การพัฒนาระบบบริหารสินค้าคงคลัง

สำหรับธุรกิจห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

นางสาวเธียรภัทร เลิศวัฒนวิมล

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ผลงานนี้เป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

สารบัญ……..ก

สารบัญภาพ……..ข

บทที่ 1 บทนำ……...1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา……..1

1.2 คำถามงานวิจัย……4

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย……4

1.4 ขอบเขตงานวิจัย ……4

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย……..5

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……...5

บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……6

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์……6

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดการบริหารสินค้าคงคลัง……8

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……11

ส่วนที่ 1 การบริหารจัดการความต้องการสินค้า……11

ส่วนที่ 2 การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการ……12

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย……15

3.1 รายละเอียดบริษัทกรณีศึกษา……15

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย……17

รายการอ้างอิง……..22

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 แสดงจำนวนกิจการธุรกิจบริการทดสอบทางการแพทย์ ตั้งแต่ปี 2547 ถึงปี 2551 1

1.2 แสดงผลประกอบการสุทธิของธุรกิจโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ ตั้งแต่ปี 2549 ถึงปี 2551..... 2

2.1 ภาพแสดงระบบบริหารสินค้าคงคลัง แบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ 9

2.2 ภาพแสดงระบบบริหารสินค้าคงคลัง แบบรอบเวลาสั่งซื้อคงที่..... 10

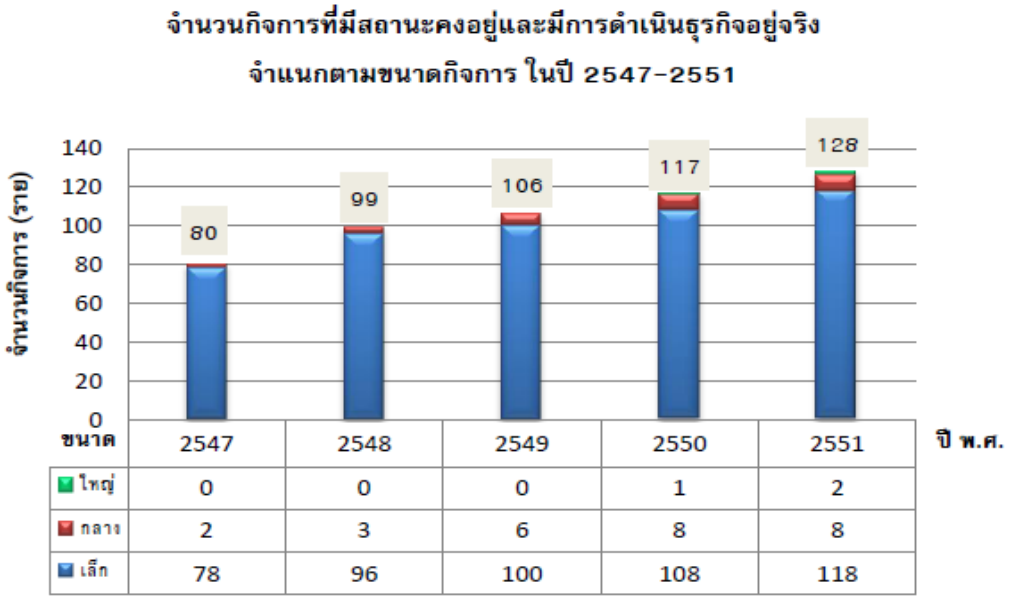
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กลุ่มธุรกิจบริการทดสอบทางการแพทย์ในปัจจุบัน มีแนวโน้มการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เริ่มแรก จากแค่แผนกสนับสนุนของโรงพยาบาล ต่อมา เริ่มมีบริษัทเอกชนเข้ามาดำเนินธุรกิจ ดังจะเห็นจากจำนวนบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ณ ปี 2551 มีจำนวนทั้งสิ้น 128 ราย คิดเป็นอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 12.7 ต่อปี ตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมา

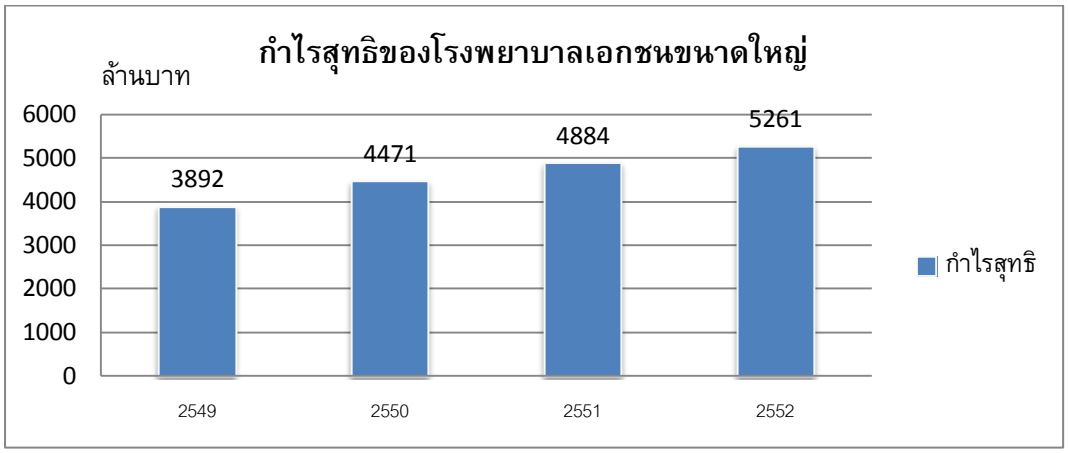
ภาพประกอบที่ 1.1 จำนวนกิจการธุรกิจบริการทดสอบทางการแพทย์ตั้งแต่ปี 2547 ถึงปี 2551



อย่างไรก็ตาม คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าสิ่งที่ติดตามมาคู่กับการเติบโตของธุรกิจบริการทดสอบทางการแพทย์ ก็คือ ภาวะการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น หลายๆห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ไม่ว่าในโรงพยาบาลรัฐ โรวพยาบาลเอกชน หรือ บริษัทเอกชน ต่างก็พยายามเสนอบริการที่คล้ายคลึงกัน แต่แข่งขันกันด้านราคาและโปรโมชั่นต่างๆเป็นสำคัญ หรือแม้กระทั่ง การสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ โดยการแยกตัวของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่หลายแห่ง ออกมาตั้งเป็นอีกหนึ่งหน่วยธุรกิจเพื่อให้การบริการเกิดความคล่องตัวและสามารถสร้างช่องทางทางการตลาดได้มากขึ้น ประกอบกับปัจจัย การเติบโตและแนวโน้มการแข่งขันของกลุ่มธุรกิจโรงพยาบาลเอกชนที่เพิ่มมากขึ้น ดังข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศ รวบรวมโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย แสดงตามภาพประกอบที่ 1.2 ทำให้โรงพยาบาลต้องพยายามสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ๆ อาทิเช่น การชูจุดขายความเป็น

โรงพยาบาลเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือแม้กระทั่ง โรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ระดับห้าดาวหลายแหล่งมีการปรับกลยุทธ์อย่างชัดเจน หันกลับมาเจาะกลุ่มฐานลูกค้าคนไทยมากขึ้นจากเดิมที่มุ่งเน้นกลุ่มลูกค้าต่างประเทศเป็นหลัก โดยการจัดแคมเปญตรวจสุขภาพ โปรโมชั่นลดค่าบริการในอัตราพิเศษ แต่ในขณะเดียวกันโรงพยาบาลก็จำเป็นต้องหาวิธีควบคุมต้นทุนและลดค่าใช้จ่ายเพื่อชดเชยกับรายได้ที่สูญเสียไป โดยการปรับโครงสร้างการบริหารและปรับปรุงกระบวนการทำงานของหน่วยงานภายในโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่เว้นแต่ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่เป็นโซ่ข้อหนึ่งของโซ่อุปทานโรงพยาบาล ก็จำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงการบริหารงานภายในให้สอดคล้องและสามารถรองรับกับกลยุทธ์หลักของโรงพยาบาลเช่นเดียวกัน

ภาพประกอบที่ 1.2 ผลประกอบการสุทธิของธุรกิจโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ตั้งแต่ปี 2549 ถึงปี 2551



หลักบริหารจัดการโลจิสติกส์ เป็นหนึ่งในทฤษฎีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในธุรกิจประเภทต่างๆ เนื่องจาก สามารถช่วยลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นขององค์กรให้ต่ำสุดควบคู่กับการปรับปรุงโครงสร้างการปฏิบัติงานให้มีความคล่องตัวแต่ยังคงสามารถรักษาระดับหรือเพิ่มระดับความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้ โดยกระบวนการโลจิสติกส์ ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่ต่างช่วยกันให้บรรลุวัตถุประสงค์และประสบผลสำเร็จทั้งสิ้น โดยหนึ่งในกิจกรรมหลักสำคัญ คือ การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นตัวเชื่อมระหว่างงานผลิตกับฝ่ายขายให้ราบรื่นต่อเนื่อง การทราบจำนวนสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อการจัดเก็บไม่มากหรือน้อยเกินไป ประกอบกับการมีระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานขององค์กร รักษาระดับการบริการต่อลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง

โดยที่แนวคิดดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ได้ เนื่องจากลักษณะการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ จำเป็นต้องพร้อมรับคำสั่งตรวจวิเคราะห์ของคนไข้จากแพทย์อยู่เสมอ ส่งผลโดยตรงสู่ ความสำคัญของการบริหารจัดการสินคงคลัง

ภายในที่ต้องมีการจัดเตรียมและเก็บสำรอง ที่เพียงพอและมีคุณภาพ สามารถตอบสนองกับความต้องการของแพทย์ได้ตลอดเวลา ดังนั้น การบริหารจัดการสินค้าคงคลังจึงเป็นกุญแจดอกสำคัญดอกหนึ่งที่สามารถช่วยลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายการดำเนินงานต่างๆของห้องปฏิบัติการลงได้ พร้อมกับการสร้างบริการที่มีคุณภาพในราคาที่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ รักษาส่วนแบ่งทางการตลาด เพื่อให้ธุรกิจห้องปฏิบัติการทางการแพทย์สามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อผลกำไรที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ภายใต้การบริหารงานแบบบริษัทเอกชนเฉพาะด้านธุรกิจบริการทดสอบทางการแพทย์ ที่เป็นบริษัทในเครือของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ ดำเนินกิจการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์แก่ลูกค้าของโรงพยาบาล สินค้าคงคลังของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ คือสินค้าประเภทวัตถุดิบที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการทดสอบและตรวจวิเคราะห์เท่านั้น ซึ่งได้แก่ ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์สารเคมีชนิดต่างๆ และอุปกรณ์สิ้นเปลืองทางการแพทย์ อาทิเช่น ถุงมือ ถ้วยขนาดเล็กสำหรับทำปฏิกริยา และ หลอดหยด

จากการศึกษาและสังเกตุการบริหารสินค้าคงคลังของห้องปฏิบัติการทดสอบ กรณีศึกษา พบว่า

1) การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง พึ่งพาบุคคลเพียงคนเดียวเท่านั้น คือ หัวหน้าห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ทำหน้าที่ตั้งแต่การตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังคงเหลือ คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ และดำเนินการสั่งซื้อเองในแต่ละครั้ง

2) การบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบัน พึ่งพิงการสำรองสินค้าคงคลังจากคลังสินค้าศูนย์กลางค่อนข้างมาก โดยในแต่ละเดือนมีมูลค่าของสินค้าคงคลังที่ขอถ่ายโอนมาจากส่วนกลางสูงเฉลี่ยประมาณ 30% จำนวนคำขอถ่ายโอนเฉลี่ยประมาณ 20 ครั้งต่อเดือน ซึ่งสะท้อนสู่ปัญหาการขาดแคลนสินค้าคงคลัง นั่นเอง

3) สินค้าคงคลังที่ถูกถ่ายโอนมาจากศูนย์กลางตามคำขอเกิดปัญหาการขนส่งล่าช้าบ่อยครั้ง เนื่องจากพนักงานขนส่งและเจ้าหน้าที่จัดเตรียมสินค้าคงคลังที่ศูนย์กลาง มักจะแจ้งว่ามีปริมาณงานค่อนข้างมาก ทำให้เจ้าหน้าที่ ณ ห้องปฏิบัติการกรณีศึกษา จำเป็นต้องจ้างมอเตอร์ไซด์ภายนอกไปรับสินค้ามาเอง รวมทั้งน้ำยาตรวจวิเคราะห์และสารควบคุมคุณภาพบางประเภทที่ขอถ่ายโอนมานั้นเกิดปัญหาการเสื่อมคุณภาพเนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามข้อจำกัดเรื่องคุณสมบัติทางชีวภาพได้

ทั้งนี้จากปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น ล้วนก่อให้เกิดต้นทุนบริหารสินค้าคงคลัง และ การดำเนินงานที่เพิ่มสูงขึ้นทั้งสิ้น และเมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา พบว่า ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษาขาดการนำแนวคิดทางวิชาการและวิธีการในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังมาใช้อย่างมีหลักเกณฑ์ ทำให้การตัดสินใจสั่งซื้อขึ้นกับวิจารณญาณของบุคคลเพียงคนเดียวมากกว่าการวางแผนอย่างเป็นระบบล่วงหน้า ประกอบกับ เดิมที่นั้นหัวหน้าห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ไม่ได้เล็งเห็นถึงต้นทุนแฝงที่เพิ่มสูงขึ้น จากการพึ่งพึงการสำรองสินค้าคงคลังจากศูนย์กลาง นอกจากประโยชน์ที่ตนไม่จำเป็นต้องสั่งสินค้าคงคลังเข้ามาในปริมาณที่มากเพื่อสำรองไว้ที่คลังน้ำยาของตัวเอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การศึกษาและพัฒนาเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีหลักการ น่าจะเป็นกุญแจสำคัญทำให้การบริหารจัดการสินค้าคงคลังภายในห้องปฏิบัติตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์กรณีศึกษาดังกล่าว มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งในมุมมองเรื่องต้นทุน และระดับการบริการ

1.2 คำถามงานวิจัย

นโยบายการจัดซื้อและบริหารสินค้าคงคลังรูปแบบใด ที่มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม สามารถช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ของห้องปฏิบัติทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม สำหรับสินค้าคงคลังประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ ของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษา

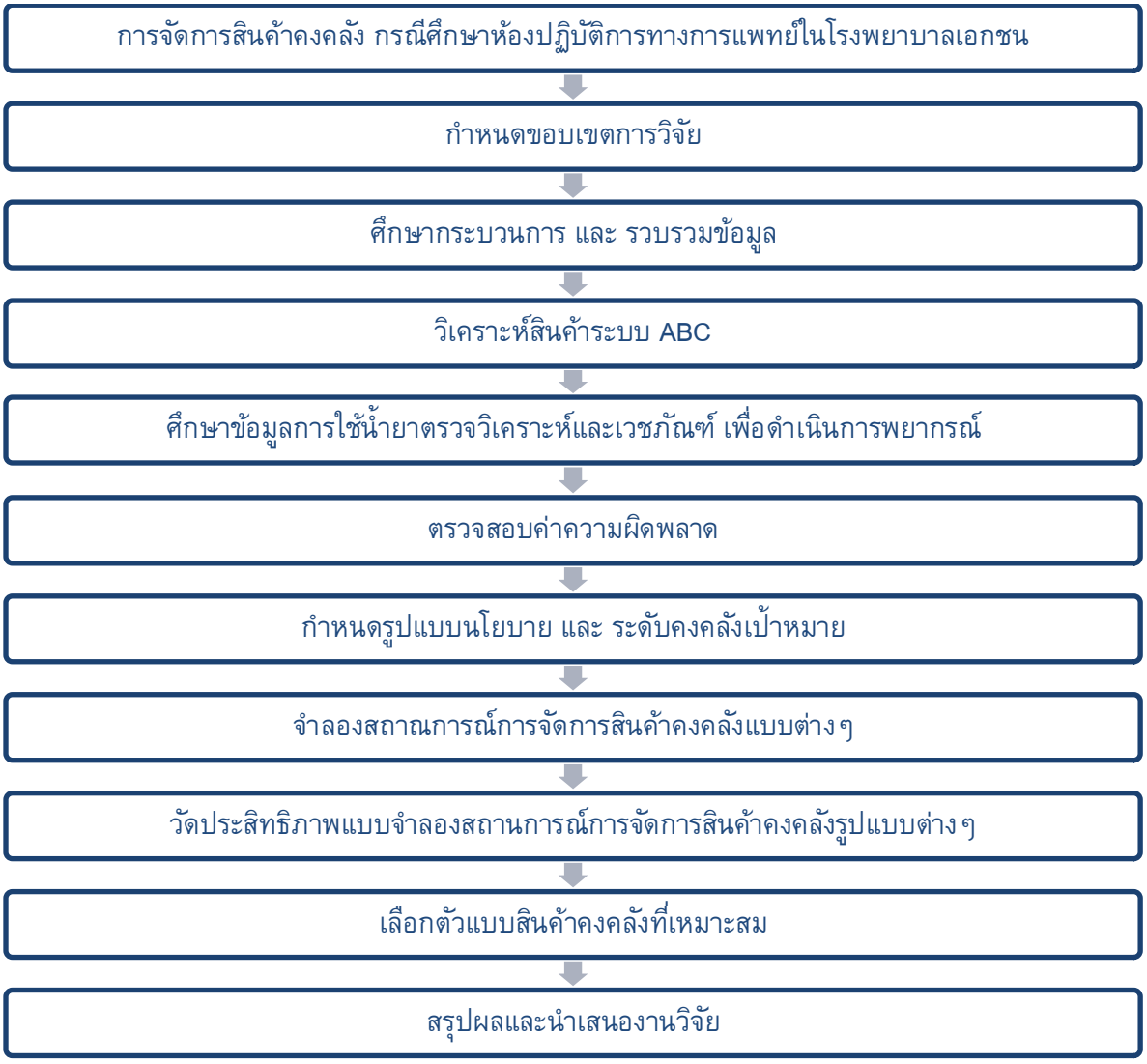
2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบหานโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม ระหว่างระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed-Order Quantity Model : Q-Model) กับ ระบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Fixed-Time Period Model : P-Model) โดยการจำลองสถานการณ์รูปแบบต่างๆ สำหรับน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษา

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการบริหารสินค้าคงคลัง ประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง โดยอาศัยข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม 2553 ถึง มีนาคม 2554 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเสนอนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังเพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง และ อาศัยข้อมูลตั้งแต่เดือน เมษายน ถึง เดือนกันยายน ปี 2554 เพื่อการประเมินตัวแบบของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เสนอแนะ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยสรุปแสดงดังรูป โดยรายละเอียดแต่ละขั้นจะแสดงไว้ในบทที่ 3



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถกำหนดรูปแบบและนโยบายการจัดการสินค้าคงคลัง สำหรับสินค้าประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลังได้

2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสั่งซื้อและบริหารสินค้าคงคลัง โดยการดำเนินการเองห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษา ทดแทนการดำเนินงานจากส่วนกลาง

3) เป็นแนวทางประยุกต์ การนำความรู้ ทางด้านโลจิสติกส์ เรื่องการบริหารสินค้าคงคลัง ไปใช้บริหารงานทางด้านกลุ่มธุรกิจด้านสาธารณสุขมากขึ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบบริหารสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาธุรกิจห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์การทางการแพทย์ในโรงพยาบาล ได้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำเสนอทฤษฎี แนวคิด เอกสารวิชาการ ทั้งในและต่างประเทศที่ได้ศึกษาแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดการบริหารสินค้าคงคลัง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์

ศลิษา ภมรสถิตย์ (2547) กล่าวว่า การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาให้ในการวางแผนและใช้ประโยชน์ต่อไป การใช้ประโยชน์จากการพยากรณ์ในการจัดการดำเนินงานมีหลายประการ อาทิเช่น ฝ่ายการตลาด (Marketing) ฝ่ายการผลิต (Production) และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารสินค้างคงคลังและการจัดซื้อ เพื่อให้มีวัตถุดิบเพียงพอในการผลิต หรือ มีสินค้าสำเร็จรูปเพียงพอต่อการขาย ภายใต้ต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

2.1.1 เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting method)

Steven Nahmias (2009) กล่าวว่า เทคนิคการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quatitative Method)

1) <u>การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method)</u>

เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ความคิดเห็นหรือประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ไม่มีรูปแบบแน่นอน

2) <u>การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method)</u>

เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นการนำข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากเป็นการพยากรณ์ที่สามารถบอกได้ถึงค่าใน

เชิงตัวเลข ซึ่งการพยากรณ์ประเภทนี้จะต้องใช้ข้อมูลในอดีตที่มีปริมาณเพียงพอ และข้อมูลเหล่านี้สามารถเป็นตัวแทนที่ดีของค่าพยากรณ์ที่ต้องการในอนาคต แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่

(1) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time-series Forecasting)

การพยากรณ์ประเภทนี้ตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่สำคัญ คือ ข้อมูลในอดีตสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของค่าพยากรณ์ที่ต้องการในอนาคตได้ โดยมีเทคนิคการพยากรณ์ที่สำคัญ ดังนี้

- Moving Average Method
- Exponential Smoothing Method
- Winters' Method
- Decomposition Method

ผู้ทำการพยากรณ์ต้องทำการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณเสียก่อนว่าข้อมูลมีลักษณะรูปแบบอย่างไรจากนั้นจึงเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับรูปแบบนั้น

(2) การพยากรณ์แบบหาสาเหตุ (Casual Model)

Simchi-Levi and Kaminsky (2009) กล่าวว่า Casual Model เป็นวิธีการพยากรณ์ในรูปแบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของตัวแปรตาม (Dependenet variable) และ ตัวแปรต้น (Independent variable) ซึ่งค่าพยากรณ์ของตัวแปรตามที่ได้ จะขึ้นกับตัวแปรต้นหรือปัจจัยต่างๆประกอบกัน ไม่ได้ขึ้นกับค่าชุดข้อมูลเชิงเวลาในอดีตเพียงปัจจัยเดียว โดยการนำข้อมูลและตัวแปรทั้งหมดที่มีมาสร้างเป็นตัวแบบการพยากรณ์ และนำตัวแบบที่ได้นั้นพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต สามารถแบ่งได้เป็น

- แบบจำลองการถดถอย (Regression Models)
- แบบจำลองเศรษฐมิติ (Econometrics Models)
- Linear Trend Line Method

2.1.2 การประเมินความแม่นยำหรือวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์ (Evaluating Forecast)

ศลิษา ภมรสถิตย์ (2547) กล่าวถึง ความแม่นยำของการพยากรณ์สามารถประเมินได้จากค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ (Forecast Error) ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงและค่าที่ได้

จากการพยากรณ์ โดยวัตถุประสงค์สำคัญของการพยากรณ์ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใดก็ตาม คือการทำให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งสามารถเลือกใช้ตัวตรวจสอบค่าความผิดพลาดจากการพยามกรณ์ได้ดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD)

2) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error : MSE)

3) ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

โดยที่ ค่า MAD, MSE และ MAPE ยิ่งน้อย แสดงว่า การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดการบริหารสินค้าคงคลัง

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2546) กล่าวว่า การบริหารสินค้าคงคลังถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากต่อทุกธุรกิจ ทั้งนี้ เพราะสินค้าคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูง ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการควบคุมสินค้าคงคลังที่ไม่ดีอาจส่งผลต่อความล้มเหลวของกิจการได้ โดยการบริหารสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ

(1) สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอและทันต่อความต้องการของลูกค้า เพื่อพยายามรักษาระดับการให้บริการที่ดีที่สุด

(2) พยายามลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุด

2.2.1 ต้นทุนสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

การบริหารสินค้าคงคลังมีต้นทุนที่เกี่ยวข้องแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ดังนี้

1) ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering costs) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรผันตามปริมาณสินค้าที่สั่งแต่จะขึ้นกับจำนวนครั้งการสั่งซื้อ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายการติดต่อสั่งซื้อ การจัดทำเอกสาร เงินเดือนพนักงานสั่งซื้อ ค่าขนส่งสินค้ามายังคลังสินค้า

2) ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (holding costs) คือ ต้นทุนจากการจัดเก็บสินค้าคงคลังให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ โดยจะแปรผันตามปริมาณและระยะเวลาที่เก็บสินค้า ได้แก่ ต้นทุนของเงินทุน ค่าใช้จ่ายในการใช้พื้นที่เก็บรักษาสินค้า และต้นทุนที่เกิดจากความเสี่ยงของสินค้าคงคลัง เป็นต้น

3) ต้นทุนการขาดแคลนสินค้า (Shortage costs) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ขาดโอกาศในการขาย ลูกค้าขาดความเชื่อมั่น

4) ต้นทุนในการตั้งการผลิต (Setup Costs) มีลักษณะคล้ายกับต้นทุนการสั่งซื้อ ที่ต้องจ่ายไปเมื่อมีการสั่งให้มีการผลิตใหม่ โดยมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง

ดังนั้น การตัดสินใจถึงปริมาณการสั่งซื้อสินค้าคงคลังแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด

2.2.2 ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

การแก้ปัญหาสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง คือ พยายามรักษาระดับที่เหมาะสมที่ควรจะมีเก็บรักษาเพื่อให้ต้นทุนดำเนินงานรวมต่ำสุด เกี่ยวข้องกับ 2 ประเด็น คือ ควรสั่งซื้อเมื่อไหร่ ด้วย จำนวนเท่าใด

I. ระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed-Order Quantity Model : Q-Model)

ระบบนี้จะทำการสั่งซื้อที่ปริมาณเท่ากันทุกครั้ง และ การสั่งซื้อใหม่จะพิจารณาเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดต่ำมาถึงระดับจุดสั่งซื้อใหม่ ดังนั้น รอบระยะเวลาการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน แบ่งย่อยได้เป็น 2 ระบบ และในทางปฏิบัติ มักมีความไม่แน่นอนของความต้องการใช้สินค้างเกิดขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการคำนวณระดับสินค้าคงคลังเผื่อขาด (Safety Stock)

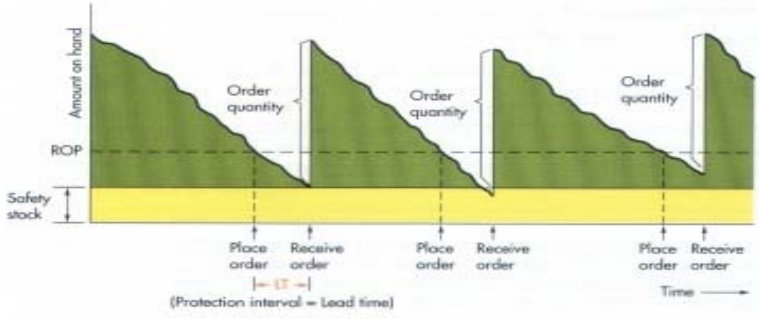
- ระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อตายตัว(Order-Point, Order-Quantity system : s,Q) โดยกำหนดปริมาณ Q เป็นปริมาณการสั่งซื้อเมื่อระดับสินค้าคงคลังตกลงมาถึงจุด s
- ระบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ(Order-Point, Order-Up-To-Level : s,S) โดยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ Q ขึ้นกับระดับสินค้าคงคลังที่กำหนดไว้ คือ **S = s + Q** และจะสั่งเมื่อระดับสินค้าตกมาถึงจุด s จึงเป็นระบบที่บอกถึงจุดสูงสุด-ต่ำสุดของสินค้าคงคลัง

$$SS = z\sigma_L$$

กำหนดให้ Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอกับความต้องการ

σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการสินค้าในช่วงเวลารอคอย

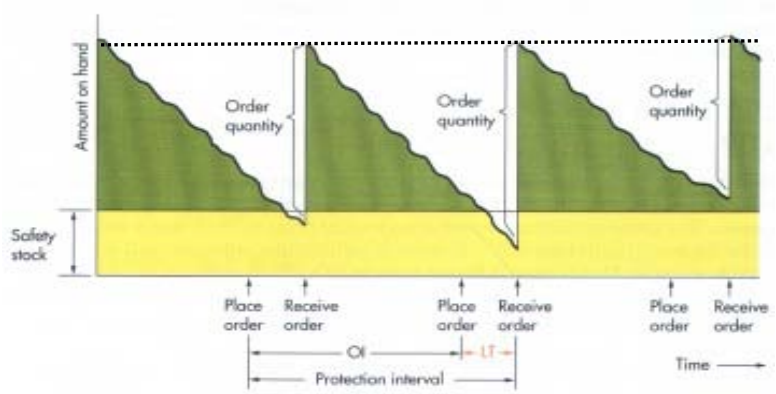
ภาพประกอบที่ 2.1 ระบบปริมาการสั่งซื้อคงที่



I. <u>ระบบรอบเวลาสั่งซื้อคงที่ (Fixed-Time Period Model : P-Model)</u>

ระบบนี้จะกำหนดระยะเวลาการสั่งที่แน่นอนสม่ำเสมอ โดยปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน ขึ้นกับปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ในขณะนั้น แสดงดังภาพประกอบที่ 2.2

ภาพประกอบที่ 2.2 ระบบรอบเวลาสั่งซื้อคงที่



<u>2.2.3 ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity)</u>

เป็นรูปแบบที่อาศัยสมการคณิตศาสตร์มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังต่ำสุด ซึ่งต้องพิจารณาจากต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าและต้นทุนการเก็บสินค้า โดยเป็นแบบจำลองอย่างง่ายที่ได้รับความนิยมทั่วไป ภายใต้สมมุติฐานดังนี้

- ความต้องการสินค้าหรืออุปสงค์คงที่ และทราบล่วงหน้าอย่างชัดเจน
- เวลานำในการสั่งคงที่และทราบล่วงหน้า
- ไม่มีสภาวะสินค้าขาดมือ และ ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งล็อต
- ราคาสินค้าคงที่ และ ต้นทุนการสั่งซื้อคงที่

ขนาดการสั่งซื้อประหยัด $$\mathbf{EOQ} = \sqrt{\frac{2DK}{I}}$$

ต้นทุนรวม (Total cost) $$\mathbf{TC} = CD + \frac{KD}{Q} + \frac{IQ}{2}$$

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดีขึ้น โดยที่การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องแบ่งการบริหารออกเป็น 2 ส่วน คือ การบริหารจัดการความต้องการสินค้า และ การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการ

ส่วนที่ 1 การบริหารจัดการความต้องการสินค้า

พื้นฐานเบื้องต้นของการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง คือ การที่องค์กรต้องทราบข้อมูลและรูปแบบความต้องการสินค้า นั่นคือ การพยากรณ์ความต้องการเป็นเครื่องมือเบื้องต้นพื้นฐาน ที่จะช่วยให้หน่วยงานหรือองค์กรทราบและเข้าใจความต้องการใช้สินค้าคงคลังนั้นๆ นำไปสู่การวางแผนและบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต เทคนิคการพยากรณ์แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยที่งานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ เนื่องจาก เป็นการนำข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์อย่างมีแบบแผนรวมทั้งสามารถตรวจสอบค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ โดยในปัจจุบันเทคนิคพยากรณ์ได้ถูกนำเข้ามาใช้อย่างแพร่หลายในหลายประเภทธุรกิจ สามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายประเภทสินค้าที่แตกต่างกัน ดังเช่น งานวิจัยของ **พีรพล พจนตระกาลกุล (2551)** ศึกษาการบริหารสินค้าคงคลังธุรกิจโรงพิมพ์ที่มีลักษณะงานแบบตามสั่ง (made-to-order) สำหรับวัตถุดิบประเภทกระดาษและสติ๊กเกอร์ชนิดต่างๆ ได้เลือกเทคนิดการพยากรณ์ที่ไม่ซับซ้อนเหมาะกับข้อมูลที่ไม่มีลักษณะแนวโน้มหรือฤดูกาล คือ การเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ 2 วิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) และ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) แล้วหาคำนวณค่าเกณฑ์ความผิดพลาด พบว่า วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) ให้ค่าความผิดพลาด คือ MAD และ MSE น้อยที่สุด ในขณะที่งานวิจัยของ **ชุติมา วัชระสิทธิโชค (2550)** ที่ศึกษาการพัฒนาระบบบริหารสินค้าคงคลังสำหรับเรซิ่น ได้เลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้นเหมาะกับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาล โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคแบบ Winter's method และ แบบแยกส่วน Decomposition method เช่นเดียวกับงานวิจัยของ **ดวงพร เมธาอาภรณ์นนท์ (2551)** เลือกวิธีพยากรณ์ แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) มาพยากรณ์ยอดขายสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มและเครื่องปรุงรส หลังจากเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ความผิดพลาด 3 เกณฑ์ คือ MAD,MSE และ MAPE แล้วพบว่า วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) มีค่าความผิดพลาดน้อยสุดเมื่อเทียบกับอีก 2 วิธี คือ Double Exponential Smoothing และ Linear trend line method

ไม่แม้แต่การบริหารงานด้านธุรกิจสุขภาพและโรงพยาบาล ก็ได้เริ่มมีการนำเทคนิคการพยากรณ์มาประยุกต์ใช้หาความต้องการใช้สินค้าคงคลังมากขึ้น เพื่อจัดเตรียมยาและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ให้เพียงพอต่อการบริการลูกค้า รวมทั้งนำไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งที่เหมาะสมต่อไป ดังเช่น งานวิจัยเรื่องการจัดการเวชภัณฑ์คงคลังของห้องปฏิบัติการเภสัชชุมชน ของ **ชูเพ็ญ วิบุลสันติ (2546)** ได้เริ่มต้นศึกษาโดยการจัดลำดับความสำคัญของยาด้วยวิธี ABC Analysis ตามด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Modified Moving Average ซึ่งนำการพยากรณ์แบบหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) มาดัดแปลงโดยเพิ่มชุดข้อมูลเดือนล่าสุดเข้ามาคิดประกอบซ้ำ 2 ครั้งเพื่อให้มีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น เพื่อหาค่าที่จำเป็นหรือค่าพยากรณ์ความต้องการประกอบการหาปริมาณยาที่เหมาะสม ณ จุดสั่งซื้อ ในขณะที่งานวิจัยของ **Newbeme, Joan H. and Captain (2548)** นำเสนอเทคนิคพยากรณ์เชิงปริมาณวิธี Holt-Winters ว่าสามารถประยุกต์ใช้ได้กับงานด้านการแพทย์ในโรงพยาบาลและเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ในระดับการวางแผนและตัดสินใจ โดยการศึกษาในโรงพยาบาล Mike O'Callaghan Federal Hospital (MOFH) ประเทศสหรัฐอเมริกา กับข้อมูลย้อนหลังในอดีตจำนวน 39 เดือน ของ 2 ชุดข้อมูล คือ ปริมาณการสั่งจ่ายยา Pseudoephedrine และ จำนวนผู้ป่วยนอกที่เข้ามาใช้บริการในแผนกตรวจ Upper Respiratory Infection (URI) ที่มีลักษณะข้อมูลแบบแนวโน้มและฤดูกาล ซึ่งพบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์นั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดข้อมูลจริง ดังนั้น เทคนิคพยากรณ์เชิงปริมาณจึงมีประโยชน์ต่อการพยากรณ์ค่าความต้องการในอนาคต นำไปสู่ระบบการดำเนินงานที่ประหยัดระยะเวลา และ จัดสรรทรัพยากรได้เหมาะสมยิ่งขึ้น เฉกเช่นเดียวกันกับธุรกิจประเภทอื่นๆ ที่มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง

<u>ส่วนที่ 2 การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการ</u>

หลังจากที่เราทราบความต้องการสินค้า ลำดับถัดไป คือ การจัดการสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว โดยวิธีการจัดหาสินค้าคงคลังมีหลักสำคัญ 2 ประการที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ควรสั่งซื้อเมื่อไหร่ และ ด้วยจำนวนเท่าใด โดยเทคนิคเบื้องต้นที่นำมาใช้ ได้แก่ การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ (Economic order Quantity) ที่เป็นปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำสุด โดยต้นทุนรวมในที่นี้ประกอบด้วย ต้นทุนในการสั่งสินค้าและเก็บรักษาสินค้าคงคลัง รวมทั้งการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) โดยระบบการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อขนาดนี้จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขความต้องการสินค้าคงที่และไม่มีสภาวะของขาดเป็นสำคัญ แต่ในทางปฏิบัตินั้น ความต้องการหรืออุปสงค์สินค้ามักไม่แน่นอนและมีเวลารอคอย (Lead Time) เกิดขึ้น ทำให้ต้องมีการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ โดยการคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังเผื่อขาด (Safety Stock) สำรองไว้แล้วจำแนกระบบนโยบายสินค้าคงคลังได้หลายรูปแบบ ดังงานวิจัยของ **จิราพร เจตนาภิวัฒน์ (2551)** ศึกษาการปรับปรุงระบบ

บริหารสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าสำเร็จรูปสีเคลือบไม้ โดยเลือกใช้ระบบการสั่งซื้อแบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Fixed Interval System : P) คือมีการกำหนดระยะเวลาการสั่งที่แน่นอนสม่ำเสมอ เนื่องจากการสั่งซื้อสินค้าของบริษัทนั้นมากจากผู้ผลิตเพียงรายเดียว ทำให้มีความสะดวกในการสั่งซื้อที่ง่ายกว่าระบบการจัดซื้อด้วยวิธีจุดสั่งซื้อ Reorder point (Fixed-Order Quantity System : Q) ที่จะสั่งซื้อเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงระดับจุดสั่งซื้อใหม่ในจำนวนที่เท่ากันทุกครั้ง โดยที่ระบบการจัดซื้อที่แตกต่างกันก็จะสัมพันธ์กับระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจะเลือกใช้นโยบายการบริหารสินค้าคงคลังรูปแบบใด ควรพิจารณาเปรียบเทียบผลที่ได้จากดัชนีวัดประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง ในแง่มุมต้นทุนรวม ระดับการให้บริหาร และ อัตราการหมุนเวียน ควบคู่กับลักษณะสินค้าและการดำเนินงานของบริษัท ดังงานวิจัยของ **ดวงพร เมธาอาภรณ์นนท์ (2551)** ที่ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มและเครื่องปรุงรส แล้วพบว่านโยบายการบริหารหรือควบคุมสินค้าคงคลังจะแตกต่างกันไปตามกลุ่มสินค้า โดยสินค้ากลุ่ม A ที่มียอดขายสูงสุด ควรใช้วิธีการควบคุมสินค้าแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System หรือ Perpetual System) ในขณะที่ สินค้าคงคลังกลุ่ม B และ C ควรใช้วิธีการควบคุมสินค้าคงลังแบบช่วงเวลาหริอสิ้นงวด (Periodic Inventory System) ซึ่งสามารถลดระดับมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยลง 27% และต้นทุนการดำเนินงานรวมลดลง 22% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการดำเนินงานเดิมที่ผ่านมาของบริษัทกรณีศึกษา

ขณะเดียวกัน การบริหารจัดการสำหรับธุรกิจสุขภาพและโรงพยาบาล ก็ได้เริ่มมีการศึกษาหานโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมเช่นกัน ดังงานวิจัยของ **So BJ, Shin MG (2541)** ประเทศเกาหลี ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้วยการเลือกใช้เทคนิควิเคราะห์ EOQ เบื้องต้น เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic order Quantity และ จุดสั่งซื้อใหม่ (Economic ordering point) ของน้ำยาตรวจวิเคราะห์ทางการแพทย์ 9 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น ALP, AST, ALT, total cholesterol และ triglyceride เป็นต้น ขณะเดียวกันงานวิจัยของ **ชูเพ็ญ วิบุลสันติ (2546)** ก็ได้ศึกษาการจัดการเวชภัณฑ์คงคลังของห้องปฏิบัติการเภสัชชุมชน โดยเริ่มต้นจากการจัดลำดับความสำคัญของยาทั้งหมดจำนวน 1,231 รายการ ด้วยวิธี ABC Analysis ได้กลุ่มยาที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม A ทั้งหมด 376 รายการ แล้วเลือกรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ซับซ้อนมากขึ้น ด้วยการใช้รูปแบบจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อตายตัว (Fixed-Order Quantity System : Q) โดยการคำนวณหาปริมาณสินค้าที่จะสั่งซื้อที่จุดพอดี จุดสั่งซื้อ และ ระดับสินค้าคงคลังเผื่อขาดที่เหมาะสม ผลจากนโยบายดังกล่าวทำให้สามารถลดต้นทุนการบริหารยา เงินทุนหมุนเวียน รวมทั้งปัญหายาบางรายการขาดมือได้หรือเสื่อมสภาพได้ เนื่องจากงานวิจัย พบว่ามียาในกลุ่ม A เพียง 47 รายการ ที่ควรได้รับการดูแลพิเศษให้รวดเร็วทันท่วงทีในการสั่งซื้อ โดยสั่งมากกว่าปีละ 12 ครั้ง ทำให้

การดำเนินการสั่งยาเป็นระบบและง่ายกว่าการดูแลโดยใช้การคาดการณ์แบบเดิม ต่อมามีการศึกษาของ **Thomas McHugh (2549)** ที่ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์คลินิค University of California-San Francisco ประเทศสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการพัฒนาระบบบริหารสินค้าคงคลังประเภทน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผลและติดตามระดับสินค้าคงคลัง ประกอบกับมีความร่วมมือกันกับบริษัทคู่ค้า(supplier) ที่เข้ามาช่วยดูแลระดับสินค้าคงคลังร่วมกัน จากใบรายงานผลสถานะสินค้าคงคลังจากห้องปฏิบัติการต่อเนื่องไปสู่การสร้างใบสั่งซื้อ และส่งข้อมูลไปให้บริษัทคู่ค้า (supplier) โดยตรงผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ เพิ่มเติมจากการใช้แนวคิด ABC analysis, การคำนวณหา ระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องการใช้จริง หรือค่า DQOH (Desired Quantity on Hand) จากข้อมูลการใช้และซื้อในอดีต รวมถึงการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม (Reorder Point) ซึ่งจากผลจากนโยบายดังกล่าวสามารถ ลดต้นทุนการบริหารคลังน้ำยา / เวชภัณฑ์ของห้องปฏิบัติการได้ 8% , จำนวนชั่วโมงที่ใช้ตรวจเช็คสต็อกน้ำยาหรือการสั่งซื้อลดลง เมื่อเทียบกับสถานการณ์ก่อนหน้าการปรับปรุง ทำให้เจ้าหน้าที่นักเทคนิคการแพทย์ มีเวลาพัฒนาการงานเทคนิคตรวจวิเคราะห์ได้มากขึ้นและสร้างระดับการให้บริการที่มีคุณภาพได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งปัจจุบันแนวทางการนำแนวคิดด้านโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลในประเทศไทยมีเพิ่มเติมมากขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของ **สุรเดช เทียนทอง (2553)** ที่ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการจัดซื้อและการจัดการคลังพัสดุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะแพทย์ศาสตร์โรงพยาบาลศิริราช โดยส่วนการทำงานหลักของโปรแกรมได้นำทฤษฎีของการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity : EOQ) มาประยุกต์ใช้งาน และจากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป อยู่ในระดับดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 รายละเอียดบริษัทกรณีศึกษา

ข้อมูลองค์กร

บริษัทกรณีศึกษาเป็นห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นสาขาขนาดใหญ่อันดับ 3 ของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เครือข่ายทั้งหมด 17 สาขาทั่วประเทศ จำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาลเฉลี่ย 800-900 คนต่อวัน

ลูกค้าองค์กร

ลูกค้าของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ คือ แพทย์ผู้สั่งตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในโรงพยาบาล ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มตามระยะเวลาความต้องการผลตรวจวิเคราะห์ ได้ 2 กลุ่มหลัก คือ

- แพทย์ : ต้องการผลการตรวจวิเคราะห์เร่งด่วนของคนไข้
- คนไข้ที่เข้ามารับบริการตรวจสุขภาพทั่วไป

ข้อมูลสินค้า

สินค้าของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ คือ รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ที่แสดงค่าทางชีวภาพของตัวอย่างตรวจคนไข้ ที่มีมากกว่า 1200 รายการตรวจวิเคราะห์ สามารถแบ่งกลุ่มงานตามหน้าที่สารชีวภาพได้ 5 กลุ่มงาน โดยการทดสอบวิเคราะห์แต่ละกลุ่มงาน จะใช้เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ และชุดน้ำยาทดสอบต่างกันเฉพาะแผนก ดังนี้

- กลุ่มงานโลหิตวิทยา (Hematology)
- กลุ่มงานเคมีคลินิก (Biochemistry)
- กลุ่มงานภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology)
- กลุ่มงานจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก (Microscopy and Urinalysis)
- กลุ่มงานการธนาคารเลือด (Blood Bank)

ข้อมูลสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา คือ วัตถุดิบคงคลัง ซึ่งได้แก่ ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ที่มีมากกว่า 120 ชนิด ซึ่งสามารถแบ่งประเภทวัตถุดิบตามหลักการจัดการเฉพาะด้านห้องปฏิบัติการทางการแพทย์คลินิก เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ชุดตรวจวิเคราะห์และน้ำยาวิเคราะห์เฉพาะรายการ (Individual Reagent & Individual Kits)

คือชุดตรวจและน้ำยาวิเคราะห์ที่มีความจำเพาะเจาะจงกับสารทางชีวภาพแต่ละรายการในแต่ละกลุ่มงานที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น รายการตรวจวิเคราะห์หาน้ำตาลในเลือด (glucose) ก็จะใช้น้ำยาเฉพาะชื่อ Integra Gluc3 หรือ รายการตรวจวิเคราะห์ทดสอบการตั้งครรภ์ ก็จะใช้ชุดตรวจวิเคราะห์หาฮอร์โมน HCG ชื่อ Quick Vue (Pregnancy Test) Eia

2) น้ำยาวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพ (Standardized reagent : control and calibrator)

คือสารวิเคราะห์ที่ต้องนำมาทดสอบกับเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติเป็นประจำทุกวัน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องและชุดน้ำยาตรวจให้ได้คุณภาพ ซึ่งมีความจำเพาะกับแต่ละเครื่องวิเคราะห์ สามารถแบ่งประเภทของน้ำยาวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพ เป็น 2 กลุ่มหลัก ดังนี้

- น้ำยาวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพพื้นฐาน : ใช้ทำการทดสอบเป็นประจำทุกวันๆละ 2 เวลา คือ ช่วงเช้า และ ช่วงบ่าย
- น้ำยาวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพเฉพาะรายการตรวจพิเศษ : ใช้เมื่อมีคำสั่งตรวจวิเคราะห์เข้ามา แล้วจะทำการทดสอบควบคู่กันไปกับสิ่งส่งตรวจของคนไข้

3) สารเคมีล้างทำความสะอาดเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ (Bulk Chemical reagents)

คือน้ำยาและสารเคมีล้างทำความสะอาด หัวดูด หัวหยด และ สายท่อต่างๆ ภายในเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ซึ่งโดยมากมักจะบรรจุในภาชนะปริมาตรขนาดใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น Hitergent เป็นน้ำยาสำหรับเครื่องวิเคราะห์กลุ่มงานเคมีคลินิก ใช้ล้างหัวดูดสิ่งสิ่งตรวจของคนไข้แต่ละรายเพื่อนำไปทำปฏิกริยากับชุดน้ำยารวมทั้งล้างสายท่อเล็กๆภายในเครื่องด้วย

4) เวชภัณฑ์การแพทย์สิ้นเปลือง (Disposal Items)

คือ เวชภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งสำหรับกระบวนการตรวจวิเคราะห์แต่ละรายการ อาทิเช่น ถ้วยขนาดเล็กสำหรับเจือจางตัวอย่างตรวจของคนไข้ หลอดหยด ถุงมือ เป็นต้น

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

หลังจากได้ศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นของกรณีศึกษาแล้ว จึงกำหนดขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยข้อมูลจาก 2 แหล่ง คือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ หัวหน้าห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษา และเจ้าหน้าที่คลังน้ำยาตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ส่วนกลาง ได้แก่

   - ข้อมูลต้นทุนสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (Holding cost), ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering cost), และต้นทุนการขาดแคลนสินค้า (Shortage cost)

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมของบริษัทกรณีศึกษา ได้แก่

   - ข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบคงคลังในอดีตรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึง มกราคม 2554 จำนวน 131 รายการ

   - ข้อมูลรายการการขอยืมวัตถุดิบคงคลังจากส่วนกลางในอดีตรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึง มกราคม 2554

   - ลักษณะของเวลานำ หรือ รอคอย

3.2.2 การจำแนกสินค้าวัตถุดิบคงคลังตามแบบ ABC (ABC analysis)

เนื่องจากห้องปฏิบัติการทางการแพทย์กรณีศึกษามีรายการวัตถุดิบคงคลังค่อนข้างมากโดยมีจำนวนทั้งหมด 131 รายการ ซึ่งถ้าทำการศึกษาทุกรายการต้องใช้เวลาการศึกษาค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจะเลือกรายการทั้งหมดโดยการจำแนกประเภทวัตถุดิบคงคลังตามวิธี ABC Analysis โดยศึกษาวัตถุดิบคงคลัง 3 รายการจากสินค้าคงคลังสามประเภทของหมวด ABC สำหรับวัตถุดิบคงคลังที่มีมูลค่าสูงสุดในแต่ละกลุ่ม ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

(1) เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการใช้วัตถุดิบคงคลังแต่ละรายการย้อนหลัง ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงมกราคม 2554 และหาราคาต่อหน่วยสินค้าคงคลังแต่ละประเภท

(2) คำนวณหามูลค่าสินค้าคงคลังแต่ละรายการที่หมุนเวียน โดยการคูณปริมาณการใช้วัตถุดิบคงคลังแต่ละรายการด้วยราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบคงคลังในรายการนั้น

(3) เรียงลำดับรายการวัตถุดิบคงคลังแต่ละรายการตามมูลค่าวัตถุดิบคงคลังจากมากไปหาน้อยตามลำดับ

(4) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าสินค้าคงคลังแต่ละรายการ ที่ได้เรียงลำดับไว้

(5) นำเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 มาแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่ม A , B และ C ตามความเหมาะสม

นอกจากนี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมูลค่าการขอยืมวัตถุดิบคงคลังจากส่วนกลาง สำหรับรายการที่มีมูลค่าการขอยืมสูงสุดในแต่ละกลุ่ม A , B และ C มาประกอบการตัดสินใจเพื่อเลือกตัวแทนวัตถุดิบคงคลังที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่มที่จะนำมาศึกษา ดังนี้

- กลุ่ม A จำนวน 1 รายการ ซึ่งมีมูลค่าการใช้ประมาณ 80% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด
- กลุ่ม B จำนวน 1 รายการ ซึ่งมีมูลค่าการใช้ประมาณ 15% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด
- กลุ่ม C จำนวน 1 รายการ ซึ่งมีมูลค่าการใช้ประมาณ 5% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด

3.2.3 การวิเคราะห์เพื่อเลือกตัวแบบในการพยากรณ์

ขั้นตอนนี้จะศึกษาข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบคงคลังในอดีตของรายการวัตถุดิบคงคลัง 3 รายการ ที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 3.2.2 ตั้งแต่เดือน มกราคม 2553 ถึง เดือน มกราคม 2554 เป็นรายเดือน มาศึกษาเพื่อเลือกตัวแบบพยากรณ์ โดยมีลำดับขั้นดังนี้

(1) ศึกษาข้อมูลว่ามีรูปแบบเป็นแนวโน้มและ/หรือฤดูกาลหรือไม่ โดยจะนำข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบคงคลังในอดีตมาศึกษา เพื่อเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล

(2) จำแนกเทคนิคการพยากรณ์ตามรูปแบบของข้อมูล ได้แก่

2.1) ถ้าข้อมูลไม่มีรูปแบบแนวโน้มและฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังนี้

- Moving Average Method
- Single Exponential Smoothing

2.2) ถ้าข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้มและ/หรือฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังนี้

- Double Exponential Smoothing Method
- Winters' Method

(3) วิเคราะห์ผลที่ได้จากแต่ละเทคนิคการพยากรณ์ และเลือกเทคนิคที่คำนวณค่าความผิดพลาด MAD, MSE และ MAPE น้อยที่สุด

3.2.4 การกำหนดนโยบายการจัดการสินค้าคงคลัง และระดับสินค้าคงคลังเป้าหมาย

ดังกล่าวแล้วในบทที่ 2 ว่าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ระบบสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด (Periodic Inventory System) หรือระบบ P และ ระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System) หรือระบบ Q ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาโดยกำหนดนโยบายควบคุมสินค้าคงคลังเป็น 2 ประเภท โดยการนำค่าพยากรณ์ที่ได้จากเทคนิคพยากรณ์ที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด มาคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้ ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน ปี 2554

- ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ)
- จุดสั่งซื้อ หรือ รอบเวลาสั่งซื้อ
- ระดับสินค้าเผื่อขาด (Safety Stock)

1) ระบบคงคลังปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed-Order Quantity Model : Q-Model) คือ ระบบการสั่งสินค้าคงคลังปริมาณเท่ากันทุกครั้ง (Qหน่วย) ที่อยู่ภายในระบบควบคุมสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง หรือ ระบบ Q

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

กำหนดให้ Q = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (EOQ)

D = อุปสงค์ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

และจุดสั่งซื้อใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีการคำนวณระดับสินค้าคงคลังเผื่อขาดเพิ่มเติมเข้ามา ดังสมการ

$$\mathrm{ROP} = \left(\bar{\mathrm{d}}\mathrm{L}\right) + \mathrm{z}\sigma_{\mathrm{L}}$$

กำหนดให้ $\bar{\mathrm{d}}$ = ความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

L = ระยะเวลารอคอยคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอกับความต้องการ

σ_{L} = ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการสินค้า

2) ระบบคงคลังโดยกำหนดรอบเวลาการสั่งคงที่ (Fixed-Time Period Model : P-Model) คือ ระบบที่มีการปริมาณการสั่งของจะไม่เท่ากันในแต่ละครั้ง แต่จะกำหนดระยะเวลาการสั่งที่แน่นอนและสม่ำเสมอ โดยปริมาณการสั่งจะขึ้นอยู่กับระดับสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ขณะนั้น ว่าลดไปปริมาณเท่าใดจากระดับสูงสุดของสินค้าคงคลังที่ได้กำหนดไว้เป็นระดับควบคุม โดยระบบการสั่งซื้อดังกล่าวอยู่ภายในระบบควบคุมสินค้าคงแบบสิ้นงวด หรือระบบ P

$$\text{ปริมาณการสั่งซื้อ} = \left(\bar{\mathrm{d}}(\mathrm{T}+\mathrm{L})\right) + \mathrm{z}\sigma_{\mathrm{T+L}} - \mathrm{I}$$

กำหนดให้ $\bar{\mathbf{d}}$ = ความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

L = ระยะเวลารอคอยคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอกับความต้องการ

$\boldsymbol{\sigma_{\mathrm{L}}}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการสินค้าในช่วงเวลารอคอย

และช่วงเวลาที่ห่างกันของรอบการสั่งซื้อ

T = ช่วงเวลาที่ห่างกันของรอบการสั่งซื้อ

I = ระดับสินค้าคงคลังในปัจจุบัน

โดยกำหนดช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ตั้งแต่ 7-10 วัน คือ การสั่งสินค้าแบบทุก 4 วัน, ทุก 5 วัน ไปจนถึงการสั่งซื้อทุก 10 วัน

ทั้งนี้ข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง จะอ้างอิงจากข้อมูลจริงของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งจะระบุรายละเอียดแต่ละประเภทในบทถัดไป

3.2.5 จำลองสถานการณ์การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่าง ๆ

ขั้นตอนนี้จะทำการจำลองสถานการณ์ โดยกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากขั้นตอน 3.2.4 ร่วมกับการกำหนดระดับการให้บริการสำหรับการจำลองสถานการณ์ของทั้งระบบ P และ Q เป็น 2 ระดับ คือ 95% และ 98% ในโปรแกรม Excel ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนรูปแบบการจำลองสถานการณ์จากผลการพยากรณ์ที่ได้

จำนวนสินค้า	นโยบายการควบคุมสินค้า	ระดับการให้บริการ	จำนวนรูปแบบสถานการณ์
3	5	2	30

3.2.6 วัดประสิทธิภาพแบบจำลองสถานการณ์การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่าง ๆ

การเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์แต่ละแบบ จะเปรียบเทียบผลที่ได้กับข้อมูลจริงรายเดือนในมุมมองของ ปริมาณการสั่งซื้อ ระดับสินค้าคงคลัง และปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนมิถุนายน ปี 2554 นำไปสู่การคำนวณตัวชี้วัดประสิทธิภาพ คือ

- ต้นทุนรวม (Total Operation Cost) คือ ต้นทุนรวมของการบริหารวัตถุดิบคงคลัง ซึ่งคำนวณจากผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบคงคลัง และ ต้นทุนการขาดแคลนวัตถุดิบคงคลัง
- อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) เป็นอัตราส่วนระหว่างมูลค่าการจำหน่ายต่อปีกับมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย โดยที่อัตราการหมุนเวียนยิ่งสูงแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการควบคุมคงคลังดำเนินการได้ดี

3.2.7 สรุปผลและนำเสนองานวิจัย

ขั้นตอนสุดท้ายนี้ คือ การสรุปผลงานวิจัยเพื่อนำไปสู่การ กำหนดรูปแบบการพยากรณ์และนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมสำหรับบริษัทกรณีศึกษา

รายการอ้างอิง

รายการภาษาไทย

จิราพร เจตนาภิวัฒน์. 2551. การปรับปรุงระบบบริหารสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าสำเร็จรูปของบริษัทจัดจำหน่ายสีเคลือบไม้. โครงานพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย

ชุติมา วัชระสิทธิโชค. 2550. การพัฒนาระบบบริหารสินค้าคงคลังสำหรับเรซิ่น. โครงานพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย

ดวงพร เมธาอาภรณ์นนท์. 2551. การจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มและเครื่องปรุงรส. โครงานพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย

พิภพ ลลิตาภรณ์. 2546. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

พีระพล พจนตระกาลกุล. 2551. การบริหารสิค้าคงคลังของธุรกิจการผลิตแบบตามสั่ง. โครงานพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย

สุรเดช เทียนทอง และผุสดี บุญรอด. 2553. ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการจัดซื้อโดยการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีรพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ศลิษา ภมรสถิตย์. 2550 . การจัดการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ท็อป

รายการภาษาอังกฤษ

C. Viboonsanti et al. Stock Management of Drug Inventory Control in the Community Pharmacy Laboratory, Faculty of Pharmacy, Chiang Mai University. Thai J. Pharm. Sci. 2003 : 139-148

Newbeme, Joan H., Captain.(2006) Holt-Winters Forecasting: A Study of Practical Applications for Healthcare Managers. Army-Baylor University Graduate Program in Healthcare Administration

So BJ et al.Inventory Management of Laboratory Test Reagents. Chonnam Med J. 1998 : Vol.32(2) :143-148

Nahmias, S.(2009). Production and Operation Analysis. 6th ed. Singapore. McGraw-Hill Education(Asia),Inc

Thomas McHugh.Supply Chain Management in the Clinical laboratory.Clinical Leadership & management Review. 2003 : Vol.20, Issue1

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. and Simchi-Levi, E. (2009). Designing and Managing the Supply Chain:Concepts, Starategies and Case Studies. 3rd ed. Singapore. McGraw-Hill Education(Asia),Inc