	13	13	13	6.5	2
3	172	155.4	16.6	29.6	16.6	29.6	9.87	2.99
4	164	168.7	-4.7	24.9	4.7	34.3	8.58	2.9
5	180	164.9	15.1	40	15.1	49.4	9.88	4.0



ภาพที่ 2.11 Tracking Signal

ที่มา: สุวีณา ตั้งโพธิสุวรรณ (2561)

5. ข้อมูลเกี่ยวกับ โปรแกรมสำเร็จรูป POM-QA version 3 for Windows

POM-QM คือ ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน, วิธีการเชิงปริมาณ, วิทยาการจัดการ และการวิจัยการดำเนินงานในเวอร์ชันใหม่ของ Windows ซอฟต์แวร์ POM สำหรับ Windows, QM สำหรับ Windows และ DS สำหรับ Windows ถูกรวมเข้าไว้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นเดียว คือ POM-QM สำหรับ Windows โดยสามารถตั้งค่าซอฟต์แวร์ให้แสดง POM โมดูล QM โมดูล หรือทั้ง POM และ QM ได้

ด้วยหน้าจการทำงานที่ได้มาตรฐาน Windows, ความยืดหยุ่น การออกแบบที่ให้ความสำคัญกับผู้ใช้ และการสนับสนุนผู้ใช้ ทำให้ซอฟต์แวร์สำเร็จนี้ใช้งานง่าย จากที่หาได้ในสาขาการจัดการดำเนินงาน, วิธีการเชิงปริมาณ หรือวิทยาการจัดการ

หน้าจการทำงานของผู้ใช้ซึ่งเป็นภาพกราฟิกสำหรับซอฟต์แวร์ เป็นหน้าจการทำงานมาตรฐาน Windows. ดังนั้น ผู้ที่คุ้นเคยกับซอฟต์แวร์สำเร็จอย่างตารางจัดการมาตรฐาน, การประมวลคำ หรือการนำเสนอใน Windows จึงสามารถใช้งานได้ง่าย หน้าจการทำงานมาตรฐานนี้ ประกอบด้วยเมนูมาตรฐาน, แถบเครื่องมือ, แถบสถานะ และไฟล์ช่วยเหลือของโปรแกรม Windows

เครื่องมือแก้ไขข้อมูลที่เป็นตารางจัดการ ช่วยให้การป้อนและแก้ไขข้อมูลทำได้ง่าย และครั้งที่มีการป้อนข้อมูล จะปรากฏคำอธิบายบนจอเพื่อแสดงว่าอะไรที่ถูกป้อนเข้ามา และหากป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง จะปรากฏข้อความแจ้งเตือนความผิดพลาด

โปรแกรมสำเร็จรูป POM-QA Version 3 for Windows จัดทำขึ้น โดย Howard J. Weiss, สถาบัน Temple University ปี 2006

ที่มา: <https://qm-for-windows.software.informer.com/>

6. แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และประเภทสินค้า

6.1 ผลิตภัณฑ์ (Product) คือ สิ่งใดก็ตามที่ธุรกิจนำเสนอต่อตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการหรือความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสินค้า บริการ ความเชี่ยวชาญ งานกิจกรรม บุคคล สถานที่ แนวคิดและทางแก้ไขปัญหา (Kotler and Keller, 2016) อาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้หรือไม่ได้ก็ได้ (Iacobucci, Shannon and Grigoriou, 2015) การจัดการผลิตภัณฑ์แบ่งแยกตามลักษณะทางกายภาพหลักของผลิตภัณฑ์นั้นในเชิงธุรกิจได้ เป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่

6.1.1 สินค้า (Goods) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตนทางกายภาพจับต้องได้ และส่งมอบความเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เช่นหนังสือ ข้าวของเครื่องใช้ อาหาร เป็นต้น

6.1.2 บริการ (Service) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีตัวตนทางกายภาพอย่างชัดเจนบริการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าจากประสบการณ์ที่ได้รับ เช่น บริการเสริมความงาม การให้คำปรึกษาด้านกฎหมาย สปานวดเพื่อสุขภาพ เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ผลิตภัณฑ์ไม่ได้แบ่งแยกเป็นสินค้าหรือบริการออกจากกันอย่างสิ้นเชิง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทสินค้านั้นก็มีส่วนประกอบที่เป็นบริการอันจับต้องไม่ได้ เช่น ธุรกิจผลิตเหล็กเส้น ให้บริการขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง เป็นต้น และผลิตภัณฑ์ประเภทบริการก็มีส่วนประกอบ

ที่เป็นสินค้าที่จับต้องได้เช่นกัน เช่นร้านตัดผมมีสินค้าแชมพูและครีมนวดผมบริการแก่ลูกค้า เป็นต้น แต่การแบ่งแยกว่าเป็นสินค้าหรือบริการจำแนกจากประเภทผลิตภัณฑ์หลักที่ธุรกิจดำเนินการ และผลิตภัณฑ์หลักนั้นเป็นปัจจัยส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค เช่น บริษัทผลิตรถยนต์อย่าง Toyota ดำเนินธุรกิจทั้งการผลิตรถยนต์ การจัดจำหน่าย และการบริการซ่อมบำรุงรถยนต์ แต่ผลิตภัณฑ์หลักที่ธุรกิจดำเนินการคือ การผลิตรถยนต์จึงอาจกล่าวได้ว่า Toyota ประกอบธุรกิจเป็นผลิตภัณฑ์สินค้า (Goods) ขณะที่ธุรกิจห้างสรรพสินค้าอย่างห้างเซ็นทรัล ถึงแม้มีสินค้าเป็นองค์ประกอบหลักในธุรกิจและการดำเนินการของธุรกิจคือการจัดหา คัดแยก การจัดเรียงและการจัดจำหน่าย ส่วนแต่เป็นการบริการธุรกิจห้างสรรพสินค้าจึงเป็นผลิตภัณฑ์บริการ (Service) ตามผลิตภัณฑ์หลัก

6.2 ประเภทของสินค้า

ผลิตภัณฑ์ประเภทสินค้าแบ่งประเภทตามความคงทนแบ่งออกเป็น สินค้าคงทน (Durable Good) เป็นสินค้าที่ใช้อยู่ได้นาน โดยมีช่วงระยะเวลาของผลิตภัณฑ์ยาวนาน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักร เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น และสินค้าไม่คงทน (Non-durable Good) เป็นสินค้าที่บริโภคแล้วหมดไป มักจะมีราคาต่ำกว่าสินค้าคงทน เช่น ยาสีฟัน สบู่ แชมพู หมึกพิมพ์ กระดาษ เป็นต้น

นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์ประเภทสินค้าสามารถแบ่งประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้เป็นสินค้าตลาดสถาบัน (Organization Goods) และสินค้ากลุ่มอุปโภคบริโภค (Consumer Goods)

6.2.1 สินค้าตลาดสถาบัน (Organization Goods) เป็นสินค้าที่ลูกค้าซึ่งอาจเป็นสถาบันรัฐบาลหรือธุรกิจซื้อสินค้าไปเพื่อจุดประสงค์ในการดำเนินงานหรือประกอบธุรกิจต่อไป อันได้แก่ซื้อเพื่อใช้ในกิจการ เช่น ซื้อเครื่องใช้สำนักงาน เพื่อใช้ในการดำเนินการทางเอกสารภายในสำนักงาน เป็นต้น หรือซื้อเพื่อการผลิต เช่น ซื้อวัตถุดิบเพื่อป้อนเข้ากระบวนการผลิต เป็นต้น หรือซื้อเพื่อขายต่อ เช่น ซื้อผลไม้จากเกษตรกร เพื่อนำไปขายต่อพ่อค้าแม่ค้าขายในตลาด ผู้บริโภครายย่อย อีกทอดหนึ่ง เป็นต้น สินค้าตลาดสถาบันแบ่งประเภทได้ 5 ประเภท (Masterson and Pickton, 2014)

1) **สินค้ำทุน (Capital Goods)** เป็นสินค้าที่ตลาดสถาบันซื้อเพื่อเป็นต้นทุนการผลิตหรือการประกอบการของกิจการ เช่น เครื่องจักร โรงงาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการดำเนินกิจการ หรือ เครื่องขายสารสนเทศ เป็นต้น ซึ่งสินค้ำทุนมักมีราคาสูง จัดซื้อไม่บ่อย มีความเสี่ยงในการซื้อสูงเพราะเกิดผลกระทบโดยตรงต่อการประกอบกิจการ ตัวอย่างเช่น Enterprise Grade เป็นอุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ในธุรกิจที่ใช้ระบบเครือข่ายระดับสูง ต้องการความเสถียรภาพในการทำงานสูง การส่งต่อข้อมูลสูง และต้องไม่เกิดปัญหาต่อระบบเครือข่ายหรือเกิดน้อยที่สุดต่อตัวเครื่องแม่ข่าย (Server) และเครื่องลูกข่าย (Client) ที่ต้องทำการร่วมกันตลอดเวลา รวมไปถึง โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจสอบ หรือ เฝ้าดู (Monitor) งานในส่วนต่าง ๆ แบบทันที

(Realtime) และแบบ 24×7 ตลอด 365 วัน หลาย ๆ ปีต่อเนื่องกัน ซึ่งคุณภาพความสามารถในการรับส่งข้อมูล และการทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ย่อมมากขึ้น การรับประกัน การเปลี่ยนสินค้า เจื่อนใจต่าง ๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถสบายใจได้ว่า โครงสร้างระบบเครือข่าย หรืออุปกรณ์เครือข่าย จะไม่เป็นเกิดปัญหากระทบธุรกิจของ และเมื่อเกิดปัญหาแล้วมีการ ช่วยเหลือ (Support) ที่ดีรวมถึง มีผลิตภัณฑ์สำหรับสำรองใช้งาน เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินงานต่อไปได้โดยไม่สะดุด (อ้างอิง จาก: Commservsiam, <https://www.commservsiam.com/th/blog-4/>)

2) **อุปกรณ์เสริม (Accessories)** เป็นอุปกรณ์ย่อยที่เป็นต้นทุนการผลิต หรือ การประกอบกิจการ มีราคาต่ำ และต้องซื้อหลายครั้ง เช่น อุปกรณ์สำนักงาน น้ำยาถูพื้น โรงงาน เป็นต้น

3) **วัตถุดิบ (Raw Materials)** เป็นส่วนประกอบนำเข้าในการผลิตหรือประกอบ กิจการ เช่น ผักผลไม้ใช้ในครัวของร้านอาหาร ใยฝ้ายเพื่อนำมาถักทอเป็นเสื้อผ้า เป็นต้น จึงเป็นสินค้า จำเป็นในการก่อเกิดรายได้ของกิจการ ลูกค้านำจำเป็นต้องได้รับการบริการด้านการขนส่ง ความรู้ทางเทคนิค และการเงิน จากซัพพลายเออร์ผู้ส่งวัตถุดิบ ซึ่งคุณภาพและต้นทุนของวัตถุดิบส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพ และต้นทุนผลิตภัณฑ์

4) **ส่วนประกอบย่อย (Sub-assemblies หรือ Component หรือ Parts)** เป็นส่วนประกอบที่ เกี่ยวข้องกับการผลิตให้ได้ผลผลิตสุดท้าย เนื่องจากเป็นส่วนประกอบย่อยส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ชื่อ Microchip ของ Intel หรือ AMD เป็นส่วนประกอบย่อยของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

6.2 สินค้าอุปโภคบริโภค (Consumer Goods) เป็นสินค้าที่ลูกค้าซื้อเพื่อการบริโภคภายใน ครอบครัวแบ่งประเภทย่อยตามพฤติกรรมการซื้อของลูกค้าได้เป็น 4 ประเภท

6.2.1 สินค้าสะดวกซื้อ (Convenience Goods) เป็นสินค้าที่ลูกค้าซื้อเพื่อใช้ เพื่อบริโภค อยู่เป็นประจำในชีวิตประจำวัน เช่น นมไข่ กระดาษทิชชู น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น ลูกค้ามักเลือกซื้อหาตาม สถานที่ที่สะดวกโดยไม่เลือกยี่ห้อสินค้ามากนัก เพราะสินค้าไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนัก ถ้าซื้อไป แล้วไม่ดีไม่ถูกใจ ครั้งต่อไปก็เปลี่ยนยี่ห้อใหม่ เพราะมีจำหน่ายอยู่ทั่วไป

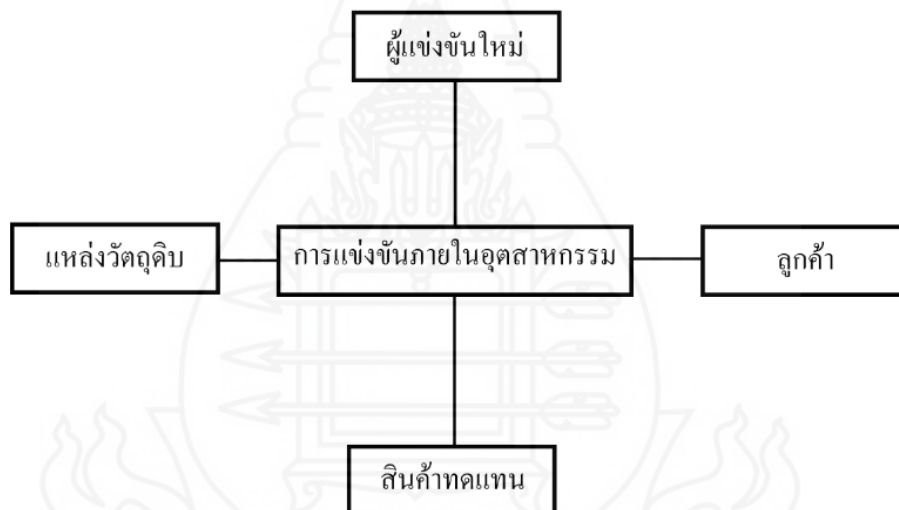
6.2.2 สินค้าเปรียบเทียบซื้อ (Shopping Goods) เป็นสินค้าที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อจากการ เปรียบเทียบหลายตราผลิตภัณฑ์ตามคุณสมบัติ ราคารูปแบบความทนทานที่จะนำไปใช้ในงาน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6.2.3 สินค้าเจาะจงซื้อ (Specialty Goods) เป็นสินค้าที่ลูกค้ารับรู้ถึงคุณลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะตัวทำให้ลูกค้าเจาะจงตราผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ โดยไม่สนใจสินค้าของคู่แข่ง เนื่องจาก ลูกค้าพัฒนาความภักดีต่อตราผลิตภัณฑ์อย่างมาก เช่น กระเป๋าแบรนด์เนม น้ำหอม เป็นต้น

6.2.4 **สินค้าไม่แสวงซื้อ (Unsought Goods)** เป็นสินค้าที่ลูกค้าไม่ต้องการซื้อ เนื่องจากมองว่าเป็นสินค้าไม่จำเป็นและไม่เร่งด่วน เช่น กรมธรรม์ประกันชีวิต เครื่องฟอกอากาศ เป็นต้น

โดยสรุป สินค้าอุปกรณ์ Enterprise Huawei ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด จัดอยู่ในรูปแบบของสินค้าทุน (Capital Goods) ซึ่งเป็นประเภทหนึ่งของสินค้าตลาดสถาบันที่ซื้อเพื่อเป็นต้นทุนการผลิตหรือการประกอบการของกิจการที่มีส่วนเสริมในเรื่องของข้อตกลงระดับการให้บริการด้วย (Service Level Agreement: SLA) เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงเรียกได้ว่าเป็นสินค้า Enterprise Grade ที่ได้นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

7. แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยแรงกดดัน 5 ด้านของ ไมเคิล อี พอร์ตเตอร์ (Five Forces Model: Michael E. Porter)



ภาพที่ 2.12 รูปแบบการวิเคราะห์แรงกดดัน 5 ด้านของ ไมเคิล อี พอร์ตเตอร์

แรงกดดัน 5 ด้านตามแนวคิดของ Michael E. Porter (1980) ประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่

7.1 **ข้อจำกัดต่อผู้เข้ามาใหม่ (Threat of New entrants)** เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าปัจจัยด้านคู่แข่งเป็นสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นผู้ที่ทำการวิเคราะห์จำเป็นต้องทราบถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้ามาใหม่ของคู่แข่งในอุตสาหกรรม รวมถึงปัญหาต่างๆ

ที่ผู้มาใหม่อาจสร้างปัญหาให้เกิดขึ้นได้ เนื่องจากการเข้าสู่อุตสาหกรรมเพื่อทำการแข่งขันนั้นมีระดับความยากง่ายไม่เหมือนกัน อุตสาหกรรมใดคู่แข่งสามารถเข้ามาแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดได้โดยง่ายอุตสาหกรรมนั้นย่อมมีระดับความคุกคามจากการเข้ามาของกลุ่มคู่แข่งรายใหม่ในระดับสูง ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมใดมีอุปสรรคมากในการเข้าสู่ตลาด คู่แข่งรายใหม่ก็จะเข้ามาทำธุรกิจได้ยากขึ้น

การวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นอุปสรรคจากการเข้ามาทำธุรกิจในอุตสาหกรรมของกลุ่มคู่แข่งรายใหม่นั้นสามารถทำการวิเคราะห์ได้ดังนี้

7.1.1 การประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) คือ ความต้องการขั้นต่ำของขนาดในการผลิตสำหรับการดำเนินงานที่ทำให้บริษัทนั้นยังคงมีกำไรอยู่ โดยปกติแล้วเมื่อบริษัทสามารถผลิตสินค้าได้จำนวนมากก็จะทำให้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยต่ำลง อย่างไรก็ตาม หากคู่แข่งรายใหม่ต้องการเข้ามาแข่งขันในตลาดก็อาจจะต้องผลิตแข่งกับเจ้าตลาดเดิมที่มีอยู่ ถ้าคู่แข่งรายใหม่เห็นว่าสินค้าที่ดำเนินการผลิตมีราคาสูงอีกทั้งยังไม่มีฐานลูกค้าที่แน่นอน จึงคิดผลิตในจำนวนน้อยก็จะทำให้มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง ทำให้เกิดการไม่ประหยัดต่อขนาด (Diseconomies of Scale) ส่งผลให้การแข่งขันในตลาดทำได้ยากขึ้นเอง ตัวแปรที่จะทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาดนั้นมีหลายตัวแปร เช่น การประหยัดจากแรงงาน (Labor) การประหยัดจากการลงทุน (Investment) การประหยัดด้านการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การประหยัดด้านการใช้ทุน (Capital) การประหยัดด้านการขนส่ง และการกระจายสินค้า (Transport and Distribution) เป็นต้น (สำนักนโยบายการออมและการลงทุน, 2558)

7.1.2 ความภักดีของตราสินค้า (Brand Loyalty) คือ ความภักดีจากลูกค้าในตราสินค้านั้น ๆ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในการทำตลาด เพราะเมื่อลูกค้ามีความเชื่อมั่นในสินค้าใด หรือเชื่อมั่นในธุรกิจที่ดำเนินกิจการเดิมอยู่แล้วนั้น ก็จะนำไปสู่ความจงรักภักดีและไว้วางใจในตัวสินค้า ลูกค้ามีการซื้อซ้ำต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นเรื่องยากต่อการเข้ามาทำตลาดของกลุ่มคู่แข่งรายใหม่ที่ต้องการนำเสนอตราสินค้าของตนแก่ตลาดที่ลูกค้ามีความจงรักภักดีสูงมากต่อตราสินค้าเดิม ความภักดีของตราสินค้านั้นอาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย เช่น การสร้างคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคาเชิงกลยุทธ์ การสร้างภาพลักษณ์ตราสินค้า และความรับผิดชอบต่อธุรกิจ เป็นต้น (ชนากร ภัทรพูนสิน และวิโรจน์ เจริญลักษณ์, 2556)

7.1.3 การเข้าถึงวัตถุดิบและช่องทางจัดจำหน่าย (Access to Raw Materials and Distribution Channels) คือ ปัญหาของการเข้าถึงวัตถุดิบเป็นอุปสรรคของกลุ่มคู่แข่งรายใหม่ที่ต้องการจะนำวัตถุดิบมาใช้ในการผลิตแต่ถูกควบคุมในการจะเข้าถึงวัตถุดิบนั้นโดยผู้เล่นเดิมในตลาด ขณะเดียวกันปัญหาของการเข้าถึงช่องทางจัดจำหน่ายก็อาจจะถูกควบคุมโดยเจ้าตลาดรายเดิม ซึ่งมีความสัมพันธ์อันดีกับกลุ่มธุรกิจที่ทำหน้าที่กระจายสินค้าในตลาด

7.1.4 ต้นทุนการเปลี่ยน (Switching Costs) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการย้ายผู้บริโภค จากบริษัทหรือผลิตภัณฑ์แห่งหนึ่ง ไปสู่ธุรกิจของตน เรียกว่าต้นทุนการเปลี่ยน คู่แข่งขันรายใหม่ที่เห็นว่าการทำให้ลูกค้าเปลี่ยนมาใช้สินค้าหรือบริการของตนนั้นจำเป็นต้องลงทุนสูงก็อาจจะล้มเลิกการวางแผนเข้าสู่ตลาดโดยปกติแล้วการจะชักจูงให้ลูกค้าหันมาใช้สินค้าหรือบริการของบริษัทนั้นอาจจะต้องลงทุนในหลาย ๆ ด้านเช่น การออกแบบ การผลิต การดำเนินการ การดูแลลูกค้า เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ คือ ต้นทุนของการประกอบกิจการ เป็นต้น

7.1.5 นโยบายรัฐ (Government Policy) คือ สิ่งที่บริษัทควรให้ความสำคัญในการวิเคราะห์เพราะจะเกี่ยวข้องกับการออกกฎหมายและการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากบางธุรกิจอาจมีกฎหมายควบคุมไม่ให้ธุรกิจนอกประเทศเข้าไปแข่งขันกับธุรกิจในประเทศของตนเช่น ธุรกิจจำพวก ยาสูบ สุรา การสื่อสาร โทรคมนาคม เป็นต้น

7.1.6 การตอบโต้ (Retaliation) การตอบโต้ที่คาดว่าจะได้รับหากผู้เข้ารายใหม่เข้าสู่ตลาด เป็นสิ่งที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอในธุรกิจที่มีผู้ครอบครองตลาดเดิม ปัจจัยที่ทำให้การตอบโต้เป็นปัญหาร้ายแรงสำหรับผู้เข้าตลาดรายใหม่ควรพิจารณา ได้แก่ ขนาดของคู่แข่งและความสามารถในการโจมตี ความสามารถของคู่แข่งในการควบคุมการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรและช่องทางการจัดจำหน่าย ความลำเอียงในรัฐบาลหรือหน่วยงานท้องถิ่นในการสนับสนุนผู้ครอบครองตลาดเดิม เป็นต้น ดังนั้น ผู้เข้าสู่ตลาดรายใหม่ควรอย่างยิ่งที่จะพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเตรียมรับมือกับการตอบโต้ เช่น ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ผู้ครอบครองตลาดมี ประวัติความเป็นมาของการตอบโต้ในอดีตของผู้ครอบครองตลาด และปริมาณความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสียหายต่อการแข่งขันรวมถึงการลดราคาสินค้า

7.2 อำนาจต่อรองของผู้ซื้อหรือลูกค้า (Bargaining Power of Customer) ประเด็นเกี่ยวกับแรงกดดันที่สามารถเกิดขึ้นจากลูกค้า มีด้วยกันหลากหลายประเภทเนื่องจากแต่ละตลาดจะเผชิญกับกลุ่มลูกค้าที่มีความสามารถในการต่อรอง หรือเป็นกลุ่มลูกค้าที่มีความสามารถในการต่อรองสินค้าแตกต่างกันออกไป ถ้าธุรกิจใดมีความจำเป็นต้องพึ่งพาลูกค้ารายใหญ่เพียงไม่กี่รายในตลาด นั้นเป็นความเสี่ยง ที่ลูกค้าสามารถต่อรองราคาสินค้าและบริการได้ อันจะทำให้กำไรของธุรกิจลดลง หลักในการพิจารณาว่าผู้ซื้อมีอำนาจการต่อรองในตลาดมากเพียงใด สามารถพิจารณาได้ ดังนี้

7.2.1 ผู้ซื้อที่มีขนาดใหญ่แต่มีจำนวนน้อยราย ลักษณะแบบนี้ผู้ซื้อจะซื้อสินค้าจำนวนมาก ๆ ทำให้ได้ราคาที่ดีขณะเดียวกันกลุ่มลูกค้าในตลาดที่ซื้อจำนวนมาก ๆ ก็มีอยู่อย่างจำกัดทำให้ธุรกิจจำเป็นต้องลดราคาตามคำเรียกร้องของผู้ซื้อ

7.2.2 ผู้ซื้อเป็นผู้จำหน่ายสินค้าปลีกและมีจำนวนมาก ลักษณะแบบนี้ทำให้ผู้ซื้อ มีอำนาจต่อรอง ด้านราคา

7.2.3 ผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกันและสามารถแทนที่กันได้ ลักษณะแบบนี้ทำให้ผู้ซื้อมีอำนาจในการต่อรองและสามารถที่จะเลือกใช้สินค้าจากผู้ค้ารายอื่นทดแทนได้

7.2.4 ผู้ซื้อสามารถเปลี่ยนไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่นก่อนข้างง่ายไม่มีค่าใช้จ่ายที่สูง ลักษณะแบบนี้ทำให้ผู้ซื้อสามารถเปลี่ยนไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้โดยง่ายโดยที่ผู้ซื้อนั้นไม่จำเป็นต้องรับภาระด้านค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่น

7.2.5 ผู้ซื้อมีความอ่อนไหวต่อราคา ลักษณะแบบนี้จะเกิดกับสินค้าที่ผู้ซื้อให้ความสนใจกับสินค้าที่มีราคาต่ำ ทำให้ธุรกิจจำเป็นต้องปรับราคา

7.2.6 ผู้ซื้อสามารถรวมกลุ่มกันได้ง่าย ทำให้เกิดอำนาจในการต่อรองสินค้าจากผู้ขายทั้งราคา ปริมาณ และคุณภาพ

7.2.7 ผู้ซื้อสามารถผลิตสินค้าด้วยตนเองได้ในอนาคต ลักษณะแบบนี้เป็นผลเสียต่อธุรกิจ เนื่องจากผู้ซื้อสามารถผลิตสินค้าได้ด้วยตนเอง จากเหตุที่การผลิตสามารถทำได้ โดยง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาสินค้าจากธุรกิจอีกต่อไป

7.2.8 ผู้ซื้อเห็นว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีความสำคัญสำหรับตน ลักษณะนี้อาจเกิดขึ้นจากลูกค้าบางกลุ่มตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าเพราะกิจกรรมทางการตลาดมากกว่าคุณสมบัติ หรือความจำเป็นที่ต้องใช้สินค้านั้น ดังนั้นอำนาจต่อรองของลูกค้าจึงมีสูง

7.3 อำนาจต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ (Bargaining Power of Suppliers) เป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากผู้ขายวัตถุดิบและผู้ผลิตจำเป็นต้องมีการพึ่งพากัน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง 2 กลุ่ม จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างการต่อรองทางธุรกิจ ธุรกิจใดมีผู้ขายวัตถุดิบจํานวนน้อยรายผู้ขายวัตถุดิบเหล่านั้นก็อาจจะตั้งราคาขายให้สูงได้ หรือผู้ขายวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ยาวนานกับผู้ประกอบการตลาดเดิม ผู้ขายวัตถุดิบนั้นก็อาจจะเป็นปัจจัยสำคัญให้ต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการตลาดเดิมต่ำกว่าคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้าตลาด ดังนั้นการพิจารณาเกี่ยวกับอำนาจการต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยสามารถพิจารณาได้ดังนี้

7.3.1 จำนวนผู้ขายวัตถุดิบที่มีอยู่ในตลาด กรณีที่มีผู้ขายวัตถุดิบจํานวนน้อยรายอำนาจการต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบจะมีสูง ซึ่งมีผลต่อธุรกิจในการต่อรองเรื่องของ ราคา คุณภาพ และเงื่อนไขต่าง ๆ ในวัตถุดิบ

7.3.2 ระดับการรวมตัวกันของผู้ขายวัตถุดิบ ถ้าผู้ขายวัตถุดิบสามารถรวมตัวกันได้โดยง่ายและมีขนาดใหญ่ก็สามารถสร้างอำนาจการต่อรองที่สูงขึ้นได้

7.3.3 จำนวนวัตถุดิบและแหล่งวัตถุดิบ ถ้าวัตถุดิบในตลาดที่หาได้นั้นมีอยู่อย่างจำกัด และยากต่อการได้มาซึ่งวัตถุดิบนั้นผู้ขายวัตถุดิบย่อมมีอำนาจการต่อรองที่สูง

7.3.4 วัตถุดิบทดแทน ถ้าวัตถุดิบในตลาดมีความแตกต่างกันมาก และไม่สามารถนำมาทดแทนกันได้ในการผลิต อำนาจการต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบจะมีสูง

7.3.5 ต้นทุนการเปลี่ยน ถ้าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตของบริษัทมีต้นทุนสูงในการเปลี่ยนไปใช้ วัตถุดิบจากผู้ขายวัตถุดิบรายอื่น นั้นหมายความว่าธุรกิจจำเป็นต้องพึ่งพา และติดอยู่กับผู้ขายวัตถุดิบรายเดิมต่อไปทำให้ผู้ขายวัตถุดิบมีอำนาจต่อรองสูง

7.4 ข้อจำกัดจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitute Product of Service) สินค้า หรือบริการ ทดแทน คือ สินค้า หรือ บริการ ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้คล้าย ๆ คลึงกันในตลาด เช่น สินค้า ทดแทนของกลุ่มผลิตภัณฑ์แชมพูสระผม จะใช้สินค้าตัวอื่นทดแทนได้ยาก เนื่องจากแชมพูสระผม มีลักษณะเฉพาะในการทำความสะดวกและบำรุงรักษาเส้นผม เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าไม่มีเพียง สบู่ ที่พอจะมาทดแทนใช้ได้แต่ไม่ถาวร เนื่องจากมีลักษณะและคุณสมบัติของสินค้าแตกต่างกัน จึงกล่าวได้ว่า สินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์แชมพูสระผม สามารถทำให้เกิดอุปสรรคต่อสินค้าทดแทนอื่น ๆ ได้ค่อนข้างมาก นั้นเอง ขณะที่สินค้ากลุ่มเครื่องสำอางค์ อย่างเช่น น้ำอัดลม ก็มีสินค้าทดแทนอยู่มากในตลาด ดังนั้นบริษัท จำเป็นต้องสำรวจ ว่ามีสินค้าและบริการใดที่สามารถนำมาใช้ทดแทนสินค้าของตนได้ยากง่ายอย่างไร โดยสามารถพิจารณาได้ดังนี้

7.4.1 ต้นทุนการเปลี่ยน เป็นการพิจารณาว่าลูกค้ามีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนไปใช้สินค้า ทดแทนอื่นหรือไม่ ถ้าลูกค้าไม่มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหรือมีค่าใช้จ่ายต่ำ โอกาสที่ลูกค้าจะใช้สินค้า ทดแทนเหล่านั้นแทนที่สินค้าของธุรกิจก็มีโอกาสสูง

7.4.2 ความโน้มเอียงไปใช้สินค้าทดแทน เป็นการพิจารณาเกี่ยวกับแนวโน้มการ เปลี่ยนไปใช้สินค้าทดแทนในอนาคตของอุตสาหกรรม เนื่องจากสินค้าทดแทนบางกลุ่ม เริ่มเข้ามา มีบทบาทและได้รับความนิยมจากผู้บริโภคแทนสินค้าดั้งเดิม เช่น การใช้แผ่นพลาสติก (PLASTWOOD) มาใช้แทนไม้ในการสร้างหรือตกแต่งบ้าน ซึ่งแผ่นพลาสติกมีราคาถูก ทนน้ำ สามารถนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ ต่าง ๆ ใช้ได้ทั้งงานภายในและงานภายนอกอาคาร

7.4.3 ความเกี่ยวข้องกันของราคาและประสิทธิภาพ เป็นการพิจารณาถึงต้นทุนราคา และประสิทธิผลของสินค้าทดแทน ถ้าสินค้าทดแทนใดให้ความประหยัดโดยรวมแก่ลูกค้า โดยไม่ส่งผล กระทบต่อคุณภาพของสินค้าที่ลูกค้าจะได้รับ ย่อมมีแนวโน้มที่สินค้าทดแทนเหล่านั้นจะได้รับการยอมรับ และนำมาใช้มากขึ้น แต่ถ้าสินค้าดั้งเดิมมีการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าอย่างต่อเนื่อง โดยยังคงราคา ที่เหมาะสมก็เป็นเรื่องยากที่สินค้าทดแทนจะมีผลต่อการแข่งขันในตลาด

7.5 ความรุนแรงของสภาพการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (Rivalry Among Existing Competitors) ในอุตสาหกรรมหนึ่งนั้นอาจมีผู้ดำเนินธุรกิจอยู่หลายราย การวิเคราะห์การแข่งขันระหว่าง ธุรกิจที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมจะช่วยให้ธุรกิจเข้าใจถึงความเสี่ยงที่คู่แข่งอาจทำการแข่งขัน เพื่อหา

ตำแหน่งทางการตลาดและรูปแบบกลยุทธ์ที่ใช้ในปัจจุบันได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบถึงระดับความรุนแรงของการแข่งขันในอุตสาหกรรมว่าอยู่ในระดับใด ถ้ามีความเสี่ยงสูงก็อาจไม่น่าสนใจสำหรับผู้เล่นรายใหม่ที่จะกระโดดเข้าไปในอุตสาหกรรมดังกล่าว (Nicosia & Moore, 2006) โดยทั่วไปแล้วสามารถวิเคราะห์การแข่งขันภายในอุตสาหกรรมเดียวกันได้จากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

7.5.1 อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม คือ การพิจารณาอัตราเติบโต โดยรวมของอุตสาหกรรมเมื่ออุตสาหกรรมอยู่ในช่วงการเติบโตจะมีพื้นที่ว่างสำหรับธุรกิจใหม่ในอุตสาหกรรมได้ดำเนินธุรกิจ ทำให้ความเสี่ยงในการแข่งขันของกลุ่มแข่งขันยังอยู่ในระดับต่ำ

7.5.2 ต้นทุนคงที่สูง คือ การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ของธุรกิจและพบว่าคู่แข่งต่างอยู่บนพื้นฐานต้นทุนคงที่ในระดับสูงพอ ๆ กัน เมื่อธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งในอุตสาหกรรมมีการตัดราคาเพื่อช่วงชิงส่วนแบ่งตลาด ส่งผลให้คู่แข่งจำเป็นต้องลดกำไรของตนลงมาเพื่อแข่งขัน ซึ่งจะส่งผลเสียต่อทุก ๆ ธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน เนื่องจากทุก ๆ ธุรกิจมีต้นทุนคงที่สูง บางช่วงเวลาที่อุตสาหกรรมซบเซา ธุรกิจจำเป็นต้องแข่งขันกันเพื่อรักษาปริมาณของลูกค้าไว้ให้ธุรกิจยังคงมีกำไรอยู่ จึงอาจต้องใช้กลยุทธ์การตัดราคา ทำให้ส่งผลเสียต่อภาพรวมของอุตสาหกรรมทันที ตัวอย่างนี้มีให้เห็นได้ในตลาดการแข่งขันของธุรกิจการบิน (International Air Transport Association, 2011)

7.5.3 ความไม่สม่ำเสมอของปริมาณส่วนเกิน คือ ความต้องการของตลาดที่ดูเหมือนว่าจะมีความต้องการของผู้ซื้อจำนวนมาก ทำให้มีผู้ที่อยู่ในตลาดต่างเพิ่มการผลิต หรือเพิ่มการลงทุน แต่เมื่อความต้องการของตลาดลดลงตามวงจรชีวิตของตลาด ส่งผลให้ผลผลิตในตลาดมีมากเกินไปความต้องการ ทำให้ทุก ๆ ธุรกิจต้องแข่งขันแย่งชิงลูกค้ากัน เกิดการแข่งขันที่รุนแรงต่อมา

7.5.4 ความแตกต่างในตัวสินค้า คือ สินค้าที่อยู่ในอุตสาหกรรมนั้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก การแข่งขันในอุตสาหกรรมจะมีความรุนแรงมาก ซึ่งเป็นเรื่องยากมากในการทำกำไรในอุตสาหกรรมดังกล่าว

7.5.5 อุปสรรคจากการออกจากอุตสาหกรรม คือ การวิเคราะห์อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้เมื่อธุรกิจการออกจากอุตสาหกรรมที่ทำอยู่ เนื่องจากการถอนตัวออกจากอุตสาหกรรมนั้นไม่สามารถกระทำได้ง่ายเนื่องจากมีอุปสรรคหลายประการ เช่น อุปสรรคด้านกฎหมาย อุปสรรคที่เกิดจากการไม่สามารถนำสินทรัพย์เดิมไปใช้กับธุรกิจใหม่จะเห็นได้อย่างชัดเจนในอุตสาหกรรมการบิน (International Air Transport Association, 2011) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ธุรกิจที่ดำเนินกิจการในอุตสาหกรรมนั้นยังคงแข่งขันกันเพื่อหาผลกำไรเข้าสู่ธุรกิจของตน

8. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

8.1 ข้อมูลทั่วไปข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2531 เพื่อดำเนินธุรกิจเป็นผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายสินค้าด้านไอทีชั้นนำ อาทิ โมโครซอฟท์ ฮิวเลตต์-แพคการ์ด และซีเกท ในปี พ.ศ. 2542 บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ได้นำระบบออนไลน์หรือ B2B มาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าในการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ และสามารถดำเนินธุรกิจผ่านระบบออนไลน์ได้ นอกจากนี้ยังมีสำนักงานสาขาที่พม่าซึ่งเปิดดำเนินการเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ.2557 ในชื่อบริษัทอีซีเอส แวลลู เมียนมาร์ เซอร์วิสเอส จำกัด และสำนักงานสาขาที่กัมพูชา เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2558 ในชื่อ บริษัทอีซีเอส แวลลู (กัมพูชา) จำกัด เพื่อขยายธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตไร้สายโดยเฉพาะในปี พ.ศ.2544 บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ได้ปรับโครงสร้างธุรกิจไปสู่การเป็นผู้จัดจำหน่ายแบบเพิ่มมูลค่า (Value Added Distribution Company) โดยแบ่งธุรกิจออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ

1. Distribution การจัดจำหน่ายสินค้าไอที สินค้าในกลุ่มนี้ได้แก่ เซลล์ทอปฟิซี โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต พรีนเตอร์ เป็นต้น
2. Enterprise Solutions การให้บริการด้านการออกแบบ ติดตั้ง และอิมพลีเมนต์ (Implement) ระบบโครงสร้างพื้นฐานให้กับองค์กรที่ต้องการดำเนินงานด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สินค้าในกลุ่มนี้ได้แก่ เซิร์ฟเวอร์ขนาดใหญ่สำหรับองค์กร เซิร์ฟเวอร์ขนาดเล็กสำหรับหน่วยงาน ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันสำหรับการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์ด้าน ไอที เพื่อการจัดการระบบ ผลิตภัณฑ์ด้านระบบเครือข่าย และระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ผลิตชั้นนำ โดย HUAWEI เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ได้จัดให้อยู่ในกลุ่มของ Enterprise Product โดยมีประเภทของอุปกรณ์ Enterprise Product ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดงภาพรวมของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ Huawei ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ Huawei ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาเลือกใช้ข้อมูลยอดขายของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในหมวดของ Enterprise Product อันประกอบไปด้วย ผลิตภัณฑ์ประเภท Unified Management ที่ใช้ในการบริหารและจัดการระบบทั้งเครือข่ายและเครื่องแม่ข่าย , Security ที่ใช้ป้องกันการโจมตีระดับเครือข่าย, Unified Communications & Video Surveillance Management (UC&C) ที่ใช้ในการสื่อสารทางไกลทั้งในรูปแบบเสียง และภาพเคลื่อนไหว, Data Center Infra และ Enterprise Network & Enterprise Wireless ที่ใช้ในการกระจายสัญญาณเครือข่ายทั้งแบบมีสายสัญญาณ และไม่มีสายสัญญาณ และ Cloud Data Center ที่มีทั้งอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายและตู้บรรจุเครื่องแม่ข่าย (Rack)

ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ 275 ซอยลาดพร้าว 101 (วัดบึงทองหลาง) แขวงคลองเจ้าคุณสิงห์ เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทรศัพท์ 0-2032-9999 โทรสาร 0-2032-9989 เว็บไซต์: <http://www.vstecs.co.th>

8.2 โยบายหลัก บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มีการวางยุทธศาสตร์ทางธุรกิจที่ชัดเจน

บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มีความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าที่จะขยายส่วนแบ่งทางการตลาดและสร้างความแข็งแกร่งให้กับเครือข่ายช่องทางการจัดจำหน่ายยิ่งขึ้น โดยทางบริษัทได้จับมือเป็นพันธมิตรกับผู้ผลิตสินค้าไอทีชั้นนำ อาทิ Asus, Cisco, Dell, D-Link, F5, Fortinet, HP, Huawei, Lenovo, Microsoft, Oracle, Symantec, Veritas และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อขยายสายผลิตภัณฑ์ให้ครอบคลุมกลุ่มผู้ใช้ทุกกลุ่ม

8.2.1 ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินธุรกิจ

เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพด้านการบริการแก่คิเลออร์ให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2541 ที่ผ่านมา บริษัท VST ECS (Thailand) ได้ประกาศเปิดตัวโครงการ “Value Online” (หรือชื่อในปัจจุบัน คือ “VST ECS Online”) ขึ้น สำหรับคิเลออร์ทั่วประเทศไทยให้สามารถสั่งซื้อสินค้า และขอรับบริการข้อมูลแบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างจับใจ

8.2.2 เป็นพันธมิตรการจัดจำหน่ายในระดับภูมิภาค

ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2541 บริษัทวีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัทผู้ค้าส่งสินค้าไอทีรายใหญ่อีก 2 บริษัทในสิงคโปร์และมาเลเซีย คือ บริษัทอีซีเอส คอมพิวเตอร์ (สิงคโปร์) จำกัด และบริษัท เค.ยู. ซิสเต็มส์ (มาเลเซีย) จำกัด ได้ประกาศความร่วมมือในการจัดตั้งบริษัทอีซีเอส โฮลดิ้งส์ จำกัด หรืออีซีเอสเอช โดยมีบริษัทเนทสติล อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่เป็นอันดับห้าของโลก เป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ ต่อมาอีซีเอสเอชได้เข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2545 หลังจากนั้น ไชเลคตรอน ผู้ผลิตไอทีรายใหญ่ระดับโลกได้เข้ามาถือหุ้นในเนทสติล ส่งผลให้ ณ ปัจจุบันนี้ ไชเลคตรอนกลายเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ในอีซีเอสเอชแต่เพียงผู้เดียว ต่อมาอีซีเอสเอชก็ได้พันธมิตรเพิ่มอีก 2 ราย คือ บริษัท พีซีไอ (ประเทศจีน) จำกัด ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น บริษัทอีซีเอส (ประเทศจีน) จำกัด ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าไอทีรายใหญ่เป็นอันดับสองของประเทศจีน และต่อมาได้ร่วมลงทุนกับบริษัทแฮริสมาอากรุงจาจา จำกัด ตั้งบริษัทอีซีเอส อินโด จำกัด ขึ้น และล่าสุดยังได้เข้าถือหุ้นจำนวน 49% ในบริษัทเอ็มเอสไอ-ดิจินัลด์ ฟิลิปปินส์ จำกัด ของประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งในปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็น “เอ็มเอสไอ-อีซีเอส ฟิลิส จำกัด”

ปัจจุบันอีซีเอสได้ออกจากตลาดหลักทรัพย์ของประเทศสิงคโปร์ และทางบริษัทวีเอสที โฮลดิ้งส์ จำกัด ซึ่งจดทะเบียนอยู่ในตลาดหลักทรัพย์ของฮ่องกง ได้เข้าถือหุ้นของอีซีเอสทั้ง 100% ส่งผลให้บริษัทในเครือวีเอสทีกรุ๊ปและอีซีเอสกรุ๊ปทั้งหมด รวมถึงบริษัทวีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ได้เปลี่ยนมาใช้โลโก้ “VSTECS” เพื่อแสดงให้เห็นถึงการผสานความร่วมมือกันยิ่งขึ้นระหว่างวีเอสทีกรุ๊ปและอีซีเอสกรุ๊ป

ปัจจุบันบริษัทในเครือของวีเอสที อีซีเอสกรุ๊ป มีเครือข่ายอยู่ใน 9 ประเทศ คือ จีน ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ลาว กัมพูชา และเมียนมาร์ นับเป็นบริษัทค้าส่งสินค้าไอทีชั้นนำในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกนี้ด้วยเครือข่ายการจัดจำหน่ายกว่า 35,000 ราย

8.2.3 ขยายสาขาเข้าสู่ประเทศในแถบอินโดจีน

เปิดสำนักงานสาขาที่พม่าเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ในชื่อ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (เมียนมาร์) เซอร์วิสเซส จำกัด เพื่อขยายธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตพรอสเซสซิงโดยเฉพาะ

เปิดสำนักงานสาขาที่กัมพูชาเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 ในชื่อ บริษัท อีซีเอส แวลลู (กัมพูชา) จำกัด เพื่อขยายธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตโปรสซิสเต็มส์ โดยเฉพาะ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาจะนำเอาผลิตภัณฑ์ Enterprise HUAWEI ที่บริษัท วีเอส ที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย มาทำการศึกษา เนื่องจากผู้ศึกษา ทำงานอยู่ในบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด และอยู่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ Enterprise HUAWEI ทำให้มีความสนใจและสามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกเช่นยอดขายในอดีตของผลิตภัณฑ์ Enterprise HUAWEI ที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายได้ และเพื่อนำค่าพยากรณ์ยอดขายที่ได้ไปใช้ประกอบการกำหนดเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ Enterprise HUAWEI ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อให้มีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับความเป็นจริงต่อไป

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพล วีระชาติ (2561) ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับบริษัทผู้ผลิตสินค้าเคมีเพื่อการเกษตรงานวิจัยนี้ต้องการปรับปรุงรูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสม เพื่อ ทดแทนวิธีการพยากรณ์ในปัจจุบันของสินค้าเคมีเกษตรของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งมีความแม่นยำต่ำ โดย ใช้ข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 และเลือกสินค้าที่มี ปริมาณความต้องการและกำไรสูงที่สุด 4 อันดับแรก ได้แก่ 1. Glyphosate 48 2. Fez 48 3. DMA-6 และ 4. Primatron โดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลา 3 แบบ ได้แก่ วิธี Winter's Exponential Smoothing วิธี Decomposition และวิธีรวมผลพยากรณ์จากสองวิธีแรก ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ ForecastX เปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) และวิธีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของกำลังสอง ของความผิดพลาด (RMSE) จากผลการศึกษาพบว่าเทคนิคพยากรณ์ที่เหมาะสมกับสินค้า Glyphosate 48 Fez 48 และ DMA-6 คือ Decomposition method ส่วนสินค้า Primatron เหมาะสมกับเทคนิค Winters' Exponential Smoothing โดยสินค้าทั้ง 4 SKUs ได้รับอิทธิพลของฤดูกาลในการพยากรณ์ด้วย ซึ่ง สามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตและการเตรียมวัตถุดิบ รวมถึง บรรจุภัณฑ์ ในแต่ละไตรมาสได้อย่างแม่นยำมากขึ้น เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ บริษัทตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

มกรา ง่อสูรเชษฐ (2561) ศึกษาเรื่อง การใช้เทคนิคพยากรณ์ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขาย LPG ของสถานีบริการสยามแก๊สในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยการใช้ตัวแบบการพยากรณ์ระยะสั้น โดยนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับขนาดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและนำวิธีการพยากรณ์ที่เลือกไปตรวจสอบค่าความลำเอียงของการพยากรณ์ การพยากรณ์ยอดขาย LPG สถานีบริการสยามแก๊สสาขานครราชสีมาด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ($W_1 = 0.18, W_2 = 0.34, W_3 = 0.48$) ซึ่งเป็นค่าที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ให้ค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยพยากรณ์ยอดขาย LPG ในเดือนมกราคม 2561 ได้เท่ากับ 7,535.12 ($MAD = 769.82, MSE = 1120054.08$) โดยวิธีดังกล่าวมีค่าความลำเอียงจากการพยากรณ์อยู่ในช่วง -0.99 ถึง 1.00

การพยากรณ์ยอดขาย LPG สถานีบริการสยามแก๊สสาขาขอนแก่นด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว ($\alpha = 0.7$) ซึ่งค่าอัลฟา ดังกล่าวได้มาจากการทดสอบ ให้ค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยพยากรณ์ยอดขาย LPG ในเดือนมกราคม 2561 ได้เท่ากับ 14,304.12 ($MAD = 1,343.07, MSE = 6210748.77$) โดยวิธีดังกล่าวมีค่าความลำเอียงจากการพยากรณ์อยู่ในช่วง -0.65 ถึง 1.00

การพยากรณ์ยอดขาย LPG สถานีบริการสยามแก๊สสาขาอุบลราชธานีด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ($W_1 = 0.18, W_2 = 0.34, W_3 = 0.48$) ซึ่งเป็นค่าที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ให้ค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยพยากรณ์ยอดขาย LPG ในเดือนมกราคม 2561 ได้เท่ากับ 25,078.30 ($MAD = 1,263.58, MSE = 2706919.20$) โดยวิธีดังกล่าวมีค่าความลำเอียงจากการพยากรณ์อยู่ในช่วง -0.72 ถึง 1.0



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องการใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของบริษัทยี่ห้อหนึ่งของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง ผู้ศึกษาดำเนินตามขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาที่มีผลต่อฤดูกาลได้แก่ วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องการใช้เทคนิคการพยากรณ์ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของบริษัทยี่ห้อหนึ่งของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ใช้ข้อมูลยอดขายและเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ย้อนหลัง 3 ปี จากบริษัท VST ECS (Thailand) ข้อมูลยอดขาย และเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ย้อนหลัง 3 ปี ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ระหว่างเดือน มกราคม ปี 2559 – ธันวาคม ปี 2561 (ที่มา: แผนก HUAWEI Enterprise Solution บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด)

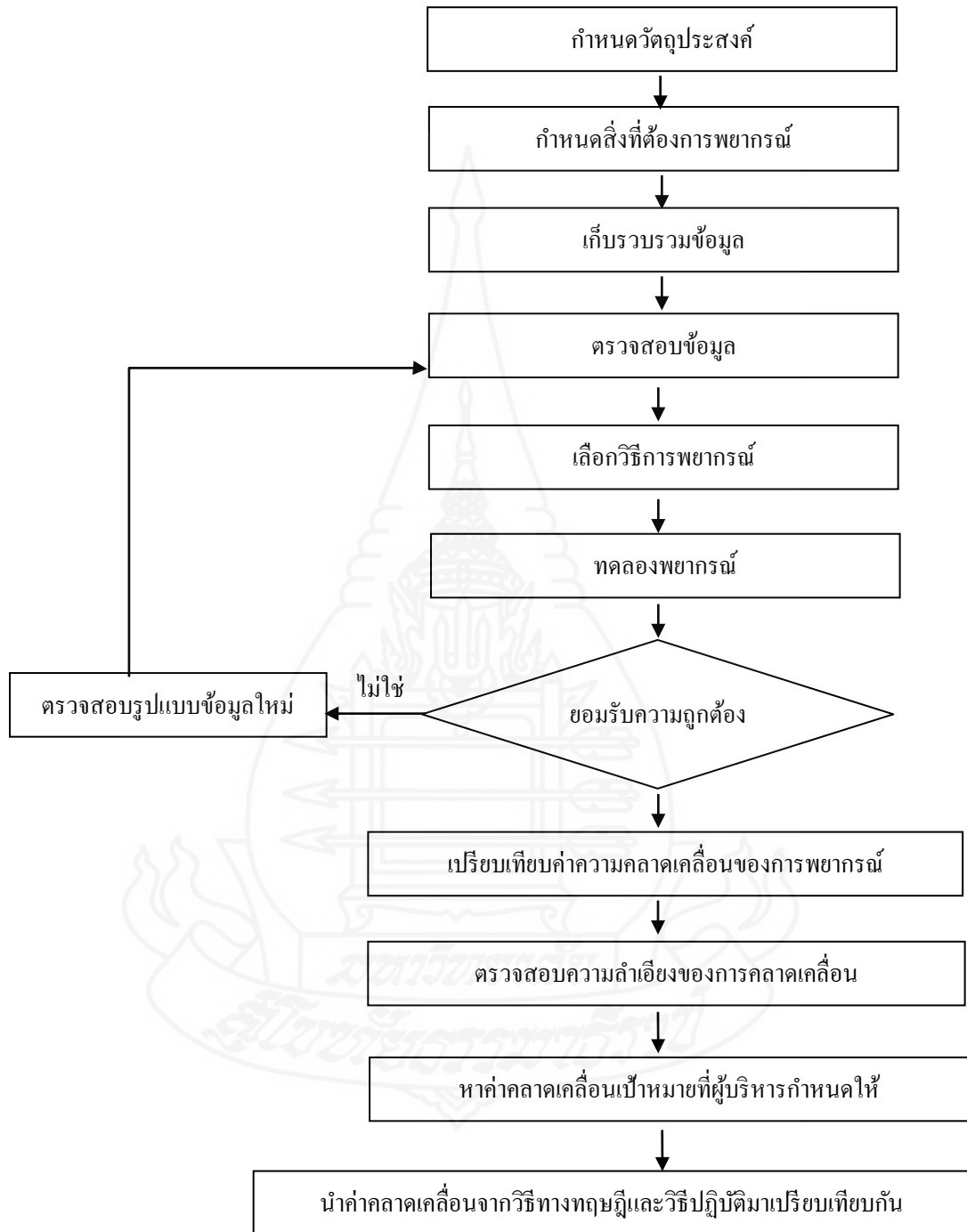
ตารางที่ 3.1 ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยย้อนหลัง 3 ปี จากบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

2559	ยอดขาย	เป้าหมาย	2560	ยอดขาย	เป้าหมาย	2561	ยอดขาย	เป้าหมาย
ม.ค.	15,591,665.35	22,300,000.00	ม.ค.	4,516,079.16	21,921,031.00	ม.ค.	49,943,477.26	29,096,536.46
ก.พ.	25,549,519.80	34,700,000.00	ก.พ.	3,834,400.00	23,821,031.00	ก.พ.	49,809,992.14	29,096,536.46
มี.ค.	19,158,468.55	23,000,000.00	มี.ค.	37,901,339.56	28,721,031.00	มี.ค.	36,459,441.47	54,096,536.46
เม.ย.	3,275,576.34	20,343,000.00	เม.ย.	12,217,228.13	13,121,031.00	เม.ย.	39,922,018.96	29,096,536.46
พ.ค.	4,584,430.00	39,950,000.00	พ.ค.	8,528,272.38	20,921,031.00	พ.ค.	75,308,438.74	135,096,537.00
มิ.ย.	14,524,296.00	36,261,000.00	มิ.ย.	30,677,419.00	26,721,031.00	มิ.ย.	133,361,146.19	33,096,537.00
ก.ค.	16,205,700.00	27,000,000.00	ก.ค.	31,807,196.00	29,521,031.00	ก.ค.	28,341,709.88	20,644,805.00
ส.ค.	5,154,020.00	27,000,000.00	ส.ค.	33,908,206.50	14,421,031.00	ส.ค.	10,817,393.54	10,000,000.00
ก.ย.	25,613,940.00	27,000,000.00	ก.ย.	14,254,738.39	45,020,809.14	ก.ย.	43,916,384.98	25,837,878.00
ต.ค.	1,220,960.00	27,000,000.00	ต.ค.	33,359,298.00	33,254,360.94	ต.ค.	28,513,323.16	23,644,805.00
พ.ย.	20,271,370.00	27,000,000.00	พ.ย.	32,148,089.46	20,754,360.94	พ.ย.	103,644,250.87	14,096,536.00
ธ.ค.	6,728,300.00	27,000,000.00	ธ.ค.	1,987,617.00	28,254,360.94	ธ.ค.	46,095,142.73	32,644,805.00

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาระยะสั้น วิธีการแตกอนุกรมเวลา ความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลา ความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ทำการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation or MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error or MSE) และวิเคราะห์ความค่าลำเอียงของการพยากรณ์ด้วยการหาค่า Tracking Signal (TS) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป POM-QM version 3 for windows ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

5. ขั้นตอนการศึกษา



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพยากรณ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ไร้สาย ของบริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง โดยการใช้ตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) โดยนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบขนาดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และการหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งผู้ศึกษาจะนำเสนอผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 กราฟแสดงยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ไร้สาย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561

ส่วนที่ 2 การพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ไร้สาย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยวิธีการพยากรณ์ 2 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)

ส่วนที่ 3 การคำนวณค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ด้วยวิธีการพยากรณ์ 2 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความล่าช้า Tracking Signal

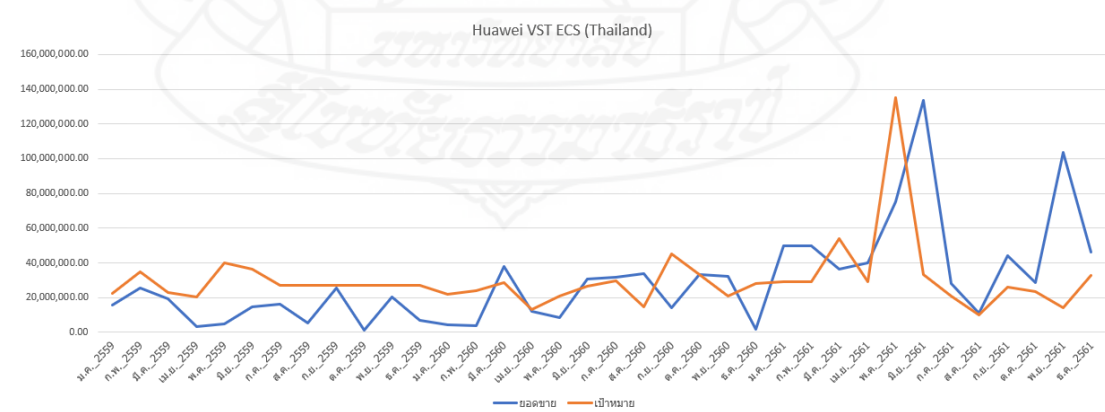
ส่วนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการพยากรณ์ที่เลือกใช้กับค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่คำนวณจากข้อมูลยอดขายจริงกับข้อมูลยอดขายเป้าหมายที่กำหนดโดย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ.2561

ส่วนที่ 1 กราฟแสดงยอดขายและเป้าหมายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 ถึง พ.ศ.2561

จากข้อมูลและกราฟ พบว่า ข้อมูลมีรูปแบบของฤดูกาล Seasonal

ตารางที่ 4.1 แสดงยอดขายและเป้าหมายของของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัทวีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561

2559	ยอดขาย	เป้าหมาย	2560	ยอดขาย	เป้าหมาย	2561	ยอดขาย	เป้าหมาย
ม.ค.	15,591,665.35	22,300,000.00	ม.ค.	4,516,079.16	21,921,031.00	ม.ค.	49,943,477.26	29,096,536.46
ก.พ.	25,549,519.80	34,700,000.00	ก.พ.	3,834,400.00	23,821,031.00	ก.พ.	49,809,992.14	29,096,536.46
มี.ค.	19,158,468.55	23,000,000.00	มี.ค.	37,901,339.56	28,721,031.00	มี.ค.	36,459,441.47	54,096,536.46
เม.ย.	3,275,576.34	20,343,000.00	เม.ย.	12,217,228.13	13,121,031.00	เม.ย.	39,922,018.96	29,096,536.46
พ.ค.	4,584,430.00	39,950,000.00	พ.ค.	8,528,272.38	20,921,031.00	พ.ค.	75,308,438.74	135,096,537.00
มิ.ย.	14,524,296.00	36,261,000.00	มิ.ย.	30,677,419.00	26,721,031.00	มิ.ย.	133,361,146.19	33,096,537.00
ก.ค.	16,205,700.00	27,000,000.00	ก.ค.	31,807,196.00	29,521,031.00	ก.ค.	28,341,709.88	20,644,805.00
ส.ค.	5,154,020.00	27,000,000.00	ส.ค.	33,908,206.50	14,421,031.00	ส.ค.	10,817,393.54	10,000,000.00
ก.ย.	25,613,940.00	27,000,000.00	ก.ย.	14,254,738.39	45,020,809.14	ก.ย.	43,916,384.98	25,837,878.00
ต.ค.	1,220,960.00	27,000,000.00	ต.ค.	33,359,298.00	33,254,360.94	ต.ค.	28,513,323.16	23,644,805.00
พ.ย.	20,271,370.00	27,000,000.00	พ.ย.	32,148,089.46	20,754,360.94	พ.ย.	103,644,250.87	14,096,536.00
ธ.ค.	6,728,300.00	27,000,000.00	ธ.ค.	1,987,617.00	28,254,360.94	ธ.ค.	46,095,142.73	32,644,805.00



ภาพที่ 4.1 แสดงกราฟยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561

เมื่อพิจารณากราฟยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561 มีรูป(Pattern) ที่ค่อนข้างมีอิทธิพลของฤดูกาลผู้วิจัยจึงเลือกเทคนิคการพยากรณ์การแตกข้อมูลอนุกรมเวลา (decomposition of time series)

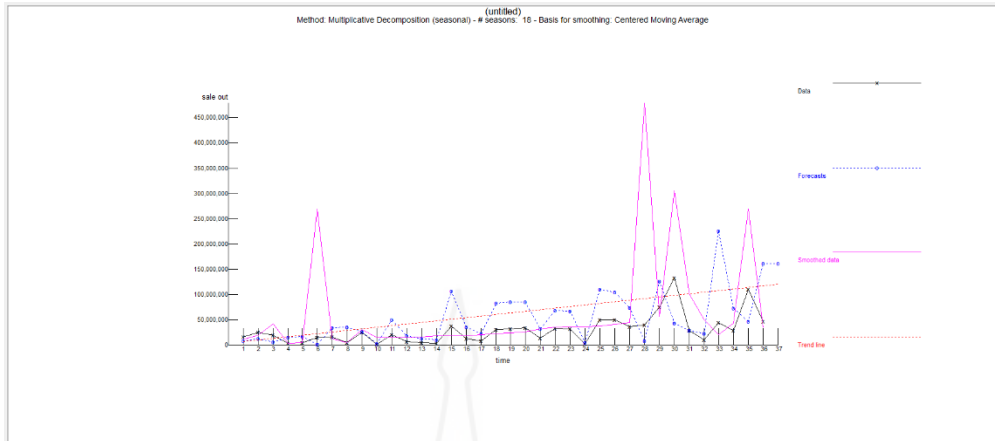
ส่วนที่ 2 การพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยวิธีพยากรณ์ ด้วยวิธีพยากรณ์ 2 วิธี ได้แก่ วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)

2.1 ผลการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) ได้ผลดังภาพที่ 4.2

	sale out	time	CTD MA	RATIO	SEASONAL	SMOOTHED	Unadjusted forecast	A-Adjusted forecast	Error	Error1	Error2	Pct Error
January	1591670	1			1.33	11680870	6406815	8555849	7355821	7335821	2780000000	45
February	25449520	2			1.28	19916560	9686568	12597660	13251660	13251660	1500000000	52
March	19150470	3			45	42300450	12703320	5779595	13370000	13370000	4300000000	7
April	3275576	4			94	35013580	15945070	14912190	-11630610	11630610	0700000000	3.55
May	4884430	5			88	52071000	19116830	18830820	-12246390	12246390	4100000000	2.87
June	14524300	6			05	269464400	22293560	12016360	13322660	13322660	3300000000	92
July	16205700	7			1.33	12168520	26479330	33026270	-17720570	17720570	5700000000	1.09
August	5154220	8			1.22	42112520	28647350	31610400	-2966300	2966300	3200000000	5.79
September	29613940	9			83	30907290	31823940	29373860	-193740	799740	7204000000	0.3
October	1202960	10	14847820	08	08	14847820	3500590	29174530	-18664830	18664830	8087000000	1.58
November	20271370	11	15330440	1.32	1.32	15330440	38177340	50481730	-30210360	30210360	5700000000	1.49
December	6728300	12	15426410	44	44	15426410	41354100	10036700	-11300400	11300400	1800000000	1.65
January	4516079	13	16125050	20	20	16125050	44530850	12470960	-7954570	7954570	0900000000	1.76
February	3834400	14	17727170	22	22	17727170	47707600	10318190	-4644789	4644789	2490000000	1.88
March	37901340	15	18144450	2.09	2.09	18144450	50904350	10203990	-63388510	63388510	1600000000	1.8
April	12217230	16	18733510	65	65	18733510	54061100	35256450	-23039220	23039220	6700000000	1.89
May	8528272	17	20911110	41	41	20911110	57237060	23043570	-14015300	14015300	3200000000	1.74
June	30677420	18	22452820	1.37	1.37	22452820	60414610	82544640	-51867420	51867420	9000000000	1.69
July	31807200	19	23828110	1.33	1.33	23828110	63581380	84882030	-53074830	53074830	8000000000	1.67
August	33968210	20	26432950	1.28	1.28	26432950	66785120	8650190	-51741980	51741980	3000000000	1.53
September	14254740	21	31479340	45	45	31479340	69944870	31673030	-47418290	17418290	8900000000	1.22
October	33309300	22	35602740	94	94	35602740	73121620	63405420	-3547120	3547120	1000000000	1.05
November	32149090	23	36514530	88	88	36514530	76296380	61714550	-35628460	35628460	3000000000	1.29
December	1987617	24	36875560	05	05	36875560	79475130	4283795	-2296142	2296142	2268000000	1.16
January	49943480	25	37495340	1.33	1.33	37495340	82651800	110091600	-60145140	60145140	8000000000	1.2
February	49610000	26	40756700	1.22	1.22	40756700	85820630	104893000	-55003560	55003560	9000000000	1.11
March	36459440	27	43993030	83	83	43993030	89005300	73762300	-3732860	3732860	4000000000	1.02
April	3982220	28		08	08	478943200	92182140	7883785	32238240	32238240	4000000000	0.87
May	7530640	29		1.33	1.33	5992810	95305090	10600260	-2574150	8576410	1800000000	0.7
June	13336100	30		44	44	30578560	98335650	42978780	90384320	90384320	5000000000	6.8
July	20341710	31		23	23	101201600	101712400	30484770	-143060	143060	0460100000	0
August	10817390	32		22	22	50010880	10488220	2287800	-11870210	11870210	1900000000	1.1
September	43918380	33		2.09	2.09	21024180	10806900	23573580	-181817200	181817200	0000000000	4.14
October	28513320	34		65	65	43721400	111242700	72547930	-44034610	44034610	7000000000	1.54
November	10964220	35		41	41	20004400	11441940	46664100	62900020	62900020	2000000000	5.7
December	46095140	36		1.37	1.37	33737060	117596200	160672300	-114677200	114677200	0000000000	2.49
TOTALS	1055151000								-802789000	127894000	2000000000	53.91
AVERAGE	2938975								-22382295	35305960	800000000	1.5
Next period forecast								161208200	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
									Std err		75680640	

ภาพที่ 4.2 ผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงผลวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

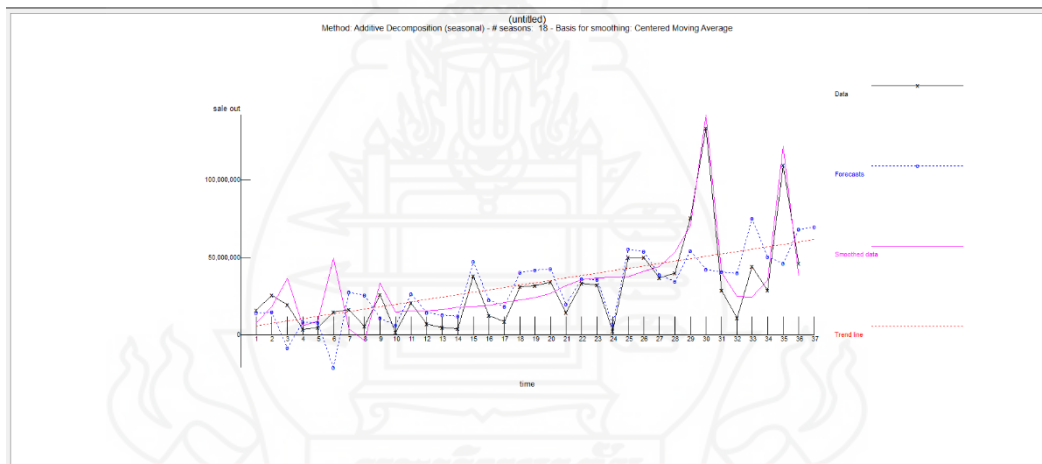
2.2 ผลการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ได้ผลดังภาพที่ 4.4

Details and Error Analysis													
(untitled) Solution													
	sale out	time	CTD MA	DIFFERENCE	SEASONAL	SMOOTHED	Unadjusted forecast	Adjusted forecast	Error	Error	Error^2	Pet Error	
March	10156470	3			-17224600	38383060	8732709	-8491887	27650360	27650360	2000000000	1.44	
April	3275676	4			-2299436	5575012	10286930	7586496	-4710920	4710920	2770000000	1.44	
May	4584430	5			-4386438	8950868	11839150	7472716	-2888288	2888288	2196000000	.83	
June	14524300	6			-34887970	49412270	13392380	21495890	38019890	38019890	3000000000	2.48	
July	16205700	7			12449149	37512600	14945600	27393740	-11180040	11180040	2200000000	.69	
August	5154020	8			9053216	-3899106	16486820	25652040	-20388020	20388020	9200000000	3.96	
September	25613940	9			-7534392	33148330	16062040	10517650	15096290	15096290	7900000000	.59	
October	1220980	10	14647820	-13426860	-13426860	14647820	19605270	8178408	-4957448	4957448	8270000000	4.08	
November	20271370	11	15330440	-4910931	-4910931	15330440	21159490	26999420	-8828050	8828050	5170000000	2.9	
December	6728300	12	15426410	-8998109	-8998109	15426410	22711710	14013600	-1285302	7265202	1540000000	1.60	
January	4516070	13	16126850	-11609780	-11609780	16126850	24264930	12685160	-8139080	8139080	4620000000	1.6	
February	3834400	14	17271710	-13552770	-13552770	17271710	25818160	11925300	-8690686	8690686	4060000000	2.11	
March	37901340	15	18144860	19758780	19758780	18144860	27371380	47128140	-8228796	8228796	3770000000	24	
April	12217230	16	18733510	-8518276	-8518276	18733510	28924600	22408330	-10191100	10191100	8400000000	.83	
May	8529272	17	20911110	-12302840	-12302840	20911110	30477020	18094990	-9566714	9566714	2020000000	1.12	
June	30677420	18	22452020	8224602	8224602	22452020	32031050	40255050	-9570220	9570220	2450000000	.31	
July	31887200	19	23829110	7978090	7978090	23829110	33584270	41562360	-8755160	8755160	3150000000	.31	
August	33902110	20	26432950	7475260	7475260	26432950	35137490	42612750	-8704544	8704544	9690000000	.28	
September	14254740	21	31479340	-17224600	-17224600	31479340	36689720	19486120	-5211380	5211380	8450000000	.37	
October	32329300	22	30585740	-2299436	-2299436	30585740	38243940	25844500	-2485200	2395200	3250000000	.60	
November	32149090	23	30154530	-4366438	-4366438	30154530	39797160	25430720	-10262630	3202630	5660000000	1.1	
December	1987617	24	36875880	-34887970	-34887970	36875880	41350360	6462412	-4474796	4474796	3790000000	2.26	
January	48943480	25	37486340	12448140	12448140	37486340	42903600	58351740	-6408264	6408264	9320000000	11	
February	48810000	26	40758780	9053216	9053216	40758780	44458830	53110040	-3700044	3700044	1330000000	.07	
March	30459440	27	43993030	-7534392	-7534392	43993030	46010050	30475600	-2016216	2016216	5127000000	.06	
April	39922020	28			-13426860	53349000	47563270	34130410	-5705600	5705600	3260000000	.14	
May	75306440	29			4040931	70367510	49118500	54057430	21251010	21251010	8500000000	.28	
June	131381180	30			-8684168	12958250	89689790	41978110	8138860	8138860	5050000000	.68	
July	28341710	31			-11809780	39851480	52222840	49813180	-12271450	12271450	8600000000	.43	
August	10817290	32			-13892770	24710160	52776160	29063390	-29066000	29066000	2500000000	2.69	
September	43916300	33			19756760	24710160	55229380	75090140	-21169760	31169760	4200000000	.71	
October	28513320	34			-8518276	35029600	58882610	60366330	-21853010	21853010	4100000000	.77	
November	10964200	35			-12382840	120027000	58435830	48652980	63591210	63591210	2000000000	.58	
December	46085140	36			8224602	37870540	59889050	68213860	22118520	22118520	8800000000	.48	
TOTALS	1055151000								4	547321900	1000000000	.24	
AVERAGE	29309750								.11	15203060	4100000000	.94	
Next period forecast									69820370	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
										588 err	35026560		

ภาพที่ 4.4 ผลของวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

Forecasting Results					
(untitled) Summary					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	.11	37	61542280	7978090	69520370
MAD (Mean Absolute Deviation)	15203660	38	63095500	7475260	70570750
MSE (Mean Squared Error)	547144100000000	39	64648720	-17224600	47424120
Standard Error (denom=n-2-18=16)	35086660	40	66201940	-2299436	63902500
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.94	41	67755170	-4366438	63388730
Regression line (unadjusted forecast)					
sale out = 4073042		42	69308380	-34887970	34420420
+ 1553223.0 * time		43	70861610	12448140	83309740
Statistics					
Correlation coefficient	.58	44	72414830	9053216	81468050
Coefficient of determination (r^2)	.33	45	73968060	-7534392	66433660
		46	75521280	-13426860	62094420
		47	77074500	4940931	82015420
		48	78627720	-8698109	69929610
		49	80180940	-11609780	68571170
		50	81734170	-13892770	67841400

ภาพที่ 4.5 ผลของวิธีการแยกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงผลของวิธีการแยกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ของข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

ส่วนที่ 3 การพิจารณา ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

3.1 ผลจากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.1 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน จากค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:MAD) และ ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error:MSE) ระหว่างวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)

อุปกรณ์ Enterprise หัวเว่ย ของบริษัท VST ECS (Thailand)			
วิธีพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน		หมายเหตุ
	MAD	MSE	
Multiplicative decomposition seasonal	35,303,960	2,546,120,000,000,000	ลำดับสอง
Additive decomposition seasonal	15,203,660	547,144,100,000,000	ลำดับแรก

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ปรากฏว่า วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) มีค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:MAD) เท่ากับ 35,303,960 และค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error:MSE) เท่ากับ 2,546,120,000,000,000 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:MAD) เท่ากับ 15,203,660 และค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error:MSE) เท่ากับ 547,144,100,000,000 โดยพบว่า วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:MAD) และค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error: MSE) น้อยกว่า

วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) จึงได้ข้อสรุปว่า วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) เหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มากที่สุด

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความล่าช้า (Tracking Signal) ของเทคนิคการพยากรณ์ที่เลือก

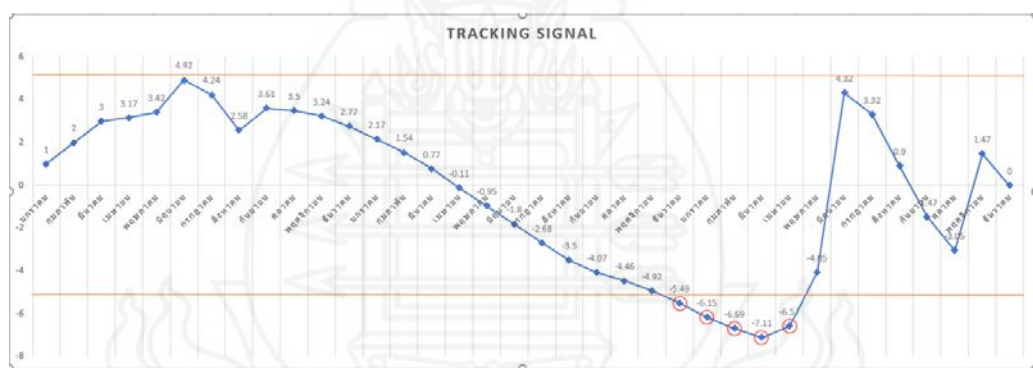
การวิเคราะห์ค่าความล่าช้าของเทคนิคการพยากรณ์ โดยวิธีการหาค่า Tracking Signals (TS) ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มาใช้ในการหาค่า Tracking Signals (TS)

4.1 ผลจากการพิจารณาค่าความล่าช้าจากการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ยบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ได้ผลการวิเคราะห์ดังภาพที่ 4.7

	sale out	Forecast	Error	RSFE	RSFE	Cum Abs	Cum MAD	Track Signal
January	15591670	13604350	1987316	1987316	1987316	1987316	1987316	1
February	25549520	14654750	10894770	12882090	10894770	12882090	6441045.0	2
March	19158470	-8491887	27650360	40532440	27650360	40532440	13510820	3
April	3275576	7986496	-4710920	35821520	4710920	45243360	11310840	3.17
May	4584430	7472716	-2888286	32933240	2888286	48131650	9626330	3.42
June	14524300	-21495590	36019890	68953130	36019890	84151540	14025260	4.92
July	16205700	27393740	-11188040	57765090	11188040	95339580	13619940	4.24
August	5154020	25552040	-20398020	37367070	20398020	115737600	14467200	2.58
September	25613940	10517650	15096290	52463360	15096290	130833900	14537100	3.61
October	1220960	6178406	-4957446	47505910	4957446	135791300	13579130	3.5
November	20271370	26099420	-5828050	41677860	5828050	141619400	12874490	3.24
December	6728300	14013600	-7285303	34392560	7285303	148904700	12408720	2.77
January	4516079	12655160	-8139080	26253480	8139080	157043700	12080290	2.17
February	3834400	11925390	-8090986	18162490	8090986	165134700	11795340	1.54
March	37901340	47128140	-9226796	8935698	9226796	174361500	11624100	.77
April	12217230	22408330	-10191100	-1255398	10191100	184552600	11534540	-1.1
May	8528272	18094990	-9566714	-10822110	9566714	194119400	11418790	-0.95
June	30677420	40255650	-9578228	-20400340	9578228	203697600	11316530	-1.8
July	31807200	41562360	-9755160	-30155500	9755160	213452700	11234360	-2.68
August	33908210	42612750	-8704544	-38860040	8704544	222157300	11107860	-3.5
September	14254740	19466120	-5211380	-44071420	5211380	227368700	10827080	-4.07
October	33359300	35944500	-2585200	-46656620	2585200	229953900	10452450	-4.46
November	32148090	35430720	-3282630	-49939260	3282630	233236500	10140720	-4.92
December	1987617	6462412	-4474795	-54414050	4474795	237711300	9904637	-5.49
January	49943480	55351740	-5408264	-59822320	5408264	243119600	9724782	-6.15
February	49810000	53510040	-3700044	-63522360	3700044	246819600	9493062	-6.69
March	36459440	38475660	-2016216	-65338580	2016216	248835800	9216141	-7.11
April	39922020	34136410	5785608	-59752970	5785608	254621400	9093622	-6.57
May	75308440	54057430	21251010	-38501960	21251010	275872400	9512842	-4.05
June	133361100	41971610	91389500	52887540	91389500	367261900	12242060	4.32
July	28341710	40613160	-12271450	40616090	12271450	379533400	12243010	3.32
August	10817390	39883390	-29066000	11550090	29066000	408589400	12768730	.9
September	43916380	75086140	-31169760	-19619680	31169760	439769200	13326340	-1.47
October	28513320	50366330	-21853010	-41472690	21853010	461622200	13577120	-3.05
November	109644200	46052990	63591210	22118520	63591210	525213400	15006100	1.47
December	46095140	68213660	-22118520	4	22118520	547331900	15203660	0

ภาพที่ 4.7 วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series)

จากภาพที่ 4.7 พบว่า ค่าความล่าเียงของการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ยี่ห้อ หัวเว่ยด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) ความล่าเียงของการพยากรณ์มีค่าต่ำสุดอยู่ในช่วง -7.11 และค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 4.92 ซึ่งค่าความลาดเอียงของการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ย โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง $\pm 5\text{MAD}$ แต่มีข้อมูลส่วนน้อยจำนวน 5 เดือนที่มีค่าความล่าเียงเกินช่วง $\pm 5\text{MAD}$ นั่นคือเดือน ธ.ค. 2560,ม.ค. 2561 และ ก.พ. 2561,มี.ค. 2561,เม.ย. 2561 จากการหาข้อมูลเชิงเอกสาร(Documentary research) เพิ่มเติม พบว่า สาเหตุที่ค่าความล่าเียงลดลงเกินกว่าค่า $\pm 5\text{MAD}$ เกิดจากในช่วงนั้นเป็นช่วงปลายไตรมาสที่ 4 ของปี 2560 และช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2561 ซึ่งเป็นช่วงที่งบประมาณทางราชการอยู่ในช่วงรอยต่อของการของงบประมาณประจำปี ทำให้ยอดที่เกิดจากงานราชการหายไป ประกอบกับในช่วงเดือนต่างๆ ดังกล่าวนั้นมีพนักงานขายลาออกจากบริษัทเป็นทำให้มีพนักงานขายไม่มากพอที่จะดูแลยอดขายได้เท่าที่ควร จัดว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้ยอดตกต่ำลง ด้วยข้อมูลที่ค้นคว้าเพิ่มเติมตามที่กล่าวมาทำให้เชื่อว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) มีค่าความล่าเียงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงค่าความล่าเียงจากการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ยี่ห้อหัวเว่ย ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วง น้ำหนักบริษัท วิเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

จากภาพที่ 4.8 ค่าความล่าเียงของการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อ หัวเว่ย โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง $+ 5\text{MAD}$ แต่มีข้อมูลส่วนน้อยจำนวน 5 เดือนที่มีค่าความล่าเียงเกินช่วง $+ 5\text{MAD}$ นั่น คือ เดือนธันวาคมของปี พ.ศ.2560 และเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2561 จนถึงเดือนเมษายน ปี พ.ศ.2561 ซึ่งสามารถอธิบายถึงสาเหตุของความผิดปกติดังกล่าว ได้ดังนี้

1. ในช่วงนั้น เป็นช่วงปลายไตรมาสที่ 4 ของปี 2560 และช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2561 ซึ่งเป็นช่วงที่งบประมาณทางราชการอยู่ในช่วงรอยต่อของการขอใช้งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรใหม่ ทั้งนี้ตามปกติแล้วงบประมาณแผ่นดินของไทย หรือ งบประมาณรายจ่ายประจำปี ของประเทศไทย คือแผนงบประมาณเพื่อจัดหาทุนแก่การดำเนินการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นสำหรับใช้เป็นหลักในแต่ละปี งบประมาณซึ่งจะเริ่มต้นในวันที่ 1 ตุลาคมของทุกปี ไปจนถึงวันที่ 30 กันยายนของปี ถัดไป และเพื่อปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่กำหนดให้ตั้งงบประมาณรายจ่ายเพื่อชดใช้เงินคงคลัง ตามที่ได้จ่ายไปแล้วโดยมีสำนักงบประมาณเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดทำและนำเสนอเพื่อพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงตราออกมาเป็น "พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ....." เพื่อใช้บังคับต่อไปทำให้ช่วง ไตรมาสที่ 4 ของทุกปี จนถึงไตรมาสที่ 1 ของปี ถัดไปทุกปี มียอดตกลงกว่าปกติ เนื่องจากการประมุลงานหรือการตั้งโครงการของราชการ จำเป็นต้องทำเรื่องของงบประมาณกันเป็นรายปี และจะใช้เวลาดำเนินการของงบประมาณ จัดตั้งงบประมาณและประกาศเชิญชวนผู้เข้าร่วมประมุลงานต่างๆ ของทางราชการไม่ต่ำกว่า 120 วัน รวมถึงเวลาการวางบิลเบิกจ่ายและการตรวจสอบความเรียบร้อยของงานที่เตรียมส่งมอบอีก 120 วัน ทำให้ในช่วงเดือนตุลาคม ที่เป็นต้นปีงบประมาณของราชการ จนถึงเดือนเมษายน ยอดของการทำงานที่เกี่ยวกับราชการทั้งหมดจะตกลง

2. ในช่วงเวลาดังกล่าวได้มีพนักงานขายลาออกจาก บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นจำนวนมากทำให้ไม่มีพนักงานขายดูแลยอดขายได้เท่าที่ควร(อ้างอิงข้อมูลจากฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ปี พ.ศ. 2561)

3. จากค้นคว้าข้อมูลเชิงเอกสาร (Documentary research) เพิ่มเติม พบว่า ในช่วงไตรมาสที่สี่ของปี พ.ศ. 2560 และปี พ.ศ. 2561 มีคู่แข่งรายใหม่หรือคู่แข่งรายเดิมที่ออกผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่สู่ตลาด ซึ่งในประเด็นของคู่แข่งนั้นสามารถนำเครื่องมือวิเคราะห์ Five Forces Model ของ Michael E.Porter มาวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) การเข้ามาของคู่แข่งรายใหม่

วันที่ 6 พฤษภาคม 2560 บริษัท Cisco ซึ่งเป็นคู่แข่งหลักของอุปกรณ์หัวเว่ย ด้าน Network ได้ประกาศข่าวการเข้าซื้อบริษัท Meraki พร้อมเปิดตัว อุปกรณ์ Cisco Meraki ที่มีแพลตฟอร์ม (Platform) การทำงานผ่านระบบ cloud อย่างเต็มรูปแบบ ทำให้มีความยืดหยุ่นทำงานง่ายและสะดวกกว่า และเข้ากับยุคสมัยมากกว่า เมื่อนำข้อมูลข่าวที่ได้มาเปรียบเทียบกับภาพที่ 4.8 จะพบว่า ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ.2559 ส่งผลให้ยอดขายของหัวเว่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง เพราะในตอนนั้นหัวเว่ยยังไม่มีอุปกรณ์ที่สามารถทำงานบนแพลตฟอร์ม (Platform) ที่เรียกว่าคลาวด์ (Cloud) ได้อย่างเต็มรูปแบบ เพราะฉะนั้นจึงส่งผลให้ยอดขายของหัวเว่ย ตกจนทำให้ค่า Tracking Signal

ในช่วงปลายไตรมาสที่ 4 ตรงช่วง เดือน ธันวาคมปี พ.ศ.2560 ตกลงจากค่าที่ควรจะเป็น (ที่มา: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cisco_Meraki&action=history)

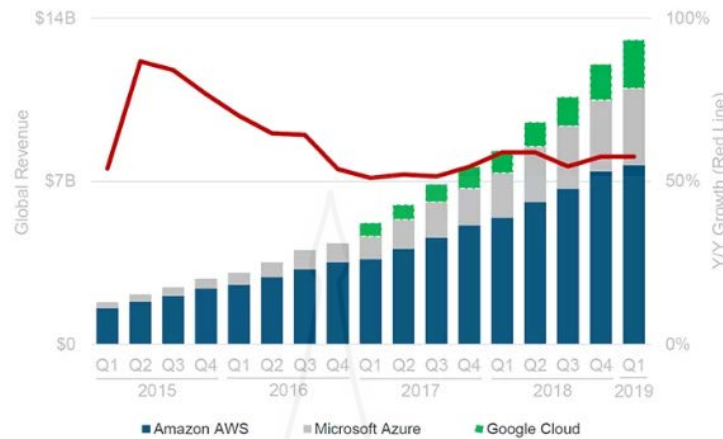


ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงระบบปฏิบัติการใหม่ของ Cisco Meraki ที่เรียกว่า SM:Systems Manager
Cloud Based Enterprise Mobility Management

4.2 สินค้าทดแทน

ในยุคปัจจุบันมีการให้บริการด้าน IT โดยผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้อย่างอิสระ มีความยืดหยุ่นสูง และคิดค่าใช้จ่ายบริการตามการใช้งานจริง สามารถใช้งาน Cloud ผ่าน Internet ดังนั้น Cloud จึงเป็นการบริการด้าน IT ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่จำกัดสถานที่ ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย ดังนั้นทำให้กระแสนิยมในการใช้งานระบบ Cloud มีเพิ่มมากขึ้นทุกๆปี โดยเฉพาะในปี พ.ศ.2559 - 2561 ที่มีการเติบโตของผู้ใช้บริการ Cloud เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ธุรกิจให้บริการ Cloud ซึ่งรายได้ปีที่แล้วของผู้ให้บริการยักษ์ใหญ่ทั้ง 3 ราย ได้แก่ Amazon, Microsoft และ Google รวมกันสูงถึงเกือบ 1.4 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยโตจากปี พ.ศ. 2558ถึง 58% เมื่อผนวกรวมระหว่างสินค้าของกลุ่มที่เข้ามาใหม่รวมกับเทรนด์การใช้งานระบบ Cloud ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ยอดขายของหน่วย ตกลงอย่างมากจนทำให้ค่า Tracking Signal ตกลงเกินกว่าปกติออกนอกช่วง $\pm 5MAD$ และปัจจัยในส่วนนี้ยังส่งผลมาตลอดตั้งแต่ปี 2560 จนถึงปัจจุบัน เพราะถึงแม้จะมีค่าการพัฒนา Cloud ของ หน่วยเองแต่ก็ยังไม่ได้มีการประกาศซื้อขายอย่างเป็นทางการทั้งในประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก นอกจากที่ประเทศจีนซึ่งเป็นที่ตั้งสำนักงานใหญ่ของหน่วย (ที่มา: <https://www.marketingoops.com/digital-life/internet-trend-report-2019/>)

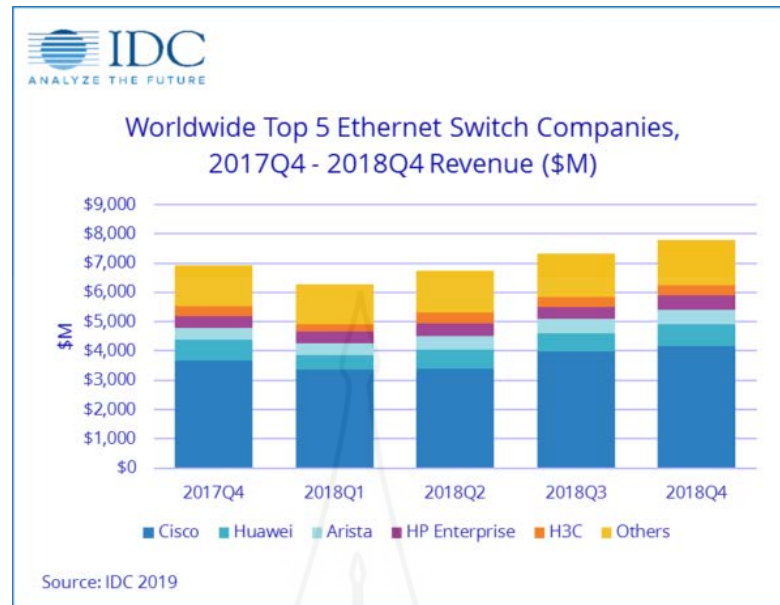
Cloud Service Revenue – Amazon + Microsoft + Google



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงปริมาณการเติบโตของงานในระบบ Cloud

4.3 การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม

ทาง IDC วิเคราะห์ว่าการที่ตลาด Network ทั่วโลกเติบโตขึ้นเป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นจากการที่เหล่าองค์กรกำลังปรับปรุงระบบ Network Infrastructure เพื่อให้รองรับต่อการทำ Digital Transformation โดยมีการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยมีการเติบโตขึ้นและมีส่วนแบ่งการตลาดดังภาพที่ 4.4 จะสามารถเห็นได้ว่าในช่วงไตรมาสที่ 3 ของปี 2560 (หรือ ค.ศ. 2017) Cisco มีการเติบโตมากขึ้นแต่ในส่วนของหัวเว่ยมีการเติบโตน้อยลงเมื่อเทียบกับ ไตรมาสที่ 3 และ 4 ของปี พ.ศ.2561 ปัจจัยข้อนี้จึงส่งผลให้ค่า Tracking signal ในช่วงปลายไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ.2560 จนถึงไตรมาสแรกในปี 2561 ตกลงเกินกว่าค่า $\pm 5MAD$ แตกต่างจากค่าในเดือนอื่นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการแข่งขันในอุตสาหกรรมเดียวกัน (ที่มา: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44898419&utm_medium=rss_feed&utm_source=Alert&utm_campaign=rss_syndication)



ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการเจริญเติบโตและการแข่งขันกันในตลาด Network

ทั้งนี้ผนวกกับงบประมาณแผ่นดินของไทย หรือ งบประมาณรายจ่ายประจำปีของประเทศไทย คือแผนงบประมาณเพื่อจัดหาทุนแก่การดำเนินการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นสำหรับใช้เป็นหลักในแต่ละปีงบประมาณซึ่งจะเริ่มต้นในวันที่ 1 ตุลาคมของทุกปีไปจนถึงวันที่ 30 กันยายนของปีถัดไป และเพื่อปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่กำหนดให้ตั้งงบประมาณรายจ่ายเพื่อชดใช้เงินคงคลังตามที่ได้จ่ายไปแล้ว โดยมีสำนักงบประมาณเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดทำ และนำเสนอเพื่อพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงตราออกมาเป็น "พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ....." เพื่อใช้บังคับต่อไป ทำให้ช่วง ไตรมาสที่ 4 ของทุกปีจนถึงไตรมาสที่ 1 ของปีถัดไปมียอดตกสูงกว่าปกติ เนื่องจากการประมูลงานหรือการตั้งโครงการของราชการจำเป็นต้องทำเรื่องของงบประมาณกันเป็นรายปี และจะใช้เวลาดำเนินการของงบประมาณจัดตั้งงบประมาณและประกาศเชิญชวนผู้เข้าร่วมประมูลงานต่างๆของทางราชการไม่ต่ำกว่า 120 วัน รวมถึงเวลาการวางบิลเบิกจ่ายและการตรวจสอบความเรียบร้อยของงานที่เตรียมส่งมอบอีก 120 วัน ทำให้ในช่วงเดือนตุลาคม ที่เป็นต้นปีงบประมาณของราชการ จนถึงเดือน เมษายน ยอดของการทำงานที่เกี่ยวกับราชการทั้งหมดจะตกลง

4.4 อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ

เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ทาง บริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการจับมือกับบริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เพื่อแต่งตั้ง บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการแห่งที่ 2 ในประเทศไทย (อ้างอิงจาก: ThaiPR.net ข่าวเทคโนโลยี) ด้วยเหตุนี้ทำให้อำนาจในการต่อรองของผู้ซื้อมีมากขึ้น เพราะสามารถเลือกได้ว่าจะซื้อ

สินค้าจากผู้แทนจำหน่ายเจ้าไหน ส่งผลให้การแข่งขันด้านราคามีมากขึ้นด้วยเหตุนี้จึงทำให้ยอดขายของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559 ปัจจัยข้อนี้จึงส่งผลให้ค่า Tracking signal ในช่วงปลายไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2560 จนถึงไตรมาสแรกในปี 2561 ตกลงเกินกว่าค่า $\pm 5MAD$ ซึ่งเป็นผลมาจาก อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อที่มีมากขึ้น



ภาพที่ 4.12 การจับมือกันระหว่างบริษัทหัวเว่ย และบริษัท Synnex

4.5 อำนาจการต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ

เมื่อบริษัทหัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการจับมือกับบริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เพื่อแต่งตั้ง บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการแห่งที่ 2 ในประเทศไทย (อ้างอิงจาก: ThaiPR.net, ข่าวเทคโนโลยี) ทำให้จำนวนงานหรือจำนวนอุปกรณ์หรือทรัพยากรต่างๆที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด เคยถือครองอยู่เพียงเจ้าเดียว เมื่อมีตัวแทนจำหน่ายรายที่ 2 ทางบริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด จำเป็นต้องแบ่งทรัพยากรที่ตัวเองมีเช่น ทรัพยากรบุคคล ทรัพยากรด้านวัตถุดิบ หรือแม่แต่ งานโครงการต่างๆที่บริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นคนพัฒนาขึ้นมาไปให้ทาง บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ด้วย และเนื่องจากไม่จำเป็นต้องขายสินค้าผ่านตัวแทนจำหน่ายเพียงเจ้าเดียว ทำให้อำนาจในการต่อรองของบริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด เรื่องผลประโยชน์ด้านราคาต้นทุนของอุปกรณ์ Enterprise หัวเว่ยมีมากขึ้นทำให้บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มีต้นทุนทางด้านอุปกรณ์เพิ่มมากขึ้น ปัจจัยข้อนี้จึงส่งผลให้ค่า Tracking signal ในช่วง

ปลายไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ.2560 จนถึงไตรมาสแรกในปี 2561 ตกลงเกินกว่าค่า $\pm 5\text{MAD}$ ซึ่งเป็นผลมาจากอำนาจการต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ

ด้วยสาเหตุที่บางส่วนของค่า TS ออกนอกช่วง $+ 5\text{MAD}$ ตามที่ได้วิเคราะห์มาแล้วข้างต้น ทำให้เชื่อได้ว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ Enterprise หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการพยากรณ์ จากข้อมูลยอดขายจริงกับข้อมูลยอดขายเป้าหมายที่กำหนดโดย บริษัท VST ECS (Thailand)

ผลจากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยจริงกับเป้าหมายยอดขายบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด การวิเคราะห์ดังตารางด้านล่าง

Enterprise Huawei (ยอดขายและเป้าหมาย)					
เดือน	ยอดขาย	เป้าหมาย	Error	Error	
Jan_2016	15,591,665.35	22,300,000.00	-6,708,334.65	6,708,334.65	45,001,753,776,390.60
Feb_2016	25,549,519.80	34,700,000.00	-9,150,480.20	9,150,480.20	83,731,287,890,592.00
Mar_2016	19,158,468.55	23,000,000.00	-3,841,531.45	3,841,531.45	14,757,363,881,339.10
Apr_2016	3,275,576.34	20,343,000.00	-17,067,423.66	17,067,423.66	291,296,950,389,928.00
May_2016	4,584,430.00	39,950,000.00	-35,365,570.00	35,365,570.00	1,250,723,541,424,900.00
Jun_2016	14,524,296.00	36,261,000.00	-21,736,704.00	21,736,704.00	472,484,300,783,616.00
Jul_2016	16,205,700.00	27,000,000.00	-10,794,300.00	10,794,300.00	116,516,912,490,000.00
Aug_2016	5,154,020.00	27,000,000.00	-21,845,980.00	21,845,980.00	477,246,842,160,400.00
Sep_2016	25,613,940.00	27,000,000.00	-1,386,060.00	1,386,060.00	1,921,162,323,600.00
Oct_2016	1,220,960.00	27,000,000.00	-25,779,040.00	25,779,040.00	664,558,903,321,600.00
Nov_2016	20,271,370.00	27,000,000.00	-6,728,630.00	6,728,630.00	45,274,461,676,900.00
Dec_2016	6,728,300.00	27,000,000.00	-20,271,700.00	20,271,700.00	410,941,820,890,000.00
Jan_2017	4,516,079.16	21,921,031.00	-17,404,951.84	17,404,951.84	302,932,348,552,719.00
Feb_2017	3,834,400.00	23,821,031.00	-19,986,631.00	19,986,631.00	399,465,418,730,161.00
Mar_2017	37,901,339.56	28,721,031.00	9,180,308.56	9,180,308.56	84,278,065,256,809.30
Apr_2017	12,217,228.13	13,121,031.00	-903,802.87	903,802.87	816,859,627,820.24
May_2017	8,528,272.38	20,921,031.00	-12,392,758.62	12,392,758.62	153,580,466,213,584.00
Jun_2017	30,677,419.00	26,721,031.00	3,956,388.00	3,956,388.00	15,653,006,006,544.00
Jul_2017	31,807,196.00	29,521,031.00	2,286,165.00	2,286,165.00	5,226,550,407,225.00
Aug_2017	33,908,206.50	14,421,031.00	19,487,175.50	19,487,175.50	379,750,008,967,800.00
Sep_2017	14,254,738.39	45,020,809.14	-30,766,070.75	30,766,070.75	946,551,109,394,005.00
Oct_2017	33,359,298.00	33,254,360.94	104,937.06	104,937.06	11,011,786,561.44
Nov_2017	32,148,089.46	20,754,360.94	11,393,728.52	11,393,728.52	129,817,049,587,461.00
Dec_2017	1,987,617.00	28,254,360.94	-26,266,743.94	26,266,743.94	689,941,837,209,527.00
Jan_2018	49,943,477.26	29,096,536.46	20,846,940.80	20,846,940.80	434,594,940,718,704.00
Feb_2018	49,809,992.14	29,096,536.46	20,713,455.68	20,713,455.68	429,407,246,207,324.00
Mar_2018	36,459,441.47	54,096,536.46	-17,637,094.99	17,637,094.99	311,067,119,686,283.00
Apr_2018	39,922,018.96	29,096,536.46	10,825,482.50	10,825,482.50	117,191,071,357,806.00
May_2018	75,308,438.74	135,096,537.00	-59,788,098.26	59,788,098.26	3,574,616,693,547,420.00
Jun_2018	133,361,146.19	33,096,537.00	100,264,609.19	100,264,609.19	10,052,991,856,023,400.00
Jul_2018	28,347,709.88	20,644,805.00	7,696,904.88	7,696,904.88	59,242,344,731,767.90
Aug_2018	10,817,393.54	10,000,000.00	817,393.54	817,393.54	668,132,199,233.73
Sep_2018	43,016,384.98	25,837,878.00	18,078,506.98	18,078,506.98	326,832,414,625,909.00
Oct_2018	28,513,323.16	23,644,805.00	4,868,518.16	4,868,518.16	23,702,469,074,249.80
Nov_2018	103,644,250.87	14,096,536.00	89,547,714.87	89,547,714.87	8,018,793,238,438,820.00
Dec_2018	46,095,142.73	32,644,805.00	13,450,337.73	13,450,337.73	180,911,585,051,062.00

MAD :	19,426,124.26
MSE :	847,559,392,900,319.00

ภาพที่ 4.13 จากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจากการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนข้อมูลจากการพยากรณ์ยอดขายจริงของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

จากภาพที่ 4.13 ปรากฏว่าวิธีการกำหนดยอดขายของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ไม่เหมาะสม เนื่องจากมีค่า MAD เท่ากับ 19,426,124.26 และ MSE เท่ากับ 847,559,392,900,319.00 เป็นค่าที่มากกว่าวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ดังนั้น วิธีการนี้จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กำหนดค่าเป้าหมายการขายมากที่สุด

ถึงแม้ว่าค่า MAD และ MSE ของการใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบแตกดัชนีอนุกรมเวลาจะเหมาะสมกับการใช้งานพยากรณ์ ยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด แต่เพื่อให้การกำหนดเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยเหมาะสมต่อการใช้งานและปฏิบัติจริงมากกว่าการกำหนดเป้าหมายโดยวิธีการที่ผู้บริหารเป็นผู้กำหนดเป้าหมายโดยการประชุมร่วมกับ เจ้าของผลิตภัณฑ์หัวเว่ย โดยใช้วิธีตั้งเป้าหมายให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ต้องการในปีนั้นๆ ที่ซึ่งเป็นวิธีการเชิงคุณภาพ

ทุกครั้งที่ทำการกำหนดค่าเป้าหมาย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ควรทดลองใช้วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มาช่วยในการกำหนดค่าเป้าหมายก่อนเพื่อให้มีข้อมูลการพยากรณ์จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้เข้าร่วมประชุมกับ เจ้าของผลิตภัณฑ์หัวเว่ย เพื่อทำการกำหนดเป้าหมายของยอดขายบนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) ซึ่งเป็นวิธีที่มีเหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ยของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตามที่ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ แล้วจึงใช้วิธีการเชิงคุณภาพในการกำหนดเป้าหมายยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายยี่ห้อหัวเว่ย กล่าวคือ เอาเทคนิคเชิงปริมาณมาใช้ประกอบในการพิจารณากำหนดค่าเป้าหมายที่จะนำไปใช้งาน ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารหรือบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มีข้อมูลเบื้องต้นประกอบการวางแผน

บทที่ 5

สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่อง การใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของ บริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคนิคการแยกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) ในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาได้นำเสนอสรุปผลการศึกษารายผล และข้อเสนอแนะในการศึกษาดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.1.1 เพื่อใช้เทคนิคการพยากรณ์วิธีการแยกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) ในการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายของ บริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ไร้สาย ของ บริษัทตัวแทนจำหน่ายแห่งหนึ่ง จากเทคนิคการพยากรณ์วิธีการแยกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) กับค่าเป้าหมายที่กำหนด โดยฝ่ายบริหารของบริษัท

1.2 วิธีการดำเนินการศึกษา

1.2.1 ทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากข้อมูลทุติยภูมิ

1.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย ด้วยวิธีการแยกอนุกรมเวลา (decomposition of time series)

1.2.4 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ของตัวแบบพยากรณ์การแยกอนุกรมเวลา (decomposition of time series)

1.2.5 นำผลมาวิเคราะห์ค่าความต่ำเียง Tracking Signal

1.2.6 วิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับค่าเป้าหมายที่กำหนดโดยผู้บริหารของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

1.2.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการพยากรณ์ที่เลือกใช้ กับค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่คำนวณจากข้อมูลยอดขายจริงกับข้อมูลยอดขายเป้าหมายที่กำหนดโดย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ.2561

1.3 ผลการศึกษา

1.3.1 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) และวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) เพื่อการวิเคราะห์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) เหมาะสม (Best fit) ต่อการนำมาใช้เพื่อการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มากกว่าค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ดังตารางที่ 5.1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE)

อุปกรณ์ Enterprise Huawei ของบริษัท VST ECS (Thailand)			
วิธีพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน		หมายเหตุ
	MAD	MSE	
Multiplicative decomposition seasonal	35,303,960	2,546,120,000,000,000	ลำดับสอง
Additive decomposition seasonal	15,203,660	547,144,100,000,000	ลำดับแรก

1.3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE)

จากวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) กับข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือของ บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด กับค่าคลาดเคลื่อนระหว่างค่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด กำหนดไว้กับยอดขายจริงที่ได้รับ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation:

MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ใช้วิธีการแตกอนุกรมเวลา ความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีค่าต่ำกว่าดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ระหว่างวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) กับยอดขายจริงกับค่าเป้าหมายที่กำหนดโดย ผู้บริหารของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

อุปกรณ์ Enterprise Huawei ของบริษัท VST ECS (Thailand)			
วิธียากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน		หมายเหตุ
	MAD	MSE	
ยอดขายจริงกับค่าเป้าหมายที่กำหนดโดยผู้บริหาร	19,426,124	847,559,392,900,319	ลำดับสอง
Additive decomposition seasonal	15,203,660	547,144,100,000,000	ลำดับแรก

2. อภิปรายผล

การอภิปรายผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นคือ

2.1 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561 เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาล คือ วิธีการแตกข้อมูลอนุกรมเวลา (decomposition of time series) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นายณัฐพล วีระชาล (2561) เรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับบริษัทผู้ผลิตสินค้าเคมีเพื่อการเกษตร เพราะนายณัฐพล วีระชาลได้เลือกใช้เทคนิคอนุกรมเวลา 3 แบบ ได้แก่ วิธี Winter's Exponential Smoothing วิธี Decomposition และวิธีรวมผลพยากรณ์จากสองวิธีแรก เนื่องจากมีการเมื่อพิจารณากราฟยอดขายรายไตรมาสของข้อมูลและพบว่าจุดที่แสดงถึงอิทธิพลของฤดูกาลรายไตรมาสในข้อมูล จึงเลือกใช้ เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาลคือ วิธี Winters' Exponential Smoothing และ วิธีแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) ซึ่งใกล้เคียงกับข้อมูล Enterprise Huawei ของบริษัท วีเอสทีอีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ที่เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่าจุดที่แสดงถึงอิทธิพลของฤดูกาล

2.2 จากการศึกษาวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ (multiplicative decomposition of time series) ,วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง(Mean Squared Error : MSE) และนำมาพิจารณาว่าวิธีใดเหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสทีไอซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มากที่สุด ซึ่งพบว่าวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีความเหมาะสมที่สุด แสดงให้เห็นว่า ชุดข้อมูลยอดขายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสทีไอซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด มีลักษณะอนุกรมเวลาที่มีความสัมพันธ์ค่าดัชนีฤดูกาลคงที่ แตกต่างจากวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) ซึ่งไม่สอดคล้องในด้านของรูปแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์กับงานวิจัยของ ญัฐพล วีระชาล (2561) เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับบริษัทผู้ผลิตสินค้าเคมีเพื่อการเกษตร ที่เลือกใช้วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) ซึ่งมีลักษณะอนุกรมเวลาที่มีความสัมพันธ์ค่าดัชนีฤดูกาลไม่คงที่

2.3 จากการศึกษาวิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบคูณ(multiplicative decomposition of time series) วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) เพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที ไอซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด โดยพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error : MSE) ที่ต่ำที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ มกรา จ้อสุรเชษฐ เรื่องการใช้เทคนิคการพยากรณ์ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขายของ LPG ของสถานีบริการสยามแก๊สในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error : MSE) ที่ต่ำที่สุดในการเลือกเครื่องมือพยากรณ์

2.4 จากการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก (additive decomposition of time series) มีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง(Mean Squared Error : MSE) ต่ำกว่า ยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่ผู้บริหารของบริษัท วีเอสที ไอซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด กำหนดให้ ดังนั้นการพิจารณานำวิธีการใดมากำหนดยอดขายและเป้าหมายของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที ไอซีเอส (ประเทศไทย) จำกัดจำเป็นต้องพิจารณาจากค่ามีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error : MSE)ที่ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มกรา จ้อสุรเชษฐ เรื่องการใช้

เทคนิคการพยากรณ์ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขายของ LPG ของสถานีบริการสยามแก๊สในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เลือกวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดจากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง(Mean Squared Error : MSE) ที่ต่ำที่สุดเพื่อกำหนดว่าวิธีใดเหมาะสมที่สุด

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

3.1.1 ทุกครั้งที่จะทำการกำหนดค่าเป้าหมายยอดขาย บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ควรประยุกต์ใช้วิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series) มาช่วยในการพยากรณ์เพื่อนำผลที่ได้ไปกำหนดค่าเป้าหมายยอดขายเบื้องต้นก่อน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้เข้าร่วมประชุมกับเจ้าของผลิตภัณฑ์ หัวเว่ย เพื่อทำการกำหนดเป้าหมายและจัดทำแผนการขายหรือวางแผนการตลาดให้สอดคล้องต่อสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ และการแข่งขันทางการตลาดที่เป็นอยู่ซึ่งเท่ากับเป็นการประยุกต์ใช้ทั้งเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ และการพยากรณ์เชิงคุณภาพร่วมกัน

3.1.2 การนำเทคนิควิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)มาประยุกต์ใช้ บริษัทควรตรวจสอบค่าความลำเอียง Tracking Signal ตลอดเวลา เพื่อพิจารณาว่าเทคนิควิธีการแตกอนุกรมเวลาความสัมพันธ์แบบบวก(additive decomposition of time series)ที่นำมาใช้นั้นยังมีความเหมาะสมอยู่หรือไม่ และในกรณีสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่ผันผวนในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น เกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสหรือโควิด19 บริษัทอาจจะต้องพิจารณาตัดชุดข้อมูลยอดขายของปี พ.ศ.2560-2561 ไป โดยเริ่มใช้ชุดข้อมูลของปี พ.ศ.2563 เป็นต้นมา และอาจพิจารณาเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์วิธีอื่นที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ในสถานการณ์ทางการตลาดที่มีความผันผวนมากกว่า

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษารั้งต่อไป

การศึกษาในครั้งต่อไปเกี่ยวกับการพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายมือถือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาต้องทำการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง(Mean Squared Error : MSE) ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อพิจารณาว่าวิธีการพยากรณ์ใดที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลยอดขายอุปกรณ์

ระบบเครือข่ายหือ หัวเว่ย ของบริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัดในช่วงเวลานั้น จากนั้นจึงเปรียบเทียบว่าวิธีการพยากรณ์แบบใดมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation :MAD)และค่าเฉลี่ยความคาดเคลื่อนกำลังสอง(Mean Squared Error: MSE) ที่ต่ำที่สุดเพื่อกำหนดพยากรณ์ที่มีเหมาะสม (Best Fit) กับชุดข้อมูลมากที่สุด และนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

การศึกษาในครั้งต่อไปควรศึกษาเทคนิคการพยากรณ์วิธีเทคนิคการแตกอนุกรมเวลา (decomposition of time series) ในการพยากรณ์ยอดขายของกลุ่มที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน เช่น Cisco , Aruba , HPE เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบให้เห็นภาพที่กว้างมากขึ้น และนำมาใช้ในการอภิปรายเสริมด้วยแนวคิดต่าง ๆ ให้เห็นภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น นำข้อมูลของกลุ่มในอุตสาหกรรมเดียวกันมาวิเคราะห์และอภิปรายผลตามแนวคิดเกี่ยวกับแรงกดดันทั้งห้าของไมเคิล อี พลอตเตอร์ จะทำให้เห็นภาพและทำให้ข้อมูลการพยากรณ์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น หรือการนำข้อมูลการพยากรณ์ที่ได้นำมาวิเคราะห์เกี่ยวกับการปรับกลยุทธ์ที่เหมาะสมทั้งระยะสั้น และระยะยาว



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- ณัฐพล วีระชาติ. (2561). *การประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับบริษัทผู้ผลิตสินค้าเคมีเพื่อ
การเกษตร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นิภา นิรุตติกุล. (2558). *การพยากรณ์การขาย*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บริษัท วีเอสที อีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด. (2562). *ข้อมูลทั่วไป*. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2562.
จาก <http://www.vsteecs.co.th>
- _____. (2562). *ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ Enterprise HUAWEI*. แผนก HUAWEI Enterprise
Solution.
- บุญชัย แซ่ลิ้ว และศุภรัชชัย วรรณ. (2562). “การศึกษาเทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาที่
เหมาะสม กรณีศึกษา: โรงงานผลิตอาหารสัตว์”. *วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต*, 9(2),
(พฤษภาคม-สิงหาคม 2562).
- อโณทัย งามวิชัยกิจ. (2561). *การจัดการผลิตภัณฑ์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ใน ประมวลสาระ
ชุดวิชาการจัดการการตลาดและการจัดการเชิงกลยุทธ์ หน่วยที่ 1-8*.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- มกรา จ้อยสุระเชษฐ์. (2561). *การใช้เทคนิคพยากรณ์ระยะสั้นในการพยากรณ์ยอดขาย LPG ของสถานี
บริการสยามแก๊สในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. (ปริญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้
ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ และคมวรุฬ วิสวไพศาล. (2560). “ตัวแบบการพยากรณ์ทางธุรกิจ”
ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคนิคเชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจและการจัดการ
การดำเนินงาน หน่วยที่ 1-7*, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- อัจฉรา จันทร์ฉาย. (2557). *การพยากรณ์ทางธุรกิจ: เทคนิคการพยากรณ์เพื่อการจัดการ*. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรชัย อินธิปัก. (2560). *การพยากรณ์ความต้องการสินค้าและการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา:
โรงงานแปรรูปเนื้อเป็ด*. (สารนิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้
ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ. (2561). *สื่อสารและการส่งเสริมการตลาด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุทธิมา ชำนาญเวช. (2559). *การวิเคราะห์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

- กูริพัฒน์ ชาญกิจ. (2562). กลยุทธ์ระดับธุรกิจ ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดการการตลาดและการจัดการเชิงกลยุทธ์ หน่วยที่ 9-1*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- Anusha, S. (2014). "Demand Forecasting for the Indian Pharmaceutical Retail". *Journal of Supply Chain Management Systems*, 3(2), 1-8.
- Barbosar, N. (2015). Demand Forecasting for Production Planning in a Food Company. ARPN . *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 10(16), หน้า 7137-7141.
- CIO WORLD & BUSINESS. (2562). *Digitalized Economy คาดการณ์ไอทีสำหรับองค์กรในปี 2562*. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562 จาก <http://www.cioworldmagazine.com/idc-digitalized-economy-10-prediction/>
- Jannik Wolters, Arnd Huchzermeier. (2021). Joint In-Season and Out-of-Season Promotion Demand Forecasting in a Retail Environment. *Journal of Retailing Available online*, 2(2).
- Ostertagova, E. (2012). Forecasting using Simple Exponential Smoothing Method. *Acta Electrotechnica et Informatica*, 12(3), 62-66.
- Peng, Z. (2015). Research on Industrialization of Electric Vehicles with its Demand Forecast Using Exponential Smoothing Method. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(2), 365-382.
- Software.informer. QM for Windows (2021). สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2564. จาก <https://qm-for-windows.software.informer.com>.
- ThaiPR.net. ข่าวเทคโนโลยี ซินเน็คฯ" จับมือ "หัวเว่ย" ยกระดับการให้บริการ เปิด ตัว HUAWEI Customer Service Center by SYNEX" ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย. (2559). สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2564. จาก <https://www.ryt9.com/s/prg/2491955>.



ภาคผนวก

อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงิน ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา
ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2559 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2559

(บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา)

วันที่	อัตราซื้อถัวเฉลี่ย		อัตราขายถัวเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
04 ม.ค. 2559	35.8911	35.9778	36.3216
05 ม.ค. 2559	35.8910	35.9849	36.3031
06 ม.ค. 2559	35.9336	36.0228	36.3476
07 ม.ค. 2559	36.0511	36.1451	36.4616
08 ม.ค. 2559	35.9618	36.0510	36.3763
11 ม.ค. 2559	36.0525	36.1461	36.4716
12 ม.ค. 2559	36.0314	36.1202	36.4439
13 ม.ค. 2559	36.0182	36.1090	36.4346
14 ม.ค. 2559	36.0589	36.1471	36.4812
15 ม.ค. 2559	36.0575	36.1500	36.4750
18 ม.ค. 2559	36.0711	36.1631	36.4818
19 ม.ค. 2559	36.0166	36.1035	36.4505
20 ม.ค. 2559	36.0264	36.1087	36.4643
21 ม.ค. 2559	36.0018	36.0798	36.4337
22 ม.ค. 2559	35.9039	35.9884	36.3271
25 ม.ค. 2559	35.7402	35.8347	36.1486
26 ม.ค. 2559	35.7263	35.8208	36.1426
27 ม.ค. 2559	35.5767	35.6683	35.9950
28 ม.ค. 2559	35.5924	35.6841	36.0190
29 ม.ค. 2559	35.5267	35.6172	35.9432
01 ก.พ. 2559	35.4314	35.5246	35.8397
02 ก.พ. 2559	35.3796	35.4727	35.7994
03 ก.พ. 2559	35.5649	35.6573	35.9843
04 ก.พ. 2559	35.3600	35.4542	35.7948
05 ก.พ. 2559	35.3208	35.4119	35.7353
08 ก.พ. 2559	35.2815	35.3744	35.6984
09 ก.พ. 2559	35.2255	35.3110	35.6444
10 ก.พ. 2559	35.1215	35.2079	35.5492
11 ก.พ. 2559	35.0121	35.1048	35.4246
12 ก.พ. 2559	35.1235	35.2011	35.5500
15 ก.พ. 2559	35.3971	35.4824	35.8214
16 ก.พ. 2559	35.3742	35.4669	35.7869
17 ก.พ. 2559	35.3936	35.4864	35.8202
18 ก.พ. 2559	35.3321	35.4272	35.7581
19 ก.พ. 2559	35.3776	35.4658	35.8009
23 ก.พ. 2559	35.4967	35.5883	35.9075
24 ก.พ. 2559	35.4713	35.5643	35.9041
25 ก.พ. 2559	35.4137	35.5018	35.8527
26 ก.พ. 2559	35.4054	35.4981	35.8241
29 ก.พ. 2559	35.4627	35.5563	35.8940
01 มี.ค. 2559	35.3646	35.4587	35.7927
02 มี.ค. 2559	35.3464	35.4392	35.7758
03 มี.ค. 2559	35.2574	35.3510	35.6822

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
04 มี.ค. 2559	35.1529	35.2459	35.5871
07 มี.ค. 2559	35.1862	35.2757	35.5973
08 มี.ค. 2559	35.1818	35.2754	35.6095
09 มี.ค. 2559	35.1025	35.1956	35.5321
10 มี.ค. 2559	35.0170	35.1103	35.4546
11 มี.ค. 2559	34.9065	34.9999	35.3277
14 มี.ค. 2559	34.8223	34.9150	35.2400
15 มี.ค. 2559	34.8587	34.9521	35.2809
16 มี.ค. 2559	34.8184	34.9121	35.2373
17 มี.ค. 2559	34.5896	34.6851	35.0071
18 มี.ค. 2559	34.5651	34.6558	34.9751
21 มี.ค. 2559	34.6479	34.7403	35.0791
22 มี.ค. 2559	34.6706	34.7637	35.0870
23 มี.ค. 2559	34.7382	34.8290	35.1614
24 มี.ค. 2559	35.0171	35.1098	35.4458
25 มี.ค. 2559	35.0720	35.1635	35.4956
28 มี.ค. 2559	35.0844	35.1776	35.5004
29 มี.ค. 2559	35.1110	35.2054	35.5385
30 มี.ค. 2559	35.0332	35.1254	35.4578
31 มี.ค. 2559	34.9755	35.0709	35.4074
01 เม.ย. 2559	34.8797	34.9724	35.3027
04 เม.ย. 2559	34.8994	34.9858	35.3231
05 เม.ย. 2559	35.0769	35.1698	35.4981
07 เม.ย. 2559	34.9428	35.0329	35.3771
08 เม.ย. 2559	34.9296	35.0233	35.3531
11 เม.ย. 2559	34.8216	34.9154	35.2379
12 เม.ย. 2559	34.7757	34.8685	35.2004
18 เม.ย. 2559	34.8005	34.8900	35.2314
19 เม.ย. 2559	34.7012	34.7963	35.1297
20 เม.ย. 2559	34.6247	34.7172	35.0498
21 เม.ย. 2559	34.7557	34.8487	35.1852
22 เม.ย. 2559	34.8010	34.8948	35.2212
25 เม.ย. 2559	34.8752	34.9674	35.2885
26 เม.ย. 2559	34.8984	34.9921	35.3225
27 เม.ย. 2559	34.8679	34.9621	35.2957
28 เม.ย. 2559	34.8329	34.9285	35.2636
29 เม.ย. 2559	34.6677	34.7580	35.1093
03 พ.ค. 2559	34.5979	34.6926	35.0291
04 พ.ค. 2559	34.8357	34.9288	35.2763
09 พ.ค. 2559	34.8572	34.9502	35.2850
10 พ.ค. 2559	34.9761	35.0685	35.4122
11 พ.ค. 2559	34.9538	35.0467	35.3825
12 พ.ค. 2559	34.9870	35.0798	35.4150
13 พ.ค. 2559	35.1093	35.2023	35.5371
16 พ.ค. 2559	35.1595	35.2502	35.5915
17 พ.ค. 2559	35.1135	35.2068	35.5338
18 พ.ค. 2559	35.3349	35.4260	35.7540
19 พ.ค. 2559	35.4328	35.5261	35.8667

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
23 พ.ค. 2559	35.3655	35.4565	35.7852
24 พ.ค. 2559	35.4704	35.5635	35.8919
25 พ.ค. 2559	35.4753	35.5676	35.9062
26 พ.ค. 2559	35.3648	35.4608	35.7896
27 พ.ค. 2559	35.3643	35.4547	35.7823
30 พ.ค. 2559	35.5052	35.5985	35.9398
31 พ.ค. 2559	35.4656	35.5596	35.8929
01 มิ.ย. 2559	35.4524	35.5421	35.8703
02 มิ.ย. 2559	35.3807	35.4758	35.8063
03 มิ.ย. 2559	35.3090	35.4016	35.7422
06 มิ.ย. 2559	35.0923	35.1872	35.5262
07 มิ.ย. 2559	35.0316	35.1236	35.4512
08 มิ.ย. 2559	34.9706	35.0608	35.3971
09 มิ.ย. 2559	34.8540	34.9459	35.2808
10 มิ.ย. 2559	34.9869	35.0783	35.4057
13 มิ.ย. 2559	34.9785	35.0737	35.4010
14 มิ.ย. 2559	34.9258	35.0186	35.3349
15 มิ.ย. 2559	35.0839	35.1776	35.5081
16 มิ.ย. 2559	34.9336	35.0294	35.3645
17 มิ.ย. 2559	35.0131	35.1059	35.4452
20 มิ.ย. 2559	34.9446	35.0393	35.3791
21 มิ.ย. 2559	34.9467	35.0393	35.3804
22 มิ.ย. 2559	34.9869	35.0793	35.4177
23 มิ.ย. 2559	34.9317	35.0256	35.3578
24 มิ.ย. 2559	35.0924	35.1799	35.5691
27 มิ.ย. 2559	35.1012	35.1924	35.5328
28 มิ.ย. 2559	35.0370	35.1309	35.4683
29 มิ.ย. 2559	35.0018	35.0959	35.4292
30 มิ.ย. 2559	34.9233	35.0167	35.3436
04 ก.ค. 2559	34.8092	34.9008	35.2268
05 ก.ค. 2559	34.8502	34.9467	35.2786
06 ก.ค. 2559	34.9653	35.0602	35.4047
07 ก.ค. 2559	34.9234	35.0177	35.3553
08 ก.ค. 2559	34.9482	35.0416	35.3760
11 ก.ค. 2559	34.8673	34.9586	35.3060
12 ก.ค. 2559	34.8922	34.9827	35.3210
13 ก.ค. 2559	34.9369	35.0302	35.3681
14 ก.ค. 2559	34.8961	34.9917	35.3343
15 ก.ค. 2559	34.7536	34.8452	35.1761
20 ก.ค. 2559	34.7744	34.8721	35.2179
21 ก.ค. 2559	34.7912	34.8840	35.2182
22 ก.ค. 2559	34.6859	34.7791	35.1123
25 ก.ค. 2559	34.7308	34.8254	35.1885
26 ก.ค. 2559	34.7833	34.8773	35.2218
27 ก.ค. 2559	34.7470	34.8425	35.1798
28 ก.ค. 2559	34.6477	34.7419	35.0885
29 ก.ค. 2559	34.6137	34.7093	35.0415
01 ส.ค. 2559	34.5250	34.6199	34.9442

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
02 ส.ค. 2559	34.5414	34.6314	34.9549
03 ส.ค. 2559	34.5513	34.6471	34.9746
04 ส.ค. 2559	34.6965	34.7908	35.1144
05 ส.ค. 2559	34.6176	34.7126	35.0431
08 ส.ค. 2559	34.7137	34.8055	35.1508
09 ส.ค. 2559	34.6979	34.7956	35.1524
10 ส.ค. 2559	34.5375	34.6338	34.9694
11 ส.ค. 2559	34.5291	34.6234	34.9584
15 ส.ค. 2559	34.4653	34.5508	34.8921
16 ส.ค. 2559	34.3403	34.4357	34.7703
17 ส.ค. 2559	34.3797	34.4753	34.8193
18 ส.ค. 2559	34.3270	34.4213	34.7570
19 ส.ค. 2559	34.3537	34.4498	34.7812
22 ส.ค. 2559	34.4389	34.5329	34.8614
23 ส.ค. 2559	34.3614	34.4572	34.7909
24 ส.ค. 2559	34.3896	34.4819	34.8211
25 ส.ค. 2559	34.3510	34.4456	34.7821
26 ส.ค. 2559	34.2966	34.3913	34.7214
29 ส.ค. 2559	34.3923	34.4871	34.8363
30 ส.ค. 2559	34.3141	34.4091	34.7606
31 ส.ค. 2559	34.3660	34.4603	34.8079
01 ก.ย. 2559	34.3599	34.4549	34.7984
02 ก.ย. 2559	34.3382	34.4265	34.7791
05 ก.ย. 2559	34.4098	34.4946	34.8306
06 ก.ย. 2559	34.5284	34.6237	34.9467
07 ก.ย. 2559	34.3246	34.4183	34.7614
08 ก.ย. 2559	34.3959	34.4897	34.8168
09 ก.ย. 2559	34.5104	34.6051	34.9292
12 ก.ย. 2559	34.6103	34.7049	35.0335
13 ก.ย. 2559	34.6018	34.6939	35.0288
14 ก.ย. 2559	34.6908	34.7784	35.1158
15 ก.ย. 2559	34.6279	34.7196	35.0544
16 ก.ย. 2559	34.5790	34.6648	35.0004
19 ก.ย. 2559	34.6175	34.7028	35.0432
20 ก.ย. 2559	34.5608	34.6553	35.0004
21 ก.ย. 2559	34.5145	34.6048	34.9515
22 ก.ย. 2559	34.4067	34.5010	34.8333
23 ก.ย. 2559	34.4037	34.4982	34.8381
26 ก.ย. 2559	34.3990	34.4932	34.8295
27 ก.ย. 2559	34.3512	34.4470	34.7911
28 ก.ย. 2559	34.3439	34.4392	34.7911
29 ก.ย. 2559	34.3459	34.4357	34.7820
30 ก.ย. 2559	34.4290	34.5243	34.8755
03 ต.ค. 2559	34.3568	34.4508	34.7828
04 ต.ค. 2559	34.4320	34.5138	34.8493
05 ต.ค. 2559	34.5085	34.5964	34.9455
06 ต.ค. 2559	34.5594	34.6458	34.9681
07 ต.ค. 2559	34.6054	34.7019	35.0331

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
10 ต.ค. 2559	34.7680	34.8527	35.1739
11 ต.ค. 2559	34.9244	34.9951	35.3459
12 ต.ค. 2559	35.1603	35.2200	35.6261
13 ต.ค. 2559	35.4437	35.5406	35.8811
14 ต.ค. 2559	34.9655	35.0574	35.3944
17 ต.ค. 2559	35.1183	35.2003	35.5474
18 ต.ค. 2559	34.9058	34.9965	35.3248
19 ต.ค. 2559	34.6814	34.7714	35.0970
20 ต.ค. 2559	34.6586	34.7408	35.0714
21 ต.ค. 2559	34.8532	34.9438	35.2600
25 ต.ค. 2559	34.7832	34.8764	35.2150
26 ต.ค. 2559	34.7127	34.8034	35.1305
27 ต.ค. 2559	34.8077	34.9027	35.2429
28 ต.ค. 2559	34.8791	34.9669	35.2899
31 ต.ค. 2559	34.7688	34.8590	35.1829
01 พ.ย. 2559	34.7617	34.8488	35.1874
02 พ.ย. 2559	34.7834	34.8690	35.2279
03 พ.ย. 2559	34.6607	34.7502	35.1079
04 พ.ย. 2559	34.7016	34.7855	35.1251
07 พ.ย. 2559	34.7674	34.8492	35.1804
08 พ.ย. 2559	34.7134	34.8009	35.1511
09 พ.ย. 2559	34.6618	34.7386	35.1133
10 พ.ย. 2559	34.7975	34.8848	35.2450
11 พ.ย. 2559	35.0385	35.1021	35.4991
14 พ.ย. 2559	35.1779	35.2464	35.6032
15 พ.ย. 2559	35.1202	35.1857	35.5600
16 พ.ย. 2559	35.1710	35.2356	35.6098
17 พ.ย. 2559	35.1635	35.2201	35.6132
18 พ.ย. 2559	35.3150	35.3812	35.7519
21 พ.ย. 2559	35.2707	35.3321	35.7294
22 พ.ย. 2559	35.1874	35.2523	35.6566
23 พ.ย. 2559	35.2344	35.3307	35.6954
24 พ.ย. 2559	35.4377	35.5037	35.8908
25 พ.ย. 2559	35.4101	35.4774	35.8547
28 พ.ย. 2559	35.3001	35.3628	35.7634
29 พ.ย. 2559	35.3070	35.3740	35.7403
30 พ.ย. 2559	35.3522	35.4158	35.8068
01 ธ.ค. 2559	35.4429	35.5016	35.8933
02 ธ.ค. 2559	35.3792	35.4455	35.8384
06 ธ.ค. 2559	35.3675	35.4543	35.8082
07 ธ.ค. 2559	35.4110	35.4968	35.8326
08 ธ.ค. 2559	35.3562	35.4178	35.8015
09 ธ.ค. 2559	35.4090	35.4946	35.8015
13 ธ.ค. 2559	35.3396	35.4275	35.7631
14 ธ.ค. 2559	35.3130	35.4020	35.7484
15 ธ.ค. 2559	35.4590	35.5461	35.8949
16 ธ.ค. 2559	35.5139	35.5723	35.9748
19 ธ.ค. 2559	35.5714	35.6605	36.0005

วันที่	อัตราซื้อถั่วเหลือง		อัตราขายถั่วเหลือง
	ตัวเงิน	เงินโอน	
20 ธ.ค. 2559	35.6421	35.7321	36.0702
21 ธ.ค. 2559	35.7630	35.8580	36.2094
22 ธ.ค. 2559	35.7469	35.8353	36.1714
23 ธ.ค. 2559	35.7618	35.8460	36.1672
26 ธ.ค. 2559	35.7106	35.7760	36.1453
27 ธ.ค. 2559	35.7417	35.8332	36.1708
28 ธ.ค. 2559	35.7645	35.8513	36.1915
29 ธ.ค. 2559	35.7436	35.8305	36.1544
30 ธ.ค. 2559	35.5660	35.6588	36.0025

35.45934918



อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงิน ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา
ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2560 จนถึงวันที่ 1 ธันวาคม 2560

(บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา)

วันที่	อัตราซื้อถัวเฉลี่ย		อัตราขายถัวเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
04 ม.ค. 2560	35.6326	35.7030	36.0715
05 ม.ค. 2560	35.5058	35.5907	35.9390
06 ม.ค. 2560	35.4467	35.5246	35.8859
09 ม.ค. 2560	35.5063	35.5631	35.9459
10 ม.ค. 2560	35.3556	35.4163	35.8036
11 ม.ค. 2560	35.3255	35.3908	35.7553
12 ม.ค. 2560	35.1038	35.1884	35.5345
13 ม.ค. 2560	35.1458	35.2082	35.5886
16 ม.ค. 2560	35.1738	35.2559	35.6190
17 ม.ค. 2560	35.1406	35.2223	35.5685
18 ม.ค. 2560	35.0271	35.1030	35.4465
19 ม.ค. 2560	35.1460	35.2310	35.5722
20 ม.ค. 2560	35.0745	35.1636	35.5286
23 ม.ค. 2560	35.0336	35.1117	35.4645
24 ม.ค. 2560	34.9693	35.0507	35.3924
25 ม.ค. 2560	34.9765	35.0612	35.4270
26 ม.ค. 2560	34.9392	35.0241	35.3790
27 ม.ค. 2560	35.0343	35.1236	35.4970
30 ม.ค. 2560	35.0087	35.0940	35.4365
31 ม.ค. 2560	34.9328	35.0093	35.3723
01 ก.พ. 2560	34.8938	34.9785	35.3182
02 ก.พ. 2560	34.8443	34.9285	35.2638
03 ก.พ. 2560	34.8112	34.9094	35.2696
06 ก.พ. 2560	34.7666	34.8552	35.1854
07 ก.พ. 2560	34.7713	34.8603	35.1972
08 ก.พ. 2560	34.7838	34.8655	35.2103
09 ก.พ. 2560	34.7620	34.8485	35.1814
10 ก.พ. 2560	34.7979	34.8858	35.2510
14 ก.พ. 2560	34.7807	34.8673	35.2024
15 ก.พ. 2560	34.7726	34.8602	35.1979
16 ก.พ. 2560	34.7546	34.8301	35.1717
17 ก.พ. 2560	34.7413	34.8236	35.1678
20 ก.พ. 2560	34.7340	34.8251	35.1722
21 ก.พ. 2560	34.7902	34.8732	35.2181
22 ก.พ. 2560	34.7562	34.8338	35.1832
23 ก.พ. 2560	34.7550	34.8291	35.1635
24 ก.พ. 2560	34.7218	34.8022	35.1431
27 ก.พ. 2560	34.6223	34.7075	35.0475
28 ก.พ. 2560	34.6309	34.7112	35.0526
01 มี.ค. 2560	34.7205	34.7981	35.1545
02 มี.ค. 2560	34.7227	34.7994	35.1809
03 มี.ค. 2560	34.7752	34.8549	35.2152
06 มี.ค. 2560	34.7667	34.8469	35.2032

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
07 มี.ค. 2560	34.7967	34.8821	35.2486
08 มี.ค. 2560	34.9007	34.9770	35.3186
09 มี.ค. 2560	35.0669	35.1492	35.4809
10 มี.ค. 2560	35.1260	35.2034	35.5459
13 มี.ค. 2560	35.0497	35.1309	35.4659
14 มี.ค. 2560	35.0466	35.1252	35.4826
15 มี.ค. 2560	35.0154	35.1011	35.4459
16 มี.ค. 2560	34.7991	34.8785	35.2411
17 มี.ค. 2560	34.7036	34.7786	35.1359
20 มี.ค. 2560	34.4577	34.5458	34.8776
21 มี.ค. 2560	34.4709	34.5495	34.8826
22 มี.ค. 2560	34.4724	34.5585	34.8982
23 มี.ค. 2560	34.3658	34.4556	34.7990
24 มี.ค. 2560	34.4125	34.5003	34.8329
27 มี.ค. 2560	34.2308	34.3093	34.6382
28 มี.ค. 2560	34.1683	34.2493	34.5720
29 มี.ค. 2560	34.2516	34.3319	34.6704
30 มี.ค. 2560	34.2424	34.3245	34.6511
31 มี.ค. 2560	34.2050	34.2857	34.6144
03 เม.ย. 2560	34.0673	34.1455	34.4682
04 เม.ย. 2560	34.1463	34.2242	34.5545
05 เม.ย. 2560	34.2589	34.3439	34.6579
07 เม.ย. 2560	34.3843	34.4628	34.7647
10 เม.ย. 2560	34.3973	34.4822	34.8023
11 เม.ย. 2560	34.3635	34.4505	34.7543
12 เม.ย. 2560	34.2782	34.3647	34.6954
17 เม.ย. 2560	34.0253	34.1160	34.4563
18 เม.ย. 2560	34.1300	34.2200	34.5515
19 เม.ย. 2560	34.0703	34.1597	34.4899
20 เม.ย. 2560	34.1270	34.2194	34.5429
21 เม.ย. 2560	34.1542	34.2449	34.5850
24 เม.ย. 2560	34.1074	34.1962	34.5243
25 เม.ย. 2560	34.1274	34.2114	34.5368
26 เม.ย. 2560	34.1752	34.2612	34.5930
27 เม.ย. 2560	34.2695	34.3527	34.6587
28 เม.ย. 2560	34.3805	34.4649	34.7852
02 พ.ค. 2560	34.2992	34.3870	34.7099
03 พ.ค. 2560	34.1966	34.2809	34.6112
04 พ.ค. 2560	34.3431	34.4281	34.7503
05 พ.ค. 2560	34.3666	34.4542	34.7739
08 พ.ค. 2560	34.4076	34.4962	34.8253
09 พ.ค. 2560	34.4281	34.5158	34.8528
11 พ.ค. 2560	34.5157	34.6049	34.9575
12 พ.ค. 2560	34.4623	34.5499	34.8885
15 พ.ค. 2560	34.3632	34.4520	34.7891
16 พ.ค. 2560	34.2319	34.3203	34.6497
17 พ.ค. 2560	34.2268	34.3134	34.6472
18 พ.ค. 2560	34.2380	34.3273	34.6677

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
19 พ.ค. 2560	34.2695	34.3578	34.6959
22 พ.ค. 2560	34.1123	34.1987	34.5265
23 พ.ค. 2560	34.1227	34.2108	34.5306
24 พ.ค. 2560	34.2055	34.2933	34.6367
25 พ.ค. 2560	33.9936	34.0823	34.4376
26 พ.ค. 2560	33.8334	33.9194	34.2527
29 พ.ค. 2560	33.8432	33.9293	34.2506
30 พ.ค. 2560	33.8895	33.9754	34.2965
31 พ.ค. 2560	33.8405	33.9293	34.2680
01 มิ.ย. 2560	33.8314	33.9193	34.2836
02 มิ.ย. 2560	33.9333	34.0218	34.3596
05 มิ.ย. 2560	33.7891	33.8736	34.2161
06 มิ.ย. 2560	33.7429	33.8333	34.1591
07 มิ.ย. 2560	33.7376	33.8280	34.1691
08 มิ.ย. 2560	33.7891	33.8751	34.2065
09 มิ.ย. 2560	33.7978	33.8878	34.2222
12 มิ.ย. 2560	33.8212	33.9057	34.2483
13 มิ.ย. 2560	33.7441	33.8351	34.1672
14 มิ.ย. 2560	33.6618	33.7445	34.0702
15 มิ.ย. 2560	33.6239	33.7182	34.0478
16 มิ.ย. 2560	33.7234	33.8079	34.1273
19 มิ.ย. 2560	33.6878	33.7728	34.1046
20 มิ.ย. 2560	33.7319	33.8129	34.1361
21 มิ.ย. 2560	33.7720	33.8609	34.2111
22 มิ.ย. 2560	33.7100	33.7950	34.1297
23 มิ.ย. 2560	33.7330	33.8158	34.1391
26 มิ.ย. 2560	33.7059	33.7868	34.1037
27 มิ.ย. 2560	33.7312	33.8154	34.1365
28 มิ.ย. 2560	33.7284	33.8102	34.1260
29 มิ.ย. 2560	33.6985	33.7883	34.1290
30 มิ.ย. 2560	33.7340	33.8145	34.1483
03 ก.ค. 2560	33.6940	33.7832	34.1275
04 ก.ค. 2560	33.7531	33.8382	34.1706
05 ก.ค. 2560	33.7423	33.8328	34.1750
06 ก.ค. 2560	33.7882	33.8676	34.2108
07 ก.ค. 2560	33.8408	33.9253	34.2539
11 ก.ค. 2560	33.8531	33.9384	34.2685
12 ก.ค. 2560	33.7719	33.8548	34.1738
13 ก.ค. 2560	33.7026	33.7849	34.1123
14 ก.ค. 2560	33.6662	33.7524	34.0866
17 ก.ค. 2560	33.4853	33.5671	33.8884
18 ก.ค. 2560	33.3547	33.4346	33.7633
19 ก.ค. 2560	33.3986	33.4826	33.7966
20 ก.ค. 2560	33.3864	33.4649	33.7929
21 ก.ค. 2560	33.2839	33.3660	33.6898
24 ก.ค. 2560	33.1851	33.2671	33.5998
25 ก.ค. 2560	33.1960	33.2792	33.6146
26 ก.ค. 2560	33.2589	33.3400	33.6586

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
27 ก.ค. 2560	33.0855	33.1678	33.5018
31 ก.ค. 2560	33.0768	33.1616	33.4930
01 ส.ค. 2560	33.0229	33.1008	33.4364
02 ส.ค. 2560	33.0562	33.1436	33.4705
03 ส.ค. 2560	33.0460	33.1298	33.4624
04 ส.ค. 2560	32.9966	33.0803	33.4169
07 ส.ค. 2560	33.0223	33.1046	33.4347
08 ส.ค. 2560	33.0234	33.1014	33.4345
09 ส.ค. 2560	33.0216	33.1096	33.4538
10 ส.ค. 2560	33.0012	33.0774	33.4083
11 ส.ค. 2560	33.0080	33.0881	33.4199
15 ส.ค. 2560	33.0116	33.0946	33.4292
16 ส.ค. 2560	33.0356	33.1226	33.4634
17 ส.ค. 2560	33.0002	33.0827	33.4137
18 ส.ค. 2560	32.9804	33.0692	33.4246
21 ส.ค. 2560	32.9724	33.0572	33.3922
22 ส.ค. 2560	33.0058	33.0887	33.4168
23 ส.ค. 2560	33.0249	33.1063	33.4370
24 ส.ค. 2560	33.1012	33.1836	33.5087
25 ส.ค. 2560	33.0993	33.1832	33.5195
28 ส.ค. 2560	32.9792	33.0628	33.3995
29 ส.ค. 2560	32.9476	33.0352	33.3582
30 ส.ค. 2560	32.9605	33.0361	33.3649
31 ส.ค. 2560	32.9638	33.0460	33.3777
01 ก.ย. 2560	32.9309	33.0115	33.3563
04 ก.ย. 2560	32.9212	33.0117	33.3696
05 ก.ย. 2560	32.9170	33.0005	33.3291
06 ก.ย. 2560	32.9128	32.9956	33.3261
07 ก.ย. 2560	32.8820	32.9654	33.2942
08 ก.ย. 2560	32.8342	32.9152	33.2246
11 ก.ย. 2560	32.8719	32.9627	33.3059
12 ก.ย. 2560	32.8708	32.9585	33.2982
13 ก.ย. 2560	32.8475	32.9244	33.2616
14 ก.ย. 2560	32.8779	32.9601	33.2933
15 ก.ย. 2560	32.8206	32.9011	33.2396
18 ก.ย. 2560	32.8314	32.9169	33.2536
19 ก.ย. 2560	32.8313	32.9111	33.2389
20 ก.ย. 2560	32.8320	32.9119	33.2432
21 ก.ย. 2560	32.8811	32.9609	33.2854
22 ก.ย. 2560	32.8685	32.9486	33.2752
25 ก.ย. 2560	32.8354	32.9194	33.2548
26 ก.ย. 2560	32.8929	32.9804	33.3014
27 ก.ย. 2560	33.0104	33.0943	33.4129
28 ก.ย. 2560	33.1410	33.2218	33.5399
29 ก.ย. 2560	33.1237	33.2043	33.5324
02 ต.ค. 2560	33.1306	33.2136	33.5397
03 ต.ค. 2560	33.2364	33.3273	33.6562
04 ต.ค. 2560	33.1159	33.1928	33.5041

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
05 ต.ค. 2560	33.1300	33.2133	33.5338
06 ต.ค. 2560	33.1771	33.2567	33.5799
09 ต.ค. 2560	33.1582	33.2385	33.5633
10 ต.ค. 2560	33.1018	33.1829	33.5106
11 ต.ค. 2560	32.9716	33.0533	33.3781
12 ต.ค. 2560	32.9039	32.9877	33.3094
16 ต.ค. 2560	32.8180	32.8986	33.2328
17 ต.ค. 2560	32.8510	32.9288	33.2549
18 ต.ค. 2560	32.8419	32.9268	33.2640
19 ต.ค. 2560	32.9029	32.9817	33.3131
20 ต.ค. 2560	32.8905	32.9736	33.2976
24 ต.ค. 2560	32.9086	32.9936	33.3237
25 ต.ค. 2560	32.9484	33.0310	33.3709
27 ต.ค. 2560	33.0285	33.1056	33.4492
30 ต.ค. 2560	32.9990	33.0845	33.4070
31 ต.ค. 2560	32.9744	33.0586	33.4000
01 พ.ย. 2560	32.9438	33.0257	33.3490
02 พ.ย. 2560	32.8650	32.9436	33.2724
03 พ.ย. 2560	32.8514	32.9355	33.2670
06 พ.ย. 2560	32.9299	33.0070	33.3380
07 พ.ย. 2560	32.8825	32.9598	33.2870
08 พ.ย. 2560	32.8952	32.9745	33.3096
09 พ.ย. 2560	32.8596	32.9425	33.2821
10 พ.ย. 2560	32.8458	32.9265	33.2590
13 พ.ย. 2560	32.8420	32.9222	33.2576
14 พ.ย. 2560	32.8256	32.9039	33.2379
15 พ.ย. 2560	32.8065	32.8873	33.2149
16 พ.ย. 2560	32.7546	32.8384	33.1780
17 พ.ย. 2560	32.6329	32.7090	33.0284
20 พ.ย. 2560	32.5514	32.6363	32.9666
21 พ.ย. 2560	32.5831	32.6646	32.9968
22 พ.ย. 2560	32.5132	32.5944	32.9149
23 พ.ย. 2560	32.4720	32.5494	32.8734
24 พ.ย. 2560	32.4345	32.5139	32.8440
27 พ.ย. 2560	32.4376	32.5175	32.8427
28 พ.ย. 2560	32.3777	32.4644	32.8033
29 พ.ย. 2560	32.3387	32.4222	32.7400
30 พ.ย. 2560	32.3622	32.4383	32.7620
01 ธ.ค. 2560	32.4116	32.4944	32.8156

34.20197257

อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงิน ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา
ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2561 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2561

(บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา)

วันที่	อัตราซื้อถัวเฉลี่ย		อัตราขายถัวเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
03 ม.ค. 2561	32.1906	32.2778	32.5977
04 ม.ค. 2561	32.0669	32.1514	32.4688
05 ม.ค. 2561	31.9604	32.0473	32.3700
08 ม.ค. 2561	31.9074	31.9849	32.3128
09 ม.ค. 2561	31.9864	32.0722	32.3961
10 ม.ค. 2561	31.9921	32.0712	32.3934
11 ม.ค. 2561	31.8320	31.9148	32.2312
12 ม.ค. 2561	31.6902	31.7743	32.1183
15 ม.ค. 2561	31.6749	31.7584	32.0845
16 ม.ค. 2561	31.7101	31.7888	32.1101
17 ม.ค. 2561	31.6844	31.7626	32.0888
18 ม.ค. 2561	31.7181	31.8012	32.1228
19 ม.ค. 2561	31.6209	31.7003	32.0382
22 ม.ค. 2561	31.6421	31.7230	32.0549
23 ม.ค. 2561	31.5708	31.6545	31.9870
24 ม.ค. 2561	31.4890	31.5738	31.8966
25 ม.ค. 2561	31.1909	31.2713	31.6041
26 ม.ค. 2561	31.1368	31.2206	31.5448
29 ม.ค. 2561	31.0961	31.1797	31.5023
30 ม.ค. 2561	31.2082	31.2929	31.6209
31 ม.ค. 2561	31.1284	31.2130	31.5393
01 ก.พ. 2561	31.0936	31.1806	31.5408
02 ก.พ. 2561	31.0868	31.1666	31.4952
05 ก.พ. 2561	31.2412	31.3219	31.6579
06 ก.พ. 2561	31.3881	31.4733	31.7787
07 ก.พ. 2561	31.2249	31.2997	31.6378
08 ก.พ. 2561	31.4589	31.5369	31.8838
09 ก.พ. 2561	31.5956	31.6667	31.9899
12 ก.พ. 2561	31.3635	31.4528	31.8159
13 ก.พ. 2561	31.3011	31.3905	31.7223
14 ก.พ. 2561	31.1669	31.2461	31.5641
15 ก.พ. 2561	31.0427	31.1257	31.4822
16 ก.พ. 2561	30.9975	31.0778	31.4119
19 ก.พ. 2561	31.0435	31.1212	31.4631
20 ก.พ. 2561	31.1817	31.2645	31.5985
21 ก.พ. 2561	31.2784	31.3528	31.6925
22 ก.พ. 2561	31.3544	31.4296	31.7712
23 ก.พ. 2561	31.2273	31.3119	31.6373
26 ก.พ. 2561	31.1382	31.2181	31.5407
27 ก.พ. 2561	31.0412	31.1202	31.4458
28 ก.พ. 2561	31.1975	31.2869	31.6385
02 มี.ค. 2561	31.2224	31.3036	31.6262
05 มี.ค. 2561	31.1526	31.2446	31.5878

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
06 มี.ค. 2561	31.1355	31.2184	31.5510
07 มี.ค. 2561	31.1003	31.1850	31.5076
08 มี.ค. 2561	31.0669	31.1460	31.4740
09 มี.ค. 2561	31.1223	31.2049	31.5313
12 มี.ค. 2561	31.0504	31.1404	31.4999
13 มี.ค. 2561	31.0063	31.0976	31.4444
14 มี.ค. 2561	30.9357	31.0149	31.3512
15 มี.ค. 2561	30.8910	30.9777	31.3273
16 มี.ค. 2561	30.9687	31.0549	31.3960
19 มี.ค. 2561	30.9673	31.0567	31.4243
20 มี.ค. 2561	30.9275	31.0099	31.3711
21 มี.ค. 2561	30.9591	31.0330	31.3855
22 มี.ค. 2561	30.9135	30.9950	31.3700
23 มี.ค. 2561	31.0000	31.0882	31.4457
26 มี.ค. 2561	30.9065	30.9911	31.3661
27 มี.ค. 2561	30.8853	30.9637	31.3090
28 มี.ค. 2561	30.9564	31.0423	31.3834
29 มี.ค. 2561	31.0116	31.0955	31.4239
30 มี.ค. 2561	30.9758	31.0573	31.4063
02 เม.ย. 2561	30.9032	30.9839	31.3564
03 เม.ย. 2561	30.9503	31.0254	31.3794
04 เม.ย. 2561	30.9471	31.0245	31.3794
05 เม.ย. 2561	30.9556	31.0434	31.3988
09 เม.ย. 2561	30.9930	31.0785	31.4172
10 เม.ย. 2561	30.9812	31.0702	31.4265
11 เม.ย. 2561	30.9436	31.0268	31.3627
12 เม.ย. 2561	30.8968	30.9791	31.3258
17 เม.ย. 2561	30.9180	31.0090	31.3580
18 เม.ย. 2561	30.9711	31.0587	31.3912
19 เม.ย. 2561	30.9796	31.0612	31.3960
20 เม.ย. 2561	30.9904	31.0794	31.4368
23 เม.ย. 2561	31.1468	31.2272	31.5603
24 เม.ย. 2561	31.2577	31.3468	31.6915
25 เม.ย. 2561	31.2319	31.3172	31.6623
26 เม.ย. 2561	31.3234	31.4048	31.7564
27 เม.ย. 2561	31.3576	31.4482	31.8081
30 เม.ย. 2561	31.2376	31.3166	31.6806
02 พ.ค. 2561	31.4476	31.5277	31.8811
03 พ.ค. 2561	31.4521	31.5419	31.9120
04 พ.ค. 2561	31.3902	31.4696	31.8201
07 พ.ค. 2561	31.5036	31.5875	31.9428
08 พ.ค. 2561	31.6252	31.7106	32.0296
09 พ.ค. 2561	31.8185	31.8977	32.2399
10 พ.ค. 2561	31.8870	31.9660	32.3017
11 พ.ค. 2561	31.6994	31.7841	32.1096
14 พ.ค. 2561	31.5756	31.6637	32.0077
15 พ.ค. 2561	31.6438	31.7240	32.0597
16 พ.ค. 2561	31.8458	31.9213	32.2656

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
17 พ.ค. 2561	31.7792	31.8585	32.2037
18 พ.ค. 2561	31.8528	31.9380	32.2929
21 พ.ค. 2561	31.9411	32.0289	32.3862
22 พ.ค. 2561	31.8640	31.9557	32.3047
23 พ.ค. 2561	31.8217	31.9061	32.2510
24 พ.ค. 2561	31.8681	31.9512	32.2849
25 พ.ค. 2561	31.7639	31.8457	32.1862
28 พ.ค. 2561	31.6411	31.7282	32.0884
30 พ.ค. 2561	31.8689	31.9497	32.2860
31 พ.ค. 2561	31.7743	31.8587	32.1906
01 มิ.ย. 2561	31.8061	31.8903	32.2310
04 มิ.ย. 2561	31.7622	31.8406	32.1938
05 มิ.ย. 2561	31.7216	31.8117	32.1500
06 มิ.ย. 2561	31.6572	31.7415	32.0837
07 มิ.ย. 2561	31.6551	31.7359	32.0728
08 มิ.ย. 2561	31.7731	31.8535	32.2053
11 มิ.ย. 2561	31.7643	31.8538	32.2215
12 มิ.ย. 2561	31.8107	31.9011	32.2535
13 มิ.ย. 2561	31.8645	31.9507	32.2980
14 มิ.ย. 2561	31.8868	31.9771	32.3316
15 มิ.ย. 2561	32.1293	32.2122	32.5438
18 มิ.ย. 2561	32.4425	32.5224	32.8548
19 มิ.ย. 2561	32.4335	32.5214	32.8681
20 มิ.ย. 2561	32.4714	32.5477	32.8928
21 มิ.ย. 2561	32.6310	32.7108	33.0665
22 มิ.ย. 2561	32.6703	32.7532	33.0830
25 มิ.ย. 2561	32.7007	32.7807	33.1471
26 มิ.ย. 2561	32.6964	32.7784	33.1225
27 มิ.ย. 2561	32.7661	32.8490	33.1782
28 มิ.ย. 2561	32.8014	32.8834	33.2185
29 มิ.ย. 2561	32.9244	33.0065	33.3278
02 ก.ค. 2561	32.8384	32.9208	33.2545
03 ก.ค. 2561	32.9673	33.0530	33.3982
04 ก.ค. 2561	32.8736	32.9511	33.2885
05 ก.ค. 2561	32.9426	33.0268	33.3979
06 ก.ค. 2561	32.9587	33.0421	33.3725
09 ก.ค. 2561	32.8497	32.9401	33.2973
10 ก.ค. 2561	32.8339	32.9189	33.2883
11 ก.ค. 2561	33.0048	33.0856	33.4394
12 ก.ค. 2561	33.0669	33.1490	33.4846
13 ก.ค. 2561	32.9941	33.0707	33.4079
16 ก.ค. 2561	33.0291	33.1208	33.4755
17 ก.ค. 2561	32.9935	33.0782	33.4451
18 ก.ค. 2561	33.0752	33.1508	33.5072
19 ก.ค. 2561	33.1025	33.1851	33.5331
20 ก.ค. 2561	33.2157	33.2966	33.6198
23 ก.ค. 2561	33.0741	33.1595	33.5223
24 ก.ค. 2561	33.1944	33.2874	33.6454

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
25 ก.ค. 2561	33.1195	33.2072	33.5452
26 ก.ค. 2561	32.9766	33.0608	33.3976
31 ก.ค. 2561	33.0488	33.1333	33.4853
01 ส.ค. 2561	32.9507	33.0289	33.3606
02 ส.ค. 2561	32.9171	32.9972	33.3586
03 ส.ค. 2561	33.0691	33.1573	33.4987
06 ส.ค. 2561	32.9899	33.0787	33.4054
07 ส.ค. 2561	33.0750	33.1655	33.5146
08 ส.ค. 2561	32.9693	33.0552	33.3839
09 ส.ค. 2561	32.9134	32.9991	33.3585
10 ส.ค. 2561	32.9993	33.0824	33.4274
14 ส.ค. 2561	33.0717	33.1576	33.5029
15 ส.ค. 2561	33.0789	33.1687	33.5034
16 ส.ค. 2561	33.0321	33.1156	33.4759
17 ส.ค. 2561	32.9483	33.0307	33.3715
20 ส.ค. 2561	32.9092	32.9971	33.3520
21 ส.ค. 2561	32.5428	32.6288	32.9994
22 ส.ค. 2561	32.4542	32.5306	32.8742
23 ส.ค. 2561	32.5311	32.6210	32.9633
24 ส.ค. 2561	32.5693	32.6545	32.9961
27 ส.ค. 2561	32.3470	32.4356	32.7749
28 ส.ค. 2561	32.3061	32.3885	32.7164
29 ส.ค. 2561	32.4258	32.5065	32.8280
30 ส.ค. 2561	32.4269	32.5094	32.8671
31 ส.ค. 2561	32.5060	32.5848	32.9185
03 ก.ย. 2561	32.4995	32.5860	32.9366
04 ก.ย. 2561	32.4787	32.5602	32.9242
05 ก.ย. 2561	32.5555	32.6327	32.9725
06 ก.ย. 2561	32.5372	32.6173	32.9631
07 ก.ย. 2561	32.5389	32.6230	32.9607
10 ก.ย. 2561	32.5846	32.6699	33.0259
11 ก.ย. 2561	32.5709	32.6533	32.9966
12 ก.ย. 2561	32.5558	32.6412	32.9806
13 ก.ย. 2561	32.3708	32.4569	32.7973
14 ก.ย. 2561	32.3274	32.4166	32.7703
17 ก.ย. 2561	32.4201	32.5114	32.8729
18 ก.ย. 2561	32.3748	32.4605	32.7873
19 ก.ย. 2561	32.3007	32.3851	32.7198
20 ก.ย. 2561	32.1013	32.1847	32.5610
21 ก.ย. 2561	32.1368	32.2238	32.5713
24 ก.ย. 2561	32.2234	32.3050	32.6330
25 ก.ย. 2561	32.1955	32.2765	32.6260
26 ก.ย. 2561	32.1979	32.2836	32.6123
27 ก.ย. 2561	32.1980	32.2839	32.6129
28 ก.ย. 2561	32.1471	32.2364	32.5767
01 ต.ค. 2561	32.0094	32.0979	32.4544
02 ต.ค. 2561	32.0754	32.1529	32.4988
03 ต.ค. 2561	32.1006	32.1839	32.5243

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
04 ต.ค. 2561	32.3404	32.4220	32.7834
05 ต.ค. 2561	32.5179	32.6008	32.9429
08 ต.ค. 2561	32.6279	32.7111	33.0649
09 ต.ค. 2561	32.6568	32.7413	33.0938
10 ต.ค. 2561	32.6360	32.7230	33.0500
11 ต.ค. 2561	32.6760	32.7545	33.0789
12 ต.ค. 2561	32.4503	32.5344	32.8567
16 ต.ค. 2561	32.3904	32.4717	32.8298
17 ต.ค. 2561	32.2938	32.3789	32.7137
18 ต.ค. 2561	32.3467	32.4256	32.7649
19 ต.ค. 2561	32.3742	32.4572	32.7895
22 ต.ค. 2561	32.3633	32.4508	32.7872
24 ต.ค. 2561	32.5359	32.6175	32.9810
25 ต.ค. 2561	32.6584	32.7492	33.0969
26 ต.ค. 2561	32.7486	32.8345	33.1841
29 ต.ค. 2561	32.8662	32.9466	33.2894
30 ต.ค. 2561	33.0094	33.0952	33.4531
31 ต.ค. 2561	33.0100	33.0986	33.4442
01 พ.ย. 2561	32.7878	32.8640	33.2028
02 พ.ย. 2561	32.6646	32.7522	33.0754
05 พ.ย. 2561	32.6431	32.7235	33.0610
06 พ.ย. 2561	32.7060	32.7946	33.1325
07 พ.ย. 2561	32.6701	32.7552	33.0779
08 พ.ย. 2561	32.5972	32.6810	33.0124
09 พ.ย. 2561	32.7573	32.8445	33.1853
12 พ.ย. 2561	32.8292	32.9181	33.2647
13 พ.ย. 2561	32.7801	32.8685	33.1987
14 พ.ย. 2561	32.6686	32.7547	33.0740
15 พ.ย. 2561	32.6372	32.7255	33.0625
16 พ.ย. 2561	32.7347	32.8142	33.1468
19 พ.ย. 2561	32.6723	32.7538	33.0922
20 พ.ย. 2561	32.6909	32.7805	33.1336
21 พ.ย. 2561	32.7457	32.8298	33.1734
22 พ.ย. 2561	32.6653	32.7542	33.1098
23 พ.ย. 2561	32.7230	32.8074	33.1634
26 พ.ย. 2561	32.7870	32.8773	33.2399
27 พ.ย. 2561	32.7725	32.8597	33.2039
28 พ.ย. 2561	32.7840	32.8670	33.2167
29 พ.ย. 2561	32.6415	32.7284	33.0649
30 พ.ย. 2561	32.6683	32.7537	33.0818
03 ธ.ค. 2561	32.5735	32.6610	32.9986
04 ธ.ค. 2561	32.4816	32.5706	32.9061
06 ธ.ค. 2561	32.5550	32.6400	32.9601
07 ธ.ค. 2561	32.5703	32.6487	32.9754
11 ธ.ค. 2561	32.5683	32.6613	33.0023
12 ธ.ค. 2561	32.5014	32.5865	32.9298
13 ธ.ค. 2561	32.4485	32.5409	32.8907
14 ธ.ค. 2561	32.4984	32.5877	32.9203

วันที่	อัตราซื้อถั่วเฉลี่ย		อัตราขายถั่วเฉลี่ย
	ตัวเงิน	เงินโอน	
17 ธ.ค. 2561	32.5347	32.6254	32.9663
18 ธ.ค. 2561	32.4797	32.5664	32.9044
19 ธ.ค. 2561	32.4467	32.5369	32.8626
20 ธ.ค. 2561	32.4949	32.5871	32.9327
21 ธ.ค. 2561	32.3960	32.4805	32.8047
24 ธ.ค. 2561	32.3676	32.4601	32.8001
25 ธ.ค. 2561	32.3150	32.4056	32.7620
26 ธ.ค. 2561	32.3184	32.4051	32.7462
27 ธ.ค. 2561	32.3173	32.4077	32.7586
28 ธ.ค. 2561	32.1924	32.2848	32.6148

32.49288939



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อสกุล	นายกัณณวัชรน์ มณีรัชตินาคสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	วันจันทร์ที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ปีการศึกษา 2556
สถานที่ทำงาน	บริษัท VRCOMM จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	Pre-Sale Engineer

