

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษารูปแบบการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีเชิงพันธุกรรม มีการนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

- การประมวลผลข้อมูล
- ผลการวิจัย

4.1 การประมวลผลข้อมูล

การประมวลผลข้อมูล คือ การคำนวณหาเส้นทางในการขนส่งสินค้าในแต่ละกรณี โดยมีเป้าหมายให้ได้ระยะทางการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าที่สั้นที่สุด ซึ่งในการประมวลผลข้อมูลมีการพิจารณาปริมาณของลูกค้าที่จะต้องทำการจัดส่งสินค้าแต่ละวัน โดยแบ่งเป็นกรณีต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดจำนวนลูกค้าในแต่ละวัน โดยแบ่งเป็นกรณี

รายละเอียด	ข้อมูล
จำนวนลูกค้าทั้งหมด	87 ร้าน
จำนวนคลังสินค้า	1 แห่ง
กรณีจำนวนลูกค้าต่ำ	15 – 40
กรณีจำนวนลูกค้าปานกลาง	41 – 65
กรณีจำนวนลูกค้าสูง	66 – 87

ตารางที่ 4.1 เป็นการกำหนดจำนวนลูกค้าในแต่ละวัน โดยมีการแบ่งเป็น 3 กรณี คือ จำนวนลูกค้าต่ำ จำนวนลูกค้าปานกลาง และ จำนวนลูกค้าสูง เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเริ่มต้นในการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าทั้ง 3 วิธี คือ

- การหาคำตอบด้วยวิธีการเดิมของร้านค้า โดยการพิจารณาจากจุดที่ใกล้กับจุดปัจจุบันที่สุดไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบทุกจุด
- การหาคำตอบด้วยวิธีเชิงพันธุกรรม
- การหาคำตอบด้วยการพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม

4.2 ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ทำการเปรียบเทียบการหาคำตอบทั้ง 3 วิธี โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน ซึ่งเป็นการกำหนดจำนวนร้านในแต่ละกรณีทั้งหมด 80 กรณีที่ใช้ในการหาคำตอบ โดยแบ่งเป็น กรณีจำนวน

ลูกค่าต่ำ กรณีจำนวนลูกค่าปานกลาง และกรณีจำนวนลูกค่าสูง ตามตารางที่ 4.1 โดยใช้ซอฟต์แวร์ในการประมวลผล และมีการกำหนดค่าต่างๆ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการกำหนดค่าต่างๆ ที่ใช้ในการประมวลผล

รายละเอียด	ชุดข้อมูล
จำนวนคลังสินค้า	1 แห่ง
จำนวนลูกค่าทั้งหมด	87 ร้าน
ค่าขนส่งต่อระยะทาง	5 บาท ต่อ กม.
จำนวนชุดข้อมูล (วัน)	80 ชุดข้อมูล

จากตารางที่ 4.2 เป็นค่าที่ใช้ในการประมวลผลการจัดเส้นทางรถขนส่งทั้ง 3 วิธี และนอกจากค่าดังกล่าว สำหรับการประมวลผลด้วยวิธีเชิงพันธุกรรม ทั้ง 2 วิธีนั้น จะมีค่าอื่นๆ ที่จะต้องกำหนดอีก ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผล แบบวิธีเชิงพันธุกรรม

รายละเอียด	ค่าที่กำหนด
ค่า Crossover rate	100%
ค่า Mutation rate	100%
จำนวน Generation	10,000 Generation

การกำหนดค่า Crossover และ Mutation ที่ 100% เพื่อให้การผสมยีนในโครโมโซมแต่ละรุ่นมีความหลากหลายมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดที่ค่าสูงสุด คือ 100% สำหรับจำนวน Generation นั้น กำหนดที่ 10,000 Generation เพื่อให้มีโอกาสที่จะได้คำตอบที่ดีที่สุดในโครโมโซมแต่ละรุ่นมากขึ้น เพราะหากกำหนดที่ค่าน้อยกว่านี้ ก็จะเป็นการตัดโอกาสที่จะได้คำตอบที่ดีกว่า หากคำตอบที่ดีที่สุดอยู่ในรุ่นหลังๆ

เมื่อมีการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ในการประมวลผลแล้ว จึงทำการประมวลผลข้อมูลทั้ง 80 กรณี และได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการประมวลผลการจัดเส้นทางขนส่งทั้ง 3 วิธี ทั้งหมด 80 ชุดข้อมูล

ผลการวิเคราะห์	วิธีการเดิมใน ปัจจุบัน	วิธี เชิงพันธุกรรม	การพัฒนาวิธี เชิงพันธุกรรม
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (คัน)	762	677	652
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ย (คัน)	9.5	8.5	8.2
ระยะทางขนส่งทั้งหมด (กม.)	11,184.9	15,876.7	10,784.2
ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (บาท)	55,924.5	79,383.5	53,921.0

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการจัดเส้นทางขนส่งทั้ง 3 วิธี จะเห็นว่า วิธีเชิงพันธุกรรมได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีการเดิมบางประการเท่านั้น ในขณะที่ การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม จะได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีการเดิมในปัจจุบันทุกกรณี ทั้งจำนวนรถที่ใช้ ระยะทางและต้นทุนที่ใช้ในการขนส่ง และเมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการเดิมในปัจจุบัน กับ วิธีเชิงพันธุกรรม จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการจัดเส้นทางขนส่งวิธีการเดิมในปัจจุบัน กับ วิธีเชิงพันธุกรรม ทั้งหมด 80 ชุดข้อมูล

ผลการวิเคราะห์	วิธีการเดิม ในปัจจุบัน	วิธี เชิงพันธุกรรม	ผลต่าง	ร้อยละ ผลต่าง
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (คัน)	762	677	85.0	+ 11.2
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ย (คัน)	9.5	8.5	1.1	+ 11.2
ระยะทางขนส่งทั้งหมด (กม.)	11,184.9	15,876.7	-4,691.8	- 41.9
ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (บาท)	55,924.5	79,383.5	-23,459	- 41.9

จากตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลการจัดเส้นทางระหว่างวิธีการเดิมในปัจจุบัน กับ วิธีเชิงพันธุกรรม จากชุดข้อมูลทั้ง 80 ชุดข้อมูล พบว่า วิธีการเดิมในปัจจุบันใช้จำนวนรถที่มากกว่าวิธีเชิงพันธุกรรม ร้อยละ 11.2 ในขณะที่วิธีการเดิมในปัจจุบันได้ระยะทางขนส่งรวมทั้งหมดน้อยกว่าวิธีเชิงพันธุกรรมร้อยละ 41.9 ส่งผลให้ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมดของวิธีการเดิมน้อยกว่าวิธีการเชิงพันธุกรรมร้อยละ 41.9 เช่นกัน

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการเดิมในปัจจุบัน กับ การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม จะทำให้ได้ผลลัพธ์ แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการจัดเส้นทางขนส่งวิธีการเดิมในปัจจุบัน กับ การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม ทั้งหมด 80 ชุดข้อมูล

ผลการวิเคราะห์	วิธีการเดิมใน ปัจจุบัน	การพัฒนาวิธี เชิงพันธุกรรม	ผลต่าง	ร้อยละ ผลต่าง
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (คัน)	762	652	110	+ 14.4
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ย (คัน)	9.52	8.15	1.4	+ 14.4
ระยะทางขนส่งทั้งหมด (กม.)	11,184.9	10,784.2	400.7	+ 3.6
ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (บาท)	55,924.5	53,971	2,003.5	+ 3.6

จากตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบให้เห็นว่า การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรมทำให้จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด ลดลงร้อยละ 14.4 ซึ่งมีค่าเดียวกับจำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ยลดลงร้อยละ 14.4 เช่นกัน ระยะทางขนส่งทั้งหมดลดลงร้อยละ 3.6 จึงมีผลทำให้ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด ลดลงร้อยละ 3.6 จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรมในภาพรวมได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีเดิมในปัจจุบันทุกกรณี

เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีเชิงพันธุกรรม กับ การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม จะทำให้ได้ผลลัพธ์แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการจัดเส้นทางขนส่งวิธีเชิงพันธุกรรม กับ การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรม ทั้งหมด 80 ชุดข้อมูล

ผลการวิเคราะห์	วิธีเชิง พันธุกรรม	การพัฒนาวิธี เชิงพันธุกรรม	ผลต่าง	ร้อยละ ผลต่าง
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (คัน)	677	652	25	+ 3.7
จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ย (คัน)	8.46	8.15	0.3	+ 3.7
ระยะทางขนส่งทั้งหมด (กม.)	15,876.7	10,784.2	5,092.5	+ 32.1
ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด (บาท)	79,383.5	53,921	25,462.5	+ 32.1

จากตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบให้เห็นว่า การพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรมทำให้จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมดลดลงจากวิธีเชิงพันธุกรรม ร้อยละ 3.7 ซึ่งมีค่าเดียวกับจำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งเฉลี่ยลดลงร้อยละ 3.7 เช่นกัน ระยะทางขนส่งทั้งหมดลดลงร้อยละ 32.1 จึงมีผลทำให้ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมดลดลงร้อยละ 32.1 จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาวิธีเชิงพันธุกรรมในภาพรวมได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีพันธุกรรมทุกกรณี