

# การปรับปรุงประสิทธิภาพการวางแผนสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ กรณีศึกษา ผู้ผลิตถังแช่แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี

วิศรุต พุ่มสง่า<sup>1</sup>  
ดร.รชฏ ขำบุญ<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบวิธีการพยากรณ์การผลิตถังแช่ที่เหมาะสม (สำหรับถังแช่ LF-200, LF-450 และ LF-800) ของผู้ผลิตถังแช่แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี เพื่อนำผลที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้เป็นแนวทางในการผลิตถังแช่ในอนาคต โดยใช้ข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม 2558 - ธันวาคม 2559 เพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมเพื่อเปรียบเทียบกับความต้องการจริงในช่วงเดือน กันยายน - ธันวาคม 2559

การวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ 3 เทคนิค คือ Moving Average (MA), Single Exponential Smoothing (SES) และ Double Exponential Smoothing (DES) มาเปรียบเทียบการพยากรณ์แต่ละวิธี โดยใช้โปรแกรมพยากรณ์ MINITAP 17 เพื่อหาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAD) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) และค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาด (MAPE) ที่มีค่าน้อยที่สุด เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

ผลการวิจัยพบว่า หลังการปรับปรุงการวางแผนการผลิตถังแช่ในช่วงเดือนกันยายน - ธันวาคม 2559 โดยใช้โปรแกรม MINITAP 17 มาเป็นเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ สามารถลดปริมาณถังแช่ที่ขาดแคลนทั้ง 3 ขนาด ลงได้จำนวน 197 ใบ เป็นมูลค่า 982,600 บาท คิดเป็น 18.65% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง และยังมีถังแช่เพิ่มจำนวน 26 ใบ เป็นมูลค่า 195,000 บาท คิดเป็น 3.74% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณและมูลค่าของถังแช่ในช่วงเวลาเดียวกันก่อนและหลังการทำวิจัยในระยะเวลา 4 เดือน

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันการควบคุมสินค้าคงคลัง มีบทบาทสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจและเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะสินค้าคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มของทรัพย์สินหมุนเวียน ผู้บริหารจึงต้องมีการตัดสินใจขั้นพื้นฐานของระบบคงคลัง คือ ปริมาณการสั่งผลิต และจุดสั่งผลิต เพื่อให้เกิดต้นทุนในระบบคงคลังต่ำที่สุด ซึ่งความผันผวนของความต้องการสินค้าที่ไม่แน่นอนทุกวัน มีผลกระทบต่อการรักษาระดับสินค้าคงคลังของธุรกิจ การจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้มั่นใจว่า

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

<sup>2</sup> ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

องค์กรมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในช่วงเวลาที่สินค้าขายดี และระดับสินค้าคงคลังก็ลดลง หลังจากนั้น การจัดการสินค้าคงคลัง เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้าส่วนเกินที่ใกล้ศูนย์เท่าที่จะเป็นไปได้ และระบบทันเวลาพอดีจึงเป็นวิธีการที่ดีที่จะนำมาใช้ในยุคปัจจุบันอย่างไรก็ตาม ที่มาของจำนวนสินค้าคงคลังที่เหมาะสมนั้น ยังคงเป็นเรื่องของการคาดการณ์ถึงความน่าจะเป็นหรือเรียกได้ว่าเป็นการพยากรณ์ความต้องการซื้อสินค้าของผู้บริโภคนั่นเอง

การพยากรณ์มีความสำคัญต่อการดำเนินงานของฝ่ายปฏิบัติการเป็นอย่างมาก ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำจะช่วยให้ฝ่ายปฏิบัติการสามารถวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ จะมีผลต่อการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ อันได้แก่ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายการตลาด ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ ฝ่ายผลิต และฝ่ายปฏิบัติการ เทคนิคของการพยากรณ์มี 2 ประเภท ได้แก่ เทคนิคเชิงคุณภาพและเทคนิคเชิงปริมาณ เทคนิคเชิงคุณภาพจะใช้ประสบการณ์ ลางสังหรณ์ และความเห็นของผู้ทำการพยากรณ์เป็นหลัก ซึ่งค่อนข้างยากและซับซ้อน ส่วนเทคนิคเชิงปริมาณจะใช้ข้อมูลในอดีต และหลักการเชิงเหตุผลเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรสำหรับการพยากรณ์ โดยปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูป สามารถนำมาช่วยในการคำนวณ เช่น โปรแกรม Win QSB, Minitab หรือ Microsoft Excel เพื่อประหยัดเวลาการคำนวณและทำให้ค่าพยากรณ์มีความถูกต้องแม่นยำในรูปแบบที่มีปัจจัยในการพิจารณาที่หลากหลายและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น (พีระ โรหิตะบุตร 2552)

บริษัท ผลิตงาช้าง จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2532 เริ่มต้นจากการผลิตงาช้างเพื่อใช้บรรจุอาหารทะเล สำหรับการขนส่งระหว่างประเทศในอุตสาหกรรมประมง และได้ขยายตลาดสู่อุตสาหกรรมผลิตน้ำแข็ง ผลิตภัณฑ์ถังเก็บน้ำ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกหลากหลายชนิด ด้วยความใส่ใจของพนักงานแบบขั้นต่อขั้น ซึ่งได้รับความไว้วางใจมาตลอดระยะเวลา 28 ปี ที่ผ่านมา

อุตสาหกรรมประมงในอดีต มักจะใช้ถังโฟมหรือกล่องโฟมที่เราเห็นอยู่ในปัจจุบัน รวมไปถึงลังสังกะสีและลังไม้ในการขนส่งสินค้าประมงและถังเก็บน้ำแข็ง ซึ่งมีข้อเสียหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของระยะเวลาในการเก็บความเย็นซึ่งเกิดจากแผ่นโฟมที่ไม่มีคุณภาพ บางครั้งมีสารพิษปนเปื้อน รวมถึงแตกหักง่ายและไม่สามารถซ่อมแซมได้ ทำให้เกิดต้นทุนในการทำธุรกิจ จึงเกิดความต้องการถังบรรจุที่ปลอดภัยและคงทนขึ้น จึงได้ถือกำเนิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว โดยใช้เม็ดพลาสติก

Polyethylene ซึ่งมีความเหนียวและยืดหยุ่น ผ่านกระบวนการผลิตแบบ Roto Molding และผ่านขั้นตอนการฉีดโฟมคุณภาพด้วยเครื่อง ไม่ใช้การใช้โฟมแผ่นเป็นฉนวนแบบถังทั่วไปหรือกระติกฉีดที่ขายตามห้าง ซึ่งพลาสติกและโฟมที่ใช้ก็เป็นมาตรฐาน Food Grade ที่ปลอดภัยต่อการบรรจุอาหารและน้ำดื่มทุกชนิด

ปัจจุบัน บริษัท ผลิตงาช้าง จำกัด มีสินค้าที่หลากหลายมากกว่า 100 ชนิด ไม่ว่าจะเป็น ถังเก็บน้ำแข็ง (ice-box) ถังเก็บความเย็น (Cooler box) ถังไอศกรีม เรือพลาสติก ถังเก็บน้ำ ถังบำบัดน้ำเสีย ถังตก

ไขมัน ถังเก็บน้ำใต้ดิน ถังใส่สารเคมีและอีกหลากหลายผลิตภัณฑ์ และรับผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้า เพื่อตอบสนองการที่หลากหลายของลูกค้า

## 2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาหารูปแบบการพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมที่สุดของ บริษัท ผลิตถังแช่ จำกัด

2.2 เพื่อศึกษาหาปริมาณถังแช่ของเดือน กันยายน - ธันวาคม พ.ศ. 2559 เมื่อเทียบกับข้อมูลจริงของ บริษัท ผลิตถังแช่ จำกัด

## 3. ขอบเขตของการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาเฉพาะข้อมูลปริมาณการผลิตถังแช่ของ บริษัท ผลิตถังแช่ จำกัด

3.2 ใช้ข้อมูลในการศึกษาตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2558 - ธันวาคม พ.ศ. 2559 เพื่อทดลองสร้างตัวแบบการพยากรณ์สำหรับเดือน กันยายน - ธันวาคม พ.ศ. 2559

3.3 เปรียบเทียบผลการวิจัยโดยใช้ข้อมูลปริมาณการผลิตถังแช่ในเดือน กันยายน - ธันวาคม พ.ศ. 2559 เทียบกับความต้องการจริง

## 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 สามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์เพื่อหาปริมาณความต้องการสินค้าคงคลังของบริษัท

4.2 สามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท

4.3 สามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการลดปัญหาปริมาณสินค้าคงคลังที่ขาดแคลนของบริษัท

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีดำเนินการวิจัยทั้งในรูปแบบการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมไปถึงการสรุปผลการศึกษา เพื่อหาความต้องการของถังแช่แต่ละขนาดจากข้อมูลในอดีตตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2558 - ธันวาคม พ.ศ. 2559 เพื่อเป็นข้อมูลในการประกอบการพยากรณ์หาความต้องการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดของบริษัทตามขอบเขตการวิจัยเพื่อให้ได้ผลกำไรสูงสุด โดยใช้โปรแกรม Minitab 17 สำหรับการพยากรณ์และตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ เพื่อหาปริมาณการผลิตถังแช่แต่ละขนาดที่เหมาะสม โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

### 5.1 สํารวจปัญหาและที่มาของปัญหา

ปัญหาของบริษัทเกิดจากการผลิตถังแช่ที่ไม่เหมาะสม คือพนักงานอาศัยข้อมูลการผลิตถังแช่ในอดีตที่ผ่านมา โดยไม่ได้สนใจปริมาณความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงจึงทำให้ถังแช่เกิดการขาดแคลนซึ่งในแต่ละเดือนทำให้บริษัทสูญเสียรายได้และโอกาสทางธุรกิจ

### 5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะถังแช่ที่ทำให้สูญเสียผลกำไร 3 ขนาดคือ LF-200 (ถังแช่ขนาด 200 ลิตร) LF-450 (ถังแช่ขนาด 450 ลิตร) และ LF-800 (ถังแช่ขนาด 800 ลิตร) รวมถึงมูลค่าของถังแช่แต่ละขนาดของบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้ข้อมูลความต้องการสินค้าย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 – ธันวาคม พ.ศ. 2559 เปรียบเทียบกับในช่วงเดือน กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2559 ของบริษัทกรณีศึกษา และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม โดยข้อมูลที่ต้องการคือ ความต้องการปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

### 5.3 วิเคราะห์แนวทางและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อการแก้ปัญหา

เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นกับบริษัท เป็นปัญหาเกี่ยวกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม จึงสามารถสรุปแนวทางและทฤษฎีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาดังนี้

(พีระ โรหิตะบุตร 2552) ทฤษฎีการพยากรณ์เชิงปริมาณแบบอนุกรมเวลา เพื่อวิเคราะห์รูปแบบของข้อมูลที่ใช้พยากรณ์ โดยเลือกการใช้เทคนิคพยากรณ์ต่างๆ ทำการเปรียบเทียบค่า Error เพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมต่อความต้องการของลูกค้าต่อสินค้า โดยเลือกใช้ 3 เทคนิคการพยากรณ์ คือ

1. Moving Average (MA) สำหรับรูปแบบที่มีความต้องการค่อนข้างคงที่
2. Single Exponential Smoothing (SES) สำหรับรูปแบบที่มีความต้องการมีการเปลี่ยนแปลง
3. Double Exponential Smoothing (DES) สำหรับรูปแบบที่มีความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงแบบมีทิศทาง

### 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

โปรแกรม Minitab 17 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินการคำนวณทางสถิติ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลในรูปตาราง ข้อความ และกราฟ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการตัดสินใจ

### 5.5 พยากรณ์ข้อมูลความต้องการด้วยเทคนิคการพยากรณ์

พยากรณ์ความต้องการโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 3 เทคนิคและตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด เพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่ถูกต้องมากที่สุด สำหรับใช้เป็นปริมาณความต้องการของถังแช่แต่ละขนาดในแต่ละเดือนโดยใช้เทคนิคสำหรับทุกชุดข้อมูล

### 5.6 เปรียบเทียบปริมาณสินค้าขาดแคลนก่อนและหลังดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบผลการวิจัยสามารถเทียบได้เป็นร้อยละของจำนวนและมูลค่าของถังแช่โดยเปรียบเทียบระหว่างช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2559

## 6.สรุปผลการวิจัย

ผลจากการพยากรณ์ยอดการผลิตของถังแช่แต่ละขนาด โดยทำการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์แบบ Moving Average (MA), Single Exponential Smoothing (SES) และ Double Exponential Smoothing (DES) เมื่อพิจารณาจากค่า MAD, MSE และ MAPE ที่มีค่าน้อยที่สุดของทั้ง 3 แบบ จนทำให้ได้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับการผลิตถังแช่แต่ละขนาด

ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการพยากรณ์ถังแช่ LF-200 มีปริมาณขาดแคลนลดลงเป็นจำนวน 67 ใบ เป็นมูลค่า 201,000 บาท คิดเป็น 2.63% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง LF-450 ปริมาณขาดแคลนลดลงเป็นจำนวน 73 ใบ เป็นมูลค่า 357,700 บาท คิดเป็น 7.72% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง LF-800 ไม่มีปริมาณถังแช่ขาดแคลนและยังมีถังแช่เพิ่มจำนวน 26 ใบ เป็นมูลค่า 622,500 บาทคิดเป็น 12.04% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง

จากผลการทดสอบการพยากรณ์จะเห็นว่าปริมาณถังแช่ที่ขาดแคลนลดลงจำนวน 197 ใบ เป็นมูลค่า 982,600 บาท คิดเป็น 18.65% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง และยังมี Stock เพิ่มจำนวน 26 ใบ เป็นมูลค่า 195,000 บาทคิดเป็น 3.74% ของปริมาณถังแช่ก่อนการปรับปรุง หากบริษัท กรณีศึกษานำโปรแกรม MINITAP 17 มาเป็นเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ความต้องการถังแช่ก็จะทำให้การดำเนินงานของบริษัทมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและจะทำให้บริษัทมีผลกำไรเพิ่มมากยิ่งขึ้น

## 7. อภิปรายผลการศึกษา

ในการพยากรณ์ยอดขายถังแช่ทั้ง 3 ขนาดของบริษัทคือ ถังแช่ LF - 200 ถังแช่ LF - 450 และ ถังแช่ LF - 200 โดยนำข้อมูลถังแช่ที่ขาดแคลนมาคำนวณรูปแบบการพยากรณ์ทั้งหมด 3 แบบด้วยกัน คือ Moving Average (MA), Single Exponential Smoothing (SES) และ Double Exponential Smoothing (DES) เพื่อที่จะหาค่าที่ใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากที่สุด ซึ่งถังแช่แต่ละขนาดก็จะมีรูปแบบการพยากรณ์ที่แตกต่างกันไปโดยจะใช้การพิจารณาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAD) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) และค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาด (MAPE) ที่มีค่าน้อยที่สุด

## 8. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำไรที่สุดคือความต้องการสินค้า หากมีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและแม่นยำใกล้เคียงความเป็นจริงมาก จะมีผลกำไรมากขึ้นตามไปด้วย สำหรับการพยากรณ์ที่แม่นยำทำได้โดยวิเคราะห์ลักษณะความต้องการย้อนหลัง เพื่อเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในสินค้าแต่ละรายการ

### 8.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

สำหรับการนำแนวทางการวางแผนความต้องการสินค้าคงคลัง ในงานวิจัยนี้ไปใช้งานอย่างต่อเนื่อง ควรทำการวิเคราะห์รูปแบบของความต้องการของสินค้าในแต่ละรายการใหม่ ในทุก ๆ เดือน เพื่อลดความผิดพลาดในการพยากรณ์ เมื่อเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของความต้องการสินค้า

## 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การกำหนดเชิงเส้นเพื่อหาความต้องการที่เหมาะสม สามารถใช้โปรแกรมช่วยในการคำนวณ ซึ่งยังมีข้อจำกัดในเรื่องของตัวแปร หากมีตัวแปรมาก ก็จะทำให้ใช้เวลาในการประมวลผลมาก ดังนั้นหากการประมวลผลที่มีตัวแปรมากควรเลือกใช้โปรแกรมอื่นๆ เข้าช่วยเช่น โปรแกรม Lingo, Win QSB และ Microsoft Excel Solver เป็นต้น

### บรรณานุกรม

- Jay Heizer & Barry Render.(2554). การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ. (พิมพ์ครั้งที่7). จินตน์ัย ไพรสงค์และคณะ (แปล). กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2554). การจัดการสินค้าคงคลัง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์พับลิชซิ่ง
- ชัชพล มงคลิก. (2554). การวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิตโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์. เอกสารประกอบการสอนสาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ชุตีระ ระบอบ.(2553). การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. สมุทรปราการ: คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
- ณัฐ โล่ห์วรรณ. (2553). การพยากรณ์ยอดขายและจัดตารางการผลิตหลักสำหรับโรงงานผลิตเหล็ก รูปพรรณรีดเย็น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ธัญวงศ์ กิรติวานิชย์.(2550). จะจัดการสินค้าคงคลังอย่างไรให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2556, จาก <http://www.siaminfobiz.commambo/index.php/content/view/390/5/>
- ธนิต โสรัตน์. (2550). Managing Inventory การจัดการสินค้าคงคลัง. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2556, จาก <http://www.tanitsorat.com/view.php?id=153>
- พีระ โรหิตะบุตร. (2552). การวางแผนความต้องการสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์และกำหนดการเชิงเส้น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ไพศาล ดุษฎีวุฒิกุล. (2550). การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกและกำหนดกลยุทธ์ให้กับอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งของไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ยีน ภู่วรรณ . (2553). รูปแบบกำหนดการเชิงเส้นเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์