บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

การวางผังโรงงานเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการวางแผนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการวางผังโรงงานใหม่ หรือการปรับผังโรงงานเดิมที่มีอยู่เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง ผังโรงงานที่ถูกวางอย่างเป็นระบบ และผ่านการพิจารณาข้อมูลด้านต่างๆ ย่อมเป็นผังโรงงานที่ดี ทำให้เกิดการขนย้ายวัสดุน้อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำลง เป็นระเบียบ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

ผังโรงงานงานที่ใช้ในระบบการผลิตอย่างหนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเหมาะสมกับระบบการผลิตอย่างอื่นเสมอไป และไม่สามารถหาผังโรงงานที่ดีที่สุดได้ เพราะการวางผังโรงงานมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลการไหลของวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ จุดตัดทางเดิน หรือความไม่แน่นอนของระบบการผลิต เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งผังโรงงานออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ (บุญวา, 2540) คือ

1. *การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์* เป็นการจัดเครื่องจักร คน หรือหน่วยการผลิตวางเรียงตามลำดับขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นๆ กระบวนการผลิตใดเริ่มต้นก่อน ก็จะวางเครื่องจักร หรือหน่วยการผลิตนั้นไว้ก่อน กระบวนการผลิตถัดไปเป็นอย่างไร ก็วางเครื่องจักร หรือหน่วยผลิตนั้นถัดไป จนกระทั่งผลิตเสร็จเรียบร้อย ดังนั้น ในบริเวณหนึ่งจึงมีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเดียว ถ้าโรงงานใดที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายประเภท ก็จะมีบริเวณหลายแห่งสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์เหล่านั้น

2. *การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต* เป็นการจัดเครื่องจักร หรือหน่วยผลิตที่มีลักษณะอย่างเดียวกัน ให้อยู่รวมเป็นหน่วยเดียวกัน เช่น แผนกเครื่องกลึง ก็จะมีเครื่องกลึงต่างรวมอยู่ในบริเวณนั้น ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นชนิดใดถ้าต้องการกลึงก็จะถูกส่งมากลึงที่แผนกนี้

3. *การวางผังโรงงานแบบที่ตั้งคงที่ของงาน* เป็นการจัดให้วัสดุ หรือชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาตั้งอยู่กับที่ โดยที่คน เครื่องจักรและชิ้นส่วนอื่นๆ จะถูกนำเข้ามาทำการผลิตที่บริเวณที่กำหนดไว้ เครื่องจักรหรือเครื่องมือที่ใช้มักมีขนาดเล็ก ทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น การต่อเรือเดินสมุทร การประกอบเครื่องบินโดยสาร เป็นต้น

ในการหาคำตอบของปัญหาการจัดผังโรงงานนั้นสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับผู้ที่ทำการวางผังโรงงาน แต่โดยทั่วไปมักจะหาคำตอบของปัญหา ด้วยวิธีการทางฮิวริสติก (Heuristic) ซึ่งวิธีที่นิยมใช้ได้แก่ คอนสตรักชั่นฮิวริสติก (Construction Heuristic) และ อิมพรู๊ฟเม้นท์ฮิวริสติก (Improvement Heuristic) โดยคอนสตรักชั่นฮิวริสติกเป็นวิธีการจัดผังโรงงานโดยเริ่มจากการวางผังโรงงานไปทีละแผนก แล้วทำการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จากนั้นย้ายตำแหน่งการวางแล้วคำนวณหาค่าใช้จ่ายใหม่จนครบทุกตำแหน่ง เลือกตำแหน่งการวางที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดจากนั้นก็เพิ่มแผนกที่เหลือทีละแผนกแล้ว ทำการคำนวณใหม่อีกครั้ง ทำเช่นนี้จนครบทุกแผนกจนได้คำตอบ และ อิมพรู๊ฟเม้นท์ฮิวริสติกเป็นการจัดผังโรงงานที่จำเป็นต้องมีโครงสร้างของผังเริ่มต้นก่อนแล้วทำ การปรับปรุงผังโรงงานนั้นจนได้ผังโรงงานใหม่ที่มีคำตอบดีกว่าผังโรงงานเดิม อิมพรู๊ฟเม้นท์ฮิวริสติกมีอยู่หลายวิธี เช่น คราฟท์ฮิวริสติก (CRAFT Heuristic) (Amour และ Buffa, 1963) หรือ Steepest Descent Pairwise Interchange Heuristic (SDPI) (Meller และ Bozer, 1996) ซึ่ง SDPI เป็นวิธีการหาคำตอบโดยอาศัยการสลับคู่ในโครงสร้างของผังโรงงานทีละคู่ และเลือกคู่ที่ดีที่สุดหรือคู่ที่สลับแล้วทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด ทำการเก็บตำแหน่งทั้งสองไว้ จากนั้นทำการสลับคู่ที่เหลือตามขั้นตอนเดิมจนได้คำตอบครบทุกตำแหน่ง

ข้อดีของฮิวริสติกคือง่ายต่อการใช้งาน ไม่จำเป็นต้องมีการกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ และมีความซับซ้อนน้อย เหมาะสมกับปัญหาขนาดเล็ก แต่อย่างไรก็ตามวิธีการของฮิวริสติกอาจทำให้คำตอบที่ได้ไม่เป็นคำตอบที่ดีที่สุด

ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) จนมีประสิทธิภาพมากจนสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากๆได้ผลลัพธ์เทียบเท่าหรือดีกว่าผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ (Human Expert) ระบบปัญญาประดิษฐ์ ได้ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในหลายข่ายงาน ปัญหาทางการวางผังโรงงานก็เป็น ปัญหาลักษณะหนึ่งที่มีการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการแก้ปัญหา

เจนเนติกอัลกอริทึม (Holland, 1975) เป็นวิธีการค้นหาคำตอบโดยมีพื้นฐานมาจากกระบวนการคัดเลือกทางธรรมชาติ (Natural Selection) และ กระบวนการคัดเลือกทางพันธุ

ศาสตร์ (Natural Genetics selection) โดยการคัดเลือกสตริง (String) ที่มีความเหมาะสมจากกลุ่มของสตริงทั้งหมดด้วยวิธีการสุ่ม และนำสตริงเหล่านี้ผ่านกระบวนการคัดเลือกที่เลียนแบบกระบวนการคัดเลือกทางธรรมชาติเพื่อหาสตริงที่มีความเหมาะสมในการอยู่รอด ซึ่งสตริงที่มีความเหมาะสมนี้คือคำตอบที่ดีที่สุดหรือใกล้เคียงคำตอบที่ดีที่สุด

การนำเจนเนติกอัลกอริทึม มาใช้ในการหาคำตอบสำหรับการทำ Optimization มีข้อดีคือ เป็นการค้นหาพร้อมๆกันหลายๆจุด (Parallel Search) ทำให้การค้นหาติดอยู่ใน Local Opima ได้ยากและอีกทั้งยังมีความแข็งแกร่ง (Robustness) ที่สามารถเข้ากับปัญหาลักษณะต่างๆได้อีกด้วย

เนื่องจากการวางผังโรงงานจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในด้านต่างๆไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านปริมาณ เช่น ปริมาณการไหลของวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ หรือการพิจารณาทางเดินระหว่างแผนก และข้อมูลด้านคุณภาพ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างแผนก ซึ่งวัตถุประสงค์ของข้อมูลด้านต่างๆไม่เหมือนกัน การประเมินเพื่อคัดเลือกผังโรงงานที่ได้จากการออกแบบจึงมีหลายวัตถุประสงค์ที่มีจุดมุ่งหมายต่างกัน การวางผังโรงงานในลักษณะดังกล่าวจึงเป็นการวางผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าปัญหาการวางผังโรงงานนั้นมีปัจจัยหลายอย่าง ที่ต้องนำมาพิจารณารวมถึงข้อจำกัดต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ออกแบบผังโรงงานด้วย โดยข้อจำกัดส่วนใหญ่เป็นเรื่องของรูปร่าง ขนาดพื้นที่ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะต้องคำนึงถึงลักษณะรูปร่างของเครื่องจักรที่จะทำการติดตั้ง หรือความต้องการพื้นที่ใช้สอยต่างๆในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ออกแบบผังโรงงานต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดบางอย่าง เช่น แผนกบางแผนกที่ต้องการรูปร่างและขนาดพื้นที่ที่แน่นอน แต่สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งของแผนกนั้นได้ เป็นต้น โดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่อาจไม่สามารถปรับได้ตามการใช้งานจริงมากนัก หรือต้องมีวิธีการมาปรับแก้ภายหลังจากที่ได้คำตอบแล้ว ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้ทำการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการวางผังโรงงานเฉพาะอย่าง ซึ่งผู้ออกแบบสามารถกำหนดรูปร่าง ของผังโรงงาน รูปร่าง ขนาดพื้นที่ และทิศทางการวางที่แน่นอนสำหรับบางแผนก รวมถึงพื้นที่ตายตัว (Fixed area) สำหรับผังโรงงาน เช่น เสา เป็นต้น โดยนำเจนเนติกอัลกอริทึมมาประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบ รวมทั้งใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพในการวางผังโรงงาน และศึกษาถึงปัจจัยต่างๆของเจนเนติกอัลกอริทึมที่มีผลต่อการหาคำตอบ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงาน ที่รูปร่างของผังโรงงานไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยที่แต่ละแผนกมีพื้นที่ไม่เท่ากัน และมีพื้นที่ตายตัวบรรจุอยู่ รวมถึงกำหนดตำแหน่งที่ตั้งที่คงที่ของแผนกได้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

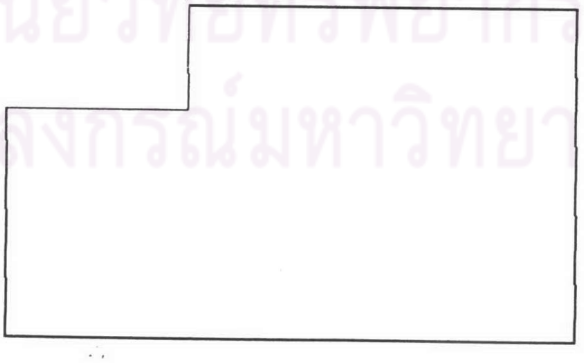
1.3.1 ทำการศึกษาเฉพาะปัญหาการจัดวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต โดยผู้ออกแบบสามารถกำหนดรูปร่างและพื้นที่ของโรงงาน พื้นที่ตายตัว (Fixed area) และแผนก รวมถึงสามารถกำหนดที่ตั้งของแผนกและพื้นที่ตายตัว

1.3.2 ปัญหาที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.3.2.1 ปัญหาที่มีข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นค่าคงที่

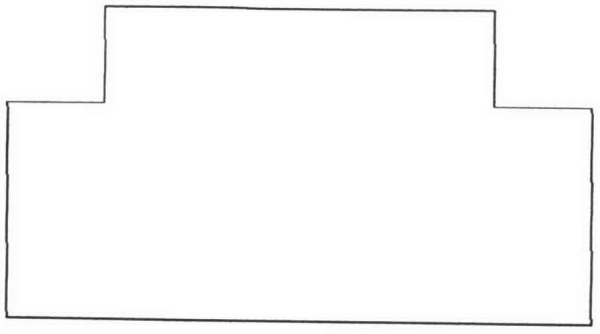
1.3.2.2 ปัญหาที่มีข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นแบบฟัซซี่

1.3.3 ผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัยมีทั้งหมด 2 รูปแบบ ดังรูปที่ 1.1 และ 1.2 โดยปัญหาในข้อ 1.3.2.1 จะทำการพิจารณาผังโรงงานทั้ง 2 รูปแบบ มีรายละเอียด คือ ผังโรงงานรูปที่ 1.1 จะใช้กับปัญหาที่ประกอบด้วยจำนวนแผนก 6 และ 10 แผนก และผังโรงงานรูปที่ 1.2 จะใช้กับปัญหาที่มีจำนวน 20 แผนก สำหรับปัญหาในข้อ 1.3.2.2 จะทำการพิจารณาผังโรงงานเพียงรูปแบบเดียว คือ ผังโรงงานในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัยแบบที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 ผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัยแบบที่ 2

1.3.4 พื้นที่ตายตัว (Fixed area) เป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถวางพื้นที่ของแผนกใดๆได้ โดยพื้นที่นี้ในการวางผังโรงงานในขั้นต้นจะไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ แต่เมื่อได้ผังโรงงานคำตอบแล้วจะนำพื้นที่ดังกล่าวรวมเพื่อพิจารณาค่าฟิตเนส ลักษณะของพื้นที่ตายตัวมีรายละเอียด ดังนี้

1.3.4.1 ต้องมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และมีจำนวนไม่เกิน 4 พื้นที่

1.3.4.2 ต้องอยู่ภายในพื้นที่ของผังโรงงาน โดยที่ด้านยาว และด้านกว้างจะต้องน้อยกว่าด้านที่สั้นที่สุดของผังโรงงาน

1.3.5 แผนก จำนวนแผนกที่ใช้ในงานวิจัยมีทั้งหมด 6, 10, และ 20 แผนกสำหรับปัญหาในข้อ 1.3.2.1 และ 15 แผนกสำหรับปัญหาในข้อ 1.3.2.2 ข้อกำหนดของแผนกมีรายละเอียด ดังนี้

1.3.5.1 พื้นที่รวมของแผนกทั้งหมดต้องไม่มากกว่าพื้นที่โรงงาน

1.3.5.2 พื้นที่ของแต่ละแผนกที่สร้างขึ้น จะมีพื้นที่ที่เล็กที่สุดบรรจุอยู่ (เปรียบเสมือนพื้นที่ของเครื่องจักรที่จำเป็น)

1.3.5.3 การสร้างแผนกแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1.3.5.3.1 สร้างโดยกำหนดความต้องการพื้นที่สำหรับแผนกนั้นๆ

1.3.5.3.2 สร้างโดยกำหนดรูปร่างของแผนก เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์จะถือเป็นพื้นที่ที่เล็กที่สุด ซึ่งการสร้างด้วยวิธีนี้มีจำนวนแผนกที่สร้างได้ไม่เกิน 2 แผนก

1.3.5.4 แต่ละแผนกสามารถกำหนดที่ตั้งที่คงที่ได้ โดยการกำหนดจุดที่ต้องการคงที่ ซึ่งในการจัดวางผังโรงงานแผนกที่ถูกระบุให้มีที่ตั้งคงที่ ต้องมีพื้นที่ครอบคลุมจุดที่ต้องการคงที่ของแผนก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นั้นๆ โดยมีจำนวนไม่เกิน 4 แผนก และต้องไม่ใช่แผนกที่มีรูปร่างคงที่

1.3.5.5 พื้นที่ของแผนกที่สร้างขึ้นจะต้องคำนึงถึงทางเดินระหว่างแผนก

1.3.5.6 ไม่มีแผนกใดๆ ในโรงงานใช้พื้นที่เดียวกัน หรือสร้างขึ้นซ้อนทับกัน หรือสร้างขึ้นซ้อนทับพื้นที่ตายตัว พื้นที่ของแต่ละแผนกต้องติดกันเป็นพื้นที่เดียวกัน และไม่มีพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของแผนกอยู่นอกพื้นที่โรงงาน

1.3.5.7 ด้านที่ยาวที่สุดของแต่ละแผนกต้องน้อยกว่าด้านที่สั้นที่สุดของผังโรงงาน

1.3.6 ในการจัดวางผังโรงงาน พิจารณาทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นเป็นการวางผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective) โดยข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย

1.3.6.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ

- ค่าใช้จ่ายในการไหลของวัสดุระหว่างแผนก
- ข้อมูลการไหลของวัสดุระหว่างแผนก
- การพิจารณาความสัมพันธ์ของทางเดิน

1.3.6.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างแผนก

ทั้งนี้ข้อมูลการไหลของวัสดุระหว่างแผนกในกรณีของฟัซซี่เป็นการกระจายแบบสี่เหลี่ยมคางหมู ที่แสดงในรูปของ Trapezoidal Fuzzy Number (TrFN) ซึ่งประกอบด้วย กรณีดีที่สุด (Best case) กรณีใกล้เคียงดีที่สุด (Near best case) กรณีใกล้เคียงแย่ที่สุด (Near worst case) และกรณีแย่ที่สุด (Worst case)

1.3.7 ทำการสร้างโปรแกรมการออกแบบผังโรงงานโดยคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมแมทแลบ เวอร์ชั่น 6.1 รีลีส 12.1 (MATLAB 6.1 Release 12.1) บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ (Microsoft Windows) เพื่อแก้ปัญหาการจัดวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต โดยพิจารณาข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.8 การเปรียบเทียบผล (Validation)เนื่องจากไม่พบวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาที่ครอบคลุมขอบเขตงานวิจัยได้ทั้งหมด จึงนำคำตอบที่ได้จากเจนเนติกอัลกอริทึมเปรียบเทียบค่าฟิตเนสของคำตอบของแต่ละปัญหากับข้อมูลที่ได้จากการสุ่ม ซึ่งปัญหาแต่ละปัญหาจะทำการเปรียบเทียบค่าฟิตเนสจาก 3 วัตถุประสงค์ คือ ค่าใช้จ่ายในการไหลของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างแผนก และความสัมพันธ์ของทางเดิน โดยใช้การให้น้ำหนักแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อรวมเป็นวัตถุประสงค์เดียว มีรายละเอียดดังนี้

1.3.8.1 ข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นค่าคงที่ มีทั้งหมด 9 ปัญหาดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 *ลักษณะปัญหาที่ทำการวิจัยตามข้อ 1.3.8.1*

จำนวนแผนก	ขนาดโรงงาน (ตารางหน่วย)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของค่าใช้จ่าย (w1)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของความสัมพันธ์ (w2)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของทางเดิน (w3)	จำนวนแผนกที่รูปร่างคงที่	จำนวนแผนกที่ที่ตั้งคงที่	จำนวนพื้นที่ที่คงที่	ขนาดแผนกที่ผู้ออกแบบกำหนด
6	258	0.25	0.25	0.50	1	1	2	การสุ่ม
		0.50	0.25	0.25				
		0.25	0.50	0.25				
10	435	0.25	0.25	0.50	2	2	2	การสุ่ม
		0.50	0.25	0.25				
		0.25	0.50	0.25				
20	1085	0.25	0.25	0.50	2	2	4	การสุ่ม
		0.50	0.25	0.25				
		0.25	0.50	0.25				

หมายเหตุ *w1 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายของผังโรงงาน (Cost) มีค่าระหว่าง[0,1]*
w2 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างแผนก (TCR) มีค่าระหว่าง[0,1]
w3 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ของทางเดิน (Aisle) มีค่าระหว่าง[0,1]

1.3.8.2 ข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นแบบฟัซซี่ ทำการเปรียบเทียบกับทั้ง 4 กรณีของข้อมูลนำเข้าแบบฟัซซี่ และ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลนำเข้าแบบฟัซซี่ (Gen และ Cheng, 1997) โดยกำหนดการให้น้ำหนักการตัดสินใจ 1 ชุด ดังตารางที่ 1.2 รวมทั้งหมด 5 ปัญหา

ตารางที่ 1.2 *ลักษณะปัญหาที่ทำการวิจัยตามข้อ 1.3.8.2*

จำนวนแผนก	ขนาดโรงงาน (ตารางหน่วย)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของค่าใช้จ่าย (w1)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของความสัมพันธ์ (w2)	น้ำหนักค่าวัตถุประสงค์ของทางเดิน (w3)	จำนวนแผนกที่รูปร่างคงที่	จำนวนแผนกที่ที่ตั้งคงที่	จำนวนพื้นที่ที่คงที่	ขนาดแผนกที่ผู้ออกแบบกำหนด
15	960	0.50	0.25	0.25	2	1	4	การสุ่ม

หมายเหตุ *w1 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายของผังโรงงาน (Cost) มีค่าระหว่าง[0,1]*
w2 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างแผนก (TCR) มีค่าระหว่าง[0,1]
w3 คือ น้ำหนักที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ของทางเดิน (Aisle) มีค่าระหว่าง[0,1]

1.3.9 พารามิเตอร์ของเจนเนติกอัลกอริทึมที่กำหนด

1.3.9.1 จำนวนประชากรเริ่มต้นได้จากการทำไพล็อตรัน

1.3.9.2 จำนวนเจนเนอเรชั่น ได้จากการทำไพล็อตรัน

1.3.9.3 วิธีการครอสโอเวอร์แบบ PMX, CX, OX, PBX และ OBX

1.3.9.4 ความน่าจะเป็นในการทำครอสโอเวอร์ (Pc) ได้จากการทดลอง

1.3.9.5 วิธีการมิวเตชั่นแบบ Reciprocal Exchange และ Random Sequence

1.3.9.6 ความน่าจะเป็นในการมิวเตชั่น (Pm) ได้จากการทดลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 แนวทางในการวางผังโรงงานที่สามารถกำหนดรูปร่าง ขนาด และที่ตั้งที่คงที่ของแผนก โดยผู้ออกแบบ

1.4.2 แนวทางในการกำหนดผังโรงงานที่ไม่จำเป็นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยที่สามารถกำหนดพื้นที่ตายตัวในผังโรงงานก่อนการวางผัง

1.4.3 เพิ่มความถูกต้องในการวางผังโรงงาน โดยการพิจารณาทางเดิน และการใช้ข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นแบบฟัซซี่

1.4.4 ลดความยุ่งยากในการหาคำตอบในการจัดวางผังโรงงาน สามารถใช้เวลาในการหาคำตอบน้อย รวมถึงมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า

1.4.5 เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการวางผังโรงงานใหม่ หรือปรับปรุงผังโรงงานเดิม

1.5 ขั้นตอนศึกษาและทำวิจัย

1.5.1 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวางผังโรงงาน
1.5.2 ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม MATLAB
1.5.3 ออกแบบโปรแกรมวางผังโรงงาน โดยใช้การจำลองปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์
1.5.4 บันทึก วิเคราะห์ผลการทดลอง และทดสอบผลการทดลอง
1.5.5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ
1.6.6 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 สรุปเนื้อหา

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงานแบบต่างๆ การแก้ปัญหาอื่นๆ การแก้ปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์ และการแก้ปัญหาแบบฟัซซี่

บทที่ 3 เจนเนติกอัลกอริทึมและการแก้ปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์ ได้อธิบายถึงทฤษฎีเบื้องต้นของเจนเนติกอัลกอริทึม การรีโปรดักชั่น การครอสโอเวอร์ การมิวเตชั่น และการประยุกต์เจนเนติกอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาแบบหลายวัตถุประสงค์ด้วยวิธีการให้น้ำหนัก

บทที่ 4 รูปแบบของปัญหาการจัดผังโรงงาน กล่าวถึงประเภทของการจัดผังโรงงาน การจัดผังโรงงานโดยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ค่าใช้จ่าย และความสัมพันธ์ของทางเดิน) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (ค่า TCR ที่พิจารณาระยะทางระหว่างแผนก) รวมถึงวิธีการคำนวณระยะทางระหว่างแผนกแบบเรคติลิเนียร์

บทที่ 5 หลักการออกแบบผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วยหลักการเบื้องต้นของการออกแบบผังโรงงานด้วยหลักการของ MCRAFT โดยแบ่งผังโรงงานออกเป็นแถบเล็กๆ แล้วบรรจุพื้นที่ของแผนกต่างๆไปตามแนวของแถบที่กำหนด และการประยุกต์ใช้ MCRAFT กับงานวิจัย

บทที่ 6 การประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมในการออกแบบผังโรงงานที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า บทนี้ได้เสนอโครงสร้าง และขั้นตอนการทำงานของเจนเนติกอัลกอริทึมสำหรับการแก้ปัญหาการออกแบบผังโรงงานในงานวิจัย โดยอธิบายถึงขั้นตอนต่างๆได้แก่ การใส่รหัสคำตอบและสร้างประชากรเบื้องต้น การรีโปรดักชั่น การครอสโอเวอร์ การมิวเตชั่น และ

การเก็บค่าสตริงที่ดีที่สุด อย่างละเอียด รวมถึงตัวอย่างการประยุกต์ใช้เจนเนติกอัลกอริทึมกับการออกแบบผังโรงงาน

บทที่ 7 การทดสอบพารามิเตอร์ของวิธีการของเจนเนติกอัลกอริทึม บทนี้ได้เสนอการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ ในการนำไปใช้กับการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบผลของพารามิเตอร์ต่างๆที่มีต่อค่าตอบสนอง โดยใช้การทดลองแบบ Full Factorial Design ที่ระดับการทดลองของแต่ละปัจจัยเท่ากับสอง จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเจนเนติกอัลกอริทึมและใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

บทที่ 8 การเปรียบเทียบคำตอบ ทำการเปรียบเทียบคำตอบผังโรงงานที่ได้จากวิธีเจนเนติกอัลกอริทึม คำตอบผังโรงงานที่ได้จากวิธีการสุ่ม และคำตอบที่ปรับโดยผู้ใช้งาน เพื่อพิจารณาว่าวิธีใดมีประสิทธิภาพในการหาคำตอบดีกว่ากัน

บทที่ 9 สรุปและข้อเสนอแนะ กล่าวถึงเนื้อหาในงานวิจัยทั้งหมดโดยสรุป รวมทั้งข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย