

การวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อยอดขาย



นางสาวมัธนียา กันสา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANALYSIS OF EFFECT OF PROMOTION ON SALES

Miss Mattaneeya Kansa



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management and Supply

Chain Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อยอดขาย
โดย	นางสาวมัธนียา กันสา
สาขาวิชา	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร ชูตินทรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.สุเมธชา ตันวงศ์वाल)

มัศธนียา กันสา : การวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อยอดขาย (ANALYSIS OF EFFECT OF PROMOTION ON SALES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 48 หน้า.

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อยอดขาย ข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นของบริษัทที่ประกอบธุรกิจการนำเข้าสินค้าอุปโภค-บริโภคจากต่างประเทศมา จัดจำหน่ายให้กับลูกค้าภายในประเทศ ผ่านช่องทางต่างๆ ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2555 ถึงเดือน ธันวาคม ปี 2559 กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เลือกนำมาวิจัย คือกลุ่มผลิตภัณฑ์กาแฟ ผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายโมเดิร์นเทรด เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการทำการส่งเสริมการขายเป็นประจำ โดยผู้วิจัยใช้แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA) ในการวิเคราะห์ และใช้โปรแกรม SPSS เป็นเครื่องมือในการช่วยวิเคราะห์

ผลของการวิจัยพบว่า การทำการส่งเสริมการขายในแต่ละระดับส่งผลให้ยอดขายของสินค้าเพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขายเพิ่มเติม พบว่า สินค้าบางชนิด เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว การทำการส่งเสริมการขายไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น หรือ การทำการส่งเสริมการขายในบางระดับทำให้เกิดกำไรมากขึ้น ดังนั้น การทำการส่งเสริมการขายจึงต้องพิจารณาในปัจจุบัน อื่นๆนอกเหนือจากยอดขายที่เพิ่มขึ้นเพียงอย่างเดียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5887191720 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
KEYWORDS: ARIMA MODEL / PROMOTION / TIME SERIES ANALYSIS

MATTANEEYA KANSA: ANALYSIS OF EFFECT OF PROMOTION ON SALES.
ADVISOR: ASSOC. PROF. SOMPONG SIRISOPONSILP, Ph.D., 48 pp.

This thesis aims to study the impacts of the sale promotional campaigns on the sales volume. The case company imports consumer goods and distributes the products to its local customers. This thesis focuses on coffee products distributed through the modern trade channel with the sales data by channels covering January 2012 and December 2016. This product group is chosen because it is the group for which the firm regularly launches its sales promotions. Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA) and the SPSS statistic program are employed in the analysis.

Although the study results show that the promotions at all levels of intensity increase sales volumes, some promotion programs result in lower net revenue after taking into account of the discounted prices and additional expenses associated with promotion activities. Cares should be exercised in launching promotion programs.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study: Logistics Management and Student's Signature
Supply Chain Advisor's Signature
Management

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยได้รับความกรุณาอย่างสูงจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ที่ให้ความกรุณาและสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนให้แนวทางในการแก้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำวิทยานิพนธ์ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินงานในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล และ ดร. สุธมณฑา ตันวงศ์वाल ที่สละเวลาเป็นประธานและกรรมการสอบ ทั้งยังให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้ผุ้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน บริษัททรนศึกษาที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ อีกทั้งเจ้าของบทความและงานวิจัยต่างๆที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และขอขอบพระคุณรุ่นพี่ที่ให้คำแนะนำที่ดีตลอดมาและเพื่อนๆทุกคนที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจกันเสมอมา รวมถึงครอบครัวที่สนับสนุนมาโดยตลอด

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ ในความกรุณาและความช่วยเหลือของท่านไว้ ณ ที่นี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการขาย.....	5
2.1.1 ความหมายและลักษณะของการส่งเสริมการขาย	5
2.1.2 วัตถุประสงค์การส่งเสริมการขาย	5
2.1.3 รูปแบบของการส่งเสริมการขาย	6
2.1.4 กลยุทธ์การส่งเสริมการขาย	6
2.2 แนวคิดที่เกี่ยวกับการพยากรณ์	7
2.2.1 ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์	7
2.2.2 ประโยชน์ของการพยากรณ์	8
2.2.3 ขั้นตอนพื้นฐานที่จะช่วยให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพ	9

2.2.4	ประเภทของการพยากรณ์.....	10
2.2.5	เทคนิคการพยากรณ์.....	10
2.3	ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์.....	11
2.3.1	การพยากรณ์เชิงคุณภาพ.....	11
2.3.2	การพยากรณ์เชิงปริมาณ.....	12
2.4	ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา.....	12
2.4.1	อนุกรมเวลา (Time Series).....	12
2.4.2	ตัวแบบ ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average Model).....	13
2.4.2.1	การกำหนดตัวแบบ.....	14
2.4.2.2	ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF).....	15
2.4.2.3	ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF).....	16
2.4.2.4	การกำหนดตัวแบบและอันดับของ p และ q.....	17
2.4.2.5	การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation).....	18
2.4.2.6	การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ (Diagnostic Checking).....	18
2.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
บทที่ 3	ระเบียบวิธีการวิจัย.....	23
3.1	รวบรวมข้อมูลการทำการส่งเสริมการขายของบริษัทตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2555 ถึงเดือนธันวาคม ปี 2559.....	23
3.2	วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาวิธีเชิงสถิติที่เหมาะสม.....	28
3.3	วิเคราะห์ผลลัพธ์และสรุปผลการวิจัย.....	29
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย.....	37
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	37

5.2 ข้อจำกัดในโครงการวิจัย	43
5.3 ข้อเสนอแนะ	44
รายการอ้างอิง	45
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	48



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ระดับการทำการส่งเสริมการขาย.....	23
ตารางที่ 2 สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108.....	24
ตารางที่ 3 สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101	25
ตารางที่ 4 สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106	25
ตารางที่ 5 สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104.....	26
ตารางที่ 6 สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107	26
ตารางที่ 7 สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104.....	27
ตารางที่ 8 สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107.....	27
ตารางที่ 9 สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108.....	28
ตารางที่ 10 สรุปผลการวิจัยวิธี ARIMA.....	39
ตารางที่ 11 รายรับจากการทำการส่งเสริมการขายในแต่ละระดับ	40
ตารางที่ 12 รายรับที่ได้หลังหักค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขาย	41

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปภาพที่ 1	สัดส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์ในบริษัท.....	1
รูปภาพที่ 2	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม	2
รูปภาพที่ 3	ประเภทของเทคนิคการพยากรณ์.....	11
รูปภาพที่ 4	ลักษณะข้อมูลแบบ stationary และ non-stationary.....	15
รูปภาพที่ 5	ตัวอย่าง ACF, PACF ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	30



บทที่ 1

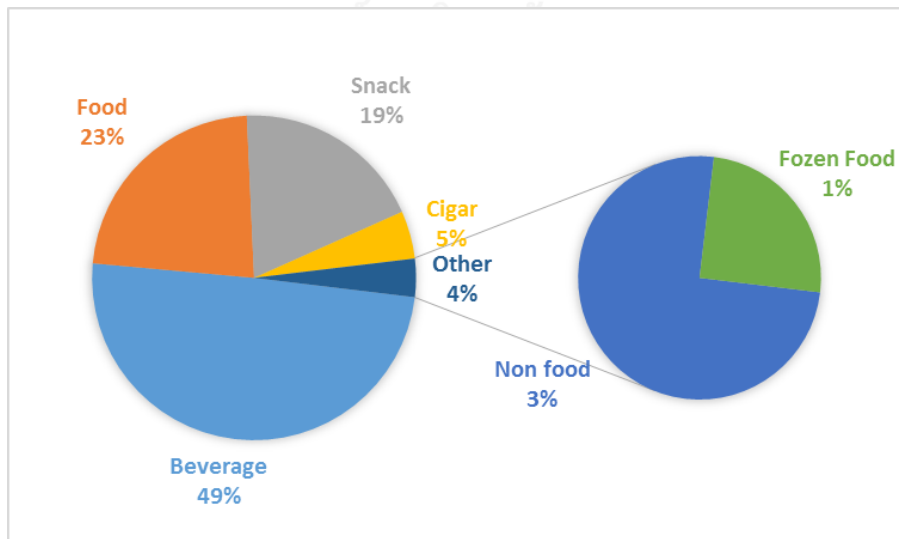
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันที่ตลาดสินค้าอุปโภค-บริโภคมีการแข่งขันสูง เนื่องจากเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคต้องซื้อ มาใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นผู้ประกอบการทั้งหลายจึงต้องหากกลยุทธ์เพื่อกระตุ้นยอดขาย ดึงดูด ลูกค้าใหม่ๆหรือลูกค้าเดิมให้เกิดการซื้อซ้ำและแย่งส่วนแบ่งการตลาดไม่มากก็น้อย ซึ่งทางเลือกหนึ่งที่ ผู้ประกอบการทั้งหลายแห่งมักจะเลือกทำ คือ “การส่งเสริมการขาย”

บริษัทที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษา คือ บริษัทที่ประกอบธุรกิจการนำเข้าสินค้าอุปโภค-บริโภค (เครื่องดื่ม, สินค้าที่นำมาประกอบอาหาร, ของใช้ต่างๆ, ขนม ผักแช่แข็ง) และ สินค้าประเภทยาสูบ จากต่างประเทศ ได้แก่ อเมริกา อังกฤษ จีน เวียดนาม สเปน เยอรมัน ฝรั่งเศส มาเลเซีย อินโดนีเซีย เป็นต้น

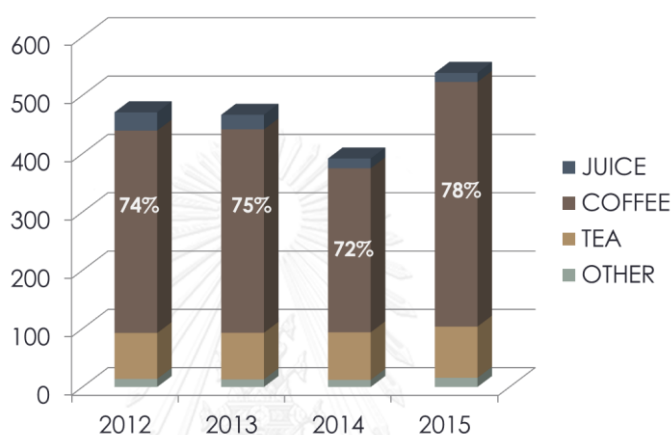
มาวางจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งนำเข้าผลิตภัณฑ์จากทั่วทุกมุมโลก ที่มีคุณภาพเยี่ยมและเป็น ผลิตภัณฑ์ชั้นนำที่มีชื่อเสียง ซึ่งคนทั่วไปรู้จักเป็นอย่างดี และบริษัทมีระบบการจัดจำหน่ายผ่าน ช่องทางต่างๆทั้ง โมเดิร์นเทรด และ เทรตดิชเชินแนลเทรดครอบคลุมทั่วประเทศ



รูปภาพที่ 1 สัดส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์ในบริษัท

จากรูปภาพจะเห็นได้ว่าสัดส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น เครื่องดื่ม 49% สินค้าที่นำมาประกอบอาหาร 23 % ขนม 19 % สินค้าประเภทยาสูบ 5 % ของใช้ต่างๆ 3 % และผักแช่แข็ง 1 %

จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม คือ ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ยังแบ่งกลุ่มออกเป็น น้ำผลไม้ กาแฟ ชา และอื่น ซึ่งมีสัดส่วนดังรูปที่ 2



รูปภาพที่ 2 สัดส่วนของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม

สินค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์กาแฟเป็นสินค้าที่มียอดขายมากที่สุด เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ และยังพบว่า ปัจจุบันสินค้าในกลุ่มของกาแฟ มีการทำการส่งเสริมการขายมากที่สุดอีกด้วย ทางบริษัทมีการทำการส่งเสริมการขายอย่างต่อเนื่อง และบ่อยครั้ง ซึ่งบริษัทจัดงบประมาณสำหรับการทำการส่งเสริมการไว้ 13 % ของยอดขาย และสำหรับสินค้าในกลุ่มเครื่องดื่มได้งบประมาณอยู่ที่ 13.60% ทางบริษัทต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขายเป็นอย่างมาก และการส่งเสริมการขายที่บริษัททำมากที่สุด คือ การลดราคา (Discount) ซึ่งการลดราคาให้ลูกค้านั้น ทางบริษัทมีการลดราคาหลายระดับ ซึ่งการทำการส่งเสริมการขายที่เกิดขึ้น จะส่งผลกระทบต่อภาพการณ์ความต้องการของสินค้า และจำนวนสินค้าคงคลังที่ต้องมีสินค้าเพียงพอต่อการทำการส่งเสริมการขาย

ในอดีตทางบริษัท ไม่ได้ทำแผนทำการส่งเสริมการขายที่ชัดเจน การทำการส่งเสริมการขายขึ้นอยู่กับฝ่ายขายที่ตกลงการลดราคาให้กับลูกค้าและฝ่ายการตลาดที่จะทำการส่งเสริมการขายสินค้านั้นๆ ซึ่งทั้งสองฝ่ายจะมุ่งเน้นที่ยอดขายเป็นหลัก โดยที่ไม่ได้มีการศึกษาผลกระทบของการทำการ

ส่งเสริมการขาย ว่ายอดขายที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการทำการส่งเสริมการขายจริงหรือไม่ ระดับการส่งเสริมการขายมีผลกระทบต่อการสั่งซื้อของลูกค้าอย่างไร ผลกระทบต่อยอดขายเป็นเท่าไร ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการขายอยู่ในงบประมาณที่กำหนดไว้หรือไม่

ดังนั้นสินค้าที่นำมาเป็นกรณีศึกษา คือ กลุ่มสินค้าเครื่องดื่มกาแฟ (ผงกาแฟ) ในช่องทางการจัดจำหน่ายผ่านโมเดิร์นเทรด เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทและมีการทำการส่งเสริมการขายอย่างต่อเนื่องทั้งปี

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาวิธีการทำการส่งเสริมการขายในอดีต
- 2) เพื่อศึกษาผลกระทบของการทำการส่งเสริมการขายต่อยอดขาย
- 3) สามารถเป็นข้อเสนอแนะให้กับบริษัทเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาระดับของการส่งเสริมการขายของบริษัทนำเข้าสินค้าอุปโภค-บริโภค ในช่องทางการจัดการจำหน่ายผ่านโมเดิร์นเทรด ตั้งแต่เดือน มกราคม ปี2555 ถึง เดือนธันวาคม ปี2559 โดยพิจารณาจากสินค้าที่มีการทำการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายสินค้าย้อนหลัง สินค้าที่เลือกมาทำการศึกษาคือผลิตภัณฑ์กาแฟ ทั้งหมด 4 รายการ ดังนี้

1. สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108
2. สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101 และ 106
3. สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104, 107
4. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104, 107 และ 108

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาการทำการส่งเสริมการขายของผลิตภัณฑ์ที่สนใจศึกษาที่เกิดขึ้นตั้งแต่ เดือน มกราคม ปี 2555 ถึง เดือนธันวาคม 2559

2. ศึกษาทฤษฎี บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. วิเคราะห์ข้อมูลและสาเหตุของปัญหา เพื่อหาวิธีเชิงสถิติที่เหมาะสม
4. ศึกษาผลกระทบของการทำการส่งเสริมการขายที่มีหลายระดับกับช่องทางการจัดจำหน่ายที่จะส่งผลต่อยอดขายสินค้า
5. วิเคราะห์ผลลัพธ์และสรุปผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงว่าการที่บริษัททำการส่งเสริมการขายหลายระดับนั้น มีผลต่อยอดขายมากน้อยเพียงใด เพื่อใช้ในการวางแผนในการทำการส่งเสริมการขายของบริษัท และเพื่อช่วยในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า และการสั่งซื้อสินค้า ให้มีสินค้าเพียงพอตลอดในช่วงการทำการส่งเสริมการขาย และลดค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมของบริษัท

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากเนื้อหาของงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการกิจกรรมส่งเสริมการขายต่อยอดขาย ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีทางวิชาการ ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการขาย

2.1.1 ความหมายและลักษณะของการส่งเสริมการขาย

การส่งเสริมการขาย หมายถึง กิจกรรมการส่งเสริมการตลาดที่นอกเหนือไปจากการโฆษณา การตลาดทางตรง การขายโดยใช้พนักงานขาย และการประชาสัมพันธ์ ที่จัดขึ้นเป็นครั้งคราวเพื่อกระตุ้นความสนใจ การทดลองใช้ หรือการซื้อของลูกค้าขั้นสุดท้าย บุคคลในช่องทางการตลาด หรือพนักงานขายของกิจการ การส่งเสริมการขายไม่สามารถใช้เพียงเครื่องมือเดียวได้ โดยทั่วไปมักจะใช้ร่วมกับการโฆษณา การตลาดทางตรง หรือการขายโดยใช้พนักงานขาย เช่นโฆษณาให้รู้ว่ามีผลิตภัณฑ์ แลก แจก แถม หรือ ส่งพนักงานขายไปแจกสินค้าตัวอย่างตามบ้าน เป็นต้น

ดังนั้นการส่งเสริมการขายเป็นกิจกรรมต่างๆ ทางการตลาดที่นอกเหนือจากการโฆษณา การประชาสัมพันธ์และการขายโดยพนักงานขาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดการซื้อหรือเพิ่มยอดขายของกิจการ รวมถึงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคนกลางในการจัดจำหน่าย โดยการจัดและตกแต่งร้าน การแสดงสินค้า การสาธิตการใช้งาน และความพยายามทางการตลาดอื่นๆ ที่ไม่ใช่งานด้านการขายที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ (อรชร มณีสงฆ์, 2546)

2.1.2 วัตถุประสงค์การส่งเสริมการขาย

วัตถุประสงค์ของการส่งเสริมการขาย มีรายละเอียดดังนี้ (อรชร มณีสงฆ์, 2546)

1. เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า การส่งเสริมการขายเป็นการเรียกร้องความสนใจเพื่อหวังว่าการส่งเสริมการขายนั้นจะผลักดันให้ผู้ซื้อตัดสินใจซื้อสินค้านั้นๆ
2. เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการใช้สิ่งจูงใจเพื่อเรียกร้องความสนใจจากผู้ที่ไม่เคยใช้สินค้านั้นมาก่อนให้ทดลองใช้ หรือเป็นการให้รางวัลแก่ผู้ที่ใช้สินค้านั้นอยู่เป็นประจำและมีความภักดีในตราสินค้า

3. เพื่อเพิ่มปริมาณการใช้สินค้า การที่บริษัทจะประสบความสำเร็จในการขายได้ย่อมหมายถึงมีการซื้อซ้ำของสินค้า ซึ่งการส่งเสริมการขายเป็นกิจกรรมที่เป็นการตอบแทนกับลูกค้าที่มีความภักดีในตราสินค้าหรือป้องกันมิให้ลูกค้าที่เคยใช้สินค้าหันไปใช้สินค้าของคู่แข่ง

4. เพื่อเพิ่มสินค้าคงคลัง การส่งเสริมการขายเป็นการสร้างความมั่นใจแก่ร้านค้าว่าจะสามารถขายสินค้าได้มากขึ้นกว่าปกติและมักจะยินดีให้การสนับสนุนรายการส่งเสริมการขายเนื่องจากทำให้สามารถระบายสินค้าได้เร็วขึ้นและมียอดขายเพิ่มขึ้น

5. เพื่อต่อสู้คู่แข่ง การส่งเสริมการขายเป็นกิจกรรมทางการตลาดที่ทำให้กิจกรรมทางการตลาดของคู่แข่งลดประสิทธิภาพลงได้

6. เพื่อแสดงสินค้า ณ แหล่งขาย

2.1.3 รูปแบบของการส่งเสริมการขาย

รูปแบบของการทำการส่งเสริมการขายแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้ (อรชร มณีสงฆ์, 2546)

1. การส่งเสริมการขายมุ่งผู้บริโภค (Customer Promotion) เพื่อกระตุ้นให้มีการใช้สินค้าเดิมมากขึ้น เพิ่มปริมาณการซื้อให้เกิดการทดลองใช้ ดึงดูดลูกค้าของคู่แข่ง รักษาความภักดีในตราสินค้า และดึงลูกค้ามาซื้อสินค้าที่ร้าน เช่น การแจกตัวอย่างสินค้า การคูปอง ของแถม เป็นต้น

2. การส่งเสริมการขายโดยอาศัยคนกลาง (Trade Promotion) เพื่อเพิ่มความพยายามในการขายของคนกลาง กระตุ้นให้คนกลางรับผลิตภัณฑ์ใหม่ไว้อย่างรวดเร็ว ผลักดันสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค กระตุ้นให้คนกลางซื้อและเก็บสินค้ามากขึ้น เร่งการตัดสินใจซื้อ กระตุ้นการซื้อนอกฤดูกาล สร้างความภักดีต่อตราสินค้า ให้รางวัลจูงใจแก่คนกลาง เช่น การให้ส่วนลดพิเศษ การให้สินค้าฟรี เป็นต้น

3. การส่งเสริมการขายโดยพนักงานขาย (Sales Force Promotion) เพื่อกระตุ้นความพยายามของพนักงานขายในการแสวงหาลูกค้า กระตุ้นความพยายามของพนักงานขายในการขายผลิตภัณฑ์ใหม่ กระตุ้นยอดขาย กระตุ้น การเสนอขายนอกฤดูกาล และใช้พนักงานขายในการผลักดันผลิตภัณฑ์สู่ลูกค้า เช่น การแข่งขันระหว่างพนักงาน การประชุมการขาย เป็นต้น

2.1.4 กลยุทธ์การส่งเสริมการขาย

1. กลยุทธ์ PUSH เป็นการส่งเสริมการขายสำหรับผู้จำหน่ายสินค้า เช่น ผู้ค้าส่งหรือตัวแทนจำหน่าย โดยการที่บริษัทใช้กิจกรรมทางการตลาดและส่งเสริมการขาย สร้างแรงจูงใจให้ผู้ขาย

ไปเร่งเร้าให้ลูกค้าซื้อสินค้าหรือบริการนั้นๆ โดยบริษัทผู้ผลิตทำการส่งเสริมการขายผ่านไปยังร้านขายส่ง ร้านขายส่งทำการส่งเสริมการขายผ่านไปยังร้านค้าปลีก และผู้ค้าปลีกทำการส่งเสริมการขายผ่านไปยังผู้บริโภค ดังนั้น การใช้กลยุทธ์นี้จึงเปรียบเหมือนกับการผลักดันสินค้าเข้าไปหาผู้บริโภค เช่น การขายสินค้าราคาพิเศษเมื่อซื้อจำนวนมาก การจัดประกวด การแสดงสินค้า เป็นต้น ซึ่งเป็นการกระตุ้นผู้ค้าปลีกให้เก็บสต็อกสินค้าเพิ่มขึ้น

2. กลยุทธ์ PULL การส่งเสริมการขายโดยตรงต่อผู้บริโภค โดยช่วยกระตุ้นการซื้อ กลยุทธ์นี้ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการโฆษณาสูงเพื่อสร้างความต้องการซื้อสินค้า และถ้าการโฆษณาประสบความสำเร็จ ลูกค้าก็จะหาซื้อสินค้าจากร้านขายปลีก ร้านขายปลีกก็จะซื้อจากร้านค้าส่ง และร้านค้าส่งจะหาซื้อสินค้าจากผู้ผลิตอีกต่อหนึ่ง ดังนั้น จึงเหมือนกับการที่ผู้บริโภคมาดึงสินค้าออกจากร้านเอง เช่น การแจกตัวอย่างทดลองใช้ฟรี การใช้คู่มือ การแถมของชำร่วย การจัดวางสินค้า ณ จุดขาย ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นการซื้อทันที นอกจากนี้ การส่งเสริมการขายยังช่วยกระตุ้นลูกค้าให้ซื้อสินค้าบ่อยขึ้น หรือเปลี่ยนจากลูกค้าที่มีศักยภาพในการซื้อเป็นลูกค้าจริงๆ ที่ซื้อสินค้า

2.2 แนวคิดที่เกี่ยวกับการพยากรณ์

2.2.1 ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายการเกิดเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆในอนาคต โดยการพยากรณ์จะทำการศึกษาแนวโน้มและรูปแบบการเกิดเหตุการณ์จากข้อมูลในอดีตและ/หรือใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และดุลยพินิจของผู้พยากรณ์ ซึ่งการพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานในทุกสาขาอาชีพ เช่น ฝ่ายบัญชี ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ฝ่ายการตลาด ฝ่ายการผลิต เป็นต้น

การพยากรณ์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกองค์กรที่ดำเนินการภายใต้ความไม่แน่นอน โดยเฉพาะการตัดสินใจที่มีผลกระทบต่ออนาคตขององค์กร ซึ่งการคาดเดาอย่างมีความรู้หรือใช้ข้อมูลประกอบย่อมมีคุณค่ากว่าการคาดเดาอย่างไม่มีความรู้ แต่ไม่ได้หมายความว่า การใช้ดุลยพินิจของตนเองในการพยากรณ์จะไม่ดี เพียงแต่การนำเทคนิคการพยากรณ์มาใช้ถือเป็นส่วนเสริมการใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ ซึ่งการใช้ดุลยพินิจของผู้พยากรณ์เพียงอย่างเดียวอาจไม่ถูกต้องเท่ากับการประยุกต์ใช้วิธีเชิง

ปริมาณ เพราะมีแนวโน้มที่ประมาณการต่ำไป ยิ่งไปกว่านั้น ต้นทุนการใช้ดุลยพินิจผู้พยากรณ์มักจะสูงกว่าการใช้วิธีเชิงปริมาณ (นิภา นิรุตติกุล, 2555)

2.2.2 ประโยชน์ของการพยากรณ์

ประโยชน์ของการพยากรณ์มีดังนี้ (กฤษสิทธิ์ รื่นรัมย์, 2545)

1. การพยากรณ์ช่วยในการกำหนดตารางการใช้ทรัพยากรที่อยู่ในปัจจุบัน (Scheduling existing resources) การพยากรณ์ทำให้ทราบว่าทรัพยากรในองค์กรที่มีอยู่ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง เช่น เครื่องจักร คนงาน เงินสดหมุนเวียน ฯลฯ มีการใช้ไปเท่าใด ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ และมีลักษณะการใช้อย่างไร
2. การพยากรณ์ทำให้องค์กรสามารถเสาะแสวงหาทรัพยากรอื่นๆเพิ่มเติม (Acquiring additional resources) จากพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันผนวกกับ Lead time หรือระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผน องค์กรจะสามารถเสาะหาทรัพยากรที่คาดว่าจะต้องการใช้ในอนาคตได้อย่างทันการณ์ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เงิน คน และวัตถุดิบต่างๆ เป็นต้น
3. การพยากรณ์ทำให้ทราบว่าองค์กรธุรกิจต้องการทรัพยากรอะไร (Determining what resources are desired) การพยากรณ์ที่มีความถูกต้องแม่นยำจะช่วยให้องค์กรสามารถตัดสินใจได้ว่าทรัพยากรอะไรที่องค์กรต้องการอย่างแท้จริง ทำให้องค์กรไม่เสียเวลาและไม่เสียเงินไปกับสิ่งที่ไม่จำเป็น
4. การพยากรณ์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel of Distribution) เพื่อให้สินค้ามีเพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภคและสามารถต่อสู้กับคู่แข่งได้ ทั้งนี้เพื่อจะได้รักษาส่วนแบ่งการตลาดเอาไว้อย่างต่อเนื่อง
5. การพยากรณ์สามารถใช้ในการวางแผนจัดทำงานงบประมาณสำหรับหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรเพื่อให้สามารถทำยอดขายได้ถึงเป้าหมายที่ได้พยากรณ์ไว้
6. การพยากรณ์ช่วยในการวางแผนส่งเสริมการจัดจำหน่าย (Promotions) ให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต กล่าวคือ ถ้าผลของการพยากรณ์ยอดขายในอนาคตเป็นไปได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น ผู้บริหารก็ต้องวางแผนคิดหาวิธีส่งเสริมการจัดจำหน่ายให้มากขึ้นเพื่อช่วยพยุงยอดขายและกระตุ้นให้ผู้บริโภคมาซื้อเพิ่มขึ้น เช่น อาจจะใช้วิธีลด แลก แจก แถม เป็นต้น เพราะฉะนั้นการพยากรณ์การขายจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจเตรียมหาวิธีการป้องกันไม่ให้ยอดขายลดลงตามที่พยากรณ์ไว้

7. การพยากรณ์ยอดขายเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการควบคุมและรักษาส่วนแบ่งตลาด (Market share) ให้มีความต่อเนื่องในด้านบวก ขณะเดียวกันก็สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการดำเนินงานได้ เพราะผู้บริหารสามารถนำค่าที่พยากรณ์ได้มาเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบว่าวิธีการหรือกลยุทธ์ที่องค์การใช้อยู่เป็นวิธีที่เหมาะสมหรือไม่ ถ้าการพยากรณ์การขายให้ผลที่คลาดเคลื่อนจากยอดขายที่เกิดขึ้นจริง ดูว่าความคลาดเคลื่อนเกิดจากสาเหตุอะไร จะสามารถดำเนินการแก้ไขหรือป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

8. การพยากรณ์ยอดขายสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน ทำให้ผู้บริหารสามารถประเมินสถานการณ์และสร้างความคาดหวังในอนาคต นอกจากนี้การพยากรณ์ยังทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานการขายมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้นอีกด้วย เพราะเขาจะทราบข้อมูลยอดขายในอนาคตว่าจะเป็นเท่าไรตรงตามที่ปรากฏอยู่ในแผนการตลาด พนักงานขายที่ดีจะต้องพยายามทำงานให้ได้ตามเป้าหมายยอดขายนั้นๆ

2.2.3 ขั้นตอนพื้นฐานที่จะช่วยให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนพื้นฐานที่จะช่วยให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพ มีดังต่อไปนี้ (Chopra Sunil & Meindl Peter, 2007)

1. ระบุวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจเพื่อนำผลการพยากรณ์ไปใช้ และช่วงเวลาที่มีการพยากรณ์จะครอบคลุมถึง เพื่อเลือกใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม
2. รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ ถูกต้องตามความเป็นจริง
3. จำแนกประเภทสินค้าที่มีลักษณะของปริมาณความต้องการที่คล้ายกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับกลุ่มสินค้าก่อนแล้วจึงแยกการพยากรณ์เป็นรายสินค้าในแต่ละกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มและแต่ละลักษณะสินค้าด้วย
4. ระบุข้อจำกัดหรือปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพยากรณ์และระบุสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในพยากรณ์ด้วย เพื่อผู้ที่นำผลการพยากรณ์ไปใช้จะได้ทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์
5. เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้ในการพยากรณ์
6. ตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ เพื่อปรับวิธีการ หรือ สมการที่ใช้ในการคำนวณให้เหมาะสมเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

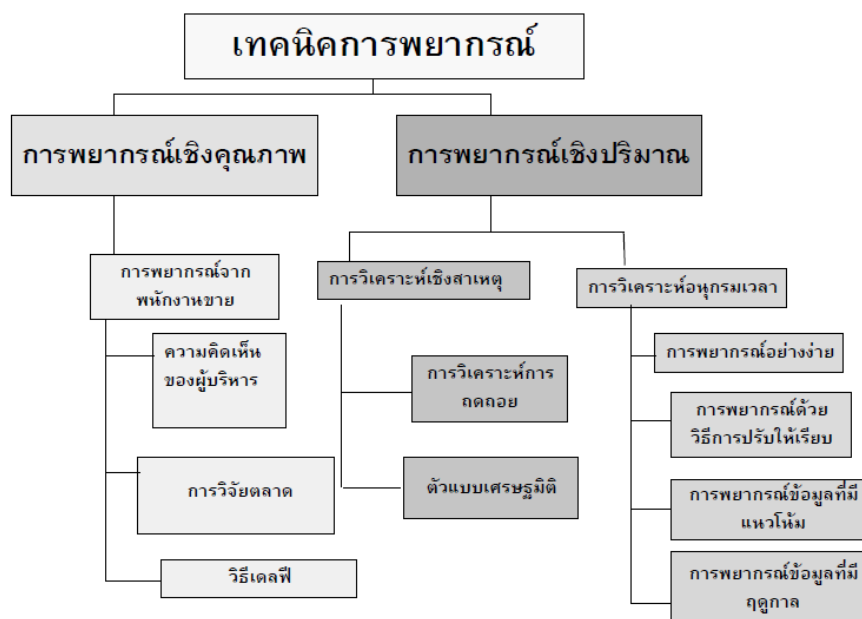
2.2.4 ประเภทของการพยากรณ์

1. การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้า ระยะเวลาไม่เกินหนึ่งปี เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารระดับฝ่ายหรือระดับหัวหน้าสาย ซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นวันต่อมา สัปดาห์ถัดไปหรือเดือนถัดไป
2. การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าตั้งแต่หนึ่งถึงสามปี เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารระดับกลาง ในการวางแผนกลยุทธ์
3. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าใน ระยะเวลาเกินสามปีขึ้นไป เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารระดับสูง เพื่อใช้ในการตัดสินใจพัฒนาแผนสำหรับการสร้างโรงงานใหม่ การจัดหาเงินทุน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการหาวิธีการผลิตใหม่ รวมทั้ง เพื่อวางแผนการลงทุนหรือการขยายตัวทางธุรกิจในระยะยาว (กฤษสิทธิ์ รื่นรัมย์, 2545)

2.2.5 เทคนิคการพยากรณ์

โดยทั่วไปแล้วสามารถจำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ (กฤษสิทธิ์ รื่นรัมย์, 2545)

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Methods) ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิดเห็นและ/หรือประสบการณ์ ซึ่งอาจจะไม่มีการใช้ข้อมูลในอดีต เนื่องจากไม่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตไว้หรือมีแต่มีไม่พอเพียงพอต่อการนำมาสร้างรูปแบบในการพยากรณ์
2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Methods) ซึ่งใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์และข้อมูลในอดีตเพื่อจะพยากรณ์ การพยากรณ์เชิงปริมาณ สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ (1) การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series) และ (2) ตัวแบบหรือการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ (Causal or Associative Models) ดังปรากฏในรูปที่แสดงประเภทของการพยากรณ์ ดังนี้



รูปภาพที่ 3 ประเภทของเทคนิคการพยากรณ์

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์

2.3.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Methods) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Expert opinion) และใช้ดุลยพินิจของบุคคลเพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว เป็นการพยากรณ์ที่ใช้วิจารณญาณ (Judgmental Forecasting) โดยจะถือเกณฑ์วิจารณญาณส่วนบุคคล หรือมีการตกลงกันของคณะกรรมการเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ในอนาคต ในบางครั้งจะเรียกการพยากรณ์นี้ว่า การพยากรณ์เทคโนโลยี (Technological Forecasting) เมื่อนำไปประยุกต์กับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้ทันสมัยอยู่เสมอ รวมทั้งพยากรณ์ผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อม การพยากรณ์เชิงคุณภาพหรือการพยากรณ์เทคโนโลยีนี้จะช่วยทำให้ผู้พยากรณ์สามารถจัดระเบียบกระบวนการคิดและการทำนายอนาคตได้อย่างแม่นยำขึ้น

โดยทั่วไปแล้วเทคนิคนี้จะถูกนำมาใช้สำหรับการพยากรณ์ระยะยาว (Long-range Projection) หรือเมื่อองค์กรมีข้อมูลอยู่จำกัด ไม่สามารถหาได้ หรือข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เกี่ยวข้องหรือเมื่อข้อมูลที่มีอยู่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ นอกจากนั้นเทคนิคนี้ยังเหมาะกับการใช้แนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาด หรือมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ เนื่องจากไม่มีข้อมูลอยู่เลย วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพที่นิยมนำมาใช้มี 4 วิธี ดังนี้ (กุนทลี รื่นรัมย์, 2545)

1. ความคิดเห็นของผู้บริหาร (Jury of Executive Opinion) การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้จะใช้กลุ่มของผู้บริหารระดับสูง ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับตลาด คู่แข่ง และสภาพแวดล้อมทางธุรกิจมา รวมกันเพื่อพยากรณ์ ข้อได้เปรียบของเทคนิคนี้ก็คือใช้ประสบการณ์ของกลุ่มผู้บริหารหลายคนมา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
2. การพยากรณ์จากพนักงานขาย (Sales Force Composites) การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้จะใช้ความรู้ด้านการตลาดของพนักงานขาย เพื่อที่จะประมาณความต้องการที่เกิดขึ้น เนื่องจากพนักงานขายจะเป็นผู้ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด
3. การวิจัยตลาด (Market or Consumer Survey) การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้เป็น การสำรวจผู้ซื้อหรือผู้บริโภคอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับข้อมูลสินค้า หรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการ การสำรวจนี้อาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยตรง การสอบถามผ่านทางโทรศัพท์ การส่งทางจดหมาย หรือจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นวิเคราะห์ผลโดยใช้เครื่องมือทางสถิติ และสรุปความคิดเห็นจาก คำตอบที่ได้รับ
4. วิธีเดลฟี (Delphi method) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ทั้งภายในและภายนอกองค์กรที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่พยากรณ์

2.3.2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Methods) จะใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์บนพื้นฐานของข้อมูล ปริมาณความต้องการที่เก็บรวบรวมไว้ในอดีต (Historical Data) รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยจะจำแนกวิธีการพยากรณ์ออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ (1) การพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) และ (2) การพยากรณ์เชิงสาเหตุ (Causal or Associating Forecasting) และการวิจัยในครั้งนี้จะใช้วิธีการพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา แบบ ARIMA

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา

2.4.1. อนุกรมเวลา (Time Series)

อนุกรมเวลา หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลของตัวแปรหนึ่งตามลำดับเวลา ตัวอย่างเช่น ข้อมูลราคาหุ้นรายวันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554-30 มิถุนายน 2556 ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนราย

สัปดาห์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 52 ของปี 2555 ข้อมูล GDP รายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสที่ 2 ของปี 2525 ถึง ไตรมาสที่ 4 ของปี 2554 เป็นต้น (ภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์, 2556)

การพยากรณ์อนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ข้อมูลในอดีตวิเคราะห์หาตัวแบบอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตที่เก็บตามลำดับเวลา และใช้ตัวแบบนั้นในการพยากรณ์ค่าสังเกตในอนาคต วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลามีหลายวิธี ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ วิธีการแบบเชิงเส้น (Linear approach) เช่น Box-Jenkins หรือตัวแบบ ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average Model) ส่วนกลุ่มที่ 2 คือ วิธีการแบบไม่เชิงเส้น (Non-linear approach) ซึ่งเป็นวิธีการที่พยายามอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงเส้นของอนุกรมเวลา เช่น ตัวแบบเครือข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network Model) เรียกย่อ ๆ ว่า ANN เป็นตัวแบบในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน (ภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์, 2556)

2.4.2 ตัวแบบ ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average Model)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบ Box-Jenkins (Box George EP & Gwilym Jenkins, 1976) เป็นระเบียบวิธีทางสถิติสำหรับหาตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งเทคนิคนี้อาศัยความสัมพันธ์จากข้อมูลในอดีตเพื่อหาตัวแบบแสดงพฤติกรรมของข้อมูลและใช้เป็นตัวแบบในการพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคต เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น ตัวแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบ Box-Jenkins เรียกตัวแบบ ARIMA ซึ่งย่อมาจากคำว่า Autoregressive Integrated Moving Average ตัวแบบ ARIMA มีข้อสมมติว่าค่าปัจจุบันของค่าสังเกตเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของค่าสังเกตและค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มในอดีต ตัวแบบคือ

$$y_t = \delta + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

โดย y_t เป็นค่าสังเกตของอนุกรมเวลาที่เวลา t

δ เป็นค่าคงที่ในตัวแบบ

ε_t เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่มที่เวลา t ซึ่งมีข้อสมมติว่า ε_t เป็นตัวแปรสุ่ม

ที่เป็นอิสระกัน ค่าเฉลี่ย 0 ความแปรปรวนคงที่

ϕ_i ($i = 1, \dots, p$) และ θ_j ($j = 1, \dots, q$) เป็นพารามิเตอร์ในตัวแบบ

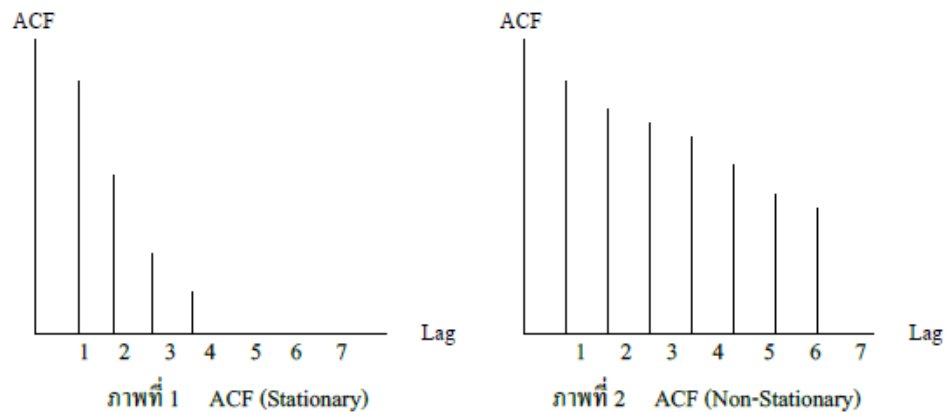
ส่วน p และ q เป็นจำนวนเต็มซึ่งแสดงอันดับของตัวแบบ

วิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์นี้จะแตกต่างจากการพยากรณ์โดยวิธีอื่นซึ่งผู้ที่สร้างตัวแบบพยากรณ์นั้นต้องกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ต่อไปนี้ โดยเฉพาะเมื่ออนุกรมเวลาไม่มีแนวโน้มวัฏจักรหรือฤดูกาลที่ชัดเจน ทำให้ยากในการกำหนดรูปแบบหรือการวิเคราะห์การถดถอยที่เหมาะสมได้ ซึ่งจะต้องทำการกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามก่อน แต่วิธีพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เพราะวิธีพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์นั้นไม่มีการกำหนดรูปแบบที่ตายตัวขึ้นก่อนทำการวิเคราะห์ โดยในระหว่างการวิเคราะห์รูปแบบจะถูกกำหนดขึ้นมาเอง

ส่วนของค่าสังเกตในอดีตที่อยู่ในตัวแบบเรียกเป็นเทอมการถดถอยในตนเอง (Autoregressive หรือ AR) และส่วนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในอดีตที่อยู่ในตัวแบบเรียกเป็นเทอมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average หรือ MA) และอนุกรมเวลาที่ต้องมีการหาผลต่างก่อนเพื่อแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่มีลักษณะคงที่ เรียกว่าเป็นอนุกรมเวลาที่ปรับให้มีลักษณะคงที่แล้ว (Integrated version of a stationary series หรือ I) ตัวแบบ ARIMA นิยมเขียนโดยบอกอันดับ p ของ AR อันดับ d ของการหาผลต่างของอนุกรมเพื่อให้เป็นอนุกรมเวลาลักษณะคงที่ และอันดับ q ของ MA โดยเขียนแทนด้วย ARIMA(p, d, q) ถ้า $q = 0$ จะเป็นตัวแบบ AR(p) แต่ถ้า $p = 0$ จะเป็นตัวแบบ MA(q) ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลานั้น Box-Jenkins (1976) ได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักๆ คือ 1.การกำหนดตัวแบบ 2. การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ 3. การตรวจสอบตัวแบบ

2.4.2.1 การกำหนดตัวแบบ

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาสร้างตัวแบบ จำเป็นต้องมีสมบัติคงที่ กล่าวคือลักษณะทางสถิติ เช่น ความแปรปรวน ค่าเฉลี่ย และรูปแบบของสหสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูลจะต้องมีความคงที่หรือไม่นั้น สามารถพิจารณาได้จากฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองในเชิงทฤษฎี (ACF) โดย ACF ของอนุกรมเวลาที่คงที่ เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลามีระยะห่างกันเพิ่มขึ้นหรือถูกตัดออกที่ช่วงใดช่วงหนึ่งจะต้องมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว แต่ถ้า ACF มีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างช้าๆ แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาไม่คงที่ ซึ่งถ้าข้อมูลอนุกรมเวลา มีแนวโน้ม หรือความแปรปรวนไม่คงที่ การที่จะนำมาสร้างตัวแบบจำเป็นจะต้องปรับข้อมูลให้มีลักษณะคงที่เสียก่อนโดยการหาผลต่าง หรือการแปลงรูปกำลัง (Power transformation) (สุชัยศรี โลออน, 2540)



รูปภาพที่ 4 ลักษณะข้อมูลแบบ stationary และ non-stationary

2.4.2.2 ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF)

ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองเป็นมาตรวัดความสัมพันธ์ในค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างๆ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Y_t และ Y_{t+k} ในอนุกรมเวลาที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา เรียกว่า สัมพันธ์ในตัวเองที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา แทนด้วย ρ_k และสามารถประมาณได้ด้วย สหสัมพันธ์ในตัวเองจากตัวอย่างในอนุกรมเวลาที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา (Sample Autocorrelation of Lag k) แทนด้วย

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \quad k = 1, 2, \dots$$

โดยที่

$$\bar{Y} = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{n}$$

การทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ในตัวเองจากตัวอย่าง

ในการทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ในตัวเองจากตัวอย่าง มีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

สมมติฐานในการทดสอบ $H_0 = \rho_k = 0$

$H_1 = \rho_k \neq 0$

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ : r_k

การตัดสินใจปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานว่าง : ($\alpha = 0.05$ และ n มีค่ามากๆ)

ปฏิเสธ H_0 ถ้า $|r_k| > \frac{t_{\frac{\alpha}{2}, df}}{\sqrt{n}} = \frac{1.96}{\sqrt{n}} \approx \frac{2}{\sqrt{n}}$

ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าสหสัมพันธ์ในตัวเองที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลาแตกต่างจากศูนย์

2.4.2.3 ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation

Function: PACF)

สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนคือสหสัมพันธ์ในตัวเอง (autocorrelation) ระหว่างตัวแปร Y_t และ Y_{t+k} ในอนุกรมเวลาที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลาที่จัดอิทธิพลของตัวแปรที่อยู่ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ได้แก่ $Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots, Y_{t+k-1}$ ออกไป แทนด้วย ρ_{kk} และสามารถประมาณได้ด้วยสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจากตัวอย่างที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา (Sample Partial Autocorrelation of Lag k) แทนด้วย โดยที่

$$r_{kk} = \begin{cases} r_1, & k = 1 \\ \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j} & k = 2, 3, \dots \end{cases}$$

$$r_{kj} = r_{k-1,j} - r_{kk} r_{k-1,k-j} \quad j = 1, 2, \dots, k-1$$

การทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจากตัวอย่าง

การทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจากตัวอย่าง มีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

สมมติฐานในการทดสอบ $H_0 = \rho_{kk} = 0$

$$H_1 = \rho_{kk} \neq 0$$

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ : r_{kk}

การตัดสินใจปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานว่าง : ($\alpha = 0.05$ และ n มีค่ามากๆ)

$$\text{ปฏิเสธ } H_0 \text{ ถ้า } |r_{kk}| > \frac{t_{\alpha/2, df}}{\sqrt{n}} = \frac{1.96}{\sqrt{n}} \approx \frac{2}{\sqrt{n}}$$

ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าสหสัมพันธ์ในตัวเองที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลาแตกต่างจากศูนย์

2.4.2.4 การกำหนดตัวแบบและอันดับของ p และ q

การกำหนดตัวแบบและอันดับของตัวแบบทำโดยการเปรียบเทียบลักษณะของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Auto-Correlation Function: PACF) ของค่าสังเกต กับลักษณะของ ACF และ PACF ตามทฤษฎีของตัวแบบ ARIMA อันดับต่าง ๆ ซึ่งเสนอโดย (Box George EP & Gwilym Jenkins, 1976) โดยการกำหนดอันดับของ p และ q พิจารณาจาก ACF และ PACF ประกอบกัน ถ้าเป็นตัวแบบ AR อันดับ p (AR(p)) สหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) จะมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว และสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (PACF) ที่ห่างกันเกิน p ช่วงเวลาจะมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็วถ้าเป็นตัวแบบ MA อันดับ q (MA(q)) สหสัมพันธ์ในตัวเองที่ห่างกันเกิน q ช่วงเวลาจะมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว และสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจะมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว

ถ้าเป็นตัวแบบผสมระหว่าง AR และ MA (Mixed Autoregressive Moving Average: ARMA(p, q)) สหสัมพันธ์ในตัวเองที่ห่างกันเกิน q ช่วงเวลา และสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนที่ห่างกันเกิน p ช่วงเวลา จะมีลักษณะลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว ถ้าทั้งสหสัมพันธ์ในตัวเองและสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนมีค่าเท่ากับศูนย์ทุกช่วงห่าง จะได้แบบจำลองที่เรียกว่า White Noise นิยามคือ

$$Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t$$

โดยที่

$$\varepsilon_t \sim \text{IN}(0, \sigma_A^2)$$

ถ้าทั้งสหสัมพันธ์ในตัวเองและสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาคงที่โดยการหาผลต่าง มีค่าเท่ากับศูนย์ จะได้ตัวแบบที่เรียกว่า Random Walk นิยามคือ

$$Y_{t+1} = \theta_0 + \varepsilon_t$$

โดยที่

$$\varepsilon_t \sim \text{IN}(0, \sigma_A^2)$$

2.4.2.5 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

หลังจากได้กำหนดแบบจำลองในขั้นตอนที่ 1 แล้ว จะประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโดยวิธี กำลังสองน้อยที่สุด (Least-Squares Method) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปจะกำหนดค่าประมาณเบื้องต้น (initial estimates) เพื่อประมวลผลจนได้ค่าประมาณสุดท้าย ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปจะทำการคำนวณแบบย้อนซ้ำ (iterative) จนกว่าจะให้ค่าผลรวมค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ($\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2$) มีค่าน้อยที่สุด โดยที่ ε_t คือค่าประมาณความคลาดเคลื่อน ε_t จากนั้นนำแบบจำลองที่ได้ไปตรวจสอบความเหมาะสม

2.4.2.6 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ (Diagnostic Checking)

ในขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง เป็นการตรวจสอบว่าแบบจำลองที่เลือกมีความเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาที่ทำการวิเคราะห์หรือไม่ โดย

- 1) ทดสอบค่าประมาณพารามิเตอร์ในแบบจำลองตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1) สมมติฐานในการทดสอบ H_0 พารามิเตอร์ = 0
 H_1 พารามิเตอร์ \neq 0
 - 1.2) ตัวสถิติทดสอบ t = ตัวประมาณพารามิเตอร์ / ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของตัวประมาณ
 - 1.3) กำหนด α
 - 1.4) เขตวิกฤต $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}, df}$

1.5) สรุปผล ถ้าผลการทดสอบนำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐานว่าง แสดงว่าพารามิเตอร์ตัวที่ทดสอบนั้นแตกต่างจากศูนย์ ควรรวมพารามิเตอร์ตัวนั้นอยู่ในแบบจำลอง

2) พิจารณาค่าประมาณความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากการสร้างสมการพยากรณ์แบบจำลอง

2.1) สร้างกราฟค่าประมาณความคลาดเคลื่อนเทียบกับเวลา ถ้ากราฟที่ได้แสดงให้เห็นว่า ค่าประมาณความคลาดเคลื่อนมีการกระจายไม่คงที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา แสดงว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่และข้อมูลอนุกรมเวลามีความแปรปรวนไม่คงที่

2.2) ดูจาก Theoretical Autocorrelation Function (ACF) และ Theoretical Partial Autocorrelation Function (PACF) ของค่าประมาณความคลาดเคลื่อน ถ้ามีแบบจำลองเป็น White Noise แสดงว่าแบบจำลองที่ได้เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม

2.3) การทดสอบสหสัมพันธ์ในตนเองของค่าประมาณความคลาดเคลื่อน (Box George EP & Pierce David A, 1970) ได้เสนอวิธีทดสอบ โดยสร้างตัวสถิติที่มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ที่มีค่าองศาแห่งความอิสระ (degree of freedom) เท่ากับจำนวนสหสัมพันธ์ในตัวเองจากตัวอย่าง (sample autocorrelations) ของค่าประมาณความคลาดเคลื่อน K ตัวที่ใช้ในการทดสอบลบจำนวนพารามิเตอร์ (m) ที่ประมาณค่าในแบบจำลอง ตัวสถิตินี้เรียกว่า Box-Pierce Chi-Square Statistic

โดยที่

$$Q = n \sum_{k=1}^K r_k^2(\hat{\epsilon})$$

n = จำนวนข้อมูลของค่าความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตอนุกรมเวลาหลังจากปรับให้เป็นอนุกรมเวลาคงที่แล้ว

K = จำนวนสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าประมาณความคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการคำนวณค่า Q

$r_k(\hat{\epsilon})$ ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าประมาณความคลาดเคลื่อนตัวสถิติ Box-Pierce คำนวณจากฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าประมาณความคลาดเคลื่อนในอนุกรมเวลาที่ห่างกันในหน่วยเวลาต่างๆ ซึ่งจะทดสอบว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกันหรือไม่

ตัวสถิติ Box-Pierce คำนวณจากฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าประมาณความคลาดเคลื่อนในอนุกรมเวลาที่ห่างกันในหน่วยเวลาต่างๆ ซึ่งจะทดสอบว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกันหรือไม่

1. สมมติฐานในการทดสอบ $H_0 = \rho_k = 0$ ทุกๆค่าที่ $k \leq K$
 $H_1 = \rho_k \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่าที่ $k \leq K$

2. ตัวสถิติทดสอบ $t = n \sum_{k=1}^K r_k^2(\varepsilon)$

3. กำหนด α

4. เขตวิกฤต $Q > \chi^2_{\alpha, k-m}$

5. สรุปผล ถ้าผลการทดสอบนำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่าความคลาดเคลื่อนยังมีสหสัมพันธ์กันอยู่ จึงต้องปรับปรุงแบบจำลองใหม่ แต่ถ้าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าแบบจำลองที่ได้เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม

ถ้าพบว่าแบบจำลองที่ได้ไม่เหมาะสมจะต้องพิจารณาเลือกแบบจำลองใหม่ คือกลับไปขึ้นตอนกำหนดแบบจำลองใหม่จนกว่าจะได้แบบจำลองที่เหมาะสม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Arian Dhini, Isti Surjandari, Muhammad Riefqi, & Maya Arlini Puspasari, (2015) ได้ศึกษาวิธีการพยากรณ์สินค้าอุปโภคบริโภค เพื่อวางแผนการผลิต หรือจัดหาสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ 3 วิธีคือ ARIMA และ NEURAL NETWORKS และวิธี HYBRID METHOD คือผสมผสานระหว่างสองวิธี สินค้าที่นำมาศึกษาคือ น้ำมันปรุงอาหาร มากาριν และเนย โดยเก็บข้อมูล 81 ครั้งในช่วงเวลาสองปี เมื่อเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ MSE และ MAPE ให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันมาก

John Dawes, (2004) ได้ศึกษาผลกระทบของราคาโปรโมชั่นของสินค้าอุปโภค บริโภค ศึกษาในเรื่องการทำโปรโมชั่นในระยะยาวมีผลต่อแบรนด์สินค้าหรือไม่ การซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้นในช่วงการทำโปรโมชั่น เกิดในระยะสั้น และบางครั้งเกิดการซื้อไปกักตุน จึงมีการทดสอบว่าการเพิ่มขึ้นของการซื้อสินค้าเกิดจากการทำโปรโมชั่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือ ARIMA ในการทดสอบ ผลคือการทำโปรโมชั่นส่งผลต่อการจำนวนการซื้อสินค้าอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าร้านค้าปลีกได้ลดอัตรากำไรขั้นต้นของตน ในช่วงการทำโปรโมชั่น

Patricia Ramos, Nicolau Santos, & Rui Rebelo, (2015) ได้ศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบระหว่าง State space กับ ARIMA ในการพัฒนารูปแบบการพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการวางแผน การกำหนดกลยุทธ์ การตัดสินใจในการดำเนินงานของธุรกิจ ผ่านกรณีศึกษาร้านค้าปลีก

โดยพยากรณ์ยอดขายรายเดือนของรองเท้าสตรี 5 ประเภท คือ boots, booties, flats, sandals และ shoes โดยเก็บข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2007 ถึงเดือนเมษายน ปี 2012 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลค่าความคลาดเคลื่อน RMSE, MSE และ MAPE ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน

กนกกาญจน์ มูลพาลา & เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย, (2557) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายสินค้าอุปโภค บริโภคที่เหมาะสมของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง ตั้งแต่เดือนมกราคม 2555 ถึงเดือนธันวาคมปี 2556 โดยใช้วิธีพยากรณ์ดังนี้ การพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method), การพยากรณ์โดยวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average Method), การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) และ ARIMA Model โดยทำการวัดผลจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) โดยสรุปผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณประเภทอนุกรมเวลา ซึ่งการพยากรณ์จะถูกปรับปรุงในทุกเดือน เพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการในปัจจุบันมากที่สุด และทำการวัดผลอย่างต่อเนื่อง

ณิชา สุภาพิมพ์ & สุเมธ แก่นมณี, (2555) ศึกษาเรื่องพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในอนาคตโดยใช้แบบจำลอง ARIMA และ GARCH ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภครายปี จำแนกรายจังหวัด ตั้งแต่ปี 2511 ถึงปี 2554 ผลการพยากรณ์ พบว่าแบบจำลอง ARIMA ให้ค่า MAPE ต่ำกว่า แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง ARIMA มีความสามารถในการพยากรณ์แม่นยำกว่า

Michael Leonard, (2001) ศึกษาธุรกิจที่มีการทำโปรโมชั่นเพื่อเพิ่มความต้องการสินค้า แต่การทำโปรโมชันนั้นย่อมมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เช่น การทำโฆษณา หรือ การสูญเสียรายได้ เช่น การให้ส่วนลด ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการส่งเสริมการขายและการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ศึกษาข้อมูลการทำโปรโมชั่นในอดีต ตัวแบบที่เลือกนำมาวิเคราะห์ วิธีหนึ่งคือ ARIMA โดยมี การปรับตัวแบบให้เหมาะสม และผลจากการพยากรณ์มีผลใกล้เคียงกับยอดขายที่เกิดขึ้นจริง

Y. Eric Shao, (1997) ได้ทำการศึกษาข้อมูลการส่งเสริมการขายที่เกิดจากการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด ข้อมูลนำมาศึกษา คือ ข้อมูลยอดขายจากการทำโปรโมชั่นในอดีต เดือนมกราคม ปี 1991 ถึงเดือนตุลาคม ปี 1994 .ในอดีตการตัดสินใจขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งวิธีดังกล่าวส่งผลที่ไม่ดีนัก ทางบริษัทต้องการที่จะสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ยอดขาย วิธีที่ผู้วิจัยเลือกนำมาวิเคราะห์ คือ แบบจำลอง ARIMA ผลลัพธ์เปรียบเทียบยอดขายที่เกิดขึ้นจริงและยอดขายจากแบบจำลอง พบว่า

ค่าที่ได้จากตัวแบบมีค่าใกล้เคียงกับยอดขายจริง และตัวแบบยังเหมาะสมกับข้อมูลการส่งเสริมการขายที่นำมาวิเคราะห์

Fong-Lin Chu, (2009) จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อพยากรณ์ด้านการท่องเที่ยวและเปรียบเทียบความถูกต้องจากการพยากรณ์ก่อนหน้า โดยเลือกใช้ตัวแบบการพยากรณ์ ARIMA ข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการพยากรณ์ คือ นักท่องเที่ยวต่างประเทศในสิงคโปร์ในช่วงเดือนกรกฎาคม ปี 1977 ถึงเดือนธันวาคม ปี 1996 จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ประเทศสิงคโปร์มีอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่เติบโตอย่างมาก จากผลของการพยากรณ์โดยดูจากค่า MAPE โดยค่าที่ได้มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ และผู้วิจัยยอมรับผลการพยากรณ์ของตัวแบบ

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีทางวิชาการ ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าตัวแบบ ARIMA เป็นหนึ่งในแบบจำลองที่ถูกเลือกมาใช้ในการพยากรณ์ และนำมาใช้ในงานวิชาการและอุตสาหกรรมหลายด้าน เช่น ด้านการเงิน ด้านการท่องเที่ยว การเกษตร ธุรกิจต่างๆ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากตัวแบบ ARIMA สามารถใช้กับข้อมูลที่มีความซับซ้อน และมีความยืดหยุ่นสูง และในหลายๆงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีการนำตัวแบบ ARIMA มาใช้วิเคราะห์ในเรื่องการทำการส่งเสริมขายของสินค้าอุปโภค-บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาอีกด้วย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากการทำการส่งเสริมการขายต่อการสั่งซื้อของลูกค้า โดยใช้เครื่องมือ ARIMA Model ในการวิเคราะห์ผล รายละเอียดและขั้นตอนในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการทำการส่งเสริมการขายของผลิตภัณฑ์ที่สนใจศึกษาที่เกิดขึ้นตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี 2555 ถึง เดือนธันวาคม 2559
2. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาวิธีเชิงสถิติที่เหมาะสม
3. วิเคราะห์ผลลัพธ์และสรุปผลการวิจัย

3.1 รวบรวมข้อมูลการทำการส่งเสริมการขายของบริษัทตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2555 ถึงเดือนธันวาคม ปี 2559

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ของบริษัทนำเข้าสินค้าอุปโภค-บริโภคแห่งหนึ่ง ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2555 ถึงเดือนธันวาคม ปี 2559 ผ่านช่องทางการจำหน่ายทางโมเดิร์นเทรดต่างๆ (รหัสช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108) โดยรายละเอียดข้อมูลที่เก็บ เช่น ยอดขายในแต่ละเดือน(หน่วยเป็นทึบ 1 ทึบ เท่ากับ 12 ชิ้น) ข้อมูลการส่งเสริมการขายในแต่ละเดือน จำนวนร้านค้าโมเดิร์นเทรดที่มีการทำการส่งเสริมการขาย เป็นต้น จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานี้ สามารถนำไปใช้ได้จริงในการวิเคราะห์ผล

จากสินค้าที่เลือกนำมาศึกษาทั้งหมด ได้มีการกำหนดระดับการทำการส่งเสริมการขายดังนี้

non_pro (1-10%)	0
11-20%	1
21-30%	2
31-40%	3

ตารางที่ 1 ระดับการทำการส่งเสริมการขาย

เนื่องจากทางบริษัทสามารถทำการส่งเสริมการขายโดยการให้ส่วนลดกับลูกค้าได้ถึง 10% เป็นพื้นฐานโดยไม่ต้องได้รับการพิจารณาจากผู้มีอำนาจ จึงถือว่าช่วงการทำการส่งเสริมการขายนี้เป็น nonpro และการทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ข้อมูลยอดขายสินค้าที่นำมาวิเคราะห์แต่ละเดือนผ่านช่องทางโมเดิร์นเทรด และข้อมูลการทำการส่งเสริมการขายในแต่ละเดือนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2: สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

สินค้าชนิด A มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 และ 2 แต่พบว่าการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 นั้นมีเพียงครั้งเดียวในเดือนกันยายน ปี 2556

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	4	1	2556	1	10	0	2557	1	1	0
	2	1	0		2	12.5	1		2	7.5	0
	3	0	0		3	19	0		3	0	0
	4	0	0		4	8	1		4	29.5	0
	5	4	0		5	30.5	1		5	2	0
	6	36.5	0		6	12.5	0		6	21	1
	7	3	0		7	12.6	0		7	9.5	0
	8	3.75	1		8	40	1		8	7	0
	9	14	0		9	59	2		9	6	0
	10	8.35	0		10	2.7	0		10	12	0
	11	4	0		11	2.8	0		11	0	0
	12	44.5	0		12	2	0		12	2	0
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	19	0	2559	1	5	0				
	2	16	0		2	5	0				
	3	24	1		3	11	0				
	4	3	0		4	4	0				
	5	14	0		5	8	0				
	6	15	0		6	23	0				
	7	20	1		7	14	0				
	8	4	1		8	15	1				
	9	8	1		9	1	0				
	10	16	1		10	9	0				
	11	35	1		11	8	0				
	12	15	1		12	13	0				

ตารางที่ 3: สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101

สินค้าชนิด B มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 และ 2 เท่านั้น

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	91	0	2556	1	68	2	2557	1	95	2
	2	20	0		2	162	2		2	75	2
	3	70	0		3	71	2		3	51	1
	4	58	0		4	51	0		4	59	1
	5	53	0		5	69	0		5	62	1
	6	49	0		6	138	1		6	183	1
	7	49	0		7	132	1		7	29	0
	8	46	0		8	87	1		8	38	0
	9	176	0		9	53	0		9	62	0
	10	42	0		10	55	0		10	69	0
	11	139	1		11	60	0		11	0	0
	12	54	1		12	85	1		12	164	0
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2558	1	140	1	2559	1	114	1				
	2	72	1		2	61	1				
	3	84	1		3	120	0				
	4	81	1		4	121	0				
	5	30	0		5	47	0				
	6	31	0		6	160	0				
	7	47	0		7	96	1				
	8	94	1		8	118	1				
	9	78	1		9	59	0				
	10	209	2		10	117	0				
	11	137	2		11	107	0				
	12	100	2		12	114	0				

ตารางที่ 4 : สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106

สินค้าชนิดนี้มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3 แต่พบว่ายอดขายเดือนเมษายน ปี 2559 มียอดขายที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากก่อนหน้านี้ไม่ค่อยมีการทำการส่งเสริมการขาย แต่เดือนเมษายน มีการทำการส่งเสริมการขายถึงระดับที่ 3 จึงส่งผลให้ยอดขายเพิ่มขึ้นอย่างมาก

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	126	1	2556	1	6	0	2557	1	3	0
	2	32	1		2	4	0		2	7	0
	3	89	0		3	9	0		3	57	2
	4	75	0		4	32	1		4	7	1
	5	81	0		5	14	1		5	10	1
	6	69	0		6	9	1		6	2	0
	7	77	2		7	14	0		7	6	0
	8	50	2		8	7	0		8	7	0
	9	185	0		9	8	1		9	30	0
	10	60	0		10	13	1		10	14	0
	11	210	2		11	112	1		11	0	0
	12	128	2		12	33	0		12	155	1
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2558	1	5	0	2559	1	69	1				
	2	15	0		2	2	0				
	3	27	0		3	15	0				
	4	93	0		4	531	3				
	5	1	0		5	0	0				
	6	31	0		6	145	2				
	7	33	0		7	25	0				
	8	10	0		8	173	2				
	9	46	0		9	5	0				
	10	11	0		10	238	3				
	11	64	0		11	2	0				
	12	37	0		12	10	0				

ตารางที่ 5 : สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

สินค้าชนิดนี้ มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งในช่วงที่มีการทำการส่งเสริมการขายมากที่สุดคือ ปี 2559

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	96.75	0	2556	1	14	0	2557	1	61	0
	2	27	0		2	0	0		2	30	2
	3	81	0		3	94	0		3	45	0
	4	0	0		4	30	0		4	22	0
	5	48	0		5	51.1	0		5	44.25	0
	6	22	0		6	30	0		6	80	0
	7	40	0		7	58	0		7	47	0
	8	35	0		8	155	0		8	10.4	0
	9	29	0		9	20.75	0		9	51.5	0
	10	80	0		10	12.75	0		10	211.75	3
	11	26.3	0		11	12.5	0		11	0	0
	12	24.5	0		12	32	0		12	90.3	2
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	13	0	2559	1	108	0				
	2	0	0		2	23.5	0				
	3	108	0		3	248	2				
	4	97.1	0		4	0	0				
	5	106.75	0		5	12	2				
	6	0	0		6	70	2				
	7	42.5	0		7	55	2				
	8	166.5	0		8	92	2				
	9	157	2		9	29	0				
	10	65	0		10	276	3				
	11	89	2		11	30	3				
	12	30.5	0		12	129	2				

ตารางที่ 6 : สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

สินค้าชนิดนี้ มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3 และมีการทำการส่งเสริมการขายบ่อยครั้งในแต่ละปี

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	111	0	2556	1	0	0	2557	1	222	3
	2	8	0		2	0	0		2	14	2
	3	20	0		3	104	3		3	4.5	3
	4	84	0		4	48	3		4	50	3
	5	52	1		5	40	3		5	74	3
	6	46	0		6	92	3		6	17	2
	7	107	1		7	76	3		7	74	2
	8	4	0		8	12	0		8	47	2
	9	107	0		9	65	1		9	23	0
	10	62	1		10	71	1		10	77.75	3
	11	128	1		11	25	0		11	1	0
	12	144	1		12	50	0		12	73	0
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	0	0	2559	1	141	2				
	2	10	0		2	31	2				
	3	61	1		3	2	0				
	4	67	1		4	84	0				
	5	56	1		5	5	0				
	6	25	0		6	50	0				
	7	13	1		7	15	0				
	8	396	3		8	80	2				
	9	17	3		9	94	2				
	10	77	3		10	70	2				
	11	97	3		11	182	2				
	12	113	3		12	63	2				

ตารางที่ 7 : สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

สินค้าชนิดนี้ มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	24	0	2556	1	41	1	2557	1	31	1
	2	0	0		2	14.75	0		2	15	1
	3	73	0		3	29	1		3	28.5	1
	4	0	0		4	30	1		4	10	0
	5	63	0		5	35.5	1		5	34.25	1
	6	0	0		6	30	1		6	75	2
	7	0	0		7	43	1		7	65	1
	8	59	0		8	80	1		8	0	0
	9	0	0		9	14	0		9	1	0
	10	34	0		10	13.75	0		10	263.5	3
	11	9.5	0		11	30	1		11	0.5	0
	12	15	0		12	54	1		12	0	0
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	8	0	2559	1	85	2				
	2	41	0		2	1	0				
	3	38	0		3	206	2				
	4	88.75	0		4	0	0				
	5	85	0		5	0	0				
	6	0	0		6	0	0				
	7	2	0		7	10	0				
	8	110	1		8	31	0				
	9	116	1		9	31	0				
	10	0	0		10	107	3				
	11	0	0		11	15	2				
	12	41	0		12	64	2				

ตารางที่ 8 : สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

สินค้าชนิดนี้ มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	15	0	2556	1	7	1	2557	1	162	2
	2	0	0		2	2	0		2	15	0
	3	10	1		3	39	1		3	15	0
	4	41	1		4	40	1		4	80	0
	5	17	0		5	3	0		5	5	0
	6	13	1		6	54	1		6	7	0
	7	46	1		7	31	1		7	49	1
	8	5	1		8	3	0		8	19.75	1
	9	23	1		9	41	1		9	7.75	1
	10	13	1		10	44	1		10	77	1
	11	18	1		11	32	1		11	60	1
	12	96	1		12	46	1		12	72	1
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	1	0	2559	1	50	1				
	2	5	1		2	14	0				
	3	16.5	1		3	5	0				
	4	32	1		4	26	1				
	5	36	0		5	12	0				
	6	9	0		6	30	1				
	7	10	0		7	2	0				
	8	191	3		8	13	0				
	9	18	1		9	34	0				
	10	76	2		10	52	1				
	11	1	0		11	66	1				
	12	18	1		12	24	0				

ตารางที่ 9 : สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

สินค้าชนิดนี้ มีการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 และ 2 สินค้าชนิดนี้มียอดขายไม่มากนัก เมื่อเทียบกับสินค้าชนิดอื่นๆ แต่มีการทำการส่งเสริมการขายในบางช่วง เพื่อกระตุ้นยอดขาย และใน ปี 2559 ยังพบว่ายอดขายตกลงและไม่มียอดขายในบางเดือน

Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro
2555	1	8.5	0	2556	1	2.5	0	2557	1	10.5	1
	2	0	0		2	1.5	0		2	12.25	1
	3	22	0		3	7	2		3	6	1
	4	0.5	0		4	9	2		4	2.5	0
	5	1	0		5	7	2		5	7.1	1
	6	12	0		6	5.5	2		6	4.1	1
	7	2.5	0		7	2.8	0		7	6.25	1
	8	6	0		8	24	2		8	9	1
	9	18	0		9	31	2		9	2	1
	10	12.6	0		10	1.5	0		10	2	0
	11	7.4	0		11	2.1	0		11	2	0
	12	32.8	1		12	6.5	2		12	4	0
Year	Month	Sales	Pro	Year	Month	Sales	Pro				
2558	1	2	0	2559	1	2	0				
	2	1	0		2	0	0				
	3	2	0		3	3	0				
	4	4	0		4	0	0				
	5	1	0		5	0	0				
	6	1	0		6	2	0				
	7	1	0		7	1	0				
	8	2	0		8	0	0				
	9	1	0		9	0	0				
	10	1	1		10	1	0				
	11	5	1		11	0	0				
	12	0	0		12	1	0				

จากการเก็บข้อมูลสินค้าและการทำการส่งเสริมการขาย สินค้าทุกชนิดเป็นสินค้าหลักของบริษัทแต่พบว่ายอดขายสินค้าบางชนิดมียอดขายสูง และสินค้าบางชนิดมียอดขายต่ำ ปัจจัยหนึ่งมาจากการทำการส่งเสริมการขายของสินค้าแต่ละชนิดในระดับที่ไม่เท่ากัน และอีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่อาจมองข้าม คือ ช่องทางการจัดจำหน่าย แม้จะเป็นสินค้าชนิดเดียวกัน แต่ช่องทางการจัดจำหน่ายต่างกัน ส่งผลให้ยอดขายต่างกัน

3.2 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาวิธีเชิงสถิติที่เหมาะสม

จากขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลยอดขายและการทำการส่งเสริมการขาย ขั้นตอนถัดไป คือ

3.3.1 นำข้อมูลอนุกรมเวลา (ยอดขาย) มาพล็อตกราฟเพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของข้อมูลอนุกรมเวลา

3.3.2 นำข้อมูลที่ได้เบื้องต้นมาทำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง ARIMA โดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง แบบจำลอง ARIMA มีขั้นตอนวิธี ในการวิเคราะห์ดังนี้

-กำหนดค่าในโปรแกรมดังนี้

Dependent variables คือ ข้อมูลยอดขายในอดีต (รายเดือน)

Independent variables คือ ระดับการทำการส่งเสริมการขาย ช่วงที่มีการทำการส่งเสริมการขาย จะระบุค่าเป็น 1 ช่วงที่ไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย ระบุค่าเป็น 0 และมีการกำหนดตัวแปรเพิ่ม คือ เดือนหลังจากที่มีการทำการส่งเสริมการขายจะระบุค่าเป็น 1

- ตรวจสอบสมบัติคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลา
- กำหนดตัวแบบ ARIMA (p,q,d) โดยการเปรียบเทียบลักษณะของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (PACF) ของค่าสังเกต
- ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ
- วิเคราะห์ผลลัพธ์

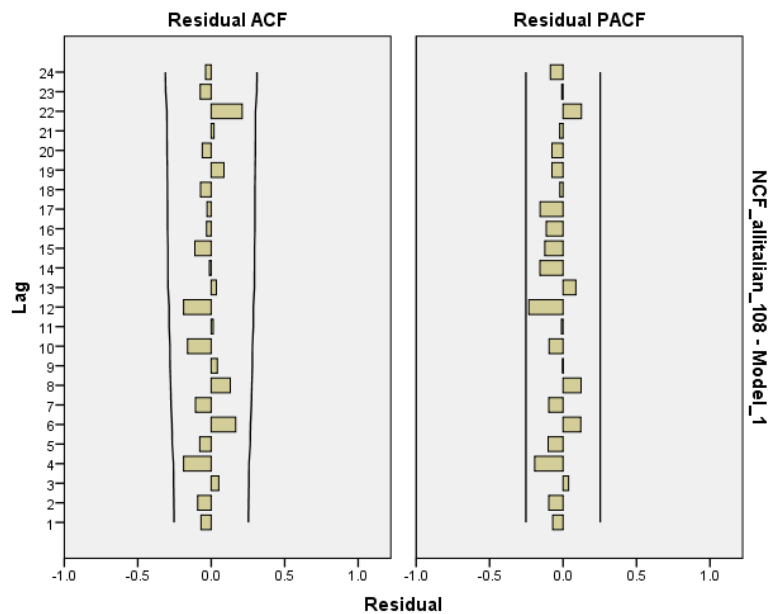
3.3 วิเคราะห์ผลลัพธ์และสรุปผลการวิจัย

วิเคราะห์และสรุปผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการทำการส่งเสริมการขายของบริษัทในอนาคต ให้มีประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขาย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อยอดขาย จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี ARIMA ด้วยโปรแกรม SPSS ของสินค้าทั้ง 4 รายการ ในเบื้องต้น ข้อมูลสินค้าที่นำมาวิเคราะห์ได้มีการพล็อตกราฟและตรวจสอบค่า ACF เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของข้อมูลอนุกรมเวลา และหากข้อมูลมี Trend หรือ Seasonal จะต้องมีการหาผลต่างอันดับที่ 1 และหากมี lag ใดที่เกินขอบเขตความเชื่อมั่นนั้น ทำให้ต้องหาตัวแบบ ARIMA ค่า p, q โดยพิจารณาจาก lag ที่เกินขอบเขตความเชื่อมั่น ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลจากกราฟและตรวจสอบค่า ACF พบว่าข้อมูลเป็นแบบ Stationary จึงไม่ต้องหาผลต่างลำดับที่ 1 และไม่มี lag ใดที่อยู่นอกขอบเขตความเชื่อมั่น และยังมีลักษณะลดลงเข้าหาศูนย์อย่างรวดเร็ว ดังรูป



รูปภาพที่ 5 ตัวอย่าง ACF, PACF ที่ได้จากการวิเคราะห์

1. สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters				Estimate	SE	t	Sig.
product_A-Model_1	product_A	No Transformation	Constant	9.993	1.672	5.978	.000
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	7.275	3.191	2.280	.026
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	49.007	10.306	4.755	.000
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-1.656	3.965	-.418	.678

จากตาราง ARIMA Model Parameters

สินค้าตัวนี้มีผลการทำการส่งเสริมการขาย 2 ระดับคือ ระดับที่ 1 และ 2 ส่วนระดับที่ 3 นั้นไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย จึงไม่นำมาคำนวณในโมเดล และจากตารางพบว่า การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 1 และ 2 มีอิทธิพลต่อยอดขาย

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 7.275 หีบ คิดเป็น 72.80%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 49.007 หีบ คิดเป็น

490.413%

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 1.7 หีบ คิดเป็น 17.01 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

2. สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters				Estimate	SE	t	Sig.
product_B101-Model_1	product_B101	No Transformation	Constant	75.286	7.949	9.471	.000
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	21.103	12.708	1.661	.102
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	39.339	16.863	2.333	.023
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-18.286	18.923	-.966	.338

จากตาราง ARIMA Model Parameters

สินค้าตัวนี้มีการทำการส่งเสริมการขาย 2 ระดับคือ ระดับที่ 1 และ 2 ส่วนระดับที่ 3 นั้นไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย จึงไม่นำมาคำนวณในโมเดล และจากตารางพบว่า การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 2 มีอิทธิพลต่อยอดขาย

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 21.10 หีบ คิดเป็น 28.02 % แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 39.34 หีบ คิดเป็น 52.25 % พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 18.29 หีบ คิดเป็น 24.30 % แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

3. สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters

				Estimate	SE	t	Sig.
product_B106-Model_1	product_B106	No Transformation	Constant	28.296	10.435	2.712	.009
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	37.775	17.858	2.115	.039
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	72.104	26.400	2.731	.008
	pro3	No Transformation	Numerator Lag 0	356.204	39.737	8.964	.000
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-1.630	18.813	-.087	.931

จากตาราง ARIMA Model Parameters พบว่า

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 37.78 หีบ คิดเป็น 133.52% แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 72.10 หีบ คิดเป็น 254.82%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 356.20 หีบ คิดเป็น 1,258.84 %
 พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 1.63 หีบ คิดเป็น 5.76 % แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

4. สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters

				Estimate	SE	t	Sig.
product_C104-Model_1	product_C104	No Transformation	Constant	49.704	8.021	6.197	.000
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	47.526	17.935	2.650	.010
	pro3	No Transformation	Numerator Lag 0	122.880	30.366	4.047	.000
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-23.632	20.783	-1.137	.260

จากตาราง ARIMA Model Parameters

สินค้าตัวนี้มีการทำการส่งเสริมการขาย 2 ระดับคือ ระดับที่ 2 และ 3 ส่วนระดับที่ 1 นั้นไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย จึงไม่นำมาคำนวณในโมเดล และจากตารางพบว่า การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 2 และ 3 มีอิทธิพลต่อยอดขาย

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 47.53 หีบ คิดเป็น 95.62 %

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 122.88 หีบ คิดเป็น 247.22%

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 23.63 หีบ คิดเป็น 47.54 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

5. สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters				Estimate	SE	t	Sig.
product_C107-Model_1	product_C107	No Transformation	Constant	44.071	15.858	2.779	.007
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	31.019	23.907	1.298	.200
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	29.838	23.907	1.248	.217
	pro3	No Transformation	Numerator Lag 0	55.145	22.050	2.501	.015
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-28.738	25.351	-1.134	.262

จกตาราง ARIMA Model Parameters

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 31.02 หีบ คิดเป็น 70.38 %

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 29.84 หีบ คิดเป็น 67.70 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ไม่มี

อิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 55.15 หีบ คิดเป็น

125.127%

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

(sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขาย

ลดลง 28.74 หีบ คิดเป็น 65.21 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มี

อิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

6. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters				Estimate	SE	t	Sig.
product_D104-Model_1	product_D104	No Transformation	Constant	22.093	6.839	3.230	.002
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	22.342	10.641	2.099	.040
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	66.907	17.302	3.867	.000
	pro3	No Transformation	Numerator Lag 0	163.157	26.043	6.265	.000
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-16.414	15.073	-1.089	.281

จกตาราง ARIMA Model Parameters

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 22.34 หีบ คิดเป็น 101.13%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 66.91 หีบ คิดเป็น 174.83%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 สามารถเพิ่มยอดขาย 163.16 หีบ คิดเป็น 302.84%

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 16.41 หีบ คิดเป็น 74.30 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

7. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

ARIMA Model Parameters

				Estimate	SE	t	Sig.
product_D107-Model_1	product_D107	No Transformation	Constant	17.250	6.361	2.712	.009
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	17.985	7.399	2.431	.018
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	101.750	16.829	6.046	.000
	pro3	No Transformation	Numerator Lag 0	173.750	22.934	7.576	.000
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-6.705	9.198	-.729	.469

จากตาราง ARIMA Model Parameters

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 17.99 หีบ คิดเป็น 104.26%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 101.75 หีบ คิดเป็น 589.85%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 173.75 หีบ คิดเป็น 1,007.24%

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 6.71 หีบ คิดเป็น 47.08 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

8. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ ARIMA (0,0,0)

				Estimate	SE	t	Sig.
product_D108-Model_1	product_D108	No Transformation	Constant	3.475	1.071	3.243	.002
	pro1	No Transformation	Numerator Lag 0	5.252	2.215	2.371	.021
	pro2	No Transformation	Numerator Lag 0	9.382	2.656	3.533	.001
	postpro	No Transformation	Numerator Lag 0	-1.592	2.835	-.561	.577

จากตาราง ARIMA Model Parameters

สินค้าตัวนี้มีการทำการส่งเสริมการขาย 2 ระดับคือ ระดับที่ 1 และ 2 ส่วนระดับที่ 3 นั้นไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย จึงไม่นำมาคำนวณในโมเดล และจากตารางพบว่า การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 1 และ 2 มีอิทธิพลต่อยอดขาย

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 5.25 ทิป คิดเป็น 151.13%

หากทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น 9.39 ทิป คิดเป็น 269.98 %

พิจารณาค่า sig. พบว่า การทำการส่งเสริมการขายมีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (sig < 0.05)

postpro คือ เดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายพบว่า ในเดือนถัดไปจะทำให้ยอดขายลดลง 1.59 ทิป คิดเป็น 45.75 %

แต่เมื่อพิจารณาค่า sig. พบว่า ค่า sig > 0.05 ดังนั้นเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายไม่มีอิทธิพลต่อยอดขายสินค้า

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลงานวิจัยเรื่องผลของการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ผลของการส่งเสริมการขายที่มีต่อ ยอดขาย จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี ARIMA ด้วยโปรแกรม SPSS ของสินค้าทั้ง 4 รายการ ในช่วง เดือนมกราคม ปี 2555 ถึง เดือน ธันวาคม 2559 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

รายการสินค้า	ตัวแบบ ARIMA	ผลการวิจัย
สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 (pro2) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 49 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101	ARIMA (0,0,0)	1.การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 (pro2) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 39.34 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106	ARIMA (0,0,0)	1.การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro3) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 356.20 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)

รายการสินค้า	ตัวแบบ ARIMA	ผลการวิจัย
		2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro3) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 122.88 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro3) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 55.15 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro3) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 163.16 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro3) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 173.75 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)

รายการสินค้า	ตัวแบบ ARIMA	ผลการวิจัย
		2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108	ARIMA (0,0,0)	1. การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 (pro2) มีอิทธิพลต่อยอดขายมากที่สุด สามารถเพิ่มยอดขายได้ 9.38 ทีบ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) 2. ยอดขายของเดือนหลังที่มีการทำการส่งเสริมการขายถือว่าไม่ได้รับอิทธิจากการทำการส่งเสริมการขายในเดือนก่อนหน้า

ตารางที่ 10 สรุปผลการวิจัยวิธี ARIMA

จากผลการวิเคราะห์การทำการส่งเสริมการขาย สรุปได้ว่าการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 มีผลต่อยอดขายมากที่สุด รองลงมาคือการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ คือ การทำการส่งเสริมการขายมีผลทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมของลูกค้าที่สอดคล้องกับระดับของการทำการส่งเสริมการขายเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการซื้อสินค้าของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และในเดือนหลังการทำการส่งเสริมการขายก็ไม่มีอิทธิพลทำให้ยอดขายลดลง แต่พบว่าผลลัพธ์ที่ได้ในสินค้าบางชนิดมีค่าระดับนัยสำคัญของเดือนหลังการทำการส่งเสริมการขายมากกว่าระดับนัยสำคัญ ($\text{sig} > 0.05$) ไม่มากนัก แต่ยอดขายที่เพิ่มขึ้นจากการทำการส่งเสริมการขาย โดยเปรียบเทียบรายรับที่เพิ่มขึ้นจากการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1, 2 และ 3 โดยใช้ช่วงที่ไม่มีทำการส่งเสริมการขาย เป็นตัวเปรียบเทียบ ดังนี้

$$= (\text{ยอดขายที่มีการทำการส่งเสริมการขาย} \times \text{ราคาเมื่อทำการส่งเสริมการขาย}) - (\text{ยอดขายในช่วงที่ไม่มีทำการทำการส่งเสริมการขาย} \times \text{ราคาเมื่อไม่มีทำการทำการส่งเสริมการขาย})$$

สรุปรายรับที่ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับรายรับเมื่อไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย แสดงในตารางที่ 11
ตารางที่ 11 รายรับจากการทำการส่งเสริมการขายในแต่ละระดับ

(หน่วย: บาท)

รายการสินค้า	รายรับเมื่อไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย	การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1	การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2	การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3
สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108	58,747.64	37,402.45	241,114.44	-
สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101	210,499.66	59,003.99	109,994.64	-
สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106	2,180,423.55	103,090.54	169,657.10	717,882.85
สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104	81,760.81	-	375,247.13	300,810.24
สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107	190,787.91	84,823.94	74,919.33	120,361.13
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104	488,492.06	57,016.78	163,788.33	337,898.14
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107	59,709.49	50,054.23	257,533.32	384,423.61
สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108	11,759.40	16,071.12	24,768.48	-

ในการทำการส่งเสริมการขายในแต่ละระดับมีค่าใช้จ่ายโดยประมาณการขั้นต่าดังนี้

การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 1 100,000 บาท

การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 2 150,000 บาท

การทำการส่งเสริมการขายระดับที่ 3 200,000 บาท

เมื่อพิจารณาารายรับจากการทำการส่งเสริมการขายในแต่ละระดับและค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขาย ดังแสดงตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รายรับที่ได้หลังหักค่าใช้จ่ายในการทำการส่งเสริมการขาย

(หน่วย: บาท)

รายการสินค้า	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 1	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 2	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 3
สินค้าชนิด A ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 108	-62,597.55	91,114.44	-
สินค้าชนิด B ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 101	-40,996.01	-40,005.36	-
สินค้าชนิด B ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 106	3,090.54	19,657.10	517,882.85
สินค้าชนิด C ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 104	-	225,247.13	100,810.24
สินค้าชนิด C ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 107	15,176.06	-75,080.67	-79,638.87
สินค้าชนิด D ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 104	42,983.22	13,788.33	137,898.14

รายการสินค้า	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 1	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 2	การส่งเสริมการขาย ในระดับที่ 3
สินค้าชนิด D ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 107	-49,945.77	107,533.32	184,423.61
สินค้าชนิด D ผ่านช่อง ทางการจัดจำหน่าย 108	-83,928.88	-125,231.52	-

จากตารางที่ 12 พบว่า สินค้าบางชนิด เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว ไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สินค้าชนิด A ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ไม่คุ้มค่าที่ในการทำการส่งเสริมการขาย เนื่องจากมีการทำการส่งเสริมการขายในระดับนี้บ่อยครั้ง แต่ไม่ได้ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นมาก ทำให้เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จึงไม่คุ้มค่า

2. สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 101

การทำการส่งเสริมการขายของสินค้าชนิดนี้ทั้ง 2 ระดับ ไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เนื่องจากสินค้าชนิดนี้เป็นสินค้าที่มียอดขายสูงเป็นปกติ และการทำการส่งเสริมการขายไม่ได้ช่วยให้ยอดขายเพิ่มขึ้นมากนัก เมื่อเทียบกับช่วงที่ไม่ทำการส่งเสริมการขาย

3. สินค้าชนิด B ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 106

การทำการส่งเสริมการขายทั้ง 3 ระดับของสินค้าชนิดนี้ เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว พบว่าเกิดกำไรจากการทำการส่งเสริมการขาย แต่จะสังเกตได้ว่า การส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ส่งผลให้มีรายรับเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากมีการทำการส่งเสริมการขายในรูปแบบอื่นๆ เพิ่มเติม นอกเหนือจากการลดราคาตามที่ศึกษา

4. สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

สินค้าชนิดนี้ในช่วงปี 2555 และ ปี 2556 ไม่มีการทำการส่งเสริมการขาย และมีการทำการส่งเสริมการขายมากที่สุดในปี 2559 ทำให้เมื่อมีการทำการส่งเสริมการขาย จะสามารถเพิ่มยอดขายขึ้นอย่างมาก เนื่องจากไม่ได้มีการทำการส่งเสริมการขายบ่อยครั้ง

5. สินค้าชนิด C ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

สินค้าชนิดนี้เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว พบว่า การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ยังทำให้เกิดกำไร แต่เมื่อทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 2 และ 3 กลับทำให้รายรับลดลงตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของรายรับที่ลดลงจากการทำการส่งเสริมการขาย

6. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 104

สินค้าชนิดนี้เป็นอีกหนึ่งชนิดที่ทำการส่งเสริมการขายทั้ง 3 ระดับ ทำให้เกิดกำไร และสินค้าชนิดนี้มีเหตุการณ์การทำการส่งเสริมการขายอื่นๆเพิ่มเติมนอกเหนือจากการลดราคา พิจารณาได้จากรายรับของการทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 3 ที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก

7. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 107

การทำการส่งเสริมการขายในระดับที่ 1 ไม่คุ้มค่าที่ในการทำการส่งเสริมการขาย เนื่องจากมีการทำการส่งเสริมการขายในระดับนี้บ่อยครั้ง แต่ไม่ได้ทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นมาก ทำให้เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จึงไม่คุ้มค่า

8. สินค้าชนิด D ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย 108

การทำการส่งเสริมการขายทั้ง 2 ระดับ เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว ไม่คุ้มค่าที่ในการทำการส่งเสริมการขาย เนื่องจากสินค้าชนิดนี้ ปกติมียอดขายไม่มากนัก แม้จะมีการทำการส่งเสริมการขายแต่กลับไม่สามารถเพิ่มยอดขายได้ และราคาเมื่อทำการส่งเสริมการขาย มีการลดราคาลงมาก เมื่อเทียบกับการขายในราคาปกติ ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่า

5.2 ข้อจำกัดในโครงการวิจัย

1. ในงานวิจัยครั้งนี้ นำข้อมูลยอดขายในอดีต 5 ปี มาวิเคราะห์ เนื่องจากทางบริษัท ภาควิชาการศึกษาค้นคว้าไม่ได้มีการเก็บข้อมูลการทำการส่งเสริมการขายในอดีต ทำให้เกิดข้อจำกัดของข้อมูลในการวิเคราะห์ลักษณะของยอดขาย

2. ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีความต่อเนื่อง ทำให้สินค้าบางชนิดไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ เนื่องจากสินค้าหนึ่งชนิดขายผ่านโมเดิร์นเทรดหลายราย ซึ่งในบางรายมีการสั่งซื้อสินค้า และยกเลิกการสั่งซื้อไป เป็นต้น

3. อาจมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อยอดขาย ในช่วงที่มีการทำการส่งเสริมการขาย

4. ตัวแบบ ARIMA ที่ศึกษาในครั้งนี้ ต้องทำการวิเคราะห์สินค้าทีละชนิด เนื่องจากสินค้าแต่ละชนิดมีลักษณะข้อมูลที่ไม่เหมือนกัน อาจจะทำให้ใช้ตัวแบบ ARIMA ต่างกัน ซึ่งทำให้ต้องใช้เวลามากในการวิเคราะห์ ในกรณีที่สินค้าจำนวนมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลในอดีตที่นำมาวิเคราะห์ หากมีข้อมูลในอดีตเพิ่มมากขึ้น จะสามารถวิเคราะห์ผลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. การศึกษาในครั้งนี้ ใช้ตัวแบบ ARIMA ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาต่อไปอาจจะมีการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ และให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องมากขึ้น



รายการอ้างอิง

- Arian Dhini, Isti Surjandari, Muhammad Riefqi, & Maya Arlini Puspasari. (2015). Forecasting Analysis Of Consumer Goods Demand Using Neural Networks And Arima. *International journal of technology*, 2015(5), 872-880.
- Box George EP, & Gwilym Jenkins. (1976). *Time Series Analysis Forecasting and control*. San Francisco: Holden-day.
- Box George EP, & Pierce David A. (1970). Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal of the American Statistical Association*, 65(332), 1509-1526.
- Chopra Sunil, & Meindl Peter. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation* (3rd ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Fong-Lin Chu. (2009). Forecasting tourism demand with ARMA-based methods. *Tourism Management*, 30(5), 740-751.
- John Dawes. (2004). Assessing the impact of a very successful price promotion on brand, category and competitor sales. *Journal of Product & Brand Management*, 13(5), 303 - 314.
- Michael Leonard. (2001). Promotional analysis and forecasting for demand planning: a practical time series approach. *with exhibits*, 1.
- Patricia Ramos, Nicolau Santos, & Rui Rebelo. (2015). Performance of state space and ARIMA models for consumer retail sales forecasting. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2015(34), 151-163.
- Y. Eric Shao. (1997). Multiple intervention analysis with application to sales promotion data. *Journal of Applied Statistics*, 24(3), 181-192.
- กนกกาญจน์ มูลพาลา, & เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย. (2557). การศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายสินค้าอุปโภคที่เหมาะสมของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง. วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 3(1).
- กฤษณสิทธิ์ รื่นรมย์. (2545). การพยากรณ์การขาย (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิชา สุภาพิมพ์, & สุเมธ แก่นมณี. (2555). การพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในอนาคต โดยใช้แบบจำลองอาร์มาและแบบจำลองการช. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 11(1), 45-55.

นิภา นีรุตติกุล. (2555). การพยากรณ์การขาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภูมิฐาน รั้งคกุลนุวัฒน์. (2556). การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ (พิมพ์ครั้งที่ 1 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชัยศรี ไลออน. (2540). แบบจำลองเชิงอนุกรมของความเสียหายแบบมีระบบของหลักทรัพย์กลุ่มธนาคารพาณิชย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ (สถิติประยุกต์)), มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อรชร มณีสงฆ์. (2546). การตลาดทางตรง (พิมพ์ครั้งที่ 1 ed.). เชียงใหม่: เดอะ โนว์เลจเซ็นเตอร์.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ นางสาวมัศณีนียา กันสา เกิดวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2534 ที่จังหวัด นครปฐม สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย จาก โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี และสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยรังสิต ในปี 2555 และเข้า ศึกษาต่อในหลักสูตรสหสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และไว้อุปทาน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปี 2558

