

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินงานวิจัย

##### 1. บทนำ

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังต่อไปนี้

##### 2. การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรห้องเรียน

การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรห้องเรียนสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขของการจัดตารางการเรียนตารางสอน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างอัลกอริทึมในการแก้ไขปัญหา ซึ่งประกอบไปด้วย

2.1.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดตารางเรียนตารางสอนและเงื่อนไขที่ต้องทำการพิจารณาในด้านต่างๆ เช่น การกำหนดระยะเวลาในการทำการเรียนการสอน นักศึกษาและอาจารย์ผู้ทำการสอนสามารถทำการเรียนการสอนได้เพียง 1 รายวิชาในช่วงเวลานั้นๆ เป็นต้น

2.1.2 ศึกษาข้อมูลของการใช้ห้องเรียนและรายวิชาที่ทำการเรียนการสอนในอาคารเรียนภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และรายละเอียดของห้องเรียนทั้งหมด ปีการศึกษา 2545-2551 รวมทั้งทำการคำนวณดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้น

2.1.3 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดสรรห้องเรียน ในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ห้องเรียนในการทำการเรียนการสอนในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ความจุของห้องเรียน พื้นที่กรอบผนังอาคารของห้องเรียนที่เกิดการถ่ายเทความร้อน เป็นต้น

2.1.4 ศึกษาภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด ได้แก่ ความร้อนจากตัวนักศึกษา ความร้อนจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและความร้อนจากการถ่ายเทความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านกรอบอาคารของผนังอาคาร ซึ่งมีปริมาณที่แตกต่างกันซึ่งแปรผันตามอุณหภูมิในช่วงเวลานั้นๆ

##### 2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดสรรห้องเรียน

เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดตารางการเรียนตารางสอนและการจัดสรรห้องเรียน รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ โดยประกอบด้วย

2.2.1 ปัญหาการจัดตารางเรียนตารางสอนและปัญหาการจัดสรรห้องเรียน เพื่อให้สามารถจัดสรรห้องเรียนให้เกิดความสอดคล้องกับเงื่อนไขของตารางเรียนตารางสอน

2.2.2 วิธีการคำนวณภาระของระบบปรับอากาศภายในอาคารและการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนอื่นเพื่อใช้ในการพิจารณาปัญหาการจัดสรรห้องเรียน ซึ่งจะทำให้การพิจารณาโดยคำนึงถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อรายวิชาเรียนและต่อนักศึกษาต่อภาคการศึกษา

2.2.3 วิธีการแก้ปัญหาด้วยการพัฒนาอัลกอริทึมด้วยวิธีการทางวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึม เนื่องจากเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนมีเงื่อนไขที่ต้องทำการพิจารณาจากหลายส่วนและวิธีทาบูลีร์ช ซึ่งเป็นวิธีการในการพัฒนาผลเฉลยอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3 การสร้างอัลกอริทึมในปัญหาการจัดสรรห้องเรียน

การสร้างอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการจัดสรรห้องเรียนที่เป็นไปได้ โดยมีความเหมาะสมทั้งในด้านของการใช้พลังงาน ด้านความจุของห้องว่าเพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชา ซึ่งสอดคล้องกับตารางเรียนตารางสอนของทั้งอาจารย์และนักศึกษา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 สร้างผลเฉลยเริ่มต้น (Initial Solution) สำหรับปัญหาเกี่ยวกับการจัดตารางเรียนตารางสอนและปัญหาการจัดสรรห้องเรียน เพื่อให้สามารถจัดตารางการใช้ห้องเรียนให้เกิดความสอดคล้องกับเงื่อนไขของตารางเรียนตารางสอนด้วยวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึมที่สร้างขึ้น

2.3.2 ทดสอบความถูกต้องของวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึม โดยทำการพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบที่ได้ ในเรื่องของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และเงื่อนไขของตารางเรียนตารางสอน ซึ่งประกอบไปด้วยเงื่อนไขอาจารย์ผู้ทำการสอน นักศึกษาและห้องเรียน

2.3.3 พัฒนาอัลกอริทึมด้วยวิธีเมตาฮิวริสติก (Meta Heuristic) ด้วยวิธีทาบูลีร์ช (Tabu Search) เพื่อทำการพัฒนาผลเฉลยเริ่มต้นที่ได้

2.4 การพัฒนาอัลกอริทึมด้วยวิธีฮิวริสติกค่าขอบเขตล่าง (Lower Bound Heuristic) สำหรับปัญหาการจัดตารางการใช้ห้องเรียน

การพัฒนาอัลกอริทึมด้วยวิธีฮิวริสติกค่าขอบเขตล่าง เพื่อทำการเปรียบเทียบประเมินประสิทธิภาพของคำตอบที่ได้จากอัลกอริทึมวิธีทาบูลีร์ชที่ได้จากข้อ 2.3.3 เนื่องจากเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนและยังเป็นปัญหาใหม่ที่ยังไม่พบอัลกอริทึมใดที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบประเมินประสิทธิภาพได้

### 2.5 การประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น

ประเมินประสิทธิภาพของผลเฉลยที่ได้จากอัลกอริทึมที่ทำการพัฒนาขึ้นด้วยอัลกอริทึมวิธีฮิวริสติกค่าขอบเขตล่าง โดยใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติและทำการเปรียบเทียบกับดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจริงโดยพิจารณาต่อจำนวนนักศึกษาต่อภาคการศึกษา

2.6 สรุปผลและข้อเสนอแนะในการวิจัยที่ควรจะทำการศึกษาต่อไป

2.7 จัดทำรายงานการทำวิทยานิพนธ์

2.8 ตารางการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 3.1 Gantt Chart สำหรับกิจกรรมการดำเนินการวิจัย

| กิจกรรม                                                                 | พ.ศ. 2551 |   |   |   |    |    |    | พ.ศ. 2552 |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|----|----|----|-----------|---|---|---|
|                                                                         | 6         | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1. ศึกษารูปแบบของการจัดตารางการใช้ห้องเรียนในปัจจุบัน                   | ■         | ■ | ■ | ■ |    |    |    |           |   |   |   |
| 2. วิเคราะห์ปัญหาการจัดตารางการใช้ห้องเรียน                             |           | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |           |   |   |   |
| 3. สร้างอัลกอริทึมสำหรับปัญหาการจัดตารางการใช้ห้องเรียน                 |           |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |           |   |   |   |
| 4. ทดสอบความถูกต้องของอัลกอริทึม                                        |           |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |           |   |   |   |
| 5. พัฒนาผลเฉลยเริ่มต้นด้วยวิธีหาปูเลิร์ช                                |           |   |   |   |    |    |    | ■         | ■ |   |   |
| 6. สร้างวิธีหาค่าที่ดีที่สุด                                            |           |   |   |   |    |    |    | ■         | ■ |   |   |
| 7. ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีหาปูเลิร์ชด้วยวิธีหาค่าที่ดีที่สุด |           |   |   |   |    |    |    |           | ■ | ■ |   |
| 8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ                                          |           |   |   |   |    |    |    |           |   | ■ | ■ |
| 9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์                                              |           |   |   |   |    |    |    |           |   |   | ■ |

มหาวิทยาลัยขอนแก่น