# บทที่ 2
# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับปัญหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าคงคลังหลายชนิดที่มีข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพร่วมกัน เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีของสินค้าคงคลังและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

2.2 รูปแบบปัญหาและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง

2.3 วิธีการแก้ปัญหาของตัวแบบสินค้าคงคลัง

2.4 ทฤษฎีการแก้ปัญหาด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 สรุปปัญหา

**2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง**

สินค้าคงคลังหมายถึง สินค้าหรือวัสดุที่เก็บรักษาไว้เพื่อการใช้งานหรือจำหน่ายในอนาคต (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2547 : 210) ซึ่งในความเห็นของพิภพ ลลิตาภรณ์ (2545 : 230-230) นั้นจะต้องจัดหาสินค้ามาให้เพียงพอกับความต้องการในช่วงเวลาที่เหมาะสมไม่เช่นนั้นแล้วอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อองค์กรได้ องค์กรต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นองค์กรเพื่อการผลิตหรือการให้บริการอาจมีสินค้าคงคลังจำนวนมากนับร้อยชนิดตั้งแต่วัสดุชิ้นเล็ก ๆ เช่น ดินสอ ปากกา กระดาษ หมุดเย็บกระดาษ ไปจนถึงวัสดุขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักร รถยนต์ และอุปกรณ์เพื่อการก่อสร้าง โดยทั่วไปสินค้าคงคลังที่องค์กรแต่ละแห่งเก็บไว้ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจการที่องค์กรนั้นทำอยู่ ในองค์กรที่ผลิตผลิตภัณฑ์จะเก็บสินค้าคงคลังในรูปของวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเครื่องมือเพื่อใช้ทดแทนในกรณีที่เกิดการเสียหาย ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปซึ่งอยู่ในระหว่างการผลิตและสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วรอการจำหน่าย ห้างสรรพสินค้าจะต้องเก็บสินค้าคงคลังในรูปของสินค้าสำเร็จรูปเพื่อรอการจำหน่าย ส่วนโรงพยาบาลต้องเก็บสินค้าคงคลังในรูปของยารักษาโรค , เครื่องมือทางการแพทย์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความจำเป็นสำหรับการดูแลและรักษาพยาบาลคนไข้ภายในโรงพยาบาลให้ทันกับความต้องการใช้งานซึ่งบางครั้งไม่สามารถคาดการล่วงหน้าได้ว่าจะต้องใช้เมื่อใดและเป็นจำนวนเท่าไรได้เป็นต้น

DPU

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2545 : 230) จำแนกประเภทของสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ในองค์กรหรือหน่วยงานใด ๆ ออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. วัตถุดิบ (raw material) หมายถึงสิ่งของรายการต่างๆ ที่สั่งซื้อมาเพื่อนำมาทำการผลิตให้เป็นสิ่งของที่ต้องการซึ่งอาจจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปหรือชิ้นส่วนประกอบ เช่น แร่ เหล็ก แผ่นไม้ ผ้า พลาสติก ยางดิบเป็นต้น

2. ชิ้นส่วนประกอบ (component) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อาจซื้อหรือผลิตขึ้นเองเพื่อนำมาเป็นชิ้นส่วนประกอบของสินค้าสำเร็จรูปหรือเพื่อเป็นอะไหล่ซ่อมแซมของเก่า เช่น ลูกสูบ น็อต เกียร์ ยางรถยนต์ อะไหล่รถยนต์หรือชิ้นส่วนวิทยุเป็นต้น

3. วัสดุสิ้นเปลือง (suppliers) หมายถึง สิ่งที่ใช้หมดไปในการผลิตแต่มิได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของสินค้าสำเร็จรูป ส่วนของวัสดุสิ้นเปลืองจะเป็นส่วนช่วยให้การผลิตดำเนินไปได้อย่างราบรื่น เช่น น้ำมันหล่อลื่น จาระบี กระดาษทราย สบู่ล้างมือเป็นต้น

4. งานระหว่างทำ (work in process) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เป็นสินค้าสำเร็จรูป ยังค้างอยู่ในระหว่างขั้นตอนการผลิตเพื่อรอคอยการผลิตขั้นต่อไปเพื่อให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป

5. สินค้าสำเร็จรูป (finished goods) หมายถึง สินค้าต่างๆ ที่ทำเสร็จแล้ว พร้อมที่จะส่งออกขายได้ตลอดเวลา เช่น เสื้อผ้าสำเร็จรูป รถยนต์ พัดลม ตู้เย็นเป็นต้น

ความจำเป็นและความสำคัญของสินค้าคงคลัง พิภพ ลลิตาภรณ์ (2545 : 231-232) พบว่าสินค้าคงคลังในองค์กรทุกแห่งช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับการดำเนินงานโดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรมสินค้าคงคลังเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. สินค้าคงคลังที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป จะช่วยป้องกันความผิดพลาดอันเกิดจากความต้องการสินค้าที่มีมากกว่าที่พยากรณ์ไว้ การผิดพลาดจะไม่ได้รับการตอบสนองถ้ากิจการไม่มีสินค้าคงคลังที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้ ที่ให้ธุรกิจต้องขาดกำไรที่ควรจะได้ไป และอาจทำให้ความเชื่อถือของลูกค้าที่มีต่อธุรกิจลดลง และในกรณีที่รุนแรงก็อาจทำให้ลูกค้าหันไปซื้อสินค้าจากคู่แข่งได้ แต่ถ้าเรามีสินค้าคงคลังเก็บไว้จำนวนหนึ่งก็จะทำให้ความเสียหายดังกล่าวบรรเทาลงได้ ช่วยให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลเช่นเดียวกับความต้องการสินค้า โรงงานไม่จำเป็นต้องหยุดงานหรือเปลี่ยนแปลงจำนวนคนงานบ่อย ๆ ซึ่งจะทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตและการดำเนินงาน ทั้งยังช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต อาคาร และกำลังคนได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น ผลิตสินค้าคงคลังเก็บไว้ในช่วงระหว่างมีเวลาว่างเพื่อจำหน่ายในช่วงที่มีความต้องการสินค้าสูงโดยไม่ต้องเร่งการผลิตสินค้าหรือทำการผลิตนอกเวลา

2. สินค้าคงคลังงานระหว่างทำ ช่วยให้การผลิตในแต่ละหน่วยการผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องไม่จำเป็นต้องพึ่งพิงกันมากนักตัวอย่างเช่น การผลิตจากหน่วยผลิตที่หนึ่งแล้วส่งต่อไปยังหน่วยผลิตที่สอง หากการทำงานในหน่วยที่หนึ่งต้องหยุดชะงักลงก็ทำให้งานหน่วยผลิตที่สองต้องหยุดชะงักไปด้วย ถ้าเราให้หน่วยงานแรกทำงานเกินไว้ส่วนหนึ่งซึ่งเรียกว่า buffer stock จะช่วยทำให้งานในหน่วยผลิตที่สองดำเนินต่อไปได้ถึงแม้ว่าหน่วยผลิตแรกจะหยุดชะงักไปชั่วคราว นอกจากนี้ยังช่วยให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอถึงแม้ว่าการทำงานในแต่ละหน่วยผลิตจะมีความเร็วไม่เท่ากัน

3. สินค้าคงคลังที่เป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ซื้อจากที่อื่น ช่วยป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนอันเนื่องมาจากการล่าช้าด้วยเหตุผลหลายอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงกำหนดเวลาในการขนส่งของผู้ขาย ผู้ขายขาดแคลนสินค้าไม่สามารถจัดส่งมาให้ได้หรือเกิดการนัดหยุดงานที่โรงงานของผู้ขายหรือเกิดอุทกภัยเป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีวัตถุดิบคงเหลือไว้ให้เพียงพอ นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือผลิต เพราะการสั่งการสั่งซื้อหรือผลิตครั้งละจำนวนมาก ๆ ราคาต่อหน่วยมักจะลดลงตัวอย่างเช่น ถ้าเราซื้อวัตถุดิบมาเพื่อใช้ในการผลิตเป็นระยะเวลา 30 วัน จะประหยัดกว่าการซื้อวัตถุดิบมาเพื่อการผลิตหนึ่งวัน นอกจากนี้การมีวัตถุดิบคงเหลือเก็บไว้ยังช่วยป้องกันการขาดทุนที่อาจจะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากวัตถุดิบราคาสูงขึ้นก็ได้

นอกจากข้อดีของการมีสินค้าคงคลังดังที่กล่าวมาแล้วนั้นย่อมมีข้อเสียในด้านค่าใช้จ่ายต่าง ๆเช่น ค่าเช้าพื้นที่สำหรับเก็บของเหล่านั้น ค่าใช้จ่ายคนคอยดูแลรักษาและทำบัญชีควบคุมปริมาณ และที่สำคัญที่สุดคือเงินทุนที่จะต้องมาจมอยู่กับของเหล่านั้นโดยไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทันที ฉะนั้นปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียของการมีสินค้าคงคลังเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

**2.2 รูปแบบปัญหาและการจัดการสินค้าคงคลัง**

ถ้าองค์กรต้องการให้ต้นทุนในการเก็บสินค้าคงคลังต่ำก็ต้องมีสินค้าคงคลังในปริมาณน้อย การกระทำเช่นนี้เสี่ยงต่อการที่สินค้าจะหมดและไม่สามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าตามกำหนดได้ ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ ดังนั้น พิชิต สุขเจริญพงษ์(2547 : 212)สรุปว่าการตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังจึงมีอยู่ด้วยกัน 2 ประการคือ จะสั่งซื้อหรือผลิตสินค้าคงคลังครั้งละเท่าไร และจะซื้อหรือสั่งผลิตสินค้าคงคลังจำนวนนี้เมื่อใด ในการแก้ไขปัญหาทั้งสองประการนี้มักจะเป็นไปในทางตรงข้ามเพราะหากต้องการทำให้ต้นทุนในการสั่งซื้อ

หรือผลิตต่ำปริมาณในการสั่งซื้อหรือผลิตแต่ละครั้งต้องมาก แต่หากต้องการให้มีต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังต่ำปริมาณที่สั่งในแต่ละครั้งต้องน้อย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง วิธีการหาปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะสั่งซื้อหรือผลิตแต่ละครั้ง (lot size) ที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management cost) การจัดการสินค้าคงคลังเป็นขบวนการหนึ่งในระบบการจัดการการผลิตหรือบริการ ดังนั้นนโยบายในการจัดการสินค้าคงคลังจะต้องสอดคล้องกับแผนการผลิตรวม (Aggregate production planning) ขององค์กร และในทำนองเดียวแผนการผลิตรวมก็ต้องสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าเช่นเดียวกัน ในการจัดการสินค้าคงคลังไม่ว่าจะเป็นสินค้าคงคลังประเภทใด ๆ ใน 5 ประเภทหลัก เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบและสินค้าสำเร็จรูปนั้นจำเป็นต้องมีต้นทุนด้วยกันทั้งสิ้น ซึ่งพิชิต สุขเจริญพงษ์ (2547 : 212) ได้จัดกลุ่มและจำแนกออกเป็น 4 ประเภทหลักดังนี้

1. ต้นทุนสินค้าคงคลัง (item cost) คือ ราคาหรือมูลค่าของสินค้าคงคลังเอง หากราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังคงที่ตลอดไม่ว่าจะสั่งซื้อหรือผลิตด้วยจำนวนเท่าใด ต้นทุนสินค้าคงคลังจะไม่ถูกนำมาพิจารณาในการตัดสินใจกำหนดปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิต แต่ถ้าราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังผันแปรตามปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแล้ว จะต้องนำต้นทุนสินค้าคงคลังมาพิจารณาประกอบในการตัดสินใจกำหนดปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิต สำหรับต้นทุนสินคาคงเหลือนี้จะคำนวณออกมาเป็นตัวเลขต่อปี

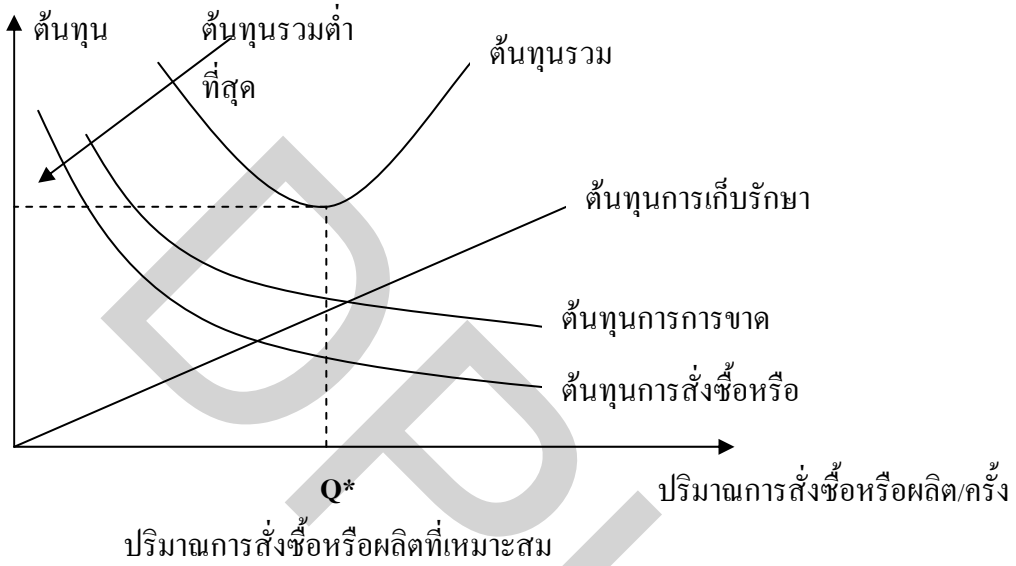
2. ต้นทุนการสั่งซื้อหรือผลิต (procurement of ordering cost) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อหรือผลิตสินค้า เช่น ค่าโทรศัพท์ โทรเลข ค่าพิมพ์ใบสั่งของ ค่าขนส่งสินค้า ค่าจดหมาย และค่าไปรษณีย์ เป็นต้น ต้นทุนการสั่งซื้อหรือผลิตจะแปรผันตามจำนวนการสั่งซื้อหรือผลิต และผกผันกับปริมาณการเก็บของสินค้าคงคลัง

3. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (carrying cost) คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังให้พร้อมใช้งาน ต้นทุนส่วนนี้จะประกอบไปด้วย ค่าดอกเบี้ยที่ต้องจ่ายไปเพื่อซื้อสินค้ามาเก็บไว้สำหรับใช้งาน หรือการขาดโอกาสที่จะได้ดอกเบี้ยถ้านำเงินไปฝากธนาคาร ค่าสถานที่สำหรับจัดเก็บสินค้าคงคลัง เช่น ค่าเช่า ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าจ้างคนดูแลรักษา ค่าขนส่งเคลื่อนย้าย ค่าประกันภัย ค่าภาษี ตลอดจนค่าเสื่อมหรือความเสียหายของสินค้าคงคลัง

4. ต้นทุนการขาดแคลน (shortage cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อขาดแคลนสินค้าคงคลัง ต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วย การขาดโอกาสในการทำกำไรเพราะไม่มีสินค้าจำหน่าย ค่าปรับเนื่องผิดนัดการส่งมอบสินค้า ต้นทุนส่วนนี้จะแปรผกผันกับปริมาณของสินค้าคงคลัง

การหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสม จากต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังทั้ง 4 ประเภทที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น สามารถเขียนสมการแสดงต้นทุนรวมได้ดังนี้

ต้นทุนรวม = ต้นทุนสินค้าคงคลัง + ต้นทุนการสั่งซื้อหรือผลิต+ ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง + ต้นทุนการขาดแคลน




ภาพที่ 2.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของต้นทุนทั้ง 4 ประเภท

จากกราฟในภาพที่ 2.1 จุด Q* คือปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งก็คือจุดต่ำสุดของกราฟของต้นทุนรวม และสามารถหาปริมาณของปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมได้โดยทำการหาอนุพันธ์ของสมการต้นทุนรวมแล้วเทียบกับปริมาณความต้องการของสินค้าแล้วให้มีค่าเท่ากับศูนย์ แล้วแทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ทราบค่าจะได้ปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสม ด้วยหลักการนี้เองทำให้สามารถสร้างตัวแบบสินค้าคงคลังซึ่งเป็นสมการคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาในความเป็นจริงและหาคำตอบที่เหมาะสมได้

ตัวแบบสินค้าคงคลัง (inventory model) คือ สมการคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมที่สุดหรือประหยัดที่สุด และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสั่งซื้อหรือผลิต พิชิต สุขเจริญพงษ์ (2547 : 214) จำแนกตัวแบบสินค้าคงคลังออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

DPU

1. ตัวแบบดีเทอร์มินิสติก (deterministic model) คือตัวแบบที่ใช้หาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมที่สุด เมื่อตัวแปรต่าง ๆ เช่น ปริมาณความต้องการสินค้า เวลาการส่งมอบสินค้า และต้นทุนต่าง ๆ มีค่าคงที่แน่นอน

2. ตัวแบบสโตคาสติก (stochastic model) คือตัวแบบที่ใช้หาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมที่สุด เมื่อตัวแปรต่าง ๆ มีค่าไม่แน่นอนและมีความน่าจะเป็นทางสถิติเข้ามาเกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงเฉพาะตัวแบบเทอร์มินิสติกเท่านั้น ซึ่งก็เป็นตัวแบบเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปเช่น ตัวแบบการสั่งซื้อที่ประหยัดขั้นพื้นฐาน(EOQ),ตัวแบบสินค้าคงคลังเมื่อการส่งสินค้าเข้ามาไม่พร้อมกัน,ตัวแบบสินค้าคงคลังเมื่อมีส่วนลดเป็นต้น

วิธีการสั่งสินค้าคงคลัง การสั่งสินค้าคงคลังเพื่อนำมาเก็บรักษาไว้เพื่อใช้งานหรือรอจำหน่ายที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปซึ่งจำแนกโดย พิชิต สุขเจริญพงษ์ (2547 : 256-258) มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบดังนี้

1. สั่งซื้อหรือผลิตสินค้าเมื่อปริมาณของสินค้าคงคลังถึงจุดสั่งซื้อหรือผลิต การสั่งซื้อหรือผลิตด้วยวิธีการนี้จะซื้อสินค้าจำนวน Q* (จำนวนสั่งซื้อหรือผลิตที่เหมาะสมคำนวณจาก EOQ) เมื่อปริมาณสินค้าคงคลังถึงจุดสั่งซื้อหรือผลิต (reorder point) สำหรับช่วงเวลาในการสั่งซื้อหรือผลิตแต่ละครั้งห่างไม่เท่ากัน

2 สั่งซื้อหรือผลิตสินค้าด้วยช่วงระยะเวลากำหนดแน่นอน การสั่งซื้อหรือผลิตสินค้าด้วยวิธีนี้คือกำหนดระยะห่างของเวลาในการซื้อแต่ละครั้งแน่นอนตายตัว เช่น ซื้อสินค้าทุก ๆ 3 เดือน ซึ่งในบางก็เป็นวิธีที่เหมาะสมในทางปฏิบัติเพราะผู้ผลิตบางรายผลิตสินค้าเป็นช่วง ๆ การซื้อด้วยวิธีนี้จำนวนการสั่งซื้อหรือผลิตจะไม่คงที่ตายตัวขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่และช่วงเวลาในการซื้อในครั้งถัดไป ข้อดีของวิธีการนี้คือลดภาระในการตรวจสอบสินค้าคงคลัง

**2.3 วิธีการแก้ปัญหาของตัวแบบสินค้าคงคลัง**

การแก้ปัญหาของตัวแบบสินค้าคงคลังในรูปแบบต่าง ๆ จะมีความซับซ้อนและใช้เวลาในการหาคำตอบสูงเมื่อขนาดของปัญหาใหญ่ขึ้นเช่น การพิจารณาสินค้าหลายชนิด,การพิจารณาสินค้าชนิดเดียวหลายช่วงเวลาและการพิจารณาสินค้าหลายชนิดหลายช่วงเวลาเป็นต้น สำหรับรูปแบบปัญหาในงานวิจัยครั้งนี้คือการพิจารณาสินค้าหลายชนิดหลายช่วงเวลาซึ่งจัดว่าเป็นปัญหาแบบ discrete optimization model และสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ Integer linear programming

ได้ซึ่งหากขนาดของปัญหามีขนาดใหญ่จะทำให้ใช้เวลาในการคำนวณสูงทำให้มีแนวทางการแก้ปัญหาในลักษณะนี้ 2 แนวทางด้วยกันคือ

1. การหาคำตอบที่ดีที่สุด วิธีการนี้จะให้คำตอบที่เป็นคำตอบที่ดีที่สุดหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่สามารถหาคำตอบที่ดีกว่านี้ได้อีกแล้ววิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดที่รู้จักกันโดยทั่วไปเช่น Branch and bound และSimplex เป็นต้น ข้อเสียของการหาคำตอบแบบนี้คือใช้เวลาการคำนวณหาคำตอบสูงมากเมื่อปัญหามีขนาดใหญ่

2. การหาคำตอบที่เหมาะสมโดยประมาณ คือเป็นวิธีการหาคำตอบโดยอาศัยข้อมูลในการเปลี่ยนจากสภาวะปัจจุบันไปเป็นสภาวะเป้าหมายเพื่อให้ได้คำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุดให้มากที่สุดในขณะที่ใช้เวลาในการคำนวณหาคำตอบน้อยมาก

**2.4 ทฤษฎีการแก้ปัญหาด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก**

ภัทร์อร แสงฤดี (2547 : 12-16) ทำการศึกษาวิธีการของการค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกนั้นมีความหลากหลายและมีความเหมาะสมกับลักษณะปัญหาที่แตกต่างกันและจำแนกได้ดังนี้

2.4.1 Relaxation heuristic เป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่างง่ายของปัญหาแบบ Exact optimization อาศัยการลดความยุ่งยากของการแก้ปัญหาบางส่วน เช่น การ relax ค่า optimum โดยการปัดตัวเลข (rounding) เพื่อให้สามารถหาคำตอบได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น lagrangean relaxation ทำการแก้ปัญหาโดยแบ่งปัญหาออกเป็นส่วน ๆ และหาคำตอบสำหรับแต่ละส่วนโดยอาศัยชุดคำตอบจากปัญหาย่อยเพื่อปรับปรุงค่าที่ดีที่สุด ซึ่งวิธี Relaxation heuristic จะไม่เหมาะกับปัญหาที่มีความซับซ้อนในการสร้างโมเดลหรือปัญหาที่เป็น integer-infeasible

2.4.2 Decomposition heuristic เป็นการแบ่งปัญหาออกเป็นส่วน ๆ และแก้ปัญหาแต่ละส่วนแยกจากกัน ซึ่งมีวิธีการแก้ปัญหาหลายแบบ ได้แก่ iteration ซึ่งจะหาคำตอบสำหรับปัญหาย่อยโดยคงค่าของตัวแปรอื่น ๆ และปรับปรุงค่าของตัวแปรตัดสินสำหรับชุดคำตอบย่อย ๆ นั้น column generation เป็นวิธีที่เหมาะสมเมื่อปัญหามีแง่มุมที่แสดงในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ยาก

2.4.3 Constructive search แก้ปัญหาโดยอาศัย null solution และทำการแก้ปัญหาแบบครั้งต่อครั้ง โดยอาศัยข้อมูลจากการแก้ปัญหาครั้งก่อน เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา (full solution) โดยการหาคำตอบของวิธี Constructive search มีลักษณะที่คำนึงถึงผลประโยชน์เฉพาะหน้าในการตัดสินใจแต่ละครั้งจะทำตาม greedy way ซึ่งจะเลือกคำตอบที่ดีที่สุดจากคำตอบปัจจุบันที่มีอยู่ ซึ่งมีข้อสังเกตหนึ่งของวิธีการนี้คือ คำตอบที่ได้จะขึ้นอยู่กับลำดับของการแก้ปัญหา ดังนั้นหากการแก้ปัญหาครั้งก่อนหน้าให้คำตอบที่ไม่ดีก็จะส่งผล (degrade) ต่อคำตอบในครั้งถัดไป

2.4.4 Improving search การหาคำตอบจะเริ่มต้นที่คำตอบเบื้องต้นที่มีจำนวนตัวแปรอยู่ครบทุกตัว (full solution) และจะทำการปรับปรุงคำตอบโดยการปรับค่าตัวแปรตามแนวทางการปรับค่าของตัวแปร (move set or neighborhood) ซึ่งทำให้คำตอบของปัญหานี้ขึ้นอยู่กับการเลือกคำตอบเบื้องต้น โดยข้อเสียของวิธีการนี้คือ หากปัญหามีขนาดของ neighborhood ใหญ่เกินไปจะทำให้การปรับปรุงค่าในแต่ละครั้งไม่มีประสิทธิภาพแต่หาก neighborhood มีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้มีโอกาสที่จะไม่ครอบคลุมคำตอบที่ดีได้ทั้งหมด นอกจากนี้สำหรับการปรับปรุงค่าในแต่ละครั้งควรจะมีความเป็นไปได้ของคำตอบ (feasibility) และหากจำกัดแนวทางการปรับปรุงค่าเพื่อให้คำตอบเป็นไปได้ทุกครั้งจะทำให้มีความยุ่งยากในการนำไปใช้มากขึ้น ดังนั้นแนวทางในการปรับปรุงค่าจึงยอมให้เกิดการปรับปรุงคำตอบที่เป็นไปไม่ได้ (infeasibility) แต่จะทำการหักค่าของคำตอบในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ลง

2.4.5 Local search หรือ Hill climbing เป็นวิธีการที่ประยุกต์มาจาก Improving search โดยเริ่มต้นจาก initial feasibility solution จากนั้นทำการปรับปรุงค่าโดยพิจารณาตาม neighborhood หากคำตอบที่ได้มีค่าที่ดีขึ้นก็จะทำ iteration ซ้ำ ๆ ต่อไป แต่หากคำตอบที่ได้ไม่ดีขึ้นจะหยุดการทำซ้ำ โดยได้คำตอบแบบ local optimum ซึ่งวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาคำตอบที่วนอยู่ใน local optimum คือ วิธีการ multistart ซึ่งจะเลือกจุดสำหรับใช้เป็น initial feasibility solution หลาย ๆ จุด ซึ่งแต่ละจุดจะทำให้ได้ค่า local optimum ที่แตกต่างกันโดยจะใช้ค่า local optimum ที่ดีที่สุด

2.4.6 Tabu search เป็นการขยายแนวคิดในการหาคำตอบจากวิธีการแบบ Local search โดยยอมให้สามารถย้ายค่าไปในตำแหน่งที่ไม่ปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้นได้ (nonimproving move) แต่ด้วยวิธีการนี้อาจนำไปสู่การปรับปรุงค่าโดยการย้ายอย่างไม่สิ้นสุด (infinite cycling) และการปรับปรุงค่าครั้งต่อไปจะทำให้คำตอบย้ายกลับไปสู่จุดเดิม ดังนั้น Tabu search จึงมีกลไกเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาที่จะเกิดขึ้น โดยการห้ามปรับปรุงค่าบางแนวทาง (Tabu move) รวมถึงการปรับปรุงค่าที่จะทำให้คำตอบย้ายเข้าสู่ตำแหน่งก่อนหน้า เป็นการป้องกันการเกิดการรวนรอบ (Short term cycling) โดยใช้ Tabu list บันทึกการย้ายตำแหน่งและเก็บคำตอบไว้เสมอ ดังนั้นทุก ๆ Iteration จะเกิดการปรับปรุงค่าคำตอบอย่าง Tabu แม้ว่าคำตอบจะไม่ดีขึ้น แต่ยังคงเก็บค่าคำตอบจากทุก ๆ Iteration ไว้และเลือกค่าที่ดีที่สุดจากจำนวนการปรับปรุงค่าที่ตั้งไว้เป็น Heuristic optimum พารามิเตอร์ที่สำคัญของวิธีการนี้คือ การกำหนดขนาดของ Tabu list (Tabu List Size) ซึ่งค่าที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปัญหา ถ้าขนาดของ Tabu list มากเกินไปจะทำให้คำตอบที่ได้มีค่าไม่ดี แต่ถ้าขนาดของ Tabu list น้อยเกินไปจะทำให้คำตอบยังคงวนอยู่ในค่า local optimum

2.4.7 Simulated annealing (SA) อัลกอริทึมของ Simulated annealing คือ การยอมรับการเคลื่อนที่ที่ไม่ได้ปรับปรุงค่าคำตอบให้ดีขึ้นด้วยการทดสอบความน่าจะเป็นจากการสุ่มเพื่อหลีกเลี่ยงการรวนรอบเริ่มต้นจาก feasibility solution กระบวนการเคลื่อนที่ของแต่ละ Iteration เริ่มต้นจากค่าสุ่ม ซึ่งได้มาจากการเคลื่อนที่ครั้งก่อนหน้า ซึ่งโดยทั่วไปไม่ได้พิจารณาเพียงค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective function) แต่จะคำนวณเป็นค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์สุทธิ (Net objective function improvement ; $\Delta$obj) ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ดีขึ้น ($\Delta$obj > 0) จะยอมรับคำตอบนั้นทันที หรือในกรณีที่คำตอบมีค่าไม่ดีขึ้น ($\Delta$obj < 0) จะยอมรับคำตอบด้วยความน่าจะเป็น ดังนี้

$$\text{Probability of acceptance} = e^{\frac{\Delta obj}{q}}$$

ค่าที่ดีที่สุดจะถูกเก็บไว้เป็นค่า heuristic optimum ซึ่งค่าการลดค่าคำตอบ ( $\Delta$obj > 0) ในความน่าจะเป็นแบบเอ็กโปเนนเชียลจะแสดงถึงปริมาณที่ลดลงของค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์เทียบกับคำตอบจากการปรับปรุงค่า ดังนั้นการปรับปรุงค่าครั้งใด ๆ ที่ให้ค่าคำตอบน้อยย่อมถูกยอมรับด้วยโอกาสน้อยกว่าการปรับปรุงที่มีค่ามากกว่าเสมอ พารามิเตอร์ q เรียกว่า ค่าอุณหภูมิ (Temperature controlling) ของการค้นหาคำตอบเป็นตัวกำหนดความสุ่มของการปรับปรุงค่า ถ้า q มีค่ามากจะทำให้สมการมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายความว่าโอกาสที่จะยอมรับความคลาดเคลื่อนที่เท่ากับ 1 เสมอแม้จะไม่มีการปรับปรุงค่าคำตอบ และถ้า q มีค่าน้อยโอกาสที่จะยอมรับการเคลื่อนที่ที่ไม่มีการปรับปรุงคำตอบก็จะลดลง

การนำ Simulated annealing ไปใช้ในการหาคำตอบจะเริ่มต้นจาก q ที่มีค่ามากก่อนแล้วค่อย ๆ ลดค่าลงจนเป็นศูนย์ โดยแนวคิดของวิธีการนี้คือ ให้การหาคำตอบสามารถขยายการค้นหาคำตอบ (Explorer) ได้อย่างทั่วถึงในขั้นแรกและจะจำกัดพื้นที่สำหรับการค้นหาลงมาให้เหลือเฉพาะพื้นที่ที่มีศักยภาพในภายหลัง (Exploit) และโดยปกติแล้วจำนวนครั้งของการปรับปรุงค่าโดยวิธีการนี้จะสูงกว่าวิธี Tabu search หรือ Hill climbing และมีการปฏิเสธการปรับปรุงค่าน้อยกว่า รวมถึงใช้ neighborhood จำนวนน้อยกว่าในการ พิจารณา เมื่อเทียบกับวิธีแบบ Local search ที่มักทดสอบกับ neighborhood เกือบทุกค่า จากการศึกษาพบว่าจำนวนครั้งของการปรับปรุงค่าอย่างสุ่มที่มากพอจะทำให้ Simulated annealing หาคำตอบ heuristic optimum ที่ดีได้

2.4.8 Genetic algorithms (GAs) เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนามาจากวิธีแบบ Evolutionary algorithm ซึ่งใช้แก้ปัญหาประเภท Stochastic optimization โดยประยุกต์หลักการคัดเลือกโดยธรรมชาติและหลักการพันธุศาสตร์ในการหาคำตอบ เริ่มต้นโดยการสุ่มชุดของ Initial solution

ขึ้นมาเป็นประชากร (Population) และสำหรับแต่ละ Initial solution ซึ่งเรียกว่าโครโมโซม (Chromosome) ประกอบไปด้วยคำตอบของปัญหานั้น ๆ โดยการปรับปรุงชุดคำตอบ (Population solution) ตลอดจนการค้นหาคำตอบ โดยประชากรบางส่วนจะถูกเลือกโดยคำนึงถึงค่าความเหมาะสมของคำตอบ (Fitness value) ซึ่งส่งผลทำให้โอกาสในการถูกเลือกของประชากรแต่ละตัวไม่เท่ากัน จากนั้นคู่ของประชากรที่ได้รับการคัดเลือกจะแลกเปลี่ยนชุดตัวแปรของคำตอบย่อยในตำแหน่งเดียวกันเพื่อทำการปรับปรุงค่าคำตอบ เรียกขั้นตอนการปรับปรุงนี้ว่า Crossover จากนั้นจะทำการเลือกคู่ของประชากรสำหรับรุ่นถัดไป (Offspring) โดยทำซ้ำตามขั้นตอนเดิมและในบางครั้งก็จะทำการปรับปรุงค่าของคำตอบด้วยวิธีการ Mutation โดยการเปลี่ยนค่าของตัวแปรอย่างสุ่มภายในประชากรตัวใด ๆ โดยที่ความน่าจะเป็นในการเลือกคู่ประชากรใด ๆ คำนวณจากสมการนี้

Probability = Individual solution value/Population total

ในทางทฤษฎีจะเห็นว่า Genetic algorithms เป็นวิธีการหาคำตอบที่ไม่ขึ้นกับ neighborhood แต่ทั้งนี้การปรับปรุงคำตอบด้วยวิธีการ Crossover ไม่สามารถประกันได้ว่าคำตอบที่ได้มานั้นจะเป็นคำตอบที่เป็นไปได้ (Feasible solution) และวิธีการจัดตำแหน่งของตัวแปรคำตอบสำหรับประชากรก็มีผลอย่างมากต่อกระบวนการ Crossover ขึ้นอยู่กับว่าจุดตัดจะอยู่ในตำแหน่งใด นอกจากนี้วิธีการกำหนดความน่าจะเป็นสำหรับการถูกเลือกเป็นประชากรก็เหมาะสมเฉพาะกับปัญหาแบบหาค่ามากที่สุดเท่านั้น

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sllver E.A.,Pyke D.F.and Peterson R (1998 : 754) พบว่าความพยายามในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อจัดการกับปัญหาสินค้าคงคลังเริ่มขึ้นในปี 1913 โดย Harris ซึ่งได้นำเสนอสมการที่ใช้สำหรับคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัด ที่นิยมเรียกกันว่า EOQ และกลายเป็นตัวแบบสินค้าคงคลังขั้นพื้นฐานสำหรับเริ่มต้นการศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังมาจนถึงปัจจุบัน แต่สมการ EOQ ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าความต้องการสินค้ามีค่าคงที่ตลอดเวลาซึ่งไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในบางปัญหา ดังนั้นในปี 1958 Wagner and Whitin (1958 : 89-96) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังเมื่อความต้องการสินค้าเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา(dynamic lot-size models) วิธีการนี้นิยมเรียกว่า Wagner and Whitin algorithm ซึ่งเป็นการ

แก้ปัญหาแบบ Dynamic Programming วิธีการนี้เริ่มจากคำนวณทุกทางเลือกที่สามารถเป็นไปได้ และเลือกทางเลือกที่ทำให้ต้นทุนต่ำสุด วิธีการนี้จะเสียเวลาในการหาคำตอบเมื่อนำไปแก้ปัญหาซึ่งมีความซับซ้อนมาก ๆ

เนื่องจากวิธีการในการหาคำตอบที่ดีที่สุดเสียเวลาในการคำนวณมากเมื่อปัญหาสินค้าคงคลังมีความซับซ้อนมาก ๆ นั้น ทำให้เกิดแนวคิดในการหาคำตอบที่เหมาะสมโดยประมาณขึ้น Silver and Meal (1969) จึงนำเสนอวิธีการคำนวณเพื่อให้ได้คำที่เหมาะสมโดยประมาณ ซึ่งคำตอบที่ได้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุดและในบางครั้งได้คำตอบที่ดีที่สุด โดยใช้หลักการค่าเฉลี่ยของต้นทุนค่าสั่งซื้อหรือผลิตบวกด้วยค่าเก็บรักษาต่อช่วงเวลา วิธีการนี้ใช้เวลาในการหาคำตอบได้เร็วกว่าวิธีต่าง ๆ ในอดีต

สำหรับปัญหาของสินค้าคงคลังที่ซับซ้อนหรือใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน Seeronk Prichanont (2002 : 48-69) ได้จำแนกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัดที่มีความซับซ้อนและหลากหลายในปัจจุบันออกตามลักษณะของปัญหาได้ดังนี้

1. แบ่งตามจำนวนของผลิตภัณฑ์ (Number of product) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ มี ระบบที่มีผลิตภัณฑ์เดียว (single-item systems) และระบบที่มีหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-item systems)

2. แบ่งตามโครงสร้างของการผลิต (product structure) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ มีระดับการผลิตเดียว และมีหลายระดับการผลิต

3. แบ่งตามข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพ (capacity 1imitation) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ ไม่มีข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพ และมีข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพ

4. แบ่งตามวัตถุประสงค์รอง (objective function) สำหรับวัตถุประสงค์หลักของปัญหาสินค้าคงคลัง คือ ต้องการให้ต้นทุนทางด้านการผลิตต่ำที่สุด แต่ลางปัญหาอาจมีวัตถุประสงค์รองต่างไป เช่น การทยอยส่งสินค้า เป็นต้น

5. แบ่งตามคุณสมบัติของตัวแปรตัดสินใจ (property of decision variable) เช่น บางปัญหาจะบังคับให้ตัวแปรตัดสินใจบางตัวเป็นจานวนเต็ม เป็นต้น

6. แบ่งตามวิธีการหาคำตอบ (solution method) ซึ่งวิธีการในการคำตอบของปัญหาแบบเดียวกันนักวิจัยแต่ละคนอาจใช้วิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างกัน

ในงานวิจัยนี้สนใจปัญหาการหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัดของสินค้า N ชนิด และ T ช่วงเวลา ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อจำกัดเดียวกัน ซึ่งมีนักวิจัยในอดีตให้ความสนใจและ

นำเสนองานวิจัยไว้มากมาย เช่น ในปี 1958 Manne (1958 : 15-135) เสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการของโปรแกรมเชิงเส้น

ในปี 1981 Dixon and Silver (1981 : 23-39) แบ่งปัญหาการหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัดของสินค้า N ชนิด และ T ช่วงเวลา ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) ปัญหาขนาดเล็ก (สินค้า 2 =ชนิด 10 ช่วงเวลา) (2) ปัญหาขนาดใหญ่ (สินค้า 10 และ25ชนิด 5 ช่วงเวลาถึง 15 ช่วงเวลา) และ(3)ปัญหาในความเป็นจริง จากนั้นใช้วิธีการรวมปริมาณการการสั่งซื้อหรือผลิตเพื่อลดต้นทุนในการสั่งซื้อหรือผลิต โดยให้มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด วิธีการนี้สามารถแก้ปัญหาขนาดใหญ่และปัญหาในความเป็นจริงได้ดี แต่กลับแก้ปัญหาขนาดเล็กไม่ดีนักเมื่อต้นทุนการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมาก ๆ และในปีเดียวกัน Dogramaci (1981 : 294-303) นำเสนอวิธีการ forward pass algorithm ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างของต้นทุนการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าแต่ละชนิดได้ดี

ในปี 1982 Karni and Roll (1982 : 249-256) ใช้วิธี Wagner and Whitin algorithm เพื่อหาขีดจำกัดล่าง (lower bound) ของต้นทุนที่ต่ำที่สุดโดยละข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพ จากนั้นใช้เทคนิคการรวมปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าเพื่อให้อยู่ภายใต้ข้อจำกัดเชิงสมรรถภาพ วิธีการของ Karni and Roll สามารถหาคำตอบได้ภายในเวลา 180 วินาที จำนวน 28 การทดลอง จากการทดลอง 100 ครั้ง และได้คำตอบที่ดีที่สุด 17 การทดลอง และคำตอบที่ได้จากการทดลอง 28 การทดลองมีค่าความคลาดเคลื่อน 1 % โดยเฉลี่ยจากคำตอบที่ดีที่สุด

ในปี 1993 Millar and Yang (1993 : 409-420) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยแปลงปัญหาการหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัดไปเป็นปัญหาการขนส่ง (transportation problem)ของสินค้า N ชนิดแบบเป็นอิสระต่อกัน และแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธี Subgradient optimization พบว่าสามารถหา Primal Solution และ Dual Solution ที่ดีได้

จากงานวิจัยต่างประเทศที่กล่าวมาแล้วข้างต้นยังพบปัญหาในเรื่องของการใช้เวลาในการคำนวณค่อนข้างมาก เนื่องจากคำนวณทางคณิตศาสตร์หลายขั้นตอนในการคำนวณหาคำตอบ ดังนั้นในปี 2547 ภัทร์อร แสงฤดี (2547 : 25-33) ได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยประยุกต์วิธีการของ Karni and Roll แต่ไม่ได้หาขีดจำกัดล่างของต้นทุนที่ต่ำที่สุด และใช้หลักการง่าย ๆในการรวมปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตเพื่อลดเวลาในการคำนวณ พบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถแก้ปัญหาขนาดเล็กได้ดี สำหรับงานวิจัยที่พัฒนาตัวแบบสินค้าคงคลังขึ้นมาและพัฒนาโปรแกรมตามตัวแบบสินค้าคงคลังที่พัฒนาขึ้นมาพบได้ในงานวิจัยของ ไพฑูรย์ ฮ้อยิ่ง (2549 : 145-149) ซึ่งทำให้การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาของสินค้าคงคลังทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ที่ไม่

มีความรู้ในด้านการจัดการสินค้าคงคลังเลยสามารถใช้โปรแกรมเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาของสินค้าคงคลังได้ถูกต้องและรวดเร็ว

**2.6 สรุปปัญหา**

จากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศพบว่าปัญหาหลักในการหาคำตอบของปัญหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตแบบประหยัดของสินค้าคงคลังหลายชนิดทั้งแบบวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดและวิธีหาคำตอบที่เหมาะสมโดยประมาณ คือ ใช้เวลาในการคำนวณหาคำตอบสูงเมื่อปัญหามีความซับซ้อน เพราะเนื่องจากใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์หลายขั้นตอนในการคำนวณหาคำตอบ ส่วนงานวิจัยภายในประเทศพยายามใช้หลักการง่าย ๆ เพื่อลดเวลาในการคำนวณหาคำตอบ ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่ยังมีจุดที่น่าจะสามารถปรับปรุงให้สามารถคำนวณหาคำตอบได้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุดได้มากขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาปัญหาการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าคงคลังหลายชนิดที่มีข้อจำกัดทางสมรรถภาพร่วมกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่พิจารณาการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าคงคลัง N ชนิด ภายใน T ช่วงเวลา และมีข้อจำกัดทางสมรรถภาพ คือ กำลังการผลิต โดยในงานวิจัยนี้จะหาวิธีการในการแก้ปัญหาปริมาณการสั่งซื้อหรือผลิตของสินค้าคงคลังหลายชนิดที่มีข้อจำกัดทางสมรรถภาพร่วมกัน ให้ได้คำตอบที่เหมาะสมโดยประมาณและใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุดในขณะที่ใช้เวลาในการคำนวณหาคำตอบน้อยกว่า