

บทที่ 4

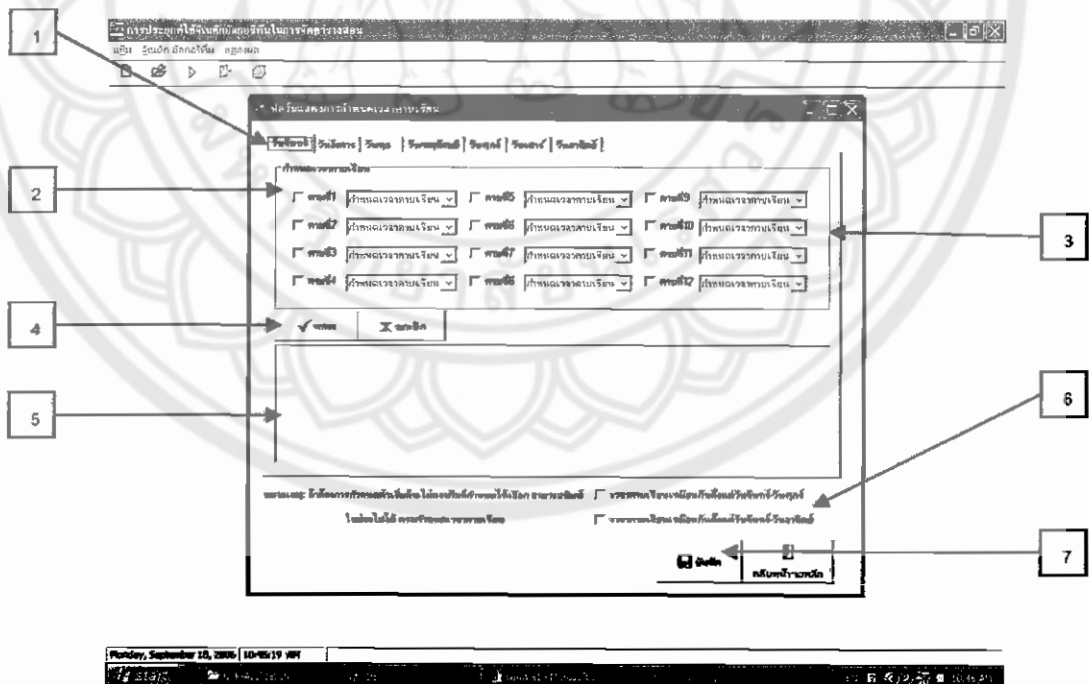
ผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองการใช้โปรแกรมการจัดตารางสอนที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว และอภิปรายผลการใช้งานของโปรแกรมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. ผลที่ได้ของโปรแกรมการจัดตารางสอนที่ได้รับการพัฒนา
2. ความสามารถในการทำงานของโปรแกรม
3. ข้อจำกัดของโปรแกรม
4. การทดลองการทำงานของโปรแกรม
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง
6. สรุปผลการทดลอง

1. ผลที่ได้ของโปรแกรมการจัดตารางสอนที่ได้รับการพัฒนา

เมื่อได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางสอนเพื่อให้มีการกำหนดเวลาและจำนวนคาบเรียน จะมีส่วนของหน้าต่างการกำหนดคาบเรียนเพิ่มขึ้นมา ดังภาพ 19

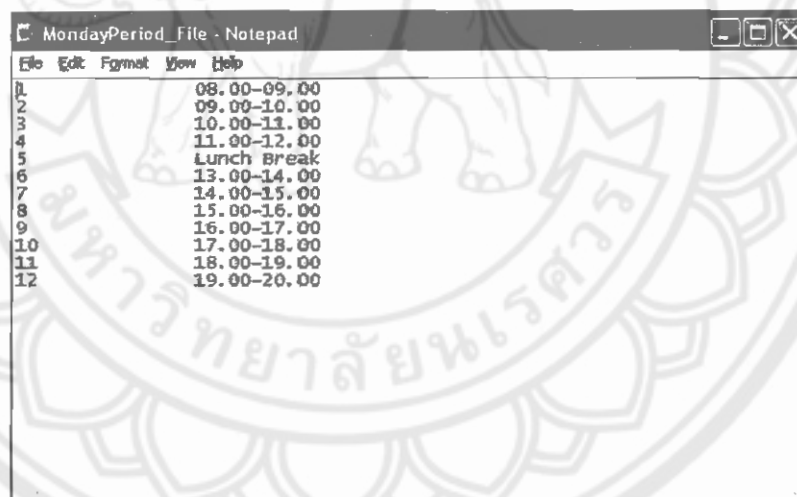


ภาพ 19 หน้าต่างที่ใช้ในการกำหนดคาบเรียน

จากภาพ 19 แสดงหน้าต่างของส่วนกำหนดเวลาและจำนวนคาบเรียนจะมีส่วนประกอบของหน้าต่าง คือ

- 1.) แถบที่ใช้เลือกวัน เพื่อจะทำการกำหนดคาบเรียนและเวลาที่จะทำการจัดตารางสอนในแต่ละวัน
- 2.) ส่วนของช่อง (Check Box) สำหรับทำการเลือกคาบที่จะนำไปจัดตารางสอน
- 3.) ส่วนของช่อง (Combo Box) สำหรับกำหนดช่วงเวลาของคาบเรียน เช่น 08.00-09.00
- 4.) ปุ่มตกลงและปุ่มยกเลิก เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำการเปลี่ยนข้อมูลเวลาที่ได้ทำการกำหนดไว้เป็นข้อมูล Text File
- 5.) ส่วนแสดงข้อมูลเวลาที่ทำการเลือกโดยจะแสดงเป็นข้อมูล Text File
- 6.) ส่วนของช่อง (Check Box) เมื่อต้องการให้มีการกำหนดให้เวลาของคาบเรียนในแต่ละคาบเหมือนกันตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ หรือ เหมือนกันตั้งแต่วันจันทร์-วันอาทิตย์
- 7.) ปุ่มบันทึกเพื่อทำการบันทึกข้อมูล Text File ของวันที่ได้ทำการเลือกในรูปแบบเพิ่ม.txt

ดังภาพ 20



ภาพ 20 แสดงหน้าจอ Text File เพิ่มข้อมูลวัน (ตัวอย่างของวันจันทร์)

2. ความสามารถในการทำงานของโปรแกรม

- 2.1 สามารถจัดตารางสอนกับสถานศึกษาอื่น ๆ ได้
- 2.2 มีความยืดหยุ่นในด้านจำนวนคาบเรียนในการจัดตารางสอนต่อสัปดาห์ได้

- 2.3 สามารถบันทึกข้อมูลของตารางสอนในรูปแบบของ Text File ได้
- 2.4 สามารถบันทึกแยกตารางเรียน ตารางการใช้ห้องเรียน และตารางสอนของอาจารย์ได้
- 2.5 สามารถทำการเปิดเพิ่มข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประยุกต์อื่นๆได้ เช่น Microsoft Excel

3. ข้อจำกัดของโปรแกรม

- 3.1 จำนวนหมู่เรียน ในการจัดตารางสอนมีจำนวนจำกัด
- 3.2 ผู้ใช้งานต้องนำเข้าข้อมูลในเฉพาะรูปแบบของ Text File เท่านั้น
- 3.3 จำนวนคาบเรียนทั้งหมดต่อสัปดาห์ ไม่เกิน 84 คาบเรียนต่อสัปดาห์นับตั้งแต่วันจันทร์ – วันอาทิตย์
- 3.4 การใช้ข้อมูลค่อนข้างยุ่งยากเพราะต้องใช้รหัสแทน ลำดับหมู่เรียน ลำดับห้อง และลำดับอาจารย์ผู้สอน

4. การทดลองการทำงานของโปรแกรม

ในการทดลองจัดตารางเรียนตารางสอนได้อาศัยข้อมูลจากแผนการเรียนการสอนของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งอ้างอิงจากหนังสือคู่มือนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในปีการศึกษา 2549 ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลดังตาราง10

ข้อมูล	จำนวนข้อมูล
ข้อมูลหมู่เรียน	16 หมู่เรียน
ข้อมูลวิชาเรียน	43 วิชา
ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน	45 คน
ข้อมูลห้องเรียน	62 ห้อง

ตาราง10 แสดงรายละเอียดของชุดข้อมูลที่นำมาทดลอง

ในการทดลองจะมีการสร้างเพิ่มข้อมูลจากแผนการสอนจริงของแต่ละหมู่เรียน ซึ่งจะประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา การแบ่งคาบเรียนในแต่ละรายวิชา จนได้เพิ่มข้อมูลแล้วจึงนำไปทำการประมวลผล โดยรายละเอียดของชุดข้อมูลจะแสดงในตาราง 11

รายละเอียดของจำนวนข้อมูล			
วิชาเรียน	อาจารย์ผู้สอน	หมู่เรียนนักศึกษา	คาบเรียนทั้งหมดที่ต้องดำเนินการจัดตารางสอน
53	45	16	ทั้งหมด 342 คาบ ผู้สอน 1 คน 279 คาบ ผู้สอน 2 คน 63 คาบ ผู้สอน 3 คน 0 คาบ

ตาราง 11 รายละเอียดของจำนวนชุดข้อมูล

5. วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมการจัดตารางสอน จะสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศ และโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ ได้ดังนี้

5.1 การกำหนดเวลา และจำนวนคาบเรียน

หลังจากการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ได้มีการเพิ่มส่วนของการกำหนดเวลาของคาบเรียนขึ้นมา เพื่อให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในเรื่องของการกำหนดคาบเวลา และจำนวนของคาบเวลาตามที่ผู้ใช้โปรแกรมต้องการจะกำหนดตามภาพ 21 ซึ่งจะต่างจากในโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศที่ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงเวลาเรียน และจำนวนคาบเรียนในแต่ละวันได้

5.2 จำนวนแฟ้มข้อมูลเข้า

ในโปรแกรมที่ปรับปรุงใหม่ได้มีการเพิ่มเติมแฟ้มข้อมูลที่บันทึกในรูปแบบของ Text File ซึ่งประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ จำนวน 5 แฟ้ม ซึ่งในโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศจะไม่มีแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ ดังจะเห็นได้จากแฟ้มข้อมูลที่ถูกบันทึกใน Input Files แสดงในภาพ 22 คือจำนวนแฟ้มข้อมูลของโปรแกรมปรับปรุงใหม่ที่ถูกบันทึกไว้ใน Input Files และในภาพ 23 คือจำนวนแฟ้มข้อมูลในโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศที่ถูกบันทึกไว้ใน Input File

7 โปรแกรมจัดการกำหนดเวลาคาบเรียน

วันจันทร์ | วันอังคาร | วันพุธ | วันพฤหัสบดี | วันศุกร์ | วันเสาร์ | วันอาทิตย์

กำหนดเวลาคาบเรียน

<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 1	08:00-08:50	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 5	Lunch Break	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 9	15:20-16:10
<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 2	08:55-09:45	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 6	12:35-13:25	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 10	16:15-17:05
<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 3	09:50-10:40	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 7	13:30-14:20	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 11	17:10-18:00
<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 4	10:45-11:35	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 8	14:25-15:15	<input checked="" type="checkbox"/> คาบที่ 12	18:05-18:55

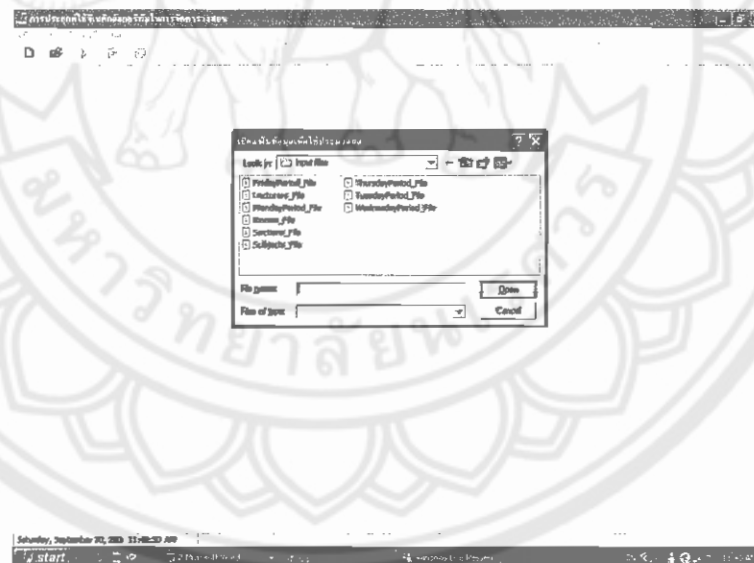
ตกลง ยกเลิก

อนุญาตให้ใช้โปรแกรมกำหนดเวลาคาบเรียนได้โดยอัตโนมัติ อนุญาตให้ใช้โปรแกรมกำหนดเวลาคาบเรียนได้โดยอัตโนมัติ

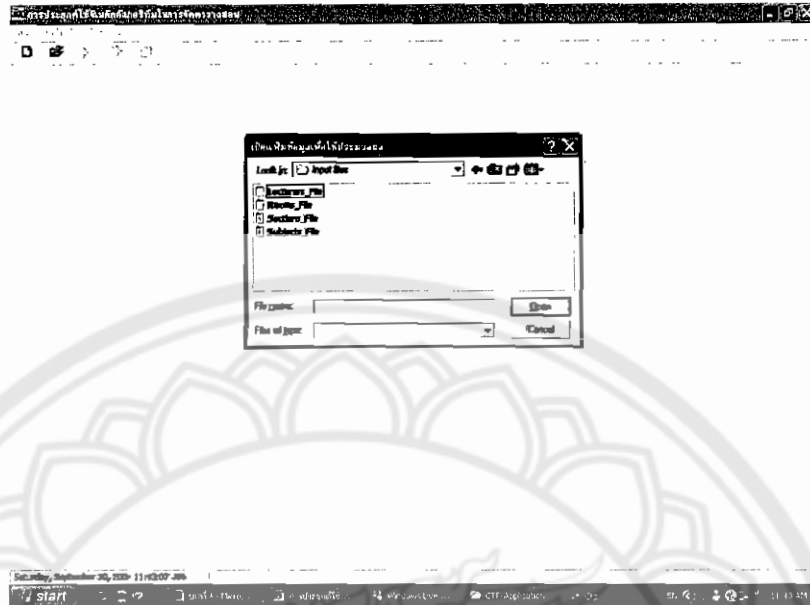
อนุญาตให้ใช้โปรแกรมกำหนดเวลาคาบเรียนได้โดยอัตโนมัติ อนุญาตให้ใช้โปรแกรมกำหนดเวลาคาบเรียนได้โดยอัตโนมัติ

ปิดโปรแกรม กลับหน้าจอหลัก

ภาพ 21 แสดงหน้าจอกำหนดเวลาคาบเรียนที่เพิ่มขึ้นมา



ภาพ 22 แสดงจำนวนเพิ่มข้อมูลของโปรแกรมปรับปรุงใหม่ที่ถูกรันที่กไว้ใน Input Files



ภาพ 23 แสดงจำนวนเพิ่มข้อมูลในโปรแกรมเดิมของวิชา พรหมเทศที่ถูกบันทึกไว้
ใน Input File (วิชา พรหมเทศ, 2548)

5.3 การกำหนดคาบกิจกรรม

ในโปรแกรมที่ปรับปรุงใหม่ได้มีเปลี่ยนแปลงการกำหนดคาบกิจกรรมโดยให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถกำหนดคาบกิจกรรมตามเวลา ตามวัน และตามจำนวนคาบที่ต้องการได้ ซึ่งจะแตกต่างกับโปรแกรมเดิมของวิชา พรหมเทศที่มีคาบกิจกรรมที่ถูกกำหนดไว้ และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือกำหนดใหม่ได้ ดังจะเปรียบเทียบให้เห็นดังรูปภาพตัวอย่างดังภาพ 24 คือส่วนของการกำหนดคาบพบอาจารย์ที่ปรึกษา ดังภาพ 25 และส่วนของตารางสอนที่ติดคาบกิจกรรมจะแสดงไว้ดังภาพ 26

คาบกิจกรรมที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ใช้โปรแกรม

คาบที่	คาบที่	ชื่อ	ชื่อ	11:00-12:00	ชื่อ	12:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00
คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1
คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2
คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3
คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4
คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5

ภาพ 24 แสดงคาบกิจกรรมจากผลการประมวลของโปรแกรมที่ปรับปรุงใหม่ที่ได้จากการกำหนดของผู้ใช้โปรแกรม

คาบพบอาจารย์ที่ปรึกษาที่ถูกกำหนด

คาบที่	คาบที่	ชื่อ	ชื่อ	11:00-12:00	ชื่อ	12:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00
คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1	คาบที่ 1
คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2	คาบที่ 2
คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3	คาบที่ 3
คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4	คาบที่ 4
คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5	คาบที่ 5

ภาพ 25 แสดงคาบกิจกรรมจากผลการประมวลของโปรแกรมเดิมของวินา พรหมเทศแบบที่ 1 (วินา พรหมเทศ, 2548)

คาบกิจกรรมที่ถูกกำหนด

12:25-13:25	13:25-14:25	14:25-15:15	15:20-16:10	16:15-17:05	17:10-18:00	18:05-18:55	19:00-19:50
SK2.TA2.R1	SK2.TA2.R1	None	SK3.TA2.R1	SK3.TA2.R1	SK3.TA2.R1	None	None
12:35-13:25	13:30-14:20	14:25-15:15	15:20-16:10	16:15-17:05	17:10-18:00	18:05-18:55	19:00-19:50
SD4.TA2.R2	SD4.TA2.R2	SD4.TA2.R2	SD4.TA2.R2	SK2.TA2.R2	SK2.TA2.R2	None	None
607.TA2.R2	607.TA2.R2	None	None	None	None	SD4.TA2.R2	SD4.TA2.R2
12:35-13:25	13:30-14:20	14:25-15:15	15:20-16:10	16:15-17:05	17:10-18:00	18:05-18:55	19:00-19:50
SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3
SK5.TA2.R3	SK5.TA2.R3	None	None	None	None	None	None
12:35-13:25	13:30-14:20	14:25-15:15	15:20-16:10	16:15-17:05	17:10-18:00	18:05-18:55	19:00-19:50
SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4
SK6.TA2.R4	SK6.TA2.R4	None	None	None	None	None	None

ภาพ 26 แสดงคาบกิจกรรมจากผลการประมวลของโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศแบบที่ 2 (วีณา พรหมเทศ, 2548)

5.4 รูปแบบของตารางสอนที่ได้

ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้มีการปรับปรุงรูปแบบการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมในส่วนแสดงแถบเวลาโดยจะมีการแสดงแถบเวลาวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ ซึ่งแตกต่างกับโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศ ที่จะมีการแสดงแถบเวลาเพียงแถบเดียว และเวลาที่แสดงนั้นจะแสดงเวลาของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ซึ่งจะแสดงดังภาพ 27 แสดงหน้าจอมลประมวลของโปรแกรมที่ปรับปรุงใหม่ และภาพ 28 แสดงหน้าจอมลประมวลของโปรแกรมเดิมของวีณา พรหมเทศ

Route	Flight No.	Depart	Arrive	Aircraft
Route C1	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
Route C2	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
Route C3	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737

ภาพ 27 แสดงหน้าจอผลประมวลของโปรแกรมที่ปรับปรุงใหม่

Route	Flight No.	Depart	Arrive	Aircraft
Route C1	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
Route C2	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
Route C3	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737
	เที่ยว	08:00:00	08:00:00	Boeing 737

ภาพ 28 แสดงหน้าจอผลประมวลของโปรแกรมเดิมของวิชา พรหมเทศ (วิชา พรหมเทศ, 2548)

ตารางสรุปการเปรียบเทียบข้อแตกต่าง

ข้อแตกต่าง	โปรแกรมของวิชา พรหมเทศ	โปรแกรมใหม่
1. การกำหนดเวลา และจำนวนคาบเรียน	ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือกำหนดช่วงเวลาของคาบเรียนและจำนวนคาบเรียนได้	มีการเพิ่มส่วนของการกำหนดคาบเรียนขึ้นมาใหม่ดังภาพที่ 21 ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนกำหนดช่วงเวลาคาบเรียนและจำนวนคาบเรียนในแต่ละวันของตารางสอน
2. จำนวนเพิ่มข้อมูล	มีเพิ่มข้อมูลเข้าทั้งหมด 4 ข้อมูล คือ <ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มข้อมูลอาจารย์ (lecture.txt) - เพิ่มข้อมูลห้องเรียน (room.txt) - เพิ่มข้อมูลหมู่เรียน (section.txt) - เพิ่มข้อมูลวิชาเรียน (subject.txt) 	มีเพิ่มข้อมูลเข้าทั้งหมด 9 ข้อมูล คือ <ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มข้อมูลอาจารย์ (lecture.txt) - เพิ่มข้อมูลห้องเรียน (room.txt) - เพิ่มข้อมูลหมู่เรียน (section.txt) - เพิ่มข้อมูลวิชาเรียน (subject.txt) - เพิ่มข้อมูลคาบเรียนวันจันทร์ (mondayperiod.txt) - เพิ่มข้อมูลคาบเรียนวันอังคาร (tuesdayperiod.txt) - เพิ่มข้อมูลคาบเรียนวันพุธ (wednesdayperiod.txt) - เพิ่มข้อมูลคาบเรียนวันพฤหัสบดี (thursdayperiod.txt) - เพิ่มข้อมูลคาบเรียนวันศุกร์ (fridayperiod.txt)
3.การกำหนดคาบกิจกรรม	ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงการกำหนดช่วงเวลาของคาบกิจกรรมได้เนื่องจากมีการกำหนดในโปรแกรม โดยให้มีคาบพบ	สามารถเลือกกำหนดคาบกิจกรรมในส่วนของการกำหนดคาบเรียนในข้อ 1 ได้

	อาจารย์ที่ปรึกษาในคาบที่ 4 ของวันจันทร์ และคาบกิจกรรมในคาบที่ 6 – 12 ของวันพุธดังแสดงในภาพที่ 25 และ 26	
4. รูปแบบตารางสอนที่ได้	มีแถบแสดงช่วงเวลาของวันจันทร์ – วันศุกร์ดังแสดงในภาพที่ 28	มีแถบแสดงช่วงเวลาของการเรียนการสอน ของทุก ๆ วันดังแสดงดังภาพที่ 27

ตาราง 12 เปรียบเทียบข้อแตกต่างของโปรแกรมเดิมและโปรแกรมใหม่

6. สรุปผลการทดลอง

จากที่ได้ทำการจัดตารางเรียนตารางสอนที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดช่วงเวลา จะได้ตารางเรียนตารางสอนที่ไม่มีการล่วงละเมิดในส่วนของเงื่อนไขที่ไม่อาจจะละเมิดได้ (Hard Constrains) แต่ยังมี การล่วงละเมิดในส่วนของ ข้อกำหนดที่ควรปฏิบัติ (Soft Constrain) ดังตาราง 13 ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้วัดความพึงพอใจตามความต้องการของผู้จัดเท่านั้น ดังนั้นตารางสอนที่ได้จึงสามารถนำไปใช้ได้จริง

การทดลองครั้งที่	การกำหนดค่าตัวงน้ำหนักของ Soft Constrain (Soft Constrain 1, Soft Constrain 2, Soft Constrain 3, Soft Constrain 4)	รุ่นที่พบจากจำนวน 300 รุ่น	ค่า KPI ที่ได้ จากตารางเรียนที่ดีที่สุด	จำนวนของการละเมิดของ Soft Constrain (ครั้ง)
1	1111	51	56	10
2	2222	167	142	9
3	3333	143	153	9
4	3111	18	69	5
5	4111	227	50	4
6	5111	265	51	2

ตาราง 13 แสดงจำนวนของการละเมิดของ Soft Constrains