

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย การพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนโดยใช้กระบวนการเชิงพันธุกรรม ได้ดำเนินการตามหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ด้วยวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ได้แก่ การระบุปัญหา โอกาสและจุดมุ่งหมาย สืบค้นความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบ สร้างหรือพัฒนาระบบ การนำไปใช้งาน การดำเนินงานและประเมินผล การบำรุงรักษา มีผลการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ผลการระบุปัญหา โอกาสและจุดมุ่งหมาย

จากปัญหาที่พบและความต้องการของการจัดตารางเรียนตารางสอนแบบระบบเดิมของวิทยาลัยสารพัดช่างสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ด้วยการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งบุคคลที่ให้ข้อมูลที่ชัดเจน คือ ผู้จัดตารางเรียนตารางสอนและผู้บริหาร ซึ่งปัญหาหรือความต้องการของทางสถาบันนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารการสัมภาษณ์ โดยได้สัมภาษณ์ผู้จัดตารางเรียนตารางสอนและผู้บริหาร ดังภาคผนวก ค ซึ่งข้อมูลที่ได้รับมี ดังนี้

1. ปัญหาที่พบ

การจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบเดิมนั้น ยังเป็นการจัดตารางเรียนตารางสอนแบบดั้งเดิม คือ การจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยบุคคลที่ทำหน้าที่นี้ ซึ่งภาระหน้าที่งานในส่วนนี้จะทำได้ค่อนข้างยากลำบากและใช้ระยะเวลาในการทำงานที่ใช้เวลาค่อนข้างนาน และมีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้ง่าย หากเกิดข้อผิดพลาดหรือการจัดตารางเรียนตารางสอนออกมามีการซ้ำซ้อนของข้อมูล บุคคลที่ทำหน้าที่นี้จึงต้องตรวจสอบและแก้ไขเองทั้งหมด เมื่อตรวจสอบและแก้ไขเสร็จสิ้นแล้วระยะเวลาในการทำงานก็เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย หากสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ไขจัดการในส่วนของการจัดตารางเรียนตารางสอนแบบระบบเดิมของทางวิทยาลัยสารพัดช่างแห่งนี้ได้ ก็จะช่วยลดภาระงานของผู้จัดตาราง ลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และลดระยะเวลาการทำงานของบุคลากรที่ทำหน้าที่จัดตารางเรียนตารางสอนได้ ก็จะเป็นสิ่งที่มาช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี

2. ความต้องการของการจัดการเรียนการสอนของระบบใหม่จากระบบเดิม

โปรแกรมการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้พัฒนาให้กับทางสถาบัน วิทยาลัยสารพัดช่างสุรินทร์ อยากให้เป็นโปรแกรมที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้เอง โดยที่ผู้ใช้โปรแกรมแค่กรอกข้อมูลที่ใช้ในการจัดการแล้ว โปรแกรมก็สามารถทำงานได้เอง โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไข ข้อบังคับการจัดการเรียนการสอนเดียวกันกับทางสถาบัน ที่ได้กำหนดไว้

ผลการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้

จากการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้ ได้จากการรวบรวมเอกสาร และการสัมภาษณ์ บุคคลที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้จัดการเรียนการสอนและผู้บริหาร โดยที่เอกสารการสัมภาษณ์ ดัง ภาคผนวก ค จากนั้นนำผลที่ได้มากำหนดเป็นเงื่อนไขข้อบังคับต่างๆ เพื่อใช้ในการหาค่าความ เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการ เชิงพันธุกรรม ซึ่งแบ่งขั้นตอนการกำหนดค่าออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ขั้นตอนการกำหนดค่าข้อมูล
2. ขั้นตอนการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ
3. ขั้นตอนการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ
4. ขั้นตอนการศึกษาเปรียบปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม

1. ผลของขั้นตอนการกำหนดค่าข้อมูล

ในการจัดการเรียนการสอนกำหนดให้มีการเรียนการสอน 5 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ใน 1 วัน มี 8 คาบเรียน แต่ละคาบเรียนเท่ากับ 60 นาที สามารถแบ่ง ช่วงเวลาในแต่ละวันออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้า (คาบที่ 1-4) ช่วงบ่าย (คาบที่ 5-8) ในแต่ละช่วงเวลามีจำนวน 4 คาบเรียน

2. ผลของขั้นตอนการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ

ผู้วิจัย ได้จัดทำเอกสารการสัมภาษณ์เงื่อนไขข้อบังคับ โดยได้สัมภาษณ์ผู้จัดการ เรียนการสอนและผู้บริหาร ดังภาคผนวก ค เป็นเงื่อนไข ข้อบังคับเดียวกันกับทางสถาบันที่ได้ กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับมี ดังนี้

ข้อบังคับหลัก (Hard Constraints)

เป็นพื้นฐานสำหรับการจัดตารางเรียนตารางสอนกล่าวคือตารางที่จะสามารถนำไปใช้งานจริงได้ จะต้องเป็น Feasible Timetable คือจะไม่ละเมิดข้อบังคับหลัก หากตารางที่จัดออกมาแล้ว เกิดการละเมิดจะถือว่าเป็น Infeasible Timetable ซึ่งนำไปใช้จริงไม่ได้ ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดข้อบังคับหลัก ดังนี้

1. ไม่มีการกำหนดวิชาเรียนให้กลุ่มผู้เรียนมากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน
2. ไม่มีการกำหนดให้มีการเรียนการสอนในแต่ละห้องเรียน มากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน
3. ไม่มีการกำหนดวิชาสอนให้อาจารย์มากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน
4. ไม่มีการกำหนดให้มีการเรียนการสอนในช่วงเวลาสำหรับพักเที่ยง

ข้อบังคับรอง (Soft Constraints)

กำหนดขึ้นเพื่อปรับปรุง Feasible Timetable ให้เป็นที่พอใจสำหรับอาจารย์ผู้สอนและกลุ่มผู้เรียนมากที่สุด และแม้ว่าหากมีการละเมิด Soft Constraints ในบางข้อยังสามารถนำไปใช้งานได้จริง เนื่องจากการที่จะทำไม่ให้เกิดข้อบังคับทุกข้อเป็นไปได้ยากมาก หรือ อาจเป็นไม่ได้เลยก็เป็นได้ ในงานวิจัยนี้ได้กำหนด Soft Constraints ดังนี้

1. ใน 1 สัปดาห์ต้องไม่ถูกกำหนดให้มีการสอน อย่างน้อย 1 วัน
2. ในแต่ละวันต้องไม่ถูกกำหนดให้สอนเต็มวัน เช่น วางช่วงเช้า ปายหรือเย็น
3. ผลของขั้นตอนการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ

ในการตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ โปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่พัฒนาขึ้นไม่ได้นำเงื่อนไขบางข้อมาตรวจสอบด้วย เนื่องจากขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม ได้หลีกเลี่ยงข้อละเมิดที่จะเกิดขึ้นไว้แล้ว ได้แก่

ข้อบังคับหลักข้อที่ 1 ไม่มีการกำหนดวิชาเรียนให้กลุ่มผู้เรียนมากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน กรณีนี้ได้ใช้ตารางเรียนตารางสอนของกลุ่มผู้เรียนเป็นหลักในการจัด โดยจัดวิชาลงในแต่ละคาบเรียน หากคาบเรียนใดมีวิชาถูกจัดไว้ก่อนอยู่แล้ว จะไม่สามารถจัดทับลงไปได้ จึงไม่มีการตรวจสอบเงื่อนไขข้อนี้

ข้อบังคับหลักข้อที่ 4 ไม่มีการกำหนดให้มีการเรียนการสอนในช่วงเวลาที่กำหนดไว้สำหรับพักเที่ยง กรณีนี้โปรแกรมได้จัดตารางเรียนตารางสอนตามทีออกแบบไว้คือ ช่วงเวลาที่สามารถจัดวิชาเรียนลงได้จะแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 4 คาบเรียน คือ ช่วงเช้า

คาบที่ 1-4 เวลา 08.00 – 12.00 และ ช่วงบ่าย คาบที่ 5-8 เวลา 13.00 – 17.00 ดังนั้น ช่วงเวลา 12.00 – 13.00 เป็นช่วงพักเที่ยงจะไม่ถูกจัดลงอย่างแน่นอน จึงไม่มีการตรวจสอบเงื่อนไขข้อนี้

การตรวจสอบเงื่อนไขข้อบังคับ เป็นการประเมินค่าความเหมาะสมเป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการประเมินค่าตารางสอนที่จัดได้เรียกว่าฟังก์ชันความเหมาะสม การคำนวณค่าความเหมาะสมของแต่ละโครโมโซมจะใช้ค่าน้ำหนัก (W) เป็นตัวแปรสำหรับคำนวณค่าความเหมาะสม โดย Hard Constraints เป็นเงื่อนไขที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จำเป็นต้องมีค่าน้ำหนักมากกว่า Soft Constraints เพื่อให้กรณีที่ Hard Constraints ไม่ผ่านแม้เพียงข้อเดียว ก็ยังมีค่าน้ำหนัก (W) มากกว่า Soft Constraints ที่ไม่ผ่านเลยข้อ จึงควรกำหนดให้ Hard Constraints มีค่าน้ำหนักมากกว่า Soft Constraints ทุกข้อรวมกัน การกำหนดค่าน้ำหนักค่าน้ำหนัก(W) เป็นการกำหนดค่าขึ้นตามค่าความเหมาะสมโดยในงานวิจัยนี้ได้กำหนด Hard Constraints ต่อก่อนน้ำหนักของ Soft Constraints ไว้ที่ 255 ต่อ 1 สามารถอธิบายได้ว่า ทุกเหตุการณ์ที่เกิดการละเมิด Soft Constraints ทั้งหมดจะไม่เกิน 255 โดยตรวจสอบเงื่อนไขดังต่อไปนี้

3.1 ตรวจสอบ Hard Constraints ซึ่งเป็นเงื่อนไขข้อบังคับ

มีทั้งหมด 4 ข้อ ดังแสดงในตารางโดยมีเงื่อนไขการตรวจสอบ ถ้าช่วงคาบเรียนใดที่เกิดเหตุการณ์การจัดตารางไม่ผ่านตามเงื่อนไขจะให้ค่าน้ำหนัก (W) เท่ากับ 255 ตามที่ได้กำหนดไว้ ดังตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของการให้ค่าน้ำหนัก (W) ของ Hard Constraints ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของการให้ค่าน้ำหนัก (W) ของ Hard Constraints

| ฟังก์ชัน(F) | Hard Constraints | ค่าน้ำหนัก (W) / เหตุการณ์ |
|-------------|---|----------------------------|
| F1 | ไม่มีการกำหนดการเรียนให้แต่ละห้องเรียนมากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน | 255 |
| F2 | ไม่มีการกำหนดวิชาสอนให้อาจารย์ผู้สอนมากกว่า 1 วิชา ในช่วงเวลาเดียวกัน | 255 |

3.2 ตรวจสอบ Soft Constraints ซึ่งมีเงื่อนไขทั้งหมด 2 ข้อ ดังแสดงในตารางโดยมีเงื่อนไขการตรวจสอบ ถ้าช่วงคาบเรียนใดที่เกิดเหตุการณ์การจัดตารางไม่ผ่านตามเงื่อนไขจะให้ค่าน้ำหนัก (W) เท่ากับ 1 ตามที่ได้กำหนดไว้ ดังตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดของการให้ค่าน้ำหนัก (W) ของ Soft Constraints ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดของการให้ค่าน้ำหนัก(W) ของ Soft Constraints

| ฟังก์ชัน(F) | Soft Constraints | ค่าน้ำหนัก (W) / เหตุการณ์ |
|-------------|--|----------------------------|
| F3 | ใน 1 สัปดาห์ต้องไม่ถูกกำหนดให้มีการสอน อย่างน้อย 1 วัน | 1 |
| F4 | ในแต่ละวันต้องไม่ถูกกำหนดให้สอนเต็มวัน เช่น ว่าง ช่วงเช้า บ่ายหรือเย็น | 1 |

4. ผลของขั้นตอนการศึกษาเปรียบเทียบปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม

จากการกำหนดการทดลองทั้งหมด 24 รูปแบบ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดของปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม โดยสามารถประเมินค่าความเหมาะสมได้จากฟังก์ชันความเหมาะสม ที่ได้จากการละเมิดข้อบังคับ ในส่วนของข้อบังคับหลักและข้อบังคับรอง ซึ่งข้อบังคับหลักได้กำหนดค่าน้ำหนักไว้ที่ 255 ต่อ 1 ตำแหน่ง ของการละเมิดในแต่ละข้อ และข้อบังคับรองได้กำหนดค่าน้ำหนักไว้ที่ 1 ต่อ 1 ตำแหน่ง ของการละเมิดในแต่ละข้อ โดยทุกตำแหน่งในการละเมิดของข้อบังคับรอง จะไม่เกิน 255 เนื่องจาก โอกาสที่จะละเมิดข้อละเมิดรองสูงสุดเท่ากับ 254 ดังนั้น รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดของปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรมที่จะใช้ในการจัดตารางเรียนตารางสอน ซึ่งค่าของข้อบังคับหลักจะต้องเท่ากับ 0 (หมายถึงค่าความเหมาะสมน้อยกว่า 255) และข้อบังคับรองจะต้องเป็นค่าที่น้อยที่สุด ที่เข้าใกล้ฟังก์ชันความเหมาะสมที่ได้กำหนดไว้ (โอกาสที่จะข้อบังคับรองน้อยที่สุดเท่ากับ 175 เนื่องจากภาระงานในหน้าที่การสอนของอาจารย์มีทุกคนตั้งแต่วันและเวลาว่างจะไม่ได้เริ่มต้นที่ 0 แต่จะคำนวณตามภาระงานที่จะมีวันและเวลาว่างที่น้อยที่สุด รวมกันแล้วจึงเริ่มต้นที่ 175 ตำแหน่งภาระการทำงาน)

จากการศึกษาเปรียบเทียบการทดลอง 24 รูปแบบ ทำการทดลองรูปแบบละ 5 ครั้ง นำมาศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลอง เพื่อศึกษาว่าวิธีการให้เหมาะสมที่สุด ผลการทดลองของค่าความเหมาะสมของแต่ละวิธีสามารถแสดงผลของค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง ได้ดังตารางที่ 7 และสามารถแสดงรายละเอียดผลการทดลองของแต่ละครั้ง ได้ดังภาคผนวก ก ในหัวข้อผลการทดลอง 24 รูปแบบ

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดลองทั้ง 24 รูปแบบ

| รูปแบบการทดลองที่ | Crossover | Mutation | ค่าเฉลี่ย Fitness Value | ค่าเฉลี่ยของ รอบ /10000 รอบ |
|-------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | One Point | - | 8800.6 | 247.8 |
| 2 | Two Points | - | 9123.2 | 1544 |
| 3 | Position Base | - | 10063.6 | 206.8 |
| 4 | - | Inversion | 16478 | 43 |
| 5 | - | Center Inversion | 15894 | 69.8 |
| 6 | - | Regeneration | 1696 | 4565 |
| 7 | One Point | Inversion | 7126.4 | 2003.8 |
| 8 | One Point | Center Inversion | 6192 | 2573.2 |
| 9 | One Point | Regeneration | 683.6 | 8754.8 |
| 10 | Two Points | Inversion | 7121.8 | 2169.8 |
| 11 | Two Points | Center Inversion | 8798 | 1901.4 |
| 12 | Two Points | Regeneration | 241.2 | 8929.8 |
| 13 | Position Base | Inversion | 6231.6 | 1890.6 |
| 14 | Position Base | Center Inversion | 5944.6 | 2394.4 |
| 15 | Position Base | Regeneration | 442.8 | 8982.6 |

| รูปแบบการทดลองที่ | Mutation | Crossover | ค่าเฉลี่ย Fitness Value | ค่าเฉลี่ยของ รอบ /10000 รอบ |
|-------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 16 | Inversion | One Point | 4914.2 | 3930.4 |
| 17 | Center Inversion | One Point | 5350.8 | 4954.4 |
| 18 | Regeneration | One Point | 977.8 | 8102 |
| 19 | Inversion | Two Points | 5750.4 | 6222.6 |
| 20 | Center Inversion | Two Points | 6213.2 | 2165 |
| 21 | Regeneration | Two Points | 442.6 | 8751.8 |
| 22 | Inversion | Position Base | 4685.6 | 5589.6 |
| 23 | Center Inversion | Position Base | 3437.2 | 6458 |
| 24 | Regeneration | Position Base | 697.6 | 8506.4 |

จากผลการทดลองทั้ง 24 รูปแบบ ปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรมที่ให้ค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุด คือ การทดลองที่ 12 ได้แก่ การสลับสายพันซ์แบบ Two Point และการกลายพันซ์แบบ Regeneration โดยเป็นการทำงานแบบ ทำการสลับสายพันซ์ก่อนการกลายพันซ์ ค่าความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 241.2 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยกว่าข้อบังคับหลักเท่ากับ 255 และเป็นค่าเฉลี่ยที่ละเมิดข้อบังคับรองที่เข้าใกล้ฟังก์ชันความเหมาะสมเท่ากับ 175 มากที่สุด

ผลของการออกแบบระบบ

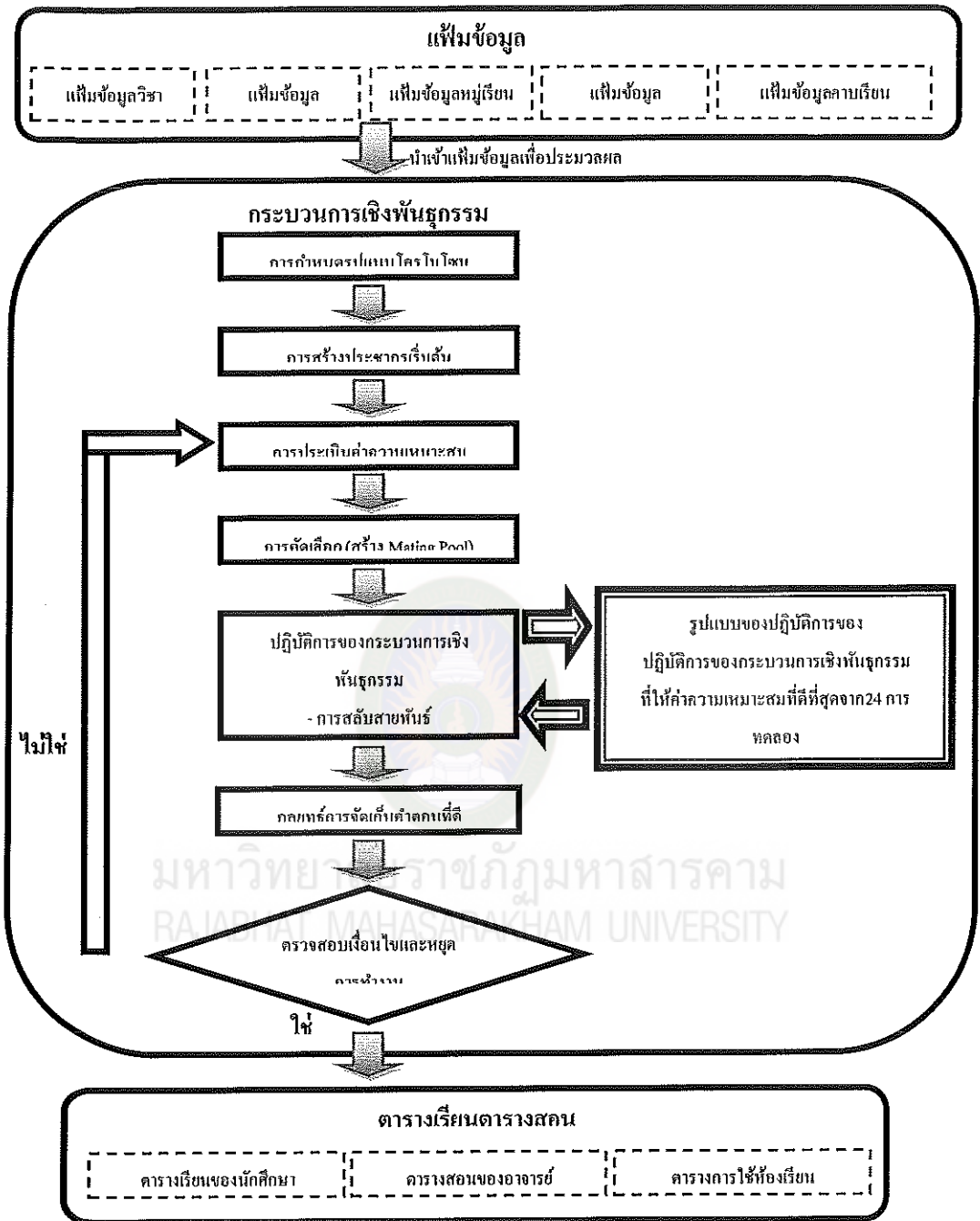
ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนนั้นจะต้องมีการนำเข้าข้อมูลเพื่อใช้ข้อมูลในการประมวลผลสำหรับจัดตารางเรียนตารางสอน โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบเพิ่มข้อมูลสำหรับการประมวลผลจำนวน 5 เพิ่มข้อมูลประกอบด้วย

1. เพิ่มข้อมูลวิชาเรียน
2. เพิ่มข้อมูลอาจารย์ผู้สอน
3. เพิ่มข้อมูลหมู่เรียน
4. เพิ่มข้อมูลห้องเรียน
5. เพิ่มข้อมูลคาบเรียน

เมื่อได้เพิ่มข้อมูลที่ใช้สำหรับการประมวลผลแล้ว ก็จะเข้าสู่กระบวนการสร้างโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอน ด้วยกระบวนการเชิงพันธุกรรม สำหรับในส่วนของปฏิบัติการของกระบวนการเชิงพันธุกรรม รูปแบบที่นำมาใช้จะเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการทดลอง 24 การทดลอง นำมาใช้เพียงรูปแบบเดียวที่มีค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุด หลังจากโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนประมวลผลเสร็จสิ้น จะทำการส่งตารางสอนออกมา 3 ตาราง ได้แก่ ตารางเรียนของนักศึกษา ตารางสอนของอาจารย์และตารางการใช้ห้องเรียน สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยกระบวนการเชิงพันธุกรรม ได้ ดังภาพที่ 18



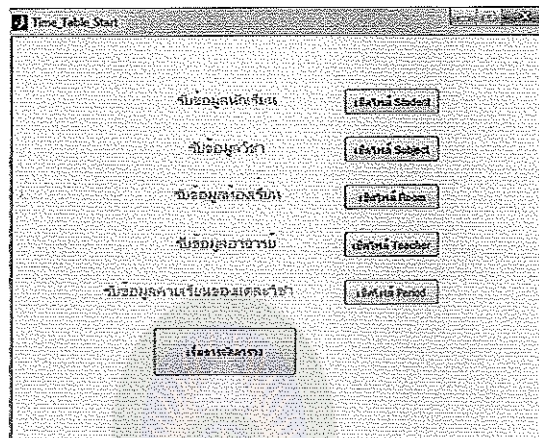
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 18 แสดงรูปแบบของผังงาน (Flowchart) ของ โปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอน ด้วยกระบวนการเชิงพันธุกรรม

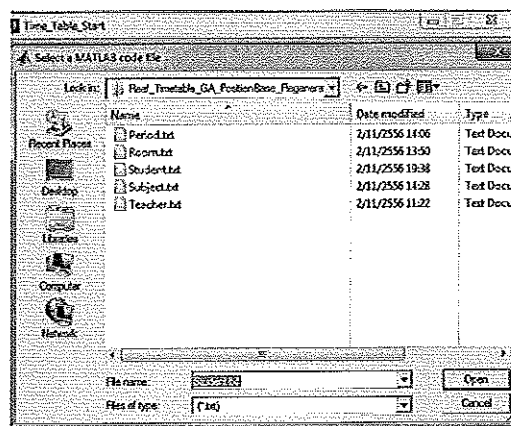
ผลของการสร้างหรือการพัฒนาระบบ

1. แสดงตัวอย่าง โปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอน หน้าหลักเป็นหน้าแรกเพื่อใช้ในการอ่านเพิ่มข้อมูล 5 เพิ่มข้อมูล เข้าสู่การทำงานของโปรแกรม ได้แก่ 1) เพิ่มข้อมูลนักเรียน 2) เพิ่มข้อมูลวิชา 3) เพิ่มข้อมูลห้องเรียน 4) เพิ่มข้อมูลอาจารย์ 5) เพิ่มข้อมูลคาบเรียนของแต่ละวิชา สามารถอธิบายรูปแบบโปรแกรมได้ดังนี้



ภาพที่ 19 แสดงหน้าหลัก เพื่อใช้ในการอ่านเพิ่มข้อมูลเข้า

2. แสดงตัวอย่าง หน้าการเปิดเพิ่มข้อมูลเพื่ออ่านเพิ่มข้อมูลเข้า ซึ่งต้องทำการนำเพิ่มข้อมูลเข้าให้ครบทุกเพิ่ม โปรแกรมจึงจะสามารถประมวลผลได้



ภาพที่ 20 แสดงหน้าการเปิดเพิ่มข้อมูลเข้า เพื่อใช้ในการอ่านเพิ่มข้อมูลเข้า

3. แสดงตัวอย่างตารางเรียนตารางสอนเมื่อทำการประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

| ปม.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป | วัน | เวลา | 1 | 2 | 3 | 4 | ฝั่ง | 5 |
|-------------------------------|---------|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|
| | | | 08:00-09:00 | 09:00-10:00 | 10:00-11:00 | 11:00-12:00 | 12:00-13:00 | 13:00-14:00 |
| คณิตศาสตร์ | วิชา | วิชา | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | | | | | พัก |
| | ชั่วโมง | ชั่วโมง | 222 | | | | | พัก |
| | อาจารย์ | อาจารย์ | พิชญ์ศุภชัยนันท์ | | | | | พัก |
| คณิตศาสตร์ | วิชา | วิชา | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | | พัก |
| | ชั่วโมง | ชั่วโมง | 222 | 222 | 222 | 222 | | พัก |
| | อาจารย์ | อาจารย์ | พิชญ์ศุภชัยนันท์ | พิชญ์ศุภชัยนันท์ | พิชญ์ศุภชัยนันท์ | พิชญ์ศุภชัยนันท์ | | พัก |
| คหกรรม | วิชา | วิชา | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 |
| | ชั่วโมง | ชั่วโมง | 221 | 221 | 221 | 221 | | 221 |
| | อาจารย์ | อาจารย์ | ศรศักดิ์ ศรีงาม | ศรศักดิ์ ศรีงาม | ศรศักดิ์ ศรีงาม | ศรศักดิ์ ศรีงาม | | ศรศักดิ์ ศรีงาม |
| วิทยาศาสตร์ | วิชา | วิชา | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | | พัก |
| | ชั่วโมง | ชั่วโมง | 221 | 221 | 221 | 221 | | พัก |
| | อาจารย์ | อาจารย์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | | พัก |
| ดุริยางค์ | วิชา | วิชา | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | 2000-1000_วิชาภาษาอังกฤษ_1 | | พัก |
| | ชั่วโมง | ชั่วโมง | 221 | 221 | 221 | 221 | | พัก |
| | อาจารย์ | อาจารย์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | ศุภชัยนันท์ | | พัก |

ภาพที่ 21 แสดงหน้าผลของตารางเรียนตารางสอนเมื่อประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

สำหรับคู่มือการใช้งาน โปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอนนั้น ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

ผลของการนำไปใช้งาน

ทำการติดตั้งโปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอนที่พัฒนาขึ้น และได้ทดลองใช้โปรแกรมโดยใช้ข้อมูลจริงของวิทยาลัยสารพัดช่างสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 พบว่า ผู้ใช้เข้าใจระบบการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างดี ตารางเรียนตารางสอนที่ได้จากโปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอนนั้น สามารถจัดออกมาได้โดยไม่ละเมิดเงื่อนไขข้อบังคับ ตรงกับทางสถาบันการศึกษาได้กำหนดไว้ และยังใช้เวลาการทำงานที่น้อยกว่าระบบเดิมเป็นอย่างมาก

ผลของการดำเนินงานและประเมินผล

ผลการประเมินการใช้งานของ โปรแกรมการจัดการตารางเรียนตารางสอนที่ได้พัฒนาขึ้น แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยประเมินจากระดับความคิดเห็น 5 ระดับ จากอาจารย์ผู้ใช้งาน 35 คน ดังนี้

1. Unit Test : การทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ในด้านความเหมาะสม ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงการประเมินด้านที่ 1 Unit Test

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|---------------------------------------|-----------|------|------------------------------------|
| 1.1 ความเหมาะสมรูปลักษณ์ของโปรแกรม | 3.80 | 0.41 | มาก |
| 1.2 ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในโปรแกรม | 3.69 | 0.47 | มาก |
| 1.3 ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม | 3.71 | 0.62 | มาก |
| สรุป | 3.73 | 0.50 | มาก |

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดการรายเรียนรายสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

2. Integration Test : การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงการประเมินด้านที่ 2 Integration Test

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------------------------|
| 2.1 สามารถประมวลผลได้รวดเร็วแม่นยำ | 4.46 | 0.51 | มาก |
| 2.2 สามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาด | 4.60 | 0.50 | มากที่สุด |
| 2.3 ให้ผลเป็นที่เชื่อถือได้ | 4.51 | 0.51 | มากที่สุด |
| 2.4 ผลลัพธ์ที่ได้มีความชัดเจนเข้าใจได้ | 4.46 | 0.51 | มาก |
| สรุป | 4.51 | 0.50 | มากที่สุด |

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดการรายเรียนรายสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

3. Usability Test : การทดสอบว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ง่ายหรือไม่ ความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงการประเมินด้านที่ 3 Usability Test

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------------------------|
| 3.1 ผู้ใช้โปรแกรมมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน | 3.57 | 0.56 | มาก |
| 3.2 เสริมสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้โปรแกรม | 3.54 | 0.61 | มาก |
| 3.3 มีการตอบโต้กับผู้ใช้โปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ ชัดเจน | 3.57 | 0.56 | มาก |
| สรุป | 3.56 | 0.58 | มาก |

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

4. Performance Test : เป็นการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของโปรแกรม
ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงการประเมินด้านที่ 4 Performance Test

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|-------------------------------------|-----------|------|------------------------------------|
| 4.1 ระยะเวลาในการตอบสนองรวดเร็ว | 4.20 | 0.76 | มาก |
| 4.2 สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ | 4.20 | 0.72 | มาก |
| สรุป | 4.20 | 0.74 | มาก |

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

5. Installation Test : เป็นการทดสอบในกรณีของการติดตั้งโปรแกรมทั้งด้าน
Hardware และ Software ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงการประเมินด้านที่ 5 Installation Test

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------------------------|
| 5.1 ความสะดวกในการติดตั้งโปรแกรม | 3.77 | 0.77 | มาก |
| 5.2 ความชัดเจนของคำอธิบายในการใช้งาน โปรแกรมแต่ละขั้นตอน | 3.80 | 0.76 | มาก |
| สรุป | 3.79 | 0.76 | มาก |

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมจากอาจารย์ทั้ง 35 ท่าน ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงผลสรุปการประเมินการใช้งานของโปรแกรม

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับความคิดเห็น ของความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------------------------|
| 1. Unit Test : การทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ในด้านความเหมาะสม | 3.73 | 0.50 | มาก |
| 2. Integration Test : การทดสอบประสิทธิภาพ ของโปรแกรม | 4.51 | 0.50 | มากที่สุด |
| 3. Usability Test : การทดสอบว่าโปรแกรม สามารถทำงานได้ง่ายหรือไม่ ความพึงพอใจจาก ผู้ใช้งาน | 3.56 | 0.58 | มาก |
| 4. Performance Test : เป็นการทดสอบเพื่อวัด ประสิทธิภาพของโปรแกรม | 4.20 | 0.74 | มาก |
| 5. Installation Test : เป็นการทดสอบในกรณี ของการติดตั้งโปรแกรมทั้งด้าน | 3.79 | 0.76 | มาก |
| สรุป | 3.96 | 0.62 | มาก |

สรุปผลการประเมินการใช้งานของโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนที่ได้พัฒนาขึ้นในทุกๆด้าน สามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

ผลของการบำรุงรักษา

หลังจากนำโปรแกรมการจัดตารางเรียนตารางสอนระบบใหม่ไปใช้งานแทนระบบเดิม โปรแกรมสามารถใช้งานได้ดี ไม่เกิดปัญหา ผู้ใช้ยังมีความพึงพอใจในระบบใหม่ออยู่จึงยังไม่มี การปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในส่วนใด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY