

บทที่ 6

การทดสอบการทำงานของระบบ

การวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศปริภูมิสำหรับการบริหารการใช้ห้องเรียน ซึ่งสามารถช่วยให้การจัดตารางสอนด้วยมือได้ดั้งเดิม โดยสนับสนุนให้มีความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงาน และเป็นการให้บริการกลุ่มผู้ใช้ต่างๆ โดยเฉพาะการเข้าถึงข้อมูลเชิงตำแหน่ง อันเป็นคุณสมบัติโดยทั่วไปของระบบสารสนเทศปริภูมิ

สำหรับโปรแกรมโทกานั้นเป็นการบูรณาการแบบจำลองเพื่อใช้งานร่วมกับระบบสารสนเทศปริภูมิ ให้มีขีดความสามารถในการวิเคราะห์การจัดตารางสอน ดังนั้นในการทดสอบระบบ จึงมุ่งเน้นในการนำโปรแกรมโทกามาประมวลผลการจัดตารางสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลเพียงบางส่วน เพื่อให้เห็นขีดความสามารถและข้อจำกัดในการใช้งานของโปรแกรมโทกา โดยแบ่งกรณีศึกษา 3 กรณี คือ

1. กรณีจัดตารางสอนโดยอิสระ

หมายถึง การใช้ข้อมูลต่างๆ ในการประมวลผลโดยไม่มีเงื่อนไข ซึ่งโปรแกรมโทกาจะดำเนินการจัดตารางสอนให้มีการใช้ห้องเรียนในอัตราการใช้ในปริมาณที่ใกล้เคียงกันในแต่ละห้อง ทั้งนี้โดยความต้องการใช้ห้องมีน้อยกว่าจำนวนห้องที่มีอยู่

2. กรณีจัดตารางสอนโดยมีเงื่อนไข

หมายถึง การจัดตารางสอนที่มีการกำหนดเงื่อนไขตามข้อจำกัด โดยพิจารณาเลือกกำหนดเงื่อนไขเลียนแบบการจัดด้วยมือในบางส่วนเพื่อให้เข้าใจในการกำหนดเงื่อนไขของโปรแกรมโทกา และประเมินผลที่ได้

3. กรณีจัดตารางสอนเมื่อมีความต้องการใช้ห้องมีมากกว่าความต้องการ

หมายถึง การทดสอบการใช้โปรแกรมโทกา ในกรณีตามความต้องการใช้ห้องเรียนมีมากกว่าจำนวนห้องเรียน เพื่อประเมินผลที่ได้ทั้งกรณีที่ 1 และ 2

6.1 กรณีจัดตารางสอนโดยอิสระ

กรณีนี้ เป็นการให้ข้อมูล รหัสวิชา, อาคารเรียน, ห้องเรียน, วัน, เวลา ในการจัดตารางสอน ซึ่งโปรแกรมโทกาจะทำการสุ่มข้อมูลและดำเนินการจัดตารางสอนให้สอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละฟิลด์และพยายามที่จะเฉลี่ยให้อัตราการใช้แต่ละห้องมีค่าใกล้เคียงกัน

การทดสอบได้ใช้ข้อมูล ดังสรุปได้ ดังนี้

- 1) ห้องเรียนที่ใช้ในการจัดการการสอนทั้งสิ้น 38 ห้อง ใน 3 อาคาร คือ
 - ก) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 1 (ENG01) จำนวน 2 ห้อง
 - ข) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 2 (ENG02) จำนวน 6 ห้อง
 - ค) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 3 (ENG03) จำนวน 30 ห้อง
 คิดเป็นจำนวนคาบโดยรวม $38 \times 50 = 1900$ คาบต่อสัปดาห์
- 2) รายวิชาที่ใช้ในการจัดการการสอน 137 วิชา คิดเป็นจำนวนคาบทั้งสิ้น 436 คาบ
- 3) ขนาดของห้องเรียน 38 ห้อง มีขนาดสรุปดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ความต้องการใช้ห้องและจำนวนของห้องเรียนตามขนาดความจุของห้อง

ขนาดความจุ (คน)	จำนวนห้อง (ห้อง)	จำนวนคาบที่รองรับได้ (คาบ)
20	3	150
30	6	300
40	22	1100
50	5	250
60	1	50
90	1	50

4) จากการวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาพบว่า มีความต้องการใช้ห้องที่ความจุต่างๆดังแสดง
ตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ความต้องการใช้งานตามขนาดความจุ

ขนาดความจุ (คน)	ความต้องการใช้ห้อง (คาบ)
20	31
30	67
40	257
50	50
60	21
90	10

5) จากข้อมูลขนาดความจุ จำนวนห้องเรียน และความต้องการใช้งาน (จำนวนคาบ) คิดเป็น อัตราการความต้องการใช้ห้องได้ดังแสดงตารางที่ 6.3 เช่น ที่ขนาดความจุ 20 คน = $(31/150) \times 100 = 26.67\%$

ตารางที่ 6.3 อัตราการใช้ห้อง (%)

ขนาดความจุ (คน)	อัตราการใช้ห้อง (%)
20	22.67
30	22.33
40	23.36
50	20.00
60	42.00
90	20.00

6.1.1 ผลการประเมินด้วยการจัดด้วยโปรแกรมโทกา

จากการประเมินผลด้วยโปรแกรมโทกา และคำนวณหาอัตราการใช้ห้องที่ได้ของแต่ละขนาดความจุต่างๆ ได้ค่าดังแสดงตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 อัตราการใช้ห้อง (%) แบบจัดด้วยโปรแกรมโทกา

ขนาดความจุ (คน)	อัตราการใช้ห้อง (%)
20	20.00
30	22.67
40	23.90
50	22.00
60	24.00
90	32.00

จากผลลัพธ์ที่ได้ของอัตราการใช้ห้อง ในแต่ละขนาดความจุของห้อง ที่ขนาดความจุของห้องที่ 20, 30, 40, 50 และ 60 คน มีอัตราการใช้ห้องใกล้เคียงกัน และที่ขนาดความจุห้อง 90 มีอัตราการใช้ห้องมากที่สุด จากผลการจัดพบว่า การจัดด้วยโปรแกรมโทกาผลการจัดมีการใช้ห้องใกล้เคียงกันโดยรวม

เมื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดตารางสอนที่ได้จากโปรแกรมโทก้ากับการจัด
ตารางสอนด้วยมือ โดยการสุ่มรายวิชา 2102201 ดังแสดงรูปที่ 6.1 และ 6.2

ตารางการสอนของวิชา: 2102201Admin

ผู้สอน: Query

เวลาสอน

	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
MO				2102201 ENG01_306.00						
TU										
WE				2102201 ENG01_306.00						
TH										
FR				2102201 ENG01_306.00						

รูปที่ 6.1 ตารางสอนวิชา 2102201 จัดด้วยมือ

ตารางการสอนของวิชา: 2102201Admin

ผู้สอน: Query

เวลาสอน

	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
MO	2102201 ENG03_317.00						2102201 ENG03_309.00			
TU				2102201 ENG02_208.00						
WE										
TH										
FR										

รูปที่ 6.2 ตารางสอนวิชา 2102201 จัดด้วยโปรแกรมโทก้า

ผลการจัดตารางสอนของรายวิชาพบว่า การจัดชั่วโมงเรียน อาคาร และห้องจะถูกจัดอย่างไม่เป็นระบบดังแสดงรูปที่ 6.2 ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้งานในตารางสอนจริง กล่าวคือ รายวิชา 2102201 เป็นรายวิชา 3 หน่วยกิต ซึ่งต้องการ 3 คาบเรียน วันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 คาบ โดยใช้สถานที่เดิมนั้น โปรแกรมโทกาเมื่อใช้การจัดแบบอิสระจะไม่เป็นไปตามต้องการ หากนำไปใช้งานจริงจะสร้างความสับสนให้ผู้ใช้ตารางสอน

6.2 กรณีจัดตารางสอนโดยมีเงื่อนไข

กรณีนี้ เป็นการจัดตารางสอนโดยใช้เงื่อนไขบางประเด็น เช่นเดียวกับการจัดด้วยมือ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการตามลักษณะรายวิชา กล่าวคือ รายวิชา 3 หน่วยกิต เวลาเรียน 3 คาบ โดยเรียนวันละ 1 คาบ ด้วยเงื่อนไขให้เรียนวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ใช้เวลาและสถานที่เดียวกันทั้ง 3 วัน

6.2.1 การวิเคราะห์การทำงาน

จากเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น การเตรียมข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่งในการประมวลผล เนื่องจากโปรแกรมจะใช้ข้อมูลทั้งหมดในฐานะข้อมูลของโปรแกรมโทกาในการประมวลผล จึงต้องทำการวิเคราะห์ถึงการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อให้โปรแกรมประมวลผลตามต้องการได้ ในกรณีนี้จะเห็นว่าเงื่อนไข คือ ต้องการจัดรายวิชา 3 หน่วยกิต เรียนวันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 คาบ ที่เวลาและสถานที่เดียวกันทั้ง 3 วัน ดังนั้น จะเห็นว่าเป็นการซ้ำซ้อนของตารางทั้ง 3 วัน การจัดจึงใช้ข้อมูลเพียงส่วนที่ไม่ซ้ำกัน คือ

- 1) วันที่ใช้ในการจัดเพียง 1 วัน
- 2) จำนวนคาบที่ใช้ในแต่ละรายวิชาใช้เพียง 1 คาบ

6.2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

- 1) ห้องเรียนที่ใช้จำนวน 38 ห้อง แบ่งเป็น 3 อาคาร ดังนี้
 - ก) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 1 (ENG01) จำนวน 2 ห้อง
 - ข) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 2 (ENG02) จำนวน 6 ห้อง
 - ค) อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 3 (ENG03) จำนวน 30 ห้อง
- 2) วิชาเรียนจำนวน 107 วิชา เฉพาะวิชา 3 หน่วยกิตเท่านั้น
- 3) วันที่ใช้เฉพาะวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 คาบ

6.2.3 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรมโทกา

เมื่อนำผลการประมวลผลการจัดตารางสอนด้วยโปรแกรมโทกาและการจัดด้วยมือเดิมมาเปรียบเทียบกันโดยเทียบจำนวนรายวิชาที่จัดในแต่ละคาบ (ดังแสดงตาราง 6.5)

ตารางที่ 6.5 ผลการจัดจำนวนวิชาที่ใช้ในช่วงเวลาต่างๆ

ช่วงเวลา	จำนวนวิชา (จัดด้วยโทกา)	จำนวนวิชา (จัดด้วยมือ)
08.00-09.00	14	6
09.00-10.00	12	14
10.00-11.00	14	17
11.00-12.00	11	16
13.00-14.00	10	2
14.00-15.00	14	18
15.00-16.00	13	15
16.00-17.00	11	14
17.00-18.00	8	5

จากตารางที่ 6.5 ผลการจัดจำนวนวิชาที่จัดด้วยโปรแกรมโทกาในช่วงเวลาต่างๆ พบว่าการจัดจำนวนรายวิชาจะมีค่าใกล้เคียงกันเนื่องมาจากกรณีนี้ความต้องการใช้ห้องมีน้อยกว่าจำนวนห้องที่มี ทำให้การจัดจะมีการเฉลี่ยการใช้ห้องที่ช่วงเวลาต่างๆ ดังนั้นเงื่อนไขในกรณีนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดตารางสอนได้

ตารางการใช้ห้องเรียน

รหัสอาคาร ENG03:อาคารวิศวกรรมศาสตร์3

ห้อง: 211.00 ความจุของห้อง 40 คน Query

เวลาเรียนแก้ไขตาราง

-	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
MO			2102203	2102533			2102210			

รูปที่ 6.3 ตารางสอนจัดด้วยมือ

ตารางการใช้ห้องเรียน

รหัสอาคาร ENG03:อาคารวิศวกรรมศาสตร์3

ห้อง: 211.00 ความจุของห้อง 40 คน Query

เวลาเรียนแก้ไขตาราง

-	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
MO		2105474		2102586		2110252			2105608	

รูปที่ 6.4 ตารางสอนจัดด้วยโปรแกรมโทกา

จากรูปที่ 6.3 และ 6.4 แสดงถึงผลการจัดตารางสอน จากผลที่ได้การจัดด้วยมือและจัดด้วยโปรแกรมโทกา พบว่ารายวิชาที่จัดในทั้งสองแบบจะไม่ใช่วิชาเดียวกัน และจำนวนวิชาที่ได้จากการจัดก็จะไม่เท่ากัน สำหรับการที่จะนำโปรแกรมโทกามาใช้ในการจัดครั้งนี้เมื่อพิจารณาผลการจัดทั้งหมดสามารถนำมาใช้งานได้เนื่องจากผลที่ได้จากการจัดมีการกำหนดเงื่อนไขให้สามารถนำมาใช้ตามความเหมาะสมในเรื่องของวัน และเวลาที่ใช้

6.3 กรณีจัดตารางสอนเมื่อมีความต้องการการใช้ห้องมากกว่าจำนวนห้อง

กรณีนี้ เมื่อได้ทดลองทำการประมวลผลเมื่อมีความต้องการการใช้ห้องมากกว่าจำนวนห้อง โปรแกรมไม่สามารถประมวลผลได้