

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1. สรุปผล

ในการวิเคราะห์ระบบแถวคอยของระบบการลงทะเบียนวิชาเรียนไทยใช้เทคนิคการจำลองแบบซึ่งใช้โปรแกรม GPSS มาช่วย ทำให้ได้ค่าลักษณะการดำเนินงานต่างๆซึ่งแยกแยะระบบที่ทำการศึกษาออกเป็น 3. ระบบงานคือ ระบบงานลงทะเบียนวิชาเรียนปัจจุบัน/ระบบงานลงทะเบียนที่ทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการและระบบการลงทะเบียนที่ทำการสลับขั้นตอนของการลงทะเบียนวิชาเรียน ค่าตอบที่ได้มาจากเทคนิคการจำลองแบบพอสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ระบบการลงทะเบียนในปัจจุบัน ในการวิเคราะห์ระบบงานลงทะเบียนนี้มีอัตราการเข้ามารับบริการด้วยอัตรา 3 คน/นาที ( 20 วินาที/คน ) มีการแจกแจงแบบปัวซอง ในการจำลองแบบระบบงานลงทะเบียนนี้กำหนดให้มีผู้ให้บริการจำนวนระบบจำนวน 3030 คน ผลลัพธ์ที่ได้จากเทคนิคการจำลองแบบพอสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการให้บริการจากการจำลองแบบแต่ละขั้นตอนมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมมา และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการให้บริการในขั้นตอนที่ 7 ใช้เวลาในการรับบริการนานกว่าทุกขั้นตอนและมีค่าเท่ากับ 36.376 วินาที/คน ส่วนขั้นตอนที่ใช้เวลาในการให้บริการโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือขั้นตอนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 15.664 วินาที/คน

2. การใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ย (Average Utilization )  
 ในชั้นตอนที่ 6 มีค่าการใช้ประโยชน์โดยเฉลี่ยสูงกว่าชั้นตอนอื่นมีค่าเท่ากับ 65.28%  
 ส่วนชั้นตอนที่ 8 มีการใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 7.48%

3. เวลาที่ใช้ในการคอยโดยเฉลี่ย ( $W_q$ ) และจำนวนนิสิตที่คอย  
 โดยเฉลี่ย ( $L_q$ ) ทั้งสองค่านี้จะมีค่าสูงในชั้นตอนที่ 5, 6 โดยค่า  $L_q$  ชั้นตอนที่ 5  
 มีค่าเท่ากับ 0.124 คน และชั้นตอนที่ 6 มีค่าเท่ากับ .112 คน และค่า  $W_q$   
 ในชั้นตอนที่ 5 มีค่าเท่ากับ 9.596 วินาที, ชั้นตอนที่ 6 มีค่าเท่ากับ 8.95 วินาที  
 ค่าที่ได้จาก 2 ลักษณะนี้นำไปใช้ในการพิจารณาเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่

4. เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย ( $W_s$ ) และจำนวนนิสิตในระบบโดยเฉลี่ย  
 ( $L_s$ ) จะพบว่าที่ชั้นตอนที่ 7 มีค่าสูงกว่าชั้นตอนอื่นมีค่าเท่ากับ 42.804 วินาที  
 คอคน และ 1.854 คน ตามลำดับ

### 5.1.2 ระบบงานลงทะเบียนวิชาเรียนเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงจำนวน เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ

ในการเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการได้ทำการเปลี่ยนแปลง  
 จำนวนเจ้าหน้าที่ในชั้นตอนที่ 5 และจำนวนเจ้าหน้าที่ในชั้นตอนที่ 6 ด้วยเหตุผล  
 ที่กล่าวผ่านมาในหัวข้อ 4.3 ผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจากเทคนิคการจำลองแบบ  
 สรุปได้ดังนี้

1. การใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยจะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะใน  
 ชั้นตอนที่ 5 และ 6 ที่เห็นได้ชัดเช่นที่ชั้นตอนที่ 5 (ระบบปัจจุบันมีจำนวนเจ้าหน้าที่  
 2 คน) มี 59.73% เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มเจ้าหน้าที่ขึ้นอีก 2 คน จะ  
 เห็นได้ว่ามีค่าการใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยมีค่าลดลงมีค่าเท่ากับ 30.39%  
 ส่วนชั้นตอนอื่นที่ไม่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่จะมีการเปลี่ยนแปลงค่า  
 เพียงเล็กน้อย เช่นในชั้นตอนที่ 1 ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 26.60% เมื่อเพิ่มเจ้า-

หน้าที่อีก 2 คน ที่ชั้นตอนที่ 5 และ 6 จะมีค่าการใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ย  
ในชั้นตอนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 26.34 % เป็นต้น

2. จำนวนนิสิตโดยเฉลี่ยในแถวคอย ( $L_q$ ) และเวลาที่ใช้ในการคอยโดย  
เฉลี่ย ( $W_q$ ) จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าที่ชั้นตอนที่ทำการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น  
ส่วนชั้นตอนอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงค่าน้อยมาก ในการเปลี่ยนแปลงค่าทั้ง 2 ค่านี้  
จะมีค่าลดลงเมื่อทำการ เพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ

3. จำนวนนิสิตในระบบโดยเฉลี่ย ( $L_s$ ) และเวลาในระบบโดยเฉลี่ย  
( $W_s$ ) ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในชั้นตอนที่ 5 และ 6 ส่วนชั้นตอนอื่นๆ มี  
การเปลี่ยนแปลงค่าเพียงเล็กน้อย

### 5.1.3 ระบบงานลงทะเบียนวิชาเรียนเมื่อทำการสลับชั้นตอนของการลงทะเบียนวิชาเรียน

ในการวิเคราะห์ระบบงานลงทะเบียนวิชาเรียนเมื่อทำการสลับชั้นตอน  
ของการลงทะเบียนวิชาเรียนให้ทำการสลับชั้นตอนของการลงทะเบียนวิชาเรียนทั้ง-  
หมด 3 วิธี คือ สลับชั้นตอนที่ 6 กับ 7 , สลับชั้นตอนที่ 8 กับ 9 และวิธีสุดท้ายคือ  
การสลับชั้นตอนที่ 6 กับ 7 พร้อมกับ สลับชั้นตอนที่ 8 กับ 9

ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองแบบพอสรุปได้ตามวิธีการสลับชั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สลับชั้นตอนที่ 6 กับ 7 จะสรุปค่าลักษณะการดำเนินงานต่างๆ ดังนี้

- การใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยจะพบว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ  
ระบบปัจจุบันจะเห็นได้ว่าผลกระทบที่มีต่อชั้นตอนอื่นๆ ที่ไม่ให้เกิดการสลับมีเพียงเล็กน้อย  
ดังในตารางที่ 4.14 ที่นำมา

- เวลาที่ใช้ในการคอยโดยเฉลี่ย ( $w_q$ ) และจำนวนนิสิตที่คอยโดยเฉลี่ย ( $L_q$ ) ทั้งสองค่านี้เมื่อทำการสลัษชั้นคอนการลงทะเลเป็นแล้วนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันจะเห็นได้ว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชั้นคอนอื่นๆที่ไม่ได้ทำการสลัษเพียงเล็กน้อย และเมื่อทำการรวมค่า  $L_q$ ,  $w_q$  ทั้ง 9 ชั้นคอนเข้าด้วยกัน จะได้ว่ามีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากระบบปัจจุบันเพียงเล็กน้อย เช่นค่า  $L_q$  รวมทั้ง 9 ชั้นคอนเมื่อทำการสลัษชั้นคอนแล้วจะมีค่าเพิ่มจากระบบปัจจุบัน ( จาก .33 มาเป็น .37 )

- เวลาในระบบโดยเฉลี่ย ( $w_s$ ) และจำนวนนิสิตในระบบโดยเฉลี่ย ( $L_s$ ) ทั้ง 2 ค่านี้มีผลกระทบที่เกิดจากการสลัษชั้นคอนที่ 6 กับ 7 เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากระบบปัจจุบันเพียงเล็กน้อย เช่นค่า  $L_s$  ที่ชั้นคอนที่ 9 ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 1.3 คน เมื่อทำการสลัษชั้นคอนที่ 6 กับ 7 จะได้ค่า  $L_s$  มีค่าเท่ากับ 1.29 คน เมื่อทำการรวมค่าทั้ง 2 นี้โดยรวมทั้ง 9 ชั้นคอน จะได้ว่ามีค่าเพิ่มขึ้นจากระบบปัจจุบัน เช่นค่า  $L_s$  ระบบปัจจุบัน (รวม 9 ชั้นคอน) มีค่าเท่ากับ 10.44 สลัษชั้นคอนที่ 6 กับ 7 (รวม 9 ชั้นคอน) มีค่าเท่ากับ 10.62 เป็นต้น

2. สลัษชั้นคอนที่ 8 กับ 9 จะสรุปค่าลักษณะการดำเนินงานต่างๆได้ดังนี้

- การใช้ประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยจะได้ว่าเมื่อทำการสลัษชั้นคอนที่ 8 กับ 9 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันโดยดูผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชั้นคอนอื่นๆปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าเพียงเล็กน้อย เช่นที่ชั้นคอนที่ 4 ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 42.60% พอสลัษชั้นคอนที่ 8 กับ 9 แล้วมี ค่าเท่ากับ 45.55%

- เวลาที่ใช้ในการคอยโดยเฉลี่ย ( $w_q$ ) และจำนวนนิสิตที่คอยโดยเฉลี่ย ( $L_q$ ) ค่าทั้งสองนี้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันจะพบว่า  $w_q$  และ  $L_q$

นี้เปลี่ยนแปลงค่าไปจากระบบปัจจุบันเพียงเล็กน้อย เช่นค่า  $w_q$  ที่ชั้นตอนที่ 7 ของระบบปัจจุบันมีค่า  $w_q$  เท่ากับ 6.42 วินาทีเมื่อสลับ  $w_q$  เท่ากับ 6.43 วินาทีเมื่อรวมค่า  $L_q$  และ  $w_q$  รวมทั้ง 9 ชั้นตอน จะพบว่าค่า  $L_q$  และ  $w_q$  มีค่าลดลงจากระบบปัจจุบัน เช่นค่า  $L_q$  ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 0.33 เมื่อสลับกับจะไคค่า  $L_q$  เท่ากับ 0.325 เป็นต้น

- เวลาในระบบโดยเฉลี่ย ( $w_s$ ) และจำนวนนิสิตในระบบโดยเฉลี่ย ( $L_s$ ) ค่าทั้งสองนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบปัจจุบันกับระบบที่ทำการสลับชั้นตอนที่ 8 กับ 9 จะได้ว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชั้นตอนอื่นๆเพียงเล็กน้อย เช่น  $L_s$  ที่ชั้นตอนที่ 5 เมื่อทำการสลับจะมีค่าเพิ่มจากระบบปัจจุบันเพียงเล็กน้อยคือ จาก 1.31 คน มาเป็น 1.33 คน เป็นต้น ส่วนค่า  $w_s$ ,  $L_s$  เมื่อรวมทั้ง 9 ชั้นตอนจะไคว่าค่าทั้ง 2 มีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบัน เช่น  $L_s$  (รวม 9 ชั้นตอน) เพิ่มจาก 10.44 มาเป็น 10.53 คน เป็นต้น

### 3. สลับชั้นตอนที่ 6 กับ 7 พร้อมกับ สลับชั้นตอนที่ 8 กับ 9

จะสรุปค่าลักษณะการดำเนินงานต่างๆไคดังนี้

- การไชประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันโดยพิจารณาถึงผลกระทบต่อชั้นตอนอื่นที่ไม่ไคทำการสลับจะไคว่าผลกระทบมีเพียงเล็กน้อย เช่นที่ชั้นตอนที่ 3 ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 42.60% เมื่อทำการสลับจะมีค่าการไชประโยชน์เจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยเท่ากับ 42.65% เป็นต้น

- เวลาที่ใช้ในการคอยโดยเฉลี่ย ( $w_q$ ) และจำนวนนิสิตที่คอยโดยเฉลี่ย ( $L_q$ ) จะไคว่าค่าทั้งสองมีการเปลี่ยนแปลงค่าไปจากระบบปัจจุบันเพียงเล็กน้อยคือมีผลกระทบที่เกิดจากการสลับนั้นน้อยมาก เช่น  $L_q$  ที่ชั้นตอนที่ 4 จะมีค่า  $L_q$  ระบบปัจจุบันมีค่าเท่ากับ .02 คน เมื่อทำการสลับค่า  $L_q$  มีค่าเท่ากับ .025 คน

เมื่อรวมค่า  $L_q, W_q$  ทั้ง 9 ชั้นตอนจะได้ค่า  $W_q$  ของระบบที่ทำการสลับลดลงจากระบบปัจจุบัน ( จาก 53.172 วินาที มาเป็น 47.014 วินาที ) ส่วนค่า  $L_q$  นั้นจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบัน ( จาก .33 คน มาเป็น .35 คน )

- เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย (  $W_s$  ) และจำนวนนิสิตในระบบโดยเฉลี่ย (  $L_s$  ) จะได้ว่าค่า  $W_s, L_s$  เปรียบเทียบค่าระหว่างระบบปัจจุบันกับระบบที่ทำการสลับเพื่อความปลอดภัยต่อชั้นตอนอื่น ๆ มีเพียงเล็กน้อย เช่น  $L_s$  ที่ชั้นตอนที่ 5 จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากระบบปัจจุบันคือเพิ่มจาก 1.31 คน มาเป็น 1.32 คน เป็นต้น และเมื่อรวมทั้ง 9 ชั้นตอน ค่า  $W_s, L_s$  รวมทั้ง 9 ชั้นตอนจะได้ว่าค่า  $L_s$  (รวม) ,  $W_s$  (รวม) มีค่าสูงกว่าระบบงานลงทะเบียนระบบปัจจุบัน (  $L_s$  (รวมระบบปัจจุบัน) = 10.44 ,  $L_s$  (รวมระบบสลับ) = 10.595 ,  $W_s$  (รวมระบบปัจจุบัน) = 249.1717 วินาที ,  $W_s$  (รวมระบบสลับ) = 253.51108 วินาที )

#### 5.1.4 ในการศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบการลงทะเบียนวิชาเรียน

ในการศึกษาเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของระบบงานลงทะเบียนในปัจจุบันกับระบบที่ทำการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยใช้วิธีการประมาณค่าใช้จ่ายมาช่วยในการพิจารณา ปรากฏว่าระบบงานลงทะเบียนวิชาเรียนในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายรวมโดยเฉลี่ยค่าสูงกว่าระบบงานลงทะเบียนอื่น ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบ แสดงว่าระบบงานลงทะเบียนในปัจจุบันนี้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบอื่น ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบ

#### 5.2. ข้อเสนอแนะ

1) ระบบการลงทะเบียนวิชาเรียนในปัจจุบันเป็นระบบงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบงานลงทะเบียนแบบอื่น ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบ ( ตามผลการวิจัย ) แต่ใน

การลงทะเล เป็นวิชาเรียนครั้งต่อไปค่าตัวแปรต่างๆที่นำมาใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับประสิทธิภาพก็จะเปลี่ยนไปเช่น จำนวนคนในระบบโคยเฉลี่ย ( $L_s$ ) ค่าใช้จ่ายของปฏิบัติการโคยเฉลี่ย ( $c_2$ ) ค่าเฉลี่ยรายโคยของนิสิต ( $c_1$ ) จะทำให้ระบบงานลงทะเล เป็นในปัจจุบันอาจมีประสิทธิภาพเปลี่ยนไปซึ่งอาจจะมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบที่นำมาเปรียบเทียบหรือไม่ก็ดีกว่าระบบที่นำมาเปรียบเทียบก็ได้

2) ในการวิเคราะห์ระบบงานลงทะเล เป็นวิชาเรียนสำหรับผู้วิจัยรายอื่นๆ ควรนำเอาระบบงานลงทะเล เป็นวิชาเรียนของหลายๆ สถาบันการศึกษา มาศึกษาเปรียบเทียบดูถึงประสิทธิภาพของแต่ละระบบงานว่าระบบงานใดจะเป็นระบบงานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบอื่นๆที่นำมาเปรียบเทียบ

3) ในการวิเคราะห์ระบบงานลงทะเล เป็นของบัณฑิตวิทยาลัยนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้นำเอาทฤษฎีอย่างอื่นๆ มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาระบบงานควบ เช่น PERT (Project (Program) Evaluation and Review Technique) เป็นต้น

4) ในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในแต่ละระบบที่ทดลอง เปลี่ยนแปลงควรทำการทดลองซ้ำใหม่มากครั้งกว่าระบบที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาย้อนมาและควรโคยทดลองระบบที่พิจารณาผลจำนวนผู้ให้บริการลงในช่วงขั้นตอนควบ

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย