

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึง ลำดับขั้นตอนการทำงานในการแก้ปัญหาการจัดตารางเรียน ตารางสอน ตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นของวิทยาลัยสารพัดช่างสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ ข้อมูลหมู่เรียนนักศึกษา ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลห้องเรียน และข้อมูลวิชาเรียน ซึ่งสามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. หมู่เรียนนักศึกษา 20 หมู่เรียน
2. อาจารย์ผู้สอน 35 คน
3. ห้องเรียน 43 ห้อง
4. วิชาเรียน 127 วิชา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ซอฟต์แวร์สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรม คือ โปรแกรมภาษา Matlab
2. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
3. เอกสารการสัมภาษณ์เชิงเนื้อหาข้อบังคับ
4. แบบสอบถามผลการใช้งานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในหัวข้อนี้ เป็นการแสดงขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัย การพัฒนาโปรแกรมตารางเรียนตารางสอนโดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรม ได้ดำเนินการตามหลักของการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ วงจรการพัฒนากระบวน (SDLC) ของรัชนี กัลยาวิทย์ (2544 : 11) ได้แก่ 1) การระบุปัญหา โอกาสและจุดมุ่งหมาย 2) สืบค้นความต้องการของผู้ใช้ 3) การออกแบบ 4) สร้างหรือพัฒนาระบบ 5) การนำไปใช้งาน 6) การดำเนินงานและประเมินผล 7) การบำรุงรักษา ดังนี้

1. การระบุปัญหา โอกาสและจุดมุ่งหมาย

การพัฒนาโปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอน จำเป็นต้องทราบความต้องการอย่างชัดเจน หรือทราบถึงปัญหาที่ระบบเดิมไม่สามารถตอบสนองความต้องการ มีปัญหาอะไรในระบบเดิมและจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างไร เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้จัดการตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบเดิมได้

2. สืบค้นความต้องการของผู้ใช้

สืบค้นความต้องการของผู้ใช้นั้น ต้องทำการศึกษารวบรวมข้อมูลความต้องการ (Requirements) ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาให้มากที่สุด การสืบค้นความต้องการในการแก้ปัญหาที่พบสามารถดำเนินการได้จากการรวบรวมเอกสาร และการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้จัดการตารางเรียนตารางสอนและผู้บริหาร

จากนั้น ทำการเปรียบเทียบรูปแบบการทำงานที่ให้ค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุด ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอน โดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรม ซึ่งแบ่งขั้นตอนการกำหนดค่าออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

- 2.1 ขั้นตอนการกำหนดค่าข้อมูล
- 2.2 ขั้นตอนการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ
- 2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ
- 2.4 ขั้นตอนการศึกษาเปรียบปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม

2.1 ขั้นตอนการกำหนดค่าข้อมูล

ในการจัดตารางเรียนตารางสอนจะต้องมีกำหนดจำนวนวันต่อสัปดาห์ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของทางสถาบันการศึกษาที่ชัดเจน เช่น จันทร์–ศุกร์ เท่ากับ 5 วันต่อสัปดาห์ หรือ จันทร์–อาทิตย์ เท่ากับ 7 วันต่อสัปดาห์ ต้องกำหนดคาบเรียนในแต่ละวันให้ชัดเจน เช่น ใน 1 วัน มี 8 คาบเรียน ตั้งแต่คาบที่ 1–8 หรือ ใน 1 วัน มี 12 คาบเรียน ตั้งแต่ คาบที่ 1–12 ต้องมีการกำหนดเวลาของแต่ละคาบเรียนให้ชัดเจน เช่น 1 คาบเรียน เท่ากับ 50 นาที หรือ 1 คาบเรียน เท่ากับ 60 นาที

2.2 ขั้นตอนการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ

ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับในการจัดตาราง ซึ่งเงื่อนไขข้อบังคับต่างๆ จะเป็นเงื่อนไขเดียวกันกับที่ทางสถาบันการศึกษาได้กำหนดไว้ โดยที่เงื่อนไขข้อบังคับนี้ จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าตารางเรียนตารางสอนที่จัดขึ้นมานั้นสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ ด้วยการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ

2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ

จะเป็นการประเมินค่าความเหมาะสม (Fitness Value) ตามฟังก์ชันความเหมาะสม (Fitness Function) ซึ่งจะต้องมีการกำหนดฟังก์ชันความเหมาะสมตามเงื่อนไขข้อบังคับที่ได้กำหนดไว้ ด้วยการให้ค่าน้ำหนัก (Weight) ให้กับเงื่อนไขข้อบังคับในแต่ละข้อ แล้วจึงนำตารางเรียนตารางสอนที่จัดออกมาแล้วด้วยโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่พัฒนาขึ้น ไปประเมินค่าความเหมาะสม

2.3.1 การกำหนดฟังก์ชันความเหมาะสม (Fitness Function) ซึ่งเป็นให้ค่าน้ำหนักให้กับเงื่อนไขข้อบังคับในแต่ละข้อ เช่น ข้อบังคับหลัก $F_1 = 255$, $F_2 = 255$ ข้อบังคับรอง $F_3 = 1$, $F_4 = 1$ แล้วจึงนำค่าน้ำหนักที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละข้อของเงื่อนไขข้อบังคับมารวมกัน $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = \text{Fitness Function}$ ซึ่งการกำหนดฟังก์ชันความเหมาะสมนี้จะเป็นการตรวจสอบการละเมิดเงื่อนไขข้อบังคับ ดังนั้น เมื่อรวมผลแล้วค่าความเหมาะสมที่ได้จะต้องมีค่าน้อยที่สุดและเข้าใกล้ค่า Fitness Function มากที่สุด

2.3.2 การประเมินค่าความเหมาะสม (Fitness Value) ซึ่งเป็นการตรวจสอบการละเมิดเงื่อนไขข้อบังคับ ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดค่าเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าความเหมาะสม

เช่น วิธีการคำนวณเพื่อตรวจสอบหาค่าความเหมาะสม กำหนดให้ $W1 - W4$ สำหรับแทนค่าน้ำหนัก $F1 - F4$ ตามลำดับ สมการ จะแสดงการคำนวณ $F1 - F4$ ดังนี้

สมการที่ 7 - 10 จะแสดงการคำนวณค่า $F1 - F4$ ดังนี้

$$F1 = \min \left(\sum_{r=1}^{Nr} \sum_{p=1}^{Np} \text{Countroom}(p) \right)$$

สมการที่ 7

$$F2 = \min \left(\sum_{t=1}^{Nt} \sum_{p=1}^{Np} \text{Countteacher}(p) \right)$$

สมการที่ 8

$$F3 = \min \left(\sum_{t=1}^{Nt} \sum_{d=1}^{Nd} \text{Countsomeday}(d) \right)$$

สมการที่ 9

$$F4 = \min \left(\sum_{t=1}^{Nt} \sum_{b=1}^{Nb} \text{Counttime}(b) \right)$$

สมการที่ 10

$$F = \min \left(\sum_{i=1}^5 W_i F_i \right)$$

สมการที่ 11

$$\text{Countroom}(p) = \begin{cases} 1 : p \text{ มีการจัดห้องเรียนมากกว่า 1 วิชาในช่วงเวลาเดียวกัน} \\ 0 : \text{ อื่นๆ} \end{cases}$$

$$\text{Countteacher}(p) = \begin{cases} 1 : p \text{ มีการสอนมากกว่า 1 วิชาในช่วงเวลาเดียวกัน} \\ 0 : \text{ อื่นๆ} \end{cases}$$

$$\text{Countsomeday}(d) = \begin{cases} 1 : d \text{ ไม่มีวันว่างในสัปดาห์} \\ 0 : \text{ อื่นๆ} \end{cases}$$

$$\text{Counttime}(b) = \begin{cases} 1 : b \text{ ในแต่ละวันไม่มีช่วงเวลาว่าง} \\ 0 : \text{ อื่นๆ} \end{cases}$$

และค่า F (มีหน่วยเป็นครั้ง) สามารถคำนวณได้จาก สมการที่ 11 ดังนี้

เมื่อ

W_i เป็นค่าน้ำหนักของ F ข้อที่ i

r แทนลำดับห้องเรียน

t แทนลำดับอาจารย์

d แทนวันใน 1 สัปดาห์

b แทนช่วงเวลาในแต่ละวัน ได้แก่ ช่วงเช้า บ่ายและเย็น

N_p แทนจำนวนคาบเรียน

N_r แทนจำนวนห้องเรียน

N_t แทนจำนวนอาจารย์

N_d แทนจำนวนวันใน 1 สัปดาห์

N_b แทนจำนวนช่วงเวลาในแต่ละวัน

ความหมายค่า F ของตารางเรียนตารางสอนใดที่จัดออกมาแล้วด้วยโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าที่น้อยแสดงว่าตารางนั้น มีการละเมิดเงื่อนไขข้อบังคับที่น้อยกว่าแสดงว่ามีค่าความเหมาะสมที่ดีกว่า

2.4 ขั้นตอนการศึกษาเปรียบเทียบปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม

ในขั้นตอนการทำงาน of กระบวนการเชิงพันธุกรรมนั้น จะมีบางขั้นตอนที่มีรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานของแต่ละปัญหา นั่นคือ ปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม ซึ่งเป็นกลไกที่ใช้คอยควบคุมการทำงานเพื่อหาค่าความเหมาะสมที่ดีขึ้น ประกอบด้วย การสลับสายพันธุกรรม (Cross over) และการกลายพันธุ์ (Mutation) ซึ่งมีรูปแบบการทำงานมากมายหลายรูปแบบที่แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองหารูปแบบการทำงานที่เหมาะสม โดยการทดลองเปรียบเทียบจากหลายๆรูปแบบ แล้วนำค่าความเหมาะสมของแต่ละรูปแบบมาเปรียบเทียบกัน รูปแบบใดให้ค่าความเหมาะสมที่ดีกว่าแสดงว่ารูปแบบนั้นเหมาะสมมากกว่าที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนโดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรม ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดรูปแบบที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ 24 รูปแบบ ดังนี้

2.4.1 การสลับสายพันธุกรรม 3 รูปแบบ ได้แก่

1) One Point Crossover

2) Two Points Crossover

3) Position Base Crossover

2.4.2 การกลายพันธุ์ 3 รูปแบบ ได้แก่

1) Inversion Mutation

2) Center Inversion Mutation

3) Regeneration Mutation

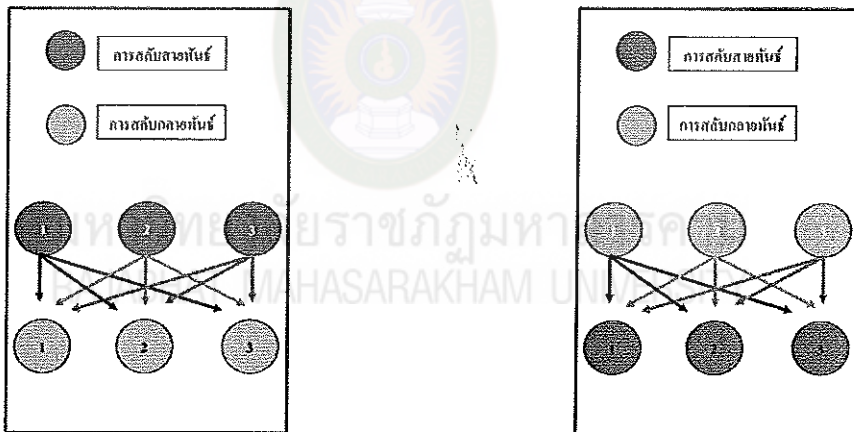
2.4.3 ลำดับก่อน-หลังระหว่างการสลับสายพันธุ์และการกลายพันธุ์ ได้แก่

1) การสลับสายพันธุ์ก่อนการกลายพันธุ์ 9 รูปแบบ ดังภาพที่ 17 (ก)

2) การกลายพันธุ์ก่อนการสลับสายพันธุ์ 9 รูปแบบ ดังภาพที่ 17 (ข)

รวมรูปแบบการเปรียบเทียบปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรมเท่ากับ

$$3+3+9+9 = 24 \text{ รูปแบบ}$$



ภาพที่ 17 (ก) การกลายพันธุ์ก่อนการสลับสายพันธุ์ (ข) การกลายพันธุ์ก่อนการสลับสายพันธุ์

3. การออกแบบระบบ

ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอนนั้นจะต้องมีการนำเข้าข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลในการประมวลผลสำหรับจัดการตารางเรียนตารางสอน และได้ดำเนินการเขียนอธิบายรูปแบบของผังงาน (Flowchart) ของระบบการจัดการตารางเรียนตารางสอน โดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรม

4. การสร้างหรือพัฒนาระบบ

ทำการสร้างหรือพัฒนาระบบของโปรแกรมการ จัดตารางเรียนตารางสอน ด้วย ภาษา Matlab เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม การนำเข้าข้อมูล โดยใส่เพิ่มข้อมูล การส่งออกข้อมูลที่เป็นตารางเรียนตารางสอนที่พร้อมสำหรับการนำไปใช้งาน ได้จริง ได้แก่ ตารางเรียนของนักศึกษาทุกหมู่เรียน ตารางสอนของอาจารย์ทุกท่าน ตารางการใช้ห้องเรียนทุกห้องเรียน และจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน

5. การนำไปใช้งาน

เมื่อสร้างหรือพัฒนาระบบและได้ผลการเปรียบเทียบที่ให้ค่าความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้ในโปรแกรมการ จัดตารางเรียนตารางสอน โดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรมแล้ว ให้นำไปทดลองใช้งานแทนระบบเดิม

6. การดำเนินงานและประเมินผล

การดำเนินงานและประเมินผลนั้น ได้จัดทำเอกสารการประเมินให้กับอาจารย์ทุกท่านที่ได้รับมอบหมายให้มีหน้าที่ในการเรียนการสอน และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยได้กำหนดขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

6.1 การสร้างแบบสอบถามผลการใช้งาน โปรแกรมการ จัดตารางเรียนตารางสอน

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

6.1 การสร้างแบบสอบถามผลการใช้งานของโปรแกรมการ จัดตารางเรียน

ตารางสอน

หลังจากสร้างหรือพัฒนาระบบแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามผลการใช้งานโปรแกรม เพื่อประเมินผลการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้มีรายละเอียดดังนี้

1. Unit Test : การทดสอบ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ในด้านความเหมาะสม
2. Integration Test : การทดสอบประสิทธิภาพของ โปรแกรม
3. Usability Test : การทดสอบว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ง่ายหรือไม่ ความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

พอใจจากผู้ใช้งาน

4. Performance Test : เป็นการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของ โปรแกรม
5. Installation Test : เป็นการทดสอบในกรณีของการติดตั้งโปรแกรมทั้งด้าน

Hardware และ Software

โดยกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม เป็นอาจารย์ผู้สอนที่ได้รับมอบหมายภาระงาน ให้มีการเรียนการสอน จำนวน 35 คน ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การประเมินไว้ 5 ระดับ ดังตารางที่ 3 ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์การประเมินของแบบสอบถามผลการใช้งานโปรแกรม

ระดับความคิดเห็น	ความหมาย
5	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจมากที่สุด
4	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจมาก
3	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจปานกลาง
2	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อย
1	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ที่ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 7) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์ในการวัดค่าระดับค่าเฉลี่ย

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	โปรแกรมที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

 \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย $\sum X$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

6.2.1 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

จากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

เมื่อ

 SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย $\sum (X - \bar{X})^2$ แทนผลรวมของข้อมูลลบค่าเฉลี่ยทั้งหมดยกกำลังสอง N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนดำเนินการหลังจากนำระบบใหม่ไปใช้งานแทนระบบเดิม ซึ่งเป็นการดำเนินการในส่วนของการปรับแก้ไข โปรแกรม เช่น กรณี โปรแกรมที่นำไปใช้งานมีปัญหา หรือผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงบางส่วนของโปรแกรม