

## บทที่ 1

### บทนำ

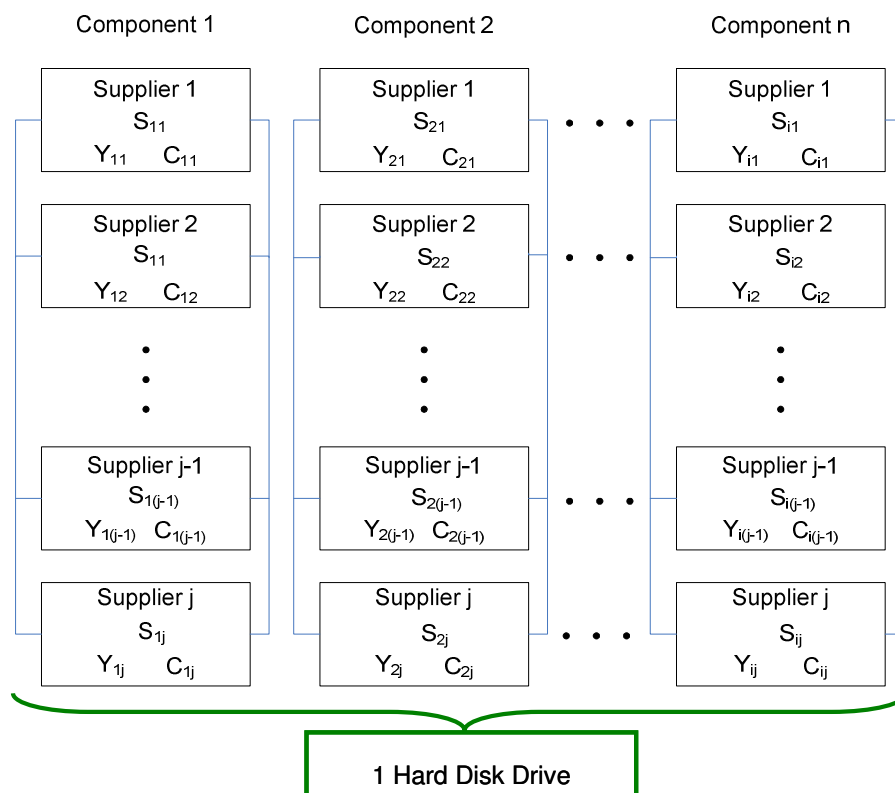
#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา

ในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าการบริโภคข้อมูลต่างๆ อย่างเช่น ข้อมูลเอกสาร รูปภาพ รูปถ่าย ตลอดจนสื่อทางด้านมัลติมีเดีย เป็นต้น มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต แต่ปัญหาหนึ่งที่ต้องเผชิญก็คือ ปัญหาการจัดเก็บ ดังนั้น ในปัจจุบันจึงนิยมเก็บข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้งานและสะดวกในการจัดเก็บ อุปกรณ์ที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งช่วยในการจัดเก็บข้อมูลทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ นั่นคือ ฮาร์ดดิสก์ ซึ่งในปัจจุบันมุ่งเน้นพัฒนาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ ทั้งทางด้านการเพิ่มความจุ ขนาด และเทคโนโลยีต่างๆ ทำให้อุตสาหกรรมนี้มีการแข่งขันทางการค้าสูง ทั้งทางด้านประสิทธิภาพ คุณภาพและราคา โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านราคา จึงเป็นโจทย์ให้ต้องขบคิดในการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่าง เช่น คน เครื่องจักร วัสดุ และ วิธีการผลิต สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องทำการควบคุม ตัวชี้วัดที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้วัดอัตราของผลผลิต นั่นคือ อัตราผลผลิต (Yield) หรือ ค่าอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์ก่อนเข้ากระบวนการผลิต (Input) และหลังจากออกจากกระบวนการผลิต (Output) ซึ่งตัวชี้วัดนี้มีผลกระทบโดยตรงจากแรงงาน (Man) เครื่องจักร (Machine) วิธีการผลิต (Method) และวัตถุดิบที่ใช้ (Material)

ปัญหาหนึ่งที่ทำนายในการผลิตฮาร์ดดิสก์ คือ การคัดเลือกชิ้นส่วนต่างๆ ของฮาร์ดดิสก์จากหลายๆ ผู้ผลิตอย่างไร ที่จะสอดคล้องกับ คุณภาพ ราคา น้ำหนัก ปริมาตร และคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของปัญหานี้เพื่อที่จะให้ได้ผลผลิตสูงสุดโดยการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีราคารวมทั้งหมดตรงตามที่ตั้งไว้ ดังนั้นต้องการยุทธวิธีเพื่อที่จะระบุชิ้นส่วนที่เหมาะสมจากผู้ผลิตชิ้นส่วนจากหลายๆ ราย การดำเนินงานนี้เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกชิ้นส่วนต่างๆ จากหลายๆ ทางเลือก งานวิจัยนี้จะพิจารณาการคัดเลือกชิ้นส่วนจากอัตราผลผลิตของวัตถุดิบ เพื่อให้สอดคล้องและสามารถควบคุมราคาต้นทุนของชิ้นส่วนที่ผลิตต่อหน่วยได้ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการประกอบฮาร์ดดิสก์ในแบบผลิตเป็นปริมาณมาก (Mass Production) ซึ่งช่วยคัดเลือกชิ้นส่วนที่เหมาะสมที่สุดจากผู้ผลิตขึ้นสำหรับสายงานการผลิต ผลลัพธ์ที่ได้จะปรับปรุงอัตราผลผลิตซึ่งส่งผลโดยตรงกับการเติบโตของผลกำไร เนื่องจากการผลิตที่ได้อัตราผลผลิต สูงที่สุด สามารถลดความสูญเสียเกิดจากความบกพร่องของวัตถุดิบหรือการนำวัตถุดิบที่ไม่มี

คุณภาพมาใช้ เช่น การทำงานซ้ำ วัสดุ แรงงาน ส่งผลให้โรงงานสูญเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง และสามารถผลิตงานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ดังนั้นการคัดเลือกวัตถุดิบที่มาจากแต่ละคู่ค้าจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ปัญหาการคัดเลือกคู่ค้าสำหรับชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์แต่ละชิ้นส่วนจึงจำเป็นต้องพิจารณาทั้งต้นทุน อัตราผลผลิต ของวัตถุดิบ และคุณภาพด้านอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนแฝงที่เกิดจากกระบวนการทำงานซ้ำที่ส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมต้นทุนและเวลาในการผลิตจริงได้ ทั้งนี้จำนวนคู่ค้าของชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์แต่ละชิ้นมีจำนวนมาก และมีความสามารถในการผลิตและราคาที่แตกต่างกันไป อีกทั้งในทางปฏิบัติแล้วฝ่ายการเงินและฝ่ายจัดซื้อจะพิจารณาคัดเลือกจากราคาเป็นสำคัญ ขณะที่ฝ่ายวิศวกรรมจะพิจารณาจากอัตราผลผลิต และคุณภาพ ทำให้การคัดเลือกคู่ค้าที่มีทั้งคุณภาพและราคาที่เหมาะสมให้ครบถ้วนทุกชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ทุกๆ ชิ้นส่วนนั้นทำได้ยาก และมีความเสี่ยงจากการคัดเลือกที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้น งานวิจัยนี้มุ่งที่จะแก้ปัญหาการคัดเลือกชิ้นส่วนประกอบที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เมื่อพิจารณาค่าอัตราผลผลิต และราคาต่อหน่วยของแต่ละชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ของแต่ละคู่ค้า โดยที่คู่ค้าสำหรับชิ้นส่วนประกอบหลัก ได้แก่ หัวอ่าน-เขียน แผ่นบันทึกข้อมูล มอเตอร์ แม่เหล็กเหนี่ยวนำ แผ่นวงจรควบคุม จะต้องเป็นคู่ค้าที่ถูกประเมินผลจากโรงงานผู้ผลิตในเกณฑ์ดีเยี่ยมหรือ (Grade A) และมีต้นทุนของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ภายใต้งบประมาณของฮาร์ดดิสก์ต่อหน่วยที่ต้องการควบคุมเป็นเงื่อนไขบังคับ ดังแสดงในภาพที่ 1.1 ในที่นี้พิจารณาเฉพาะชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ที่สำคัญและมีราคาต้นทุนมาก และเลือกผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ต้นแบบที่มีชิ้นส่วนประกอบอย่างละ 1 หน่วย ที่ถูกประกอบใน 1 ฮาร์ดดิสก์ ซึ่งเรียกว่า ระบบอนุกรม (Series System) โดยสามารถกำหนดปัญหา (Formulate) แบบ Nonlinear Binary Integer Programming Problem และมีคุณลักษณะเป็น NP-hard problem และพิจารณาค่าอัตราผลิตผล ของกระบวนการผลิตที่ผ่านการคัดแยกและวิเคราะห์งานเสียนี้ที่เกิดจากความบกพร่องของชิ้นส่วนประกอบ (Material) เท่านั้น ซึ่งไม่รวมถึงของเสียที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น แรงงาน (Man) เครื่องจักร (Machine) และวิธีการผลิต (Method)



ภาพที่ 1.1

รูปแบบปัญหาการคัดเลือกชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์จากหลายๆ คู่ค้าสำหรับ 1 ฮาร์ดดิสก์

การนำฮิวริสติก (Heuristic) โดยการสุ่มเลือกคำตอบอย่างมีเหตุผลและมีวิธีการที่เป็นไปตามแบบธรรมชาติ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการคัดเลือกชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบที่เป็นไปได้จำนวนมากและมีเงื่อนไขบังคับในการค้นหาคำตอบ ช่วยให้สามารถคัดเลือกชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ให้มีทั้งอัตราผลผลิต และราคาที่เหมาะสมสำหรับทุกชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการหาค่าเหมาะสมโดยวิธีการฝูงมดในการแก้ปัญหานี้ เนื่องจากวิธีการค้นหาค่าที่เหมาะสม (Optimization Methods) ได้ถูกนำมาเสนอหลายวิธี โดยเฉพาะวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เช่น วิธีการค้นหาแบบโลคอล (Local Search: LS) วิธีจิ้นเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm : GA) และ วิธีการค้นหาแบบตาบู (Tabu Search : TS) ซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละวิธีก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไปตามแต่ปัญหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ วิธีฝูงมด (Ant Colony Optimization : ACO) นี้เป็นวิธีการค้นหาที่เพิ่งถูกนำมาใช้ในการค้นหาค่าที่เหมาะสมเมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมา โดยทั่วไปแล้ววิธีฝูงมด มีลักษณะการค้นหาลำคลึงกับ

วิธีการค้นหาวิธีการอื่นๆ ตรงที่ในการค้นหาแต่ละครั้ง ซึ่งเริ่มจากการกำหนดหรือสุ่มคำตอบเริ่มต้น จากคำตอบที่เป็นไปได้และพยายามค้นหาคำตอบที่ดีกว่า ส่วนข้อแตกต่างของวิธีฝูงมดนั้นมี คุณลักษณะเด่นที่สำคัญ คือ การกำหนดหรือสุ่มคำตอบหลายคำตอบโดยอาศัยความน่าจะเป็น (Probability) พร้อมทั้งทำการค้นหาคำตอบแบบขนาน (Parallel) การดำเนินการลักษณะนี้ ทำให้ ค้นหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้นำเสนอการพัฒนาอัลกอริทึมของวิธีฝูงมด เนื่องจากอัลกอริทึมของวิธีฝูงมดยังมีข้อด้อย คือ มดทั้งหมดอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ทำให้การค้นหาคำตอบได้คำตอบเดียวกันทุกตัว และไม่สามารถหาคำตอบอื่นๆ ได้อีก เรียกว่าการติดอยู่ในคำตอบเฉพาะถิ่น (Local Search) ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการปรับปรุงสมรรถนะของวิธีฝูงมด พร้อมทั้ง ได้ศึกษาและ นำเสนอวิธีการหาค่าเหมาะสมอื่นๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบให้เห็นผลการปรับปรุงวิธีการหาค่าเหมาะสมโดยวิธีฝูงมดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ วิธีการจินเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm) และการค้นหาแบบตราบู (Tabu Search)

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1.2.1 เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization) โดยวิธี ฝูงมด (Ant Colony) ในการแก้ปัญหาการคัดเลือกชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ (Component) ที่มี อัตราผลิตสูงที่สุด โดยที่ค่าสำหรับชิ้นส่วนประกอบหลัก จะต้องเป็นค่าที่ถูกระเมินผลจาก โรงงานผู้ผลิตในเกณฑ์ดีเยี่ยมหรือ (Grade A) ภายใต้เงื่อนไขการควบคุมราคาต้นทุนต่อหน่วย

1.2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหาค่าเหมาะสมของวิธีการฝูงมดและฝูงมด ปรับปรุงกับวิธีการอื่นๆ ได้แก่ วิธีจินเนติกอัลกอริทึม และวิธีค้นหาแบบตราบู ให้ได้วิธีการหาค่า เหมาะสมได้รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำที่สุด โดยวัดจากเวลาในการค้นหาและความถูกต้องแม่นยำ ในการหาแต่ละครั้ง

1.2.3 สามารถเป็นแนวทางในคัดเลือกวัตถุดิบมาใช้ในกระบวนการผลิตมาใช้ได้อย่าง เหมาะสม

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้ใช้กรณีศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฮาร์ดดิสก์เป็นต้นแบบในการศึกษา ซึ่งจะมีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

1.3.1 การวิจัยทำการศึกษาวิธีการหาค่าเหมาะสม เพื่อแก้ปัญหาการคัดเลือกคู่ค้าของชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ได้อย่างเหมาะสมทั้งด้านคุณภาพและราคา

1.3.2 พัฒนาวิธีการหาค่าเหมาะสมโดยวิธีของฝูงมดได้รวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น โดยเปรียบเทียบกับวิธีการหาค่าเหมาะสมอื่นๆ ได้แก่ วิธีจินเนติกอัลกอริทึม และวิธีค้นหาแบบตาบู่

### 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอนต่อไปนี้

1.4.1 สืบหางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การสืบค้น และตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา (Patent and Petty Patent Search)

1.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตที่จำเป็นต้องใช้อ้างอิงในงานวิจัย

1.4.3 ทำการศึกษาวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดวิธีต่างๆ ได้แก่ วิธีฝูงมด วิธีจินเนติกอัลกอริทึม และวิธีค้นหาแบบตาบู่ เป็นต้น

1.4.4 เขียนอัลกอริทึม ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง ทำซ้ำ ปรับเปลี่ยนการทดลองใดๆ ที่จำเป็นเมื่อมีความเข้าใจมากขึ้น เพื่อให้ได้วิธีที่สามารถหาค่าจากการทดลองที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วที่สุด

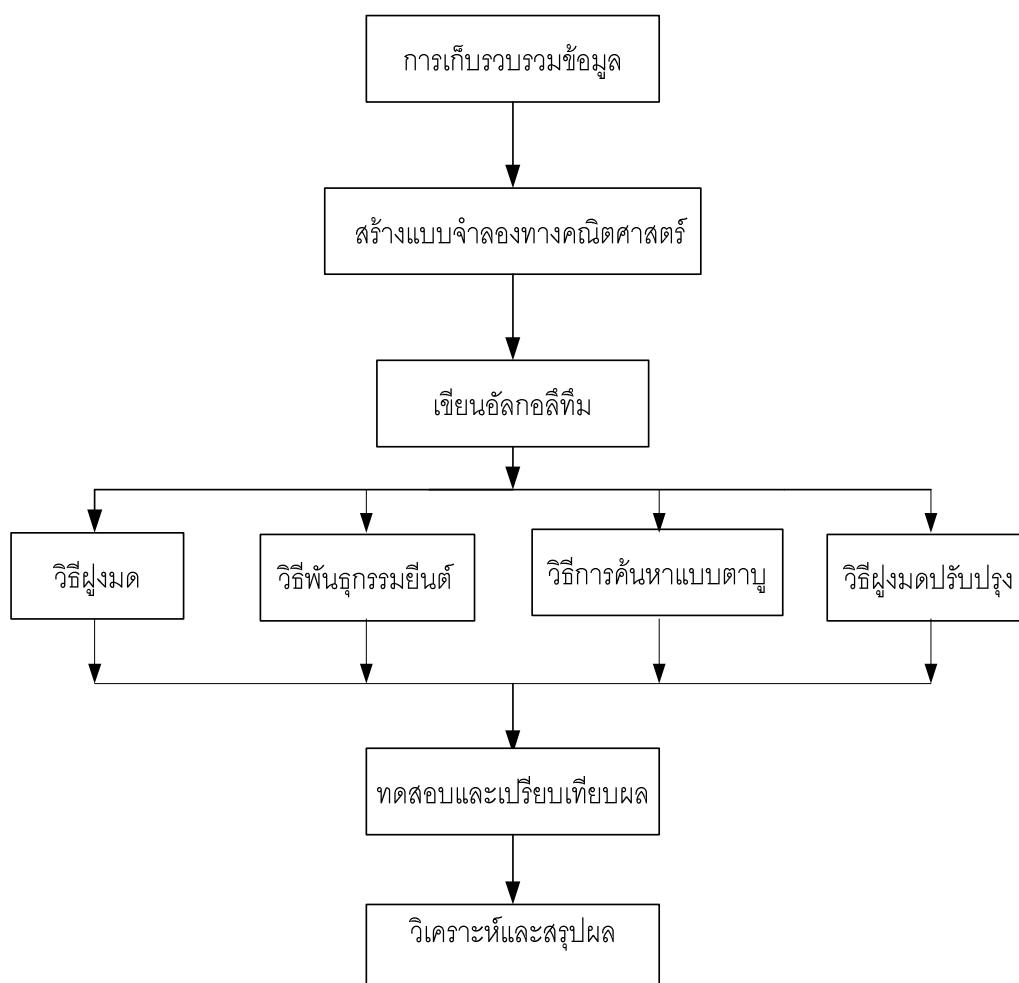
1.4.5 ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการหาค่าที่ดีที่สุด ให้ถูกต้องและแม่นยำขึ้น

1.4.6 นำคำตอบที่ได้ ได้แก่ คู่ค้าที่ถูกคัดเลือก ค่าอัตราผลผลิต ที่สูงที่สุด ราคาต้นทุนต่อหน่วย และเวลาที่ใช้ในการค้นหา จากวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดของแต่ละวิธี มาเปรียบเทียบความรวดเร็วและแม่นยำของผลที่ได้กับวิธีการอื่นๆ

1.4.7 วิเคราะห์ สรุปผลการทดลอง และเสนอแนะข้อปรับปรุง

1.4.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

จากที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานไปแล้วในข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ดังแผนผังการไหลดังแสดงในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2

แผนการไหลขั้นตอนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

## 1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1  
แผนการดำเนินงานวิจัย

| ขั้นตอน                                                                 | ม.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1.สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2.เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง                                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 3.ทำการศึกษาวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดวิธีต่างๆ                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 4.เขียนอัลกอริทึม ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง ทำซ้ำ                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 5.ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดให้ถูกต้องและแม่นยำขึ้น        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 6.ทดสอบและเปรียบเทียบนำผลเฉลยที่ได้ ความรวดเร็วและแม่นยำของแต่ละวิธีการ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 7.วิเคราะห์ สรุปผลการทดลอง และเสนอแนะข้อปรับปรุง                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 8.จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถเป็นแนวทางในการคัดเลือกชิ้นส่วนประกอบมาใช้ในการกระบวนการผลิตมาได้อย่างเหมาะสม ภายใต้เงื่อนไขบังคับต่างๆ

1.6.2 สามารถเป็นแนวทางในการหาค่าเหมาะสมด้วยวิธีที่นำเสนอไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาต่างๆ ในอุตสาหกรรมอื่นๆ และปัญหาประเภทอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ เป็นต้น

1.6.3 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดให้มีความรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นให้แก่ผู้สนใจหรือผู้ที่ต้องการศึกษาต่อ สามารถนำไปพัฒนาหรือประยุกต์ใช้งานได้

1.6.4 เป็นความรู้และข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาหาความรู้หรือผู้ทำงานด้านอุตสาหกรรม