



บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง (Location Routing Problem: LRP) จัดเป็นปัญหาสำคัญในการจัดการระบบการกระจายสินค้า (Distribution Management) และ พลาธิการ (Logistics) ที่สร้างขึ้นภายใต้แนวความคิดใหม่ในการจัดการระบบการกระจายสินค้า

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันซึ่งมีการแข่งขันสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านราคาของสินค้า คุณภาพของสินค้า และเวลาในการส่งมอบ ส่งผลให้วิสาหกิจต่างๆต้องปรับตัวเพื่อให้ทันต่อการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อความอยู่รอดขององค์กร และในปัจจุบันการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้านั้น เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจและ มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าด้านราคาและด้านคุณภาพของสินค้าและบริการ เนื่องจากเป็นหนึ่งในกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางธุรกิจ

กิจกรรมการขนส่งสินค้านั้นเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ โดยเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า การที่วิสาหกิจสามารถดำเนินกิจกรรมการส่งมอบสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะทำให้วิสาหกิจสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วทันต่อเวลา และทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจกรรมการกระจายสินค้า โดยในการที่วิสาหกิจจะสามารถดำเนินกิจกรรมการส่งมอบสินค้าได้ดั่งนั้น วิสาหกิจจำเป็นต้องมีระบบการกระจายสินค้าที่สามารถจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ตามความต้องการอย่างทันท่วงที พร้อมทั้งมีค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าที่ต่ำ

การจะได้มาซึ่งระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพนั้น วิสาหกิจจะต้องพิจารณาองค์ประกอบของระบบการขนส่งอย่างรอบคอบ องค์ประกอบส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบระบบการขนส่งก็คือ องค์ประกอบด้านศูนย์กระจายสินค้า และด้านการจัดการเส้นทางการขนส่ง สำหรับองค์ประกอบด้านศูนย์กระจายสินค้านั้นมีปัญหที่น่าสนใจคือ การกำหนดที่ตั้ง (Location) ของศูนย์กระจายสินค้า เราต้องตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนของศูนย์กระจายสินค้าว่าควรจะมีเท่าใด พร้อมทั้งจัดหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่จะเป็นศูนย์กระจายสินค้าเหล่านั้น รวมถึงการหาขนาดหรือความสามารถในการกระจายสินค้า ที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าแต่ละแห่งหรือเรียกว่าปัญหาการกำหนดที่ตั้งของสถานประกอบการ (Facility Location Problem : FLP) และสำหรับองค์ประกอบด้านการจัดการเส้นทางการขนส่งมีปัญหที่น่าสนใจคือ

การวางแผนเกี่ยวกับจำนวนยานพาหนะในแต่ละศูนย์กระจายสินค้าว่า ควรมียานพาหนะเป็นจำนวนเท่าใด รวมถึงวางแผนเส้นทางการขนส่ง (Vehicle routing) ของยานพาหนะแต่ละคัน ให้มีความเหมาะสมกับข้อจำกัดต่างๆในการขนส่งหรือเรียกว่าปัญหาการกำหนดเส้นทางการขนส่ง (Vehicle routing problem : VRP) ซึ่งการตัดสินใจทั้งส่วนของศูนย์กระจายสินค้าและการจัดการด้านการขนส่งสินค้า มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน งานวิจัยที่ผ่านมาในอดีตนั้น การออกแบบระบบขนส่งมักจะแยกปัจจัยทั้งสองออกเป็น 2 ปัญหา คือ ปัญหาการกำหนดที่ตั้งของสถานประกอบการ และปัญหาการกำหนดเส้นทางการขนส่ง โดยที่พิจารณาทั้งสองปัญหาอิสระต่อกัน กล่าวคือ ในขั้นตอนแรกจะแก้ปัญหามาตรฐานการกำหนดที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าก่อนจนได้คำตอบของการกำหนดที่ตั้งที่เหมาะสม หลังจากนั้นจะกำหนดเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งคำตอบที่ได้นี้ จะเป็นเพียงเส้นทางที่ควรจัดส่งภายใต้ การวางแผนศูนย์กระจายสินค้าเหมาะสมที่สุดที่ได้จากขั้นตอนแรก โดยไม่ได้คำนึงถึงว่า ค่าใช้จ่ายโดยรวมของระบบขนส่งนั้นขึ้นกับ ทั้งการวางแผนศูนย์กระจายสินค้า และระบบการกำหนดเส้นทางการขนส่ง ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในแง่ที่ ต้องการแก้ปัญหาทั้งสองข้างต้นนั้นไปพร้อมๆกันเพื่อให้ได้ ระบบที่มีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำกว่าการพิจารณาทั้งสองปัญหาแยกออกจากกัน เนื่องจากปัญหาทั้งสองนั้น คือ ปัญหาการกำหนดที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า และการกำหนดเส้นทางการขนส่ง นั้นต่างก็เป็นปัญหาแบบ เอ็นพี-ฮาร์ด (NP-hard) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าปัญหา "การหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง (Location Routing Problem: LRP)" นั้นก็เป็น เอ็นพี-ฮาร์ด เช่นกัน[1]

ในความพยายามที่จะแก้ปัญหาทั้งสองไปพร้อมๆกันทำให้ ต้องมีกระบวนการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่เดิมเมื่อหาที่ตั้งของศูนย์กลางการกระจายสินค้าแล้ว ก็นำไปหาเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม แล้วก็สรุปเป็นคำตอบ แต่ในการแก้ปัญหาทั้งสองไปพร้อมๆกันนั้นจะต้องมีการทบทวนการหาที่ตั้งของศูนย์กลาง และจำนวนของศูนย์กลางการกระจายสินค้าใหม่รวมทั้งทำการหาเส้นทางการเดินทางใหม่ จนกว่าจะได้คำตอบที่ทำให้ระบบมีค่าใช้จ่ายที่ดีที่สุด แต่ทว่าปัญหาทั้งสองนั้น คือ ปัญหา การกำหนดที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า และการกำหนดเส้นทางการขนส่ง นั้นต่างก็เป็นปัญหาแบบ เอ็นพี-ฮาร์ด (NP-hard) ซึ่งจะเสียเวลามากในการแก้ปัญหา ดังนั้นจึงเป็นการเหมาะสมกว่าที่จะนำ วิธีการทางฮิวริสติกมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยในการแก้ปัญหาเหล่านี้นั้นก็มียานวิจัยหลายงานที่ได้นำ วิธีการทางฮิวริสติกมาประยุกต์ใช้ เช่นใช้ การค้นหาแบบตาบอด มาใช้หาทั้ง การกำหนดที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า และการกำหนดเส้นทางการขนส่ง โดยก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ[1]

สำหรับงานวิจัยที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้า ซึ่งได้ทำการหาคำตอบของระบบที่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป มีทั้งระบบที่ทำการหาที่ตั้งของศูนย์กลางการกระจายสินค้าโดยที่มีความสามารถในการขนส่งอย่างไม่จำกัด หรือ มีเป็นระบบที่มีเวลาในการขนส่งอย่างไม่จำกัด ซึ่ง

ระบบดังกล่าวอาจจะไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ในระบบจริงๆที่มีข้อจำกัดด้าน ขนาดของสถานที่ที่จะนำมาสร้างเป็น ศูนย์กลางการกระจายสินค้าที่จะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการขนส่งของศูนย์กลางการกระจายสินค้านั้นๆ หรือในการขนส่งสินค้าบางชนิดที่ ลูกค้ามีความต้องการที่จะใช้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งหากส่งก่อน หรือส่งเกินกว่าเวลาที่ต้องการแล้ว ลูกค้าจะไม่ยอมรับซึ่งเท่ากับเป็น ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับธุรกิจเพิ่มขึ้นไปอีก

โดยในงานวิจัยนี้ ได้คำนึงถึงสภาพความเป็นจริงบางประการของระบบที่สามารถจะเกิดขึ้นได้นั้นคือ ในการเลือกสถานที่ตั้งของศูนย์กลางการกระจายสินค้านั้นความสามารถในการขนส่งสินค้าให้ถึงลูกค้านั้นก็ขึ้นกับ ขนาดพื้นที่ของสถานที่ตั้งเหล่านั้น พร้อมทั้งเมื่อ เลือกใช้สถานที่ใดแล้ว เราไม่จำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่ทั้งหมดเพื่อการสร้างเป็นศูนย์กลางการกระจายสินค้าก็ได้ แต่ใช้เพียงพื้นที่บางส่วนให้เพียงพอต่อการขนส่งสินค้าแก่ลูกค้าก็เป็นการพอเพียงแล้ว รวมทั้งในส่วนของ การกำหนดเส้นทางการขนส่งนั้น ระบบที่เราพิจารณานั้น เป็นระบบที่มียานพาหนะอยู่หลายๆ คัน โดยที่เราจะพิจารณาว่าแต่ละ ศูนย์กลางการกระจายสินค้านั้น ควรมี ยานพาหนะเป็นจำนวนเท่าใด และยานพาหนะเหล่านั้นจะมีเส้นทางการขนส่งเป็นอย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาวิธีการทางฮิวริสติกเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง (Location Routing Problem) โดยพิจารณาถึงความสามารถในการให้บริการ (Capacity) ของศูนย์กระจายสินค้าและต้องส่งให้ทันตามกรอบเวลา (Time window constraints) ที่กำหนด

1.3 ขอบเขตการวิจัยและข้อสมมติ

- ก. ในการศึกษาและวิจัยนี้ ทำการศึกษาผลของวิธีการทางฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบกับการแก้ไขปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง แยกจากกัน เป็นสองปัญหา คือ ปัญหาการกำหนดที่ตั้งของสถานประกอบการ และปัญหาการกำหนดเส้นทางการขนส่ง โดยทำการแก้ปัญหาแต่ละชนิดด้วยวิธีการทางฮิวริสติก
- ข. กำหนดการจัดสรรความต้องการให้กับศูนย์กระจายสินค้า เป็นการจัดสรรแบบเดี่ยว (Single allocation) คือจัดความต้องการแต่ละชนิดให้กับศูนย์กระจายสินค้า ที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น
- ค. ศูนย์กระจายสินค้าในงานวิจัยนี้หมายถึงสถานที่ที่เป็นแหล่งกระจายสินค้าที่ไม่ได้มีค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งมากนักอาจจัดหาได้โดยการเช่า เช่น อาคารพาณิชย์หรือโรงเก็บสินค้าที่สามารถเช่าได้ต่างๆ

ง. การกำหนดค่าต่างๆในระบบเช่น สถานที่ตั้งของโหนดความต้องการ สถานที่ตั้งของพื้นที่ที่สามารถเป็นศูนย์กระจายสินค้าได้ ปริมาณความต้องการของโหนดความต้องการ ความสามารถในการให้บริการของพื้นที่ที่สามารถเป็นศูนย์กระจายสินค้าได้ ค่าใช้จ่ายในการตั้งศูนย์กระจายสินค้าบนพื้นที่ที่สามารถเป็นศูนย์กระจายสินค้าได้ และกรอบเวลาของโหนดความต้องการ นั้นจะสร้างจากตัวเลขสุ่ม

จ. ข้อสมมติของงานวิจัยมีดังนี้

1. กำหนดให้ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพในการทำงานไม่แตกต่างกัน
2. กำหนดให้ยานพาหนะแต่ละคันมีความสามารถในการขนส่งจำกัดโดยมีความจุของยานพาหนะเท่ากันทุกคัน
3. กำหนดให้ปริมาณความต้องการของแต่ละโหนดความต้องการ มีขนาดไม่เกินความจุของยานพาหนะ
4. กำหนดให้ปริมาณความต้องการรวมมีค่าไม่เกินกว่าความสามารถในการให้บริการของพื้นที่ที่สามารถเป็นศูนย์กระจายสินค้าได้รวมกัน
5. กำหนดให้โหนดทุกโหนดในระบบสามารถเชื่อมต่อกับโหนดอื่นๆได้ทั้งหมด โดยไม่มีข้อจำกัดด้านการขนส่งหรือการเดินทาง
6. กำหนดให้สภาพการจราจรนั้นขึ้นกับระดับความหนาแน่นของโหนดซึ่งจะมีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างโหนดโดยได้รวมเข้าไว้ในการสร้างข้อมูลนำเข้าแล้ว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ก. ได้วิธีการที่สามารถหาคำตอบของ "ปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง (Location Routing Problem)" โดยพิจารณาถึงความสามารถในการให้บริการ (Capacity) ของศูนย์กระจายสินค้าและต้องส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าให้ทันตามเวลา (Time window constraints) ที่กำหนดได้
- ข. สามารถนำผลที่ได้ไปใช้สำหรับงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องได้

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

- ก. ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ข. กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัยและข้อสมมติ
- ค. ออกแบบรูปแบบตามแนวความคิด (Conceptual Design) เพื่อสร้างวิธีการหาคำตอบ
- ง. สร้างวิธีการหาคำตอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- จ. ทดสอบและประเมินผลวิธีการที่พัฒนาขึ้น
- ฉ. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย
- ช. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

เนื้อหาวิทยานิพนธ์เรียงเรียงดังนี้ ในบทที่ 2 ผู้วิจัยได้ทบทวนวิธีการทางฮิวริสติกที่นำมาประยุกต์ใช้ และผลงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 ทำการวิเคราะห์ปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่ง และพัฒนาแนวคิดและหลักการของฮิวริสติก จากนั้นทำการทดสอบผลการคำนวณการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่งโดยฮิวริสติกที่ได้พัฒนาขึ้นและวิเคราะห์ผลการทดสอบในบทที่ 4 และสรุปผลงานวิจัยในบทที่ 5