บทที่ 9

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้ เป็นการสรุปงานวิจัยที่ได้ทำมาทั้งหมดถึงวิธีการนำเจนเนติกอัลกอริทึมไปประยุกต์ใช้กับปัญหาการออกแบบผังโรงงานที่รูปร่างของผังไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ผลการทดสอบพารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเจนเนติกอัลกอริทึม การเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากวิธีเจนเนติกอัลกอริทึมกับคำตอบที่ได้จากวิธีการสุ่ม และข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

9.1 สรุปงานวิจัย

งานวิจัยที่ได้ศึกษาเป็นการแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงาน โดยนำวิธีการของเจนเนติกอัลกอริทึมมาช่วยในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบผังโรงงาน โดยมีข้อจำกัดต่างๆคือ ผังโรงงานไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แต่ละแผนกมีความต้องการพื้นที่ไม่เท่ากัน มีพื้นที่ตายตัวบรรจุอยู่ บางแผนกมีรูปร่างคงที่ และบางแผนกมีที่ตั้งคงที่ ในการจัดวางผังโรงงานจะทำการพิจารณาทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ 3 แบบ คือ ค่าใช้จ่ายโดยรวม ค่าความสัมพันธ์ระหว่างแผนก และค่าความสัมพันธ์ของทางเดิน ซึ่งรวมพิจารณาเป็นค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์รวมที่ต้องการให้มีค่าต่ำที่สุด โดยการให้น้ำหนักการตัดสินใจของแต่ละฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ปัญหาในงานวิจัยมีทั้งหมด 14 ปัญหา แยกเป็น 2 ประเภท คือ ปัญหาที่มีข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นค่าคงที่ และปัญหาที่มีข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นแบบฟัซซี่ ปัญหาประเภทแรกมีทั้งหมด 9 ปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ ขนาด 6 แผนก ขนาด 10 แผนก และขนาด 20 แผนก แต่ละขนาดจะแบ่งย่อยตามน้ำหนักการตัดสินใจ ปัญหาประเภทที่สองมีทั้งหมด 5 ปัญหา 15 แผนก ใช้น้ำหนักการตัดสินใจชุดเดียว แยกตามกรณีของความไม่แน่นอนคือ กรณีที่ดีที่สุด กรณีใกล้เคียงดีที่สุด กรณีใกล้เคียงแย่ที่สุด กรณีแย่ที่สุด และกรณีค่าเฉลี่ย ซึ่งกรณีสุดท้ายจะเป็นตัวแทนของทั้งสี่กรณีก่อนหน้า โดยปัญหาทั้งสองประเภทจะทำการแก้ปัญหาบนผังโรงงานเพียง 2 รูปแบบเท่านั้น

9.1.1 การประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการออกแบบผังโรงงาน

การแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงานด้วยวิธีเจนเนติกอัลกอริทึมในงานวิจัยนี้ เป็นการวางแผนกโดยหลักการของการแบ่งความกว้างของแถบ และการพิจารณาความแตกต่างแบบจุดต่อจุด รวมทั้งมีข้อจำกัดต่างๆมาก ทำให้ต้องตั้งสมมติฐานเบื้องต้นบางส่วนเพื่อหลีกเลี่ยงการหาคำตอบที่เป็นไปไม่ได้ในการใช้งานจริง

การเตรียมข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบได้แก่ พื้นที่ของโรงงาน รูปร่างของผังโรงงาน จำนวนมุมของผังโรงงาน จำนวนแผนกทั้งหมด พื้นที่ที่ต้องการของแต่ละแผนก ความกว้าง และความยาวของพื้นที่ที่เล็กที่สุดของแต่ละแผนก อัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างของแต่ละแผนก แผนกที่ต้องการให้มีรูปร่างคงที่ แผนกที่ต้องการให้มีที่ตั้งคงที่ แผนภูมิการไหลของวัสดุ (หรือแผนภูมิการไหลของวัสดุแบบฟัซซี่) ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างแผนกต่างๆ ความกว้างของแถบ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายของผังโรงงาน น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างแผนก และน้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ของทางเดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานของเจนเนติกอัลกอริทึม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- **การสร้างสตริงคำตอบเบื้องต้น** คือการสร้างสตริงคำตอบเบื้องต้นแบบสุ่มจำนวน *pop_size* ตัว ซึ่งสตริงคำตอบของปัญหาการวางผังโรงงานจะประกอบด้วยสองส่วน คือ สตริงลำดับการเรียงของแผนก และสตริงขนาดความกว้างของแถบ สตริงทั้งสองจะถือว่าเป็นประชากรหนึ่งตัว

- **การรีโปรดักชั่น** เป็นการคัดเลือกสตริงคำตอบที่มีความเหมาะสม โดยดูจากค่าความเหมาะสมของชุดสตริงคำตอบแต่ละชุด แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนย่อยคือ

  การประเมินค่า เป็นการประเมินค่าประชากรแต่ละตัว โดยทำการคำนวณค่าวัตถุประสงค์ของแต่ละชุดสตริงคำตอบ และรวมค่าวัตถุประสงค์ทั้งสองด้วยการหาค่าฟิตเนสรวม

  การคัดเลือก เป็นกระบวนการคัดเลือกสตริงที่มีความเหมาะสมมากกว่า วิธีการคัดเลือกที่ใช้คือ วิธีการของวงล้อรูลเล็ท

- **การครอสโอเวอร์** เป็นการสร้างสตริงคำตอบตัวใหม่จากการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนระหว่างสตริงคำตอบ 2 ตัว โดยสตริงคำตอบจะถูกสุ่มเลือกด้วยความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์เพื่อมาจับคู่ และทำการครอสโอเวอร์ ซึ่งจะกระทำเฉพาะที่สตริง

ลำดับการเรียงของแผนก เมื่อผ่านการครอสโอเวอร์แล้วจึงสร้างสตริงขนาดความกว้างของแถบขึ้นมาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับข้อจำกัดต่างๆของปัญหา วิธีการครอสโอเวอร์ที่ใช้ในงานวิจัยมี 5 วิธีคือ PMX CX OX PBX และ OBX

- **การมิวเตชั่น** เป็นการสร้างสตริงคำตอบตัวใหม่โดยการย้ายค่าบางตำแหน่งภายในเพื่อป้องกันไม่ให้คำตอบที่ได้ติดอยู่ใน Local Optima โดยสุ่มเลือกสตริงคำตอบด้วยความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น ซึ่งจะกระทำเฉพาะที่สตริงลำดับการเรียงของแผนกเมื่อผ่านการครอสโอเวอร์แล้ว จึงสร้างสตริงขนาดความกว้างของแถบขึ้นมาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อจำกัดต่างๆของปัญหา วิธีการมิวเตชั่นที่ใช้ในงานวิจัยมี 2 วิธีคือ Reciprocal Exchange Mutation และ Random Sequence Mutation

- **การเก็บค่าสตริงที่ดีที่สุด** เทคนิคที่นำมาใช้เพื่อรักษาคำตอบที่ดีให้คงอยู่ต่อไปในเจนเนอเรชั่นถัดไป โดยใช้ภายหลังกระบวนการรีโปรดักชั่น การครอสโอเวอร์ และการมิวเตชั่น

- **การสร้างสตริงใหม่อีกครั้ง** เป็นการชุดสตริงขึ้นมาใหม่ตามจำนวนที่กำหนด เมื่อถึงเจนเนอเรชั่นที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการสร้างประชากรบางส่วนให้มีความแตกต่างจำประชากรชุดเดิม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อไม่ให้ติดอยู่ใน Local Optima

9.1.2 การทดสอบพารามิเตอร์ของเจนเนติกอัลกอริทึม

ประกอบด้วยการทดลองเบื้องต้น เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ตั้งต้นสำหรับการออกแบบการทดลอง คือ จำนวนประชากร จำนวนเจนเนอเรชั่น จำนวนรอบของการสร้างสตริงใหม่ และวิธีการครอสโอเวอร์ให้เหลือ 2 วิธี ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดจำนวนปัจจัยในการออกแบบการทดลอง ส่วนกรออกแบบการทดลองเป็นการทดลองเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา โดยทำการทดลองแบบ Full Factorial Design มีปัจจัยที่พิจารณา 4 ปัจจัยคือ วิธีการครอสโอเวอร์ ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์ วิธีการมิวเตชั่น และความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น

การหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจะทำการวิเคราะห์รวมแปรปรวน ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 โดยพบว่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อเจนเนติกอัลกอริทึมนั้นแตกต่างกันไปตามแต่ละรูปแบบปัญหา และมีพารามิเตอร์บางตัวที่มีความสามารถโดดเด่นในการหาคำตอบสำหรับปัญหาขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาได้

9.1.3 ผลการใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหา

ผลการแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงานในงานวิจัย โดยใช้วิธีเจนเนติกอัลกอริทึม ที่พิจารณาจากค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์รวมนั้น พบว่าค่าที่ได้ในแต่ละเจนเนอเรชั่นมีแนวโน้มลู่เข้าสู่ค่าที่ดีกว่าอย่างรวดเร็วในช่วงระยะหนึ่ง และจะเริ่มคงที่จนกว่าจะถึงเงื่อนไขในการหยุดซึ่งค่านี้จะถือว่าเป็นคำตอบของปัญหา แต่คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดในแต่ละรูปแบบปัญหา เนื่องจากคำตอบอาจติดอยู่ใน Local Optima ไม่สามารถเข้าสู่ Global Optima ได้ก่อนเจนเนอเรชั่นสุดท้ายในการคำนวณ ผลการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากวิธีเจนเนติกอัลกอริทึมกับวิธีการสุ่มนั้น พบว่าการแก้ปัญหาด้วยวิธีเจนเนติกอัลกอริทึม สามารถพบคำตอบที่ให้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์รวมดีกว่าคำตอบที่ได้จากวิธีการสุ่ม ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าวิธีเจนเนติกอัลกอริทึมเป็นวิธีหนึ่ง ที่สามารถนำมาแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงานในงานวิจัยนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับปัญหาที่มีข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นแบบฟัซซี่ พบว่าการใช้ข้อมูลการไหลของวัสดุในกรณีค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นตัวแทนของความไม่แน่นอนทั้งหมด สามารถให้คำตอบที่ครอบคลุมข้อมูลการไหลของวัสดุที่มีความไม่แน่นอนทั้ง 4 กรณีได้

ซึ่งจากการแก้ปัญหาทั้งหมด ได้ทำการควบคุมเวลาในการทดลองสำหรับปัญหาขนาดใหญ่ และควบคุมเวลาในการสร้างชุดสตริงคำตอบอย่างสุ่มของวิธีการสุ่ม เนื่องจากปัญหามีข้อจำกัดในด้านต่างๆมาก และปัญหาการออกแบบผังโรงงานเป็นแบบ NP-hard

9.2 ข้อเสนอแนะ

9.2.1 ข้อสังเกตของโปรแกรมในงานวิจัย

การประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึม กับการออกแบบผังโรงงานที่รูปร่างไม่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในงานวิจัยฉบับนี้ นอกจากมีการเพิ่มข้อจำกัดและเทคนิคในด้านต่างๆเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยชิ้นอื่นดังตารางที่ 2.1 (เปรียบเทียบขอบเขตและเทคนิคที่ใช้ในแต่ละงานวิจัยที่ประยุกต์เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาการจัดวางผังโรงงาน) ยังมีข้อสังเกตของโปรแกรมดังแสดงในตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 *ข้อสังเกตของโปรแกรมในงานวิจัย*

หัวข้อ	ข้อสังเกต
1. ข้อมูลนำเข้าเกี่ยวกับผังโรงงาน	- ควรกำหนดข้อมูลให้ครบถ้วน และเหมาะสม - การกำหนดรูปร่างของผังโรงงานขึ้นกับจำนวนมุมโดยตรง - การกำหนดรูปร่างของผังโรงงานจำเป็นต้องคำนวณพื้นที่ของแผนก พื้นที่ตายตัว และพื้นที่ทางเดินเผื่อไว้ด้วย - ไม่ควรกำหนดพื้นที่ของแผนกเล็กเกินไป - ไม่ควรกำหนดพื้นที่ตายตัวจำนวนมาก และใหญ่เกินไป (ไม่เกิน 4 พื้นที่) - ไม่ควรกำหนดแผนกที่มีรูปร่างคงที่เกิน 2 แผนกในแต่ละปัญหา - ไม่ควรกำหนดแผนกที่มีที่ตั้งคงที่มากเกินไป - ไม่ควรกำหนดอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างน้อยเกินไป (ค่าที่เหมาะสมควรอยู่ที่ 3 ถึง 5) - ไม่ควรกำหนดพื้นที่ที่เล็กที่สุดของแต่ละแผนกใหญ่เกินไป - การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแผนกควรกำหนดโดยคำนึงถึงความเป็นจริงเป็นหลัก
2. พารามิเตอร์ของเจนเนติกอัลกอริทึม	- ควรทดลองหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม - การกำหนดจำนวนประชากรในปัญหาขนาดใหญ่ไม่ควรกำหนดมากเกินไป เพราะจะใช้เวลานาน - จำนวนเจนเนอเรชั่น และจำนวนรอบของการสร้างสตริงใหม่ควรกำหนดให้เหมาะสมกับขนาดปัญหา - จำนวนสตริงที่สร้างใหม่ควรกำหนดให้น้อยกว่าจำนวนประชากร (น้อยกว่า 80% ของจำนวนประชากร)
3. ความกว้างของแถบ	- ความกว้างของแถบที่น้อยที่สุดไม่ควรเล็กเกินไป (ค่าที่เหมาะสมควรอยู่ที่ 3 ขึ้นไป) - ความกว้างของแถบที่มากที่สุดไม่ควรใหญ่เกินไป (ค่าที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 10) - ทั้งนี้ความกว้างของแถบที่เหมาะสมจะขึ้นกับขนาดของผังโรงงานเป็นหลัก
4. น้ำหนักของฟังก์ชันวัตถุประสงค์	- ขึ้นกับการตัดสินใจของผู้ออกแบบเป็นสำคัญว่าจะให้ความสำคัญกับฟังก์ชันวัตถุประสงค์ใดมากกว่า ซึ่งจะส่งผลกับผังโรงงานคำตอบโดยตรง
5. ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์	- ควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการคำนวณสูงที่สุดเท่าที่จะหาได้ เพื่อลดระยะเวลาในการหาคำตอบ - คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แนะนำ ▪ หน่วยประมวลผล Pentium 4 ความเร็ว 2 GHz ขึ้นไป ▪ หน่วยความจำ 256 MB ขึ้นไป ▪ หน่วยความจำการ์ดแสดงผล 32 MB ▪ พื้นที่เก็บข้อมูลของโปรแกรม MATLAB 2 GB

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.2.2 ข้อดีและข้อเสีย

ข้อดีและข้อเสีย ของการประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึม กับการออกแบบผังโรงงานที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แสดงดังตารางที่ 9.2

***ตารางที่ 9.2** ข้อดีและข้อเสียของการประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในงานวิจัย*

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ลดค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ภายในผังโรงงาน โดยใช้โปรแกรมประยุกต์แทน 2. ลดความยุ่งยากในการจัดวางผังโรงงาน 3. เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร 4. สามารถพิจารณาข้อมูลของความไม่แน่นอน 5. สามารถสงวนพื้นที่ตายตัวภายในผังโรงงานได้ 6. ผังโรงงานที่ออกแบบไม่จำเป็นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเสมอไป 7. สามารถกำหนดรูปร่างของแผนกได้ 8. สามารถคงที่แผนกในพื้นที่โรงงานได้ 9. คำตอบที่ได้จากโปรแกรมเป็นคำตอบที่ตรงตามความต้องการ (ตามน้ำหนักของฟังก์ชันวัตถุประสงค์) 10. มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน 11. สามารถปรับเปลี่ยน เพิ่ม/ลดข้อจำกัด ได้โดยที่ยังไม่ต้องวางผังโรงงานจริงๆ	1. ถ้ากำหนดข้อจำกัดมากเกินไปจะทำให้ไม่พบคำตอบที่เป็นไปได้ 2. การกำหนดเงื่อนไขบางอย่างที่เข้มงวดเกินไปจะทำให้ผังโรงงานที่เป็นไปได้ลดน้อยลง 3. ระยะเวลาในการหาคำตอบนานโดยเฉพาะปัญหาขนาดใหญ่ 4. การทดลองหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ต้องใช้เวลานานเพราะต้องทำหลายการทดลอง 5. ปัญหาที่ต่างกันไม่อาจใช้พารามิเตอร์เดียวกันเสมอไป 6. ผังโรงงานคำตอบที่ได้ อาจไม่ใช่ผังโรงงานที่ดีที่สุด 7. การกำหนดพื้นที่ของแผนกที่ต้องเผื่อพื้นที่ตายตัวและทางเดิน มีความยุ่งยาก 8. ในปัญหาขนาดใหญ่ต้องเปรียบถึงข้อจำกัดด้านเวลา และต้นทุนที่เกิด 9. ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลสูง

9.2.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ในวิธีการของเจนเนติกอัลกอริทึมการสร้างประชากรเริ่มต้น ถือว่ามีความสำคัญส่วนหนึ่ง ถ้าประชากรเริ่มต้นมีคุณสมบัติที่ดี ก็ย่อมมีผลทำให้สามารถลู่เข้าหาคำตอบได้เร็ว แต่มิได้หมายความว่าจะได้คำตอบที่ดีเสมอไป เนื่องจากคำตอบยังอาจติดอยู่ใน Local Optima ได้ ดังนั้นหากสามารถหาวิธีการสร้างประชากรเริ่มต้นที่มีลักษณะเหมาะสม จะช่วยให้เจนเนติกอัลกอริทึมหาคำตอบได้เร็วขึ้น
2. จากการทดสอบพารามิเตอร์พบว่า จำนวนประชากรที่มากเป็นระดับที่เหมาะสมในการหาคำตอบ ซึ่งหมายถึงจำนวนประชากรยิ่งมากทำให้มีโอกาสเจอสตริงที่มีคุณสมบัติดีและอาจนำไปสู่คำตอบที่ดีที่สุดได้ แต่การกำหนดจำนวนประชากรมากเกินไป มีผลทำให้เสียเวลาในการคำนวณ ดังนั้นถ้ากำหนดจำนวนประชากรได้อย่าง

เหมาะสมจะช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเจนเนติกอัลกอริทึมในการหาคำตอบได้

3. กระบวนการต่างๆของเจนเนติกอัลกอริทึมเช่น การรีโปรดักชั่น การครอสโอเวอร์ การมิวเตชั่นนั้นก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญ โดยในปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมากๆนั้น วิธีการรีโปรดักชั่น วิธีการครอสโอเวอร์ วิธีการมิวเตชั่นแบบทั่วๆไปนั้นอาจจะไม่สามารถให้คำตอบที่ดีได้ ดังนั้นหากสามารถหาวิธีการรีโปรดักชั่น วิธีการครอสโอเวอร์ วิธีการมิวเตชั่น ที่มีความเฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้นนั้นก็จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพของเจนเนติกอัลกอริทึมให้ดียิ่งขึ้นอีก
4. สามารถใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากงานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้
5. ปัญหาการออกแบบผังโรงงานที่ศึกษาในงานวิจัยมีข้อจำกัดหลายอย่าง รวมทั้งการสร้างสตริงคำตอบที่ประกอบด้วยสองสตริงนั้น มีผลทำให้กระบวนการของเจนเนติกอัลกอริทึมใช้เวลานาน ซึ่งถ้ามีวิธีการสร้างสตริงในลักษณะใหม่ อาจทำให้สามารถหาคำตอบได้เร็วขึ้น
6. ในงานวิจัยนี้เป็นการแก้ปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์ ซึ่งได้ใช้วิธีการกำหนดน้ำหนักที่เป็นค่าคงที่ให้กับแต่ละวัตถุประสงค์ ซึ่งในความเป็นจริงนั้น การออกแบบผังโรงงานควรนำเอาแผนภูมิการไหลของวัสดุรวมกับแผนภูมิความสัมพันธ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบซึ่งจะทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้น
7. โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้ยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้าง ในด้านของการหาขอบของแผนก ทำให้ผู้วิจัยต้องดำเนินการแก้ไขขณะทำการทดลอง ดังนั้นจึงควรสร้างเงื่อนไขของขอบของแผนกที่เป็นไปได้ให้กับโปรแกรมเพิ่มขึ้น
8. การแก้ปัญหาที่แผนกมีขนาดเล็กมากๆ อาจไม่เหมาะสม เนื่องจากโปรแกรมจะพิจารณาพื้นที่ในความละเอียดระดับ 1 ตารางหน่วย การกำหนดพื้นที่แผนกที่เล็กเกินไปจึงนำไปสู่ความผิดพลาดได้
9. ปัญหาการออกแบบผังโรงงานนั้นมีหลายรูปแบบ สามารถขยายขอบเขตการศึกษาไปยังรูปแบบปัญหาผังโรงงานลักษณะอื่นๆได้ เช่น ผังโรงงานแบบหลายชั้น
10. โปรแกรมยังมีความสามารถในการวางผังโรงงานที่มีรูปร่างของผังที่แตกต่างจากงานวิจัยนี้ได้ จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกรณีที่พื้นที่ที่ต้องการวางผังโรงงานมีรูปร่างที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก และต่างจากรูปร่างในงานวิจัยได้ แต่มุมทุกมุมต้องเป็นมุมฉากเท่านั้น