

อภินิพนธ์ทางการ



สำนักหอสมุด



การพัฒนากระบวนการกระจายยาผู้ป่วยในโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์  
กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร  
An Application of Simulation Models to Improve Inpatient Drug Distribution  
System : A Case Study on Naresuan University Hospital



นิกร แสงสว่าง  
ชำนาญ อ่อนจิตต์

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร	
วันลงทะเบียน	3 ก.ย. 2557
เลขทะเบียน	4554134
เลขเรียกหนังสือ	86

๖๕  
๖5410  
2557

ปัญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
ปีการศึกษา 2551  
PROJ 49/51



## ใบรับรองโครงการวิจัย

หัวข้อโครงการวิจัย : การปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยในโดยใช้แบบจำลอง  
สถานการณักรณัศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ดำเนินการวิจัย : นายนิกร แสงสว่าง รหัสนิสิต 48363121  
: นายอำนาจ ช่อนจิตต์ รหัสนิสิต 48363312

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย : ดร.ชวัลุณีธิ คำเมือง

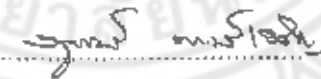
ที่ปรึกษาร่วมโครงการวิจัย : -

สาขาวิชา : วิศวกรรมอุตสาหกรรม


ภาควิชา : วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา : 2551


คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะกรรมการสศท.โครงการวิจัย

  
ประธานกรรมการ

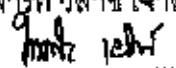
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ)

  
กรรมการ

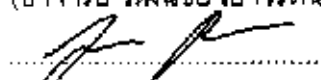
(ดร.ภาณุ บุรณจารุกร)

  
กรรมการ

(อาจารย์ วิศิษฐ์ เจ้าสกุล)

  
กรรมการ

(อาจารย์ วัฒนชัย เขาวรัตน์)

  
ที่ปรึกษาโครงการ

(ดร.ชวัลุณีธิ คำเมือง)

**หัวข้อโครงการวิจัย** : การปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยในโดยใช้แบบจำลอง  
สถานการณ์กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

**ผู้ดำเนินการวิจัย** : นายนิกร แสงสว่าง รหัสนิสิต 48363121  
: นายอำนาจ ย่อนจิตต์ รหัสนิสิต 48363312

**ที่ปรึกษาโครงการวิจัย** : ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง

**สาขาวิชา** : วิศวกรรมอุตสาหกรรม

**ภาควิชา** : วิศวกรรมอุตสาหกรรม

**ปีการศึกษา** : 2551

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาแบบจำลองการกระจายของผู้ป่วยใน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงลดเวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย เพื่อต้องการทราบถึงปัญหาของระบบการกระจายยาผู้ป่วยใน

การใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Simulation with Arena V.11.0 ในการวิจัยโครงการ ได้ศึกษาขั้นตอนการทำงานของการกระจายยาผู้ป่วยในทั้งหมด และทำการเก็บข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล และสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการทำงานให้ใกล้เคียงกับระบบจริง ขึ้นมา 2 กรณี ได้แก่ กรณีแรก เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ และกรณีที่ 2 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา หลังจากศึกษาระบบการจำลองสถานการณ์ ทั้ง 2 กรณี พบว่าควรที่จะเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรเนื่องจากเป็นจุดที่มีการทำงานมากที่สุด

ผลลัพธ์ที่ได้จากการเพิ่มจำนวนเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรพบว่า การเพิ่มเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร สามารถทำให้เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลง โดยที่ แบบจำลองกรณีที่ 1 (แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ) นั้น การเพิ่มเภสัชกรเป็น 4 คน และเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 คน ทำให้เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 10.13% ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดในการทดลอง แบบจำลองกรณีที่ 2 (แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา) การเพิ่มเภสัชกรเป็น 4 คน และเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 5 คน ทำให้เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 1.49% ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดในการทดลอง

แบบจำลองทั้ง 2 กรณีนั้น เมื่อการเพิ่มจำนวนผู้ช่วยเภสัชกรไปเป็น 6 และ 7 คน ส่งผลให้ เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงน้อยมาก ถ้ามองในด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการจ้างพนักงานเพิ่มนั้น การจ้างเภสัชกรจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการจ้างผู้ช่วยเภสัชกร ประมาณ 1 : 3 ของอัตราการจ้างงาน



**Project Title** : An Application of Simulation Models to Improve Inpatient Drug Distribution System : A Case Study on Naresuan University Hospital

**Name** : Mr. Nikom Sangsawang Code 48363121  
: Mr. Amnat Onjit Code 48363312

**Project Advisor** : Dr. Kwaniti Khammuang

**Major** : Industrial Engineering

**Department** : Industrial Engineering

**Academic** : 2008

---

### Abstract

This writing degree, Have studied models in the distribution of patients. To find ways to reduce time to update the prescription on the average. Want to know the problem of drug distribution system in patients.

Using computer modeling program, Simulation with Arena V.11.0 in research projects. Has studied the process of distributing drugs work in all patients. And data collection. The data analysis has to model the distribution of information. And modeling of computer systems that have worked for close to a real system, including 2 cases the first model case scenario reduced the number of prescription (Entities) and logged a case 2 model. A number of situations including prescription (Entities) that signed the prescription is set 1 after the simulation scenario and study 2 found that the case should increase the number of Pharmacists and Assistant pharmacists because it is the most work.

Results from the increasing number of Pharmacists and Assistant pharmacists found. Increasing Pharmacists and Assistant pharmacists. Time to make prescription drugs in an average decrease of the system. Case 1 model (the model with reduced number of prescription (Entities) to log in); adding a 4 Pharmacists and Assistant pharmacists increase time is 6 people in the prescription system average. Decreased

from 10.13%, a value that in most trials. Case 2 model (the model includes a number of prescription (Entities) that signed the prescription is set 1); adding a 4 Pharmacists and Assistant pharmacists increase time is 5 prescription. System in an average decrease of 1.49%, the same values in most trials.

Model when both cases, 2 the addition of Assistant pharmacists and 6 to 7 people to send in a prescription when the average decreased very little. To see the cost increase due to hiring additional employees. Pharmacist employment will make the cost more than hiring Assistant pharmacist about 1: 3 ratio of employment.



## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานีพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือและความร่วมมือของหลายฝ่ายหลายคน

ท่าน ดร.ชวัญนิตี คำเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่คอยให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะในเรื่องต่างๆ ทั้งการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ไขปัญหานั้นทำให้ปฏิญานีพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการนำเอาความรู้ที่ได้จากการทำโครงการไปประยุกต์ใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป จึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ช่วยอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลในการทำโครงการวิจัย ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาของผู้วิจัยที่เฝ้ากำสัจใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

นิกร แสงสว่าง  
อำนาจ อ่อนจิตต์

## สารบัญ

	หน้า
<b>ใบรับรองโครงการวิจัย</b>	ก
<b>บทคัดย่อ</b>	ข
<b>กิตติกรรมประกาศ</b>	ง
<b>สารบัญ</b>	ช
<b>สารบัญตาราง</b>	ญ
<b>สารบัญรูป</b>	ฎ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1.1 หลักการ และเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)	2
1.5 ขอบเขต	2
1.6 สถานที่ดำเนินการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน (Gantt chart)	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>	4
2.1 ระบบการกระจายยา	4
2.2 การจำลองสถานการณ์	7
2.3 Arena Simulation Software	15
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน</b>	19
3.1 ตั้งปัญหาและให้คำจำกัดความของระบบงาน	19
3.2 ศึกษาขั้นตอนการกระจายยาผู้ป่วยใน	19
3.3 ศึกษาโปรแกรม Arena ซึ่งเป็นโปรแกรมการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์	21



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลจริงจากโรงพยาบาล	21
3.5 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ลงบนคอมพิวเตอร์	27
3.6 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง	45
3.7 แนวทางการปรับปรุง	47
3.8 ดำเนินการทดลองและสรุปผล	50
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์</b>	51
4.1 ผลการทดลอง	51
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	53
4.3 สรุปผลการทดลอง	57
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง</b>	59
5.1 สรุปผลการทดลอง	59
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น	63
5.3 แนวทางในการแก้ไข	63
5.4 รูปแบบประเมินความพึงพอใจ	64
5.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	64
<b>บรรณานุกรม</b>	65
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก	66
ภาคผนวก ข	91
ภาคผนวก ค	100
ภาคผนวก ง	106
ภาคผนวก จ	112

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติผู้ทำโครงการ

116



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1.1	แสดงขั้นตอนและแผนการดำเนินงานการปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยใน	3
2.1	แสดงผลการเปรียบเทียบระบบที่มีเวชระเบียน 1 คน และ 2 คน ของระบบบริการผู้ป่วยนอกในเวลา 1 วัน	17
3.1	แสดงช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล	22
3.2	แสดงขั้นตอนที่ได้เก็บข้อมูลเวลา	22
3.3	แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณี 1 แบบจำลองสถานการณที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	29
3.4	แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณี 2 แบบจำลองสถานการณที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	36
3.5	แสดงผลการประมวลผลแบบจำลองสถานการณที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	45
3.6	แสดงผลการประมวลผลแบบจำลองสถานการณที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	46
3.7	แสดงจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยของแบบจำลองกรณี 1 แบบจำลองสถานการณที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	46
3.8	แสดงจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยของแบบจำลองกรณี 2 แบบจำลองสถานการณที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	47
3.9	แสดงการออกแบบการทดลองของแบบจำลองสถานการณที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	48
3.10	แสดงการออกแบบการทดลองของแบบจำลองสถานการณที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	49
4.1	แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	51

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.2 แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	52
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงจากแบบจำลองเดิมกรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	54
4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงจากแบบจำลองเดิมกรณีที่ 2 แบบจำลองที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	55
4.5 แสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทของ กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ	56
4.6 แสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทของกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	57
ก.1 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ ใน Toolbar	74
ก.2 ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model	77
ง.1 แบบบันทึกเวรทำงานบริการเภสัชกรรมผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสมนาภิบาลวิทยาลัยนครสวรรค์	110

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	ขั้นตอนของการศึกษาการจำลองสถานการณ์	11
2.2	แสดงความสามารถของโปรแกรม Arena	16
3.1	ผังงานการกระจายยาผู้ป่วยในและผู้รับผิดชอบ	21
3.2	หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
3.3	แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล	44
3.4	แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล	44
3.5	แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล	45
5.1	กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย เมื่อมีการเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกร กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้า สู่ระบบ	60
5.2	กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย เมื่อมีการเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกร กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้า สู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	61
5.3	กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท กรณีที่ 1 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบ	62
5.4	กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท กรณีที่ 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา	63
ก.1	แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0	67
ก.2	แสดงหน้าจอต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0	67
ก.3	แสดงหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆ ของโปรแกรม Arena V.11.0	68
ก.4	แสดงหน้าจอของการใส่ข้อมูลต่างๆ	68
ก.5	แสดงตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์	69
ก.6	แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0	69
ก.7	แสดงหน้าจอเสร็จสมบูรณ์ของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0	70
ก.8	แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Arena V.11	72
ก.9	Arena Windows and Pieces of the Arena windows	73

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.10 Toolbar โปรแกรม Arena 11	73
ก.11 Create	79
ก.12 Process	80
ก.13 Dispose	81
ก.14 Model ตัวอย่าง	81
ก.15 แสดงการใช้งาน Module Create	82
ก.16 แสดงการใช้งาน Module Assign	83
ก.17 แสดงการใช้งาน Module Decide	83
ก.18 แสดงการใช้งาน Module Dispose	84
ก.19 แสดงการใช้งาน Module Process	85
ก.20 แสดงการใช้งาน Module Record	86
ก.21 แสดงการใช้งาน Module Station	86
ก.22 แสดงการใช้งาน Module Root	87
ก.23 แสดงเลือกตั้งค่า (Run Setup)	88
ก.24 แสดงการตั้งค่าในเมนูคำสั่ง Run Setup => Replication Parameters	89
ก.25 การตั้ง Speed ในการ Run	89
ก.26 แสดงรายงาน (Report) เมื่อทำการ Run เสร็จสิ้น	90
ข.1 ไฟล์ข้อมูลที่บันทึกลงใน Notepad	92
ข.2 หน้าจอของ Input Analyzer	93
ข.3 หน้าต่าง Input1	93
ข.4 หน้าจอเมื่อเลือก Use Exiting	94
ข.5 แผนภูมิกราฟแท่งฮิสโทแกรม (Histogram)	94
ข.6 แสดงรูปแบบการกระจายตัวที่ดีที่สุด	95
ข.7 เลือกรูปแบบการกระจายตัวเป็นแบบ Empirical	96
ข.8 ทำการทำการ copy ค่าในส่วนของ Expression	96
ข.9 แสดงการนำค่าของรูปแบบการกระจายตัวแบบ Empirical ได้ในโมดูล	97

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.10 ลบคำว่า or DISC ออก	98
ข.11 ปรับค่าตัวแรกเป็น 0.010	99
ข.12 ปรับค่าตัวสุดท้ายเป็น 1.000	99
ค.1 หน้าจอเมื่อเข้าสู่ Process Analyzer	102
ค.2 หน้าต่างการสร้างแผนการดำเนินงาน	103
ค.3 หน้าต่างการเลือกตัวควบคุม	103
ค.4 หน้าต่างการเลือกผลตอบสนอง	104
ค.5 หน้าต่างเมื่อเริ่มต้นการรัน	105
ค.6 หน้าต่างแสดงผลลัพธ์เมื่อการรันเสร็จสิ้น	105



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการ และเหตุผล

ในปัจจุบันระบบการกระจายยาผู้ป่วยในเป็นระบบที่ซับซ้อนซึ่งมีทั้งกระบวนการภายในห้องจ่ายยาเองและกระบวนการบนหอผู้ป่วย อีกทั้งความหลากหลายของใบสั่งยาจากแพทย์ซึ่งมีทั้งที่สั่งใช้ยาเพียงครั้งเดียวและสั่งใช้ยาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงยาบางชนิดยังต้องได้รับการจัด-จ่ายภายในทันที เนื่องจากเป็นคำสั่งเฉพาะจากแพทย์ ซึ่งการได้รับยาที่ไม่ทันการณ์อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยได้ ดังนั้น การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพของระบบการกระจายยาผู้ป่วยในจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาจากความเร่งรีบในการทำงานเพื่อให้ทันต่อการให้บริการ คือ ความคลาดเคลื่อนในการจัด-จ่ายยา หรือการจัด-จ่ายยาที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้

อย่างไรก็ตามด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดการตัดสินใจที่จะปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงใดๆ อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงในการตัดสินใจที่ผิดพลาด ส่งผลให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการลงทุนได้ การตัดสินใจต่างๆ จึงต้องกระทำโดยผ่านการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ

การจำลองสถานการณ์ โดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือหนึ่งเพื่อช่วยในการตัดสินใจ เพราะสามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ หรือการเพิ่มลดทรัพยากรต่างๆ ได้ โดยที่ไม่ต้องเข้าไปทดลองทำการปรับปรุงระบบจริง

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาและนำเทคนิคการจำลองสถานการณ์ไปใช้งาน

1.2.2 เพื่อพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการลดระยะเวลารอรับยาของ

หอผู้ป่วย

### 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

ผลการทดสอบการจำลองสถานการณ์จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์บนโปรแกรม Arena



#### 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

สามารถใช้แบบจำลองเพื่อประเมินเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของระบบการกระจายยาผู้ป่วยในบนโปรแกรม Arena ได้

#### 1.5 ขอบเขต

1.5.1 ปัญหาที่จะทำการศึกษาพิจารณาถึง ระบบการกระจายยาผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์เท่านั้น

1.5.2 โครงการวิจัยนี้เป็นเพียงกรณีศึกษาของระบบการกระจายยาผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์เท่านั้น

#### 1.6 สถานที่ดำเนินการวิจัย

1.6.1 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์พิษณุโลก

1.6.2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก

#### 1.7 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

2 มิถุนายน 2551 – 30 เมษายน 2552

#### 1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน (Gantt chart)

ขั้นตอนและแผนการดำเนินงานการปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยในจะแสดงในตารางที่

1.1 ดังนี้



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงระบบการกระจายยาเพื่อให้ทราบถึงรูปแบบและขั้นตอนของการกระจายยารวมทั้งเทคนิคของการจำลองสถานการณ์เพื่อประเมินประสิทธิภาพ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ และสุดท้ายจะกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำลองระบบการบริการทางการแพทย์พยาบาล

#### 2.1 ระบบการกระจายยา

ระบบการกระจายยา คือ กระบวนการประเมินการสั่งใช้ยาให้มีความครบถ้วนเหมาะสม โดยจะพิจารณาจากประวัติการเจ็บป่วย ผลการวิจัยทางคลินิกที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนกฎหรือระเบียบของโรงพยาบาล เพื่อดำเนินการคัดเลือกจัดเตรียมยา และอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วยในแต่ละรายพร้อมทั้งแนะนำการใช้ยาให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากที่สุด (อภิฤดี นมะจตุทา, 2543)

##### 2.1.1 เป้าหมายการกระจายยา

เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับยาที่เหมาะสมในการรักษา บรรเทาหรือ ป้องกันอาการ และสามารถให้ยานั้นได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

##### 2.1.2 หลักปฏิบัติในการกระจายยาที่ดี

2.1.2.1 ยึดนโยบายและวิธีปฏิบัติหลักในส่วนของโรงพยาบาลและของฝ่ายเภสัชกรรม

2.1.2.2 กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรแต่ละระดับอย่างชัดเจน

2.1.2.3 ปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานหรือคู่มือปฏิบัติงาน

2.1.2.4 กำหนดเครื่องมือวัดคุณภาพและประเมินผลเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง

2.1.2.5 ในการจ่ายยาควรมีข้อมูลของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ น้ำหนักการวินิจฉัย เพื่อให้เภสัชกรสามารถประเมินปัญหาเบื้องต้นและให้คำอธิบายที่สอดคล้องกับแพทย์ในเรื่องความจำเป็นที่ต้องใช้ยา

2.1.2.6 การจ่ายยาทุกครั้ง ทุกขนาด ควรให้ผู้ป่วยสามารถใช้ได้อย่างสะดวก โดยพร้อมที่จะเตรียมยาในรูปแบบหรือความแรงที่จำเป็นแก่ผู้ป่วยเมื่อไม่มียาในลักษณะนั้นจำหน่ายหรือให้บริการ

### 2.1.3 ระบบกระจายยาผู้ป่วยใน

ระบบการกระจายยาผู้ป่วยในนั้นมีรูปแบบและการจัดการอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งในแต่ละแบบจะมีลักษณะ ข้อดี และข้อเสียที่แตกต่างกัน โดยระบบการกระจายยาผู้ป่วยในนั้นสามารถแบ่งได้ดังนี้ (มังกร ประพันธ์วิวัฒน์, 2542)

#### 2.1.3.1 ระบบสำรองยานหรือผู้ป่วยแบบสมบูรณ

จะมีการสำรองยาอยู่บนหรือผู้ป่วยตามแต่ที่จะมีการตกลงทั้งชนิดและปริมาณ ระบบนี้จะสะดวกเวลาที่พยาบาลให้ยาแก่ผู้ป่วยโดยตรง แต่จะมีข้อเสียคือ จะขาดการทำงานที่เป็นระบบตรวจสอบซึ่งกันและกัน เกิดการรั่วไหลของยา ทำให้ยาเสื่อมเนื่องจากเก็บไว้ไม่ถูกต้อง

#### 2.1.3.2 ระบบกระจายยาแบบสั่งยาเป็นรายบุคคล

เป็นการกระจายยารายบุคคล ไม่มีการสำรองยาไว้บนหรือผู้ป่วย ระบบนี้จะเอื้อต่อการตรวจสอบซึ่งกันและกัน ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนหรือผู้ป่วย ยาเสื่อมคุณภาพและการสูญเสียยาในระบบ แต่อาจจะทำให้ผู้ป่วยได้รับยาล่าช้า ใ้บุคลากรและเวลาเพิ่มมากขึ้น และยังอาจจะทำให้เกิดการสะสมของยานบนหรือผู้ป่วยจากการจ่ายยาหลายครั้งต่อวัน

#### 2.1.3.3 ระบบการกระจายยาแบบสำรองยาไว้บางขนาน ร่วมกับการจ่ายยาตามรายใบสั่ง

เป็นการประยุกต์เอาข้อดีของ 2 ระบบแรก โดยอาจจะมีการสำรองยาที่มีการใช้บ่อย แต่ราคาไม่แพง หรือไม่เสื่อมง่ายไว้บนหรือผู้ป่วย ร่วมกับการจ่ายยาที่สำคัญ

#### 2.1.3.4 ระบบการกระจายยาแบบหนึ่งหน่วยการใช้

เป็นระบบกระจายยาแบบรายบุคคลที่ดัดแปลงมาเพื่อลดความสูญเสียของยา จะกระจายในรูปแบบที่ใช้ในแต่ละครั้ง แต่ละมือ ระบบนี้มีข้อดีคือ การดำเนินการจะต้องมีการจัดทำแฟ้มประวัติการใช้ยา อย่างไรก็ตามระบบนี้ยังจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ การลงทุน การใช้เวลาดำเนินการ และบุคคลจำนวนมาก

### 2.1.4 ขั้นตอนของการกระจายยาผู้ป่วยใน

ผู้ป่วยใน คือผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษแล้วแพทย์ลงความเห็นว่าจะนอนรักษาตัวที่โรงพยาบาล ผู้ป่วยในจึงเป็นผู้ป่วยที่ควรจะได้รับ การดูแลเป็นพิเศษ การกระจายยาที่ถูกต้องและเหมาะสมให้กับผู้ป่วยในจึงนับว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญ โดยกระบวนการกระจายยาผู้ป่วยในมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (อภิฤดี เหมะจุฑา, 2543)

#### 2.1.4.1 การรับใบสั่งยาและตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งยา

ข้อมูลส่วนประกอบของใบสั่งยา อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานพยาบาล

- 1) ชื่อ – นามสกุล อายุ และเลขที่ของผู้ป่วย
- 2) วันที่สั่งใช้ยา
- 3) ชื่อยา รูปแบบของยา และความแรงของยา
- 4) ปริมาณยาที่ใช้หรือระยะเวลาที่ต้องให้ผู้ป่วยในครั้งนั้น
- 5) วิธีใช้ยา
- 6) ลายมือชื่อแพทย์ผู้สั่งใช้ยา

#### 2.1.4.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของการสั่งใช้ยา

- 1) เพื่อช่วยคัดกรองโอกาสเกิดความปลอดภัยเคลื่อนดังต่อไปนี้
- 2) ผู้ป่วยมีข้อห้ามใช้ยา เช่น ผู้ป่วยแพ้ยาอะไร
- 3) ขนาดที่อยู่ในช่วงการรักษาตามอายุ น้ำหนักของผู้ป่วย
- 4) ยาที่อาจซ้ำซ้อนโดยไม่เสริมฤทธิ์
- 5) ผลข้างเคียงของยา

#### 2.1.4.3 การจัดทำฉลากและจัดเตรียมยา

1) จัดทำฉลากยา ฉลากยาทุกขนานที่จ่ายควรพิมพ์ผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์อย่างน้อยจะต้องมีข้อมูลต่อไปนี้

- 1.1) วันที่จ่ายยา
- 1.2) เลขที่จ่ายยา หรือเลขที่ใบสั่งยา
- 1.3) ชื่อผู้ป่วย
- 1.4) ชื่อยา ความแรง และจำนวน
- 1.5) วิธีใช้ยาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย
- 1.6) ฉลากช่วยคำแนะนำหรือคำเตือนที่จำเป็น
- 1.7) ชื่อที่ตั้ง หมายเลขโทรศัพท์ของสถานที่จ่ายยา
- 1.8) มีชื่อแพทย์ผู้สั่งใช้ยาและเภสัชกรผู้จ่ายยาเพื่อกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

กับผู้ป่วย หรือเกิดความผิดพลาดที่เร่งด่วน

- 2) จัดเตรียมยา จัดยาตามคำสั่งใช้ยาให้ครบถ้วน
- 3) ตรวจสอบความถูกต้องของยาที่จัดเทียบกับคำสั่งใช้ยา

#### 2.1.4.4 การจ่ายยาแก่ผู้ป่วย

เป็นหน้าที่ของเภสัชกรในการส่งมอบยาแก่ผู้ป่วย โดยมีเป้าหมายเพิ่มความสามารถในการใช้ยาตามสั่ง ลดความคลาดเคลื่อนในการใช้ยา และสืบหาอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเป็นปัญหาของผู้ป่วยแต่ละราย โดยดำเนินการดังนี้

1) สำหรับผู้ป่วยที่เคยใช้ยาอยู่แล้ว คัดกรองปัญหา หรือย้ำความเข้าใจในเรื่อง

1.1) การไม่ใช้ยาตามสั่ง ความเข้าใจในวิธีใช้ที่ถูกต้อง

1.2) อาการข้างเคียงที่น่าจะเกิดแล้วรบกวนผู้ป่วย โดยอาจใช้เทคนิคให้ผู้ป่วยสาธิตและบอกเล่า (Show and Tell) มาประยุกต์

2) ผู้ป่วยได้รับยาครั้งแรก ต้องให้ข้อมูลจำเป็นอย่างน้อยตามข้อบังคับเภสัชกรรม

3) ตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของยาที่จะจ่ายแล้วส่งมอบแก่ผู้ป่วย

4) ให้ข้อมูลยาหรือบริการคำแนะนำปรึกษาด้านยา

5) ผู้ที่สมควรได้รับบริการจากแพทย์ต้องได้รับการส่งต่ออย่างเหมาะสม

## 2.2 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ คือการสร้างแบบจำลองซึ่งเป็นการจำลองระบบทั้งที่เป็นระบบที่มีอยู่แล้วจริง และระบบที่ยังไม่ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบโดยใช้โปรแกรมที่เหมาะสมบนคอมพิวเตอร์ การจำลองสถานการณ์ถูกนำมาใช้ในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และสาขาวิชาอื่นๆ อีกมากมาย ในปัจจุบันการจำลองสถานการณ์กำลังเป็นที่นิยมมากและมีศักยภาพสูงเนื่องจากมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองที่มีคุณภาพและวิทยาศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยอีก (รัฐพงศ์ แม่นยำ, 2550)

### 2.2.1 ระบบงาน

ระบบงาน คือ กลุ่มขององค์ประกอบที่ทำงานร่วมกัน เพื่อจุดประสงค์เดียวกัน เมื่อเวลาที่จะทำการศึกษาระบบงานใดระบบงานหนึ่งจำเป็นที่จะต้องบอกรูปร่างลักษณะ ของระบบที่ทำการศึกษาให้ชัดเจน โดยกำหนดขอบเขตของระบบ ซึ่งก็คือการกำหนดองค์ประกอบของระบบ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และการกำหนดองค์ประกอบอื่นๆ ที่อยู่นอกระบบแต่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ องค์ประกอบต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกของระบบจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่ทำให้เกิดกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขบางประการ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบ

ดังนั้นนอกจากการกำหนดขอบเขตของระบบแล้วยังจะต้องกำหนดลักษณะเฉพาะตัวขององค์ประกอบ กิจกรรมที่จะเกิดขึ้นจากองค์ประกอบนั้นๆ นอกจากนี้เรายังสามารถแบ่งประเภทของระบบงานออกได้ดังต่อไปนี้ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2532)

2.2.1.1 Static กับ Dynamic เมื่อเราจำลองสถานการณ์โดยไม่มีเวลาเกี่ยวข้องกับจะเป็นการจำลองแบบ Static แต่ถ้ามีเวลาเกี่ยวข้องกับ โดยที่ระบบเคลื่อนที่ไปตามเวลา เรียกว่า การจำลองแบบ Dynamic โดยปัญหาการจำลองส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมจะเป็นการจำลองแบบ Dynamic

2.2.1.2 Continuous กับ Discrete ในสถานะแบบ Continuous สถานะของระบบจะเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น ระดับน้ำในเขื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปทุกๆ นาที ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจึงมีการระเหยของน้ำ การปล่อยน้ำเข้าหรือการปล่อยน้ำออก ในขณะที่การจำลองแบบ Discrete จะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ ณ จุดๆ หนึ่งของช่วงเวลา เช่นงานที่เข้ามาในนาที่ที่ 1 แล้วงานเสร็จในนาที่ที่ 3 โดยชิ้นส่วนที่มาถึงแล้วออกไปจะเป็นเวลาที่ตายตัว บางครั้งอาจมีทั้ง Continuous กับ Discrete ในการจำลองเดียวกัน เราเรียกว่า Mixed Continuous – Discrete โดยในอุตสาหกรรมที่เราศึกษามักจะมองที่ การจำลองแบบ Discrete เป็นหลัก

2.2.1.3 Deterministic กับ Stochastic แบบจำลองใดก็ตามที่มี Input เข้ามาแบบตายตัว ซึ่งสามารถระบุค่าที่แน่นอนจะถือว่าการจำลองแบบ Deterministic แต่ในแบบ Stochastic จะมี Input เข้ามาเป็นแบบสุ่ม (หรือมีความน่าจะเป็นเข้ามาเกี่ยวข้อง) เช่นการเข้ามาของลูกค้าในธนาคาร บางครั้ง Deterministic กับ Stochastic อาจรวมกันเป็นแบบจำลองแบบเดียวกันก็ได้

## 2.2.2 ประเภทของแบบจำลอง

แบบจำลองเป็นการจำลองระบบจริงเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของระบบ โดยแบบจำลองสามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

### 2.2.2.1 แบบจำลองทางกายภาพ

แบบจำลองทางกายภาพเป็นแบบจำลองที่มีรูปร่างหน้าตาเหมือนกับระบบจริง อาจจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าเช่น แบบจำลองตัวอย่างของบ้านจัดสรร เครื่องยนต์ต้นแบบ เครื่องบินจำลองที่ใช้ทดสอบในอุโมงค์ลม

### 2.2.2.2 แบบจำลองเชิงตรรกะ หรือเชิงคณิตศาสตร์

แบบจำลองนี้จะเป็นแบบจำลองที่กำหนดหน้าที่ในการประมาณค่าหรือทดสอบสมมติฐานทั้งทางโครงสร้างและปริมาณเกี่ยวกับการทำงานของระบบ โดยแบบจำลองนี้จะถูกเขียน

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบจำลอง เป็นตัวแทนที่ถูกต้องของระบบจริง ซึ่งสามารถเรียนรู้การทำงานขอระบบผ่านทางแบบจำลองได้ นอกจากนี้การที่แบบจำลองถูกสร้างขึ้นเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทดลองหาทางเลือกต่างๆ ของระบบก็จะเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่า ง่ายกว่า และรวดเร็วกว่าการทดลองกับระบบจริง โดยเปลี่ยนเพียงแค่รูปแบบและ Input ที่เข้าสู่ระบบ ถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น ความเสียหายในระบบจริงจะไม่มีเลย

### 2.2.2.3 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์

แบบจำลองนี้จะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเลียนแบบการทำงานและลักษณะของระบบเมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้วประเมินผลประสิทธิภาพของระบบ หรืออีกนัยหนึ่งคือ กระบวนการและการสร้างแบบจำลองของระบบจริง หรือระบบที่ถูกเสนอเป็นทางเลือกขึ้นบนคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำการทดลองเชิงตัวเลข เพื่อให้ทำให้เรามีความเข้าใจพฤติกรรมของระบบได้ดีขึ้นภายใต้เงื่อนไขต่างๆ กัน ถึงแม้เราจะไม่สามารถใช้การจำลองสถานการณ์เพื่อศึกษาระบบอย่างง่าย แต่ประโยชน์ที่แท้จริงของเทคนิคนี้จะถูกใช้เต็มที่เมื่อเราศึกษาระบบที่มีความซับซ้อน

แม้ว่าแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์จะไม่ใช้เครื่องมืออันเดียวที่จะนำมาศึกษาระบบ แต่ผู้คนจำนวนมากก็เลือกใช้วิธีนี้เหตุผลเพราะว่าแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สามารถสร้างให้ซับซ้อนอย่างไรก็ได้ ยังคงสามารถวิเคราะห์ผลของแบบจำลองนั้นได้ในขณะที่วิธีอื่นๆ อาจจะต้องมีการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับระบบที่ทำการศึกษาใหม่ จึงจะสามารถสร้างแบบจำลองด้วยวิธีนั้นได้

### 2.2.3 ข้อดีและข้อเสียของการจำลองสถานการณ์

ข้อดีของการจำลองสถานการณ์ มีดังต่อไปนี้ (दनัย ใจใหม่, สุทิน เจนใจ, สุรเชษฐ์ สุขสถิตร์, 2550)

- 1) มีนโยบายในการดำเนินการใหม่ๆ หรือกฎทางการตัดสินใจใหม่ๆ สามารถถูกนำมาใช้ประเมินผลได้โดยไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับระบบจริง
- 2) การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพต่างๆ สามารถทดสอบได้โดยไม่ต้องใช้งานจริง
- 3) ทดสอบสมมติฐานว่าทำไมเหตุการณ์บางอย่างถึงเกิดขึ้น
- 4) สามารถลดระยะเวลาหรือการขยายเวลาของระบบได้
- 5) สามารถเข้าใจปฏิกิริยาของตำแหน่งต่างๆ ได้มากขึ้น
- 6) มีความเข้าใจว่าตัวแปรไหนสำคัญ
- 7) ช่วยวิเคราะห์จุดที่มีการรบกวนของผลิตภัณฑ์มาก
- 8) ช่วยให้เราเข้าใจว่าระบบมีการทำงานอย่างไร



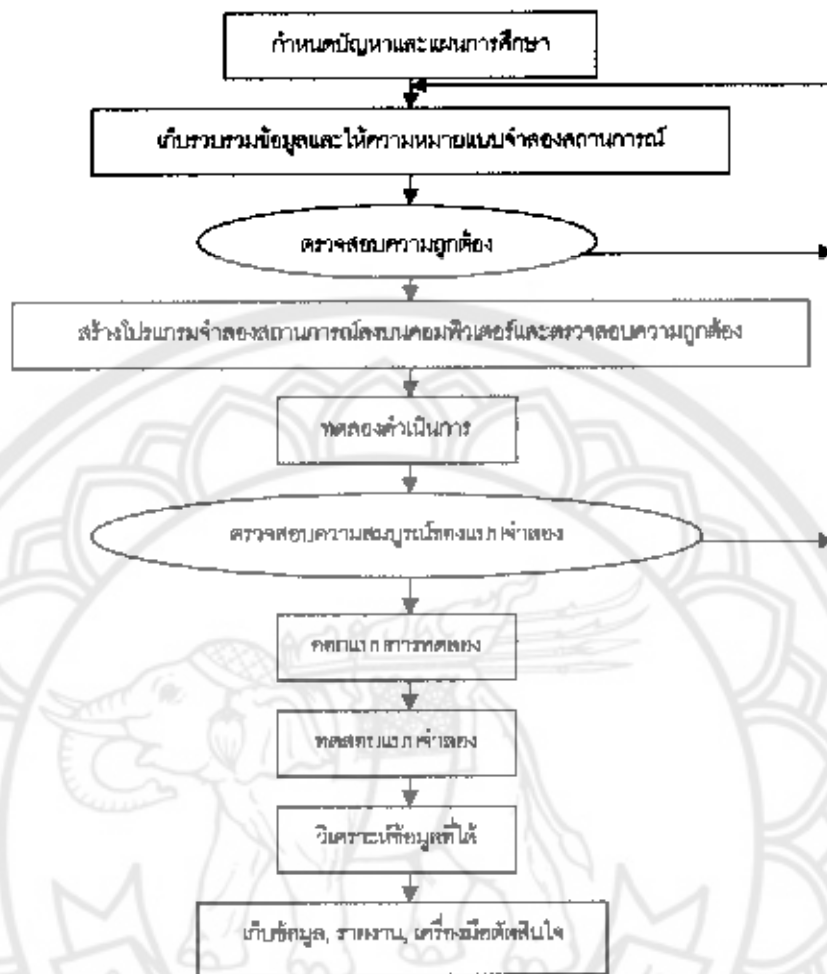
9) ช่วยในการใช้ตอบคำถาม (What if? จะเกิดขึ้นได้ถ้า)

**ข้อเสียของการจำลองสถานการณ์ มีดังต่อไปนี้**

- 1) การทำแบบจำลองสถานการณ์ ต้องใช้การฝึกฝนเป็นอย่างมาก เพราะต้องใช้ประสบการณ์การทำงานอย่างมากในการทำงาน
- 2) ผลของการจำลองสถานการณ์ แปรผลค่อนข้างยาก เพราะ Output ที่ได้มาเป็นการสุ่ม
- 3) การทำแบบจำลองการจำลองสถานการณ์ และวิเคราะห์ผลใช้เวลาค่อนข้างนาน และราคาแพง เนื่องจากเสียค่าใช้จ่าย ซอฟต์แวร์ และคอมพิวเตอร์
- 4) บางกรณีสามารถหาคำตอบได้โดยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยที่ไม่ต้องใช้การจำลองสถานการณ์

#### 2.2.4 ขั้นตอนการศึกษาการจำลองสถานการณ์

ในการจำลองสถานการณ์นั้น มีขั้นตอนของการศึกษาการจำลองสถานการณ์ที่ถูกต้อง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.1 ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนของการศึกษาการจำลองสถานการณ์

### ขั้นตอนที่ 1 จัดระบบปัญหาและแผนการศึกษา

สิ่งสำคัญที่คนส่วนมากมักมองข้ามคือ การกำหนดจุดประสงค์ของการศึกษาระบบซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการสร้างแบบจำลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขตของระบบ และข้อจำกัดต่างๆ รวมไปถึงต้องเข้าใจในส่วนของ การจำลองสถานการณ์

### ขั้นตอนที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและให้ความหมายแบบจำลองสถานการณ์

การสร้างแบบจำลองส่วนใหญ่ควรดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำงานและตรรกะของระบบซึ่งไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นไม่สามารถหาข้อมูลทั้งหมดได้จากแหล่งข้อมูลเดียว ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอและมีคุณภาพมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ของระบบ ข้อมูลที่ได้มานั้นอาจไม่ถูกต้องหรือไม่ตรงกับความเป็นจริง ควรจะทำการตรวจสอบเสียก่อน และเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมควรเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการทราบหรือตัวแปรที่ต้องการหาจากแบบจำลอง นอกจากนี้ข้อมูลในระบบใดก็ตามที่มีความไม่แน่นอน ควรแทนที่ด้วยการแจกแจงความน่าจะเป็น ไม่ควรแทนที่ด้วยค่าเฉลี่ยเพียงอย่างเดียวเพราะจะทำให้ผลที่ได้หลังจากการดำเนินการในแบบจำลองนั้นไม่ตรงกับความเป็นจริง และการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เลือกใช้ควรมีการตรวจสอบโดยใช้การทดลองทางสถิติเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าเลือกมาใช้ได้ถูกต้อง

เมื่อได้ข้อมูลที่จะนำมาทำการตรวจสอบแล้วควรนำเอาข้อมูลที่ได้มาสรุปและตรวจสอบอีกครั้งอย่างละเอียด และเขียนเป็นเอกสารสมมติฐาน (Assumption document) ซึ่งเอกสารสมมติฐานนี้ จะบอกให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ ค่าการแจกแจงที่เลือกใช้ ข้อมูลเบื้องต้นที่ควรทราบ เป็นต้น เอกสารสมมติฐานตัวนี้จะเป็นแนวความคิดในการทำแบบจำลองของระบบ ถ้าหากว่าระบบที่ทำการจำลองสถานการณ์ได้อยู่แล้ว ควรมีการเก็บข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพของระบบมาด้วย เพื่อนำมาช่วยในการยืนยันความถูกต้องของแบบจำลอง

ระดับความละเอียดในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ขึ้นอยู่กับหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1) วัตถุประสงค์ของโครงการที่จะสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของระบบ
- 2) ข้อมูลที่ได้รับมาว่าเพียงพอและถูกต้องหรือไม่ ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของระบบ
- 3) ความน่าเชื่อถือของตัวแบบจำลองสถานการณ์
- 4) ความสามารถของตัวโปรแกรมที่ใช้หรือศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่สร้างแบบจำลองสถานการณ์
- 5) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญของระบบนั้นๆ

สิ่งสำคัญอีกอย่างในการสร้างแบบจำลอง คือควรจะต้องมีการติดต่อประสานงานกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการตัดสินใจอยู่ตลอด เพื่อมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน และการติดต่อประสานงานดังกล่าวมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

- 1) ปรับเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับปัญหาให้เข้าใจตรงกัน และการแก้ปัญหาเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ
- 2) ทำให้ผู้จัดการมีความสนใจในแบบจำลองสถานการณ์
- 3) ได้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบจากผู้จัดการมากขึ้น ทำให้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างสมบูรณ์มากขึ้น

4) แบบจำลองสถานการณ์มีความน่าเชื่อถือ และทำให้เกิดการยอมรับจากผู้บริหารง่ายขึ้น

### ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบจำลองสถานการณ์

ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบจำลองจริงนั้น ต้องสร้างแบบจำลองแนวคิด (Conceptual model) ขึ้นก่อน เพื่อศึกษาว่าแบบจำลองได้ครอบคลุมการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้องหรือไม่ เช่น การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในอุตสาหกรรมการผลิตนั้น การตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวแบบจำลองสามารถทำได้โดยการนำข้อมูลของการทำชิ้นงานไปผ่านกระบวนการในโรงงาน แล้วนำมาทำการตรวจสอบผลที่ได้ว่าตรงกับแบบจำลองแนวคิดหรือไม่ แล้วนำเสนอต่อผู้บริหาร วิธีนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ตรวจสอบตัวแบบจำลองที่สร้างขึ้นมา ทำให้ผู้มีส่วนร่วมมีความคิดเห็นตรงกันว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมานั้นถูกต้องแล้ว และหากเกิดข้อผิดพลาดที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงจะสามารถแก้ไขตัวแบบจำลองได้ทันที และอาจเกิดสมมติฐานใหม่ที่เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหา เมื่อทำเอกสารสมมติฐานเสร็จควรนำข้อมูลมารวบรวมใหม่ และส่งมอบให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน และต้องทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อทำให้เกิดความคล้อยตามกันในตัวแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้น

**ขั้นตอนที่ 4 การสร้างโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ลงบนคอมพิวเตอร์และตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์**

ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์นั้นการเลือกใช้โปรแกรมมีผลอย่างมากต่อความสำเร็จของตัวโครงการ ซึ่งจะมีผลดังนี้

- 1) ระดับความละเอียดที่สามารถใช้งานได้
- 2) ความน่าเชื่อถือของตัวแบบจำลองสถานการณ์
- 3) ระยะเวลาในการดำเนินการของตัวแบบจำลองสถานการณ์ รวมไปถึงระยะเวลาที่ใช้

ด้วย

### ขั้นตอนที่ 5 การทดลองดำเนินการโปรแกรมจำลองสถานการณ์เบื้องต้น

ขั้นตอนนี้เป็นการทดลองการทำงานของแบบจำลองที่สร้างขึ้น เพื่อดูว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถทำการจำลองได้หรือไม่

### ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวแบบจำลองสถานการณ์

ผลที่ได้จากการดำเนินการข้างต้นควรมีไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญของระบบที่ถูกนำมาทำการจำลองเสียก่อนถ้าเกิดมีข้อผิดพลาดให้รีบแก้ไข ภาพเคลื่อนไหวในแบบจำลองยิ่งเหมือนจริงเท่าไรยิ่งจะทำให้ที่น่าเชื่อถือมากขึ้น ตัวอย่างเช่น มีกรณีศึกษาที่ผู้จัดการโรงงานแห่ง

หนึ่งซึ่งไม่มีความรู้เรื่องการจำลองสถานการณ์เลย เมื่อได้เห็นแบบจำลองสถานการณ์ในส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นก็มีความน่าสนใจและมีส่วนร่วมในการศึกษาแบบจำลองนั้นเรื่อยมา

การทดสอบความเหมาะสมที่สำคัญอีกวิธีหนึ่ง คือ การเอาผลวัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ มาเทียบกับการเก็บข้อมูลที่ได้จากของจริง ถ้าระบบที่เสนอกันมีความใกล้เคียงกับระบบที่มีอยู่แล้ว แสดงว่าแบบจำลองนั้นน่าจะเป็นตัวแทนที่ดีของระบบจริงได้ ทำให้ผลที่ได้จากแบบจำลองที่จะนำมาใช้มีความน่าเชื่อถือ

#### ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบการทดลอง

การพัฒนาแบบจำลอง ต้องมีการกำหนดก่อนว่า ต้องการทดลองอะไร ตัวเล็กที่ต้องทดลองมีอยู่มากบางครั้งทางเลือกอาจไม่ชัดเจน หากต้องตัดสินใจเราต้องลองสร้าง Simulation ขึ้นมาก่อนแล้วดำเนินงานระบบแบบจำลอง แล้วดูว่าหากเปลี่ยนระบบมันจะดีขึ้นหรือไม่ แล้วทดลองเปลี่ยนดูอาจช่วยให้พบทางเลือกใหม่ๆ เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองที่ให้ผลดีกว่าเดิมได้

ในขณะที่ทำ Simulation ข้อมูลที่เข้ามาในระบบจะได้มากจากการสุ่ม ฉะนั้นผลลัพธ์ที่ออกมาต้องเป็นผลลัพธ์จากการสุ่มด้วย ดังนั้นแบบจำลอง Simulation จะให้ตัววัดผลเป็นค่าประมาณทางสถิติซึ่งผลที่ได้มาเชิงสถิติควรจะถูกต้องตามหลักสถิติมากที่สุด มีความแปรปรวนน้อย ไม่มีความลำเอียงใดๆ ทั้งสิ้นเพื่อที่จะได้ค่าทางสถิติที่ดี แบบจำลองต้องระบุค่าให้กับการวัดผลในการดำเนินงานของระบบดังต่อไปนี้

- 1) ระบุว่าจะดำเนินงานจำลองระบบยาวนานแค่ไหน
- 2) ระบุว่าจะดำเนินการจำลองระบบกี่ครั้งจึงจะได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ
- 3) ระบุว่าตอนเริ่มต้นของ Simulation มีสภาพอย่างไร

#### ขั้นตอนที่ 8 การดำเนินงานการทดลองจริง

นำผลการทดสอบที่ผ่านขั้นตอนที่ 7 นำมาแสดงจริงบนคอมพิวเตอร์

#### ขั้นตอนที่ 9 การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง

ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาประมาณค่าในเชิงของตัววัดผลประสิทธิภาพของระบบที่สนใจ ค่าประมาณที่ได้จากแบบจำลองจะนำมาใช้ประเมินว่าระบบที่ออกแบบไว้อย่างไรมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน และเพื่อเลือกว่าการออกแบบระบบไหนที่ให้ผลที่ต้องการมากที่สุด

นอกจากแสดงผลเป็นตัวเลขแล้ว หากสามารถแสดงผลในรูปภาพได้จะมีประโยชน์อย่างมากเช่น แสดงผลเป็นกราฟ Histogram, pie bar chart, และ time plots ทำให้เข้าใจพฤติกรรมระบบที่ทำการศึกษามากขึ้น

### ขั้นตอนที่ 10 การจัดทำเป็นเอกสาร การนำเสนอ และการนำผลที่ได้รับมาใช้งานจริง

แบบจำลองที่ทำการทดลองนั้นไม่ได้ถูกใช้เพียงครั้งเดียว อาจจะมีคนมาใช้ศึกษาต่อ จึงควรมีเอกสารที่ตีพิมพ์เพื่อคนที่มาใช้ศึกษาต่อมีข้อมูลที่เพียงพอซึ่งควรกำหนดเอกสารที่เกี่ยวกับสมมติฐานของแบบจำลอง และเอกสารที่เกี่ยวกับตัวโปรแกรมที่เขียนขึ้น มีรายงานสรุปผลเกี่ยวกับการดำเนินงานการทดลองในโปรแกรม สรุปผลการศึกษาทั้งหมดด้วยความถูกต้องและแม่นยำ

สำคัญที่สุดคือ การรายงานผลที่ได้ให้กับผู้บริหารหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องดู ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้บริหารระดับสูง ซึ่งจะมีโอกาสน้อยมากที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการทดลองตั้งแต่ต้น ดังนั้นความน่าเชื่อถือจะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับ การแสดงภาพเคลื่อนไหวซึ่งมีส่วนอย่างมาก เพราะจะทำให้ผู้บริหารมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น เมื่อได้เห็นภาพการเคลื่อนไหวของระบบ และควรบอกที่มาของข้อมูลแบบจำลองว่าได้อะไรมาอย่างไร เก็บข้อมูลจากไหน บอกขั้นตอนการตรวจสอบเปรียบเทียบกับระบบจริง และขั้นตอนที่ถูกต้องที่ทำมา ซึ่งความน่าเชื่อถือมีความสำคัญมากที่จะทำให้ผู้บริหารตัดสินใจใช้แบบจำลองนี้ในงานจริง

จากเทคนิคและขั้นตอนที่กล่าวมานั้น แบบจำลอง Simulation เป็นการวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนแล้วยังต้องการความรู้ทางเทคนิคค่อนข้างสูง เพื่อที่จะได้แบบจำลองที่ถูกต้องตามจริง และเป็นแบบจำลองที่ผลลัพธ์ที่ได้นำไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจในท้ายที่สุด

## 2.3 Arena Simulation Software

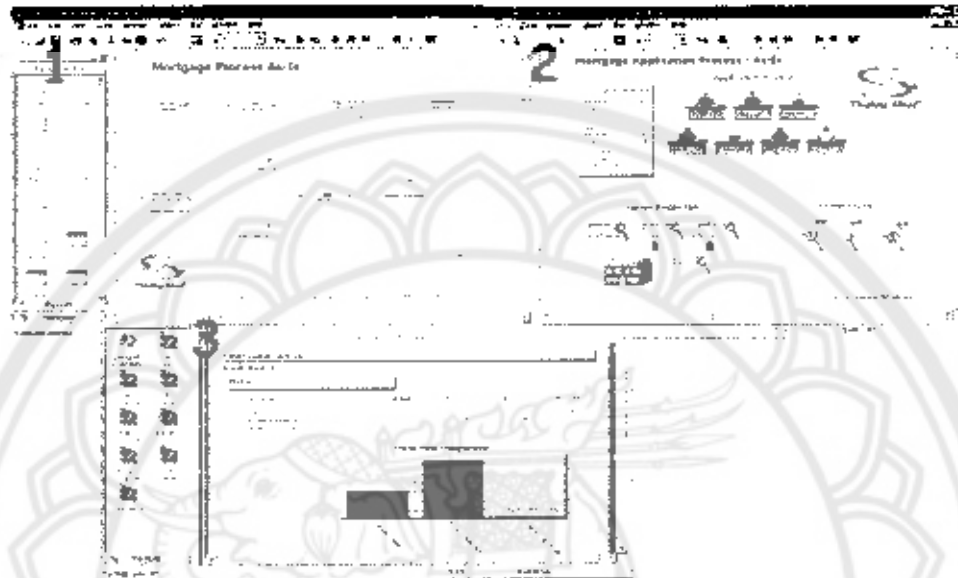
Arena Simulation Software เป็นโปรแกรมที่ผลิตขึ้นโดยบริษัท Rockwell Software เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการตัดสินใจ แทนระบบที่มีอยู่จริงหรือยังไม่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้เรารู้ถึงอนาคต และสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น

การใช้ Arena Simulation Software จะช่วยในการตัดสินใจเลือกกลยุทธ์ที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด จากผลกระทบที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า กฎเกณฑ์ และกลยุทธ์ใหม่ๆ ก่อนที่จะปฏิบัติจริง เพื่อความมั่นใจที่จะปฏิบัติจริง หลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น และหาจุดการลงทุนที่ดีที่สุด ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงการลงทุนที่ผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจทำจริงจากความรู้สึก

### 2.3.1 ความสามารถของ Arena

โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และดำเนินการทดลองไปกับตัวแบบจำลอง โดยตัวแบบจำลองจะถูกทำการทดสอบทางความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่การวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ตัวโปรแกรม Arena เองยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวของระบบให้แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ได้ด้วย ตัวอย่างเช่น ทรัพยากรต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นในโปรแกรม Arena สามารถ

แสดงภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น คนงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ลำเลียง โดยแต่ละรูปสามารถแสดงสถานภาพ เช่น ว่างงาน ทำงาน หรือหยุดงาน เป็นต้น ดังรูปที่ 2.2 ซึ่งแสดงไว้นี้ (คณิศ ใจใหม่, สุทิน เจริญใจ, สุรเชษฐ์ สุขสถิตย์, 2550)



รูปที่ 2.2 แสดงความสามารถของโปรแกรม Arena

หมายเลข 1 แสดงข้อมูลการเคลื่อนที่ของวัตถุติดตามลักษณะการทำงาน

หมายเลข 2 ภาพเคลื่อนไหวของการจำลองการทำงานที่สอดคล้องของระบบที่อาจจะเป็นไปได้

หมายเลข 3 เป็นตัวอย่างและเป็นการแสดงเปรียบเทียบรายงานทางสถิติให้เห็นอย่างชัดเจน

### 2.3.2 ข้อดี Arena Simulation Software

- 1) เพื่อที่จะรู้และวิเคราะห์เปรียบเทียบ (As-is) ระบบ
- 2) นำมาใช้กับการสมมติ (What if) และใช้ประเมินความเป็นไปได้ของการทำงาน (to-be)
- 3) ชี้ให้เห็นถึงคอขวด ปริมาณค่าใช้จ่ายของระบบในแต่ละรอบการทำงาน
- 4) ช่วยจัดตารางการทำงานและแจกแจงทรัพยากรให้เหมาะสมที่สุด
- 5) วิเคราะห์ภาพรวมการดำเนินการของธุรกิจ

6) สรุปการดำเนินงานกิจกรรมการทำงาน พื้นฟู ควบคุมกิจการ ค่าใช้จ่าย และออกแบบจำลองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในอนาคต

### 2.3.3 ข้อเสีย Arena Simulation Software

- 1) ผู้ใช้งานต้องมีความรู้ในการออกแบบการจำลองสถานการณ์มาก่อน
- 2) บางสถานการณ์มีความซับซ้อนมาก มีข้อจำกัดด้านการออกแบบ
- 3) การแสดงผลด้วยภาพเคลื่อนไหวมีข้อจำกัด จึงจำเป็นที่จะต้องใส่โปรแกรมอื่นช่วยผลลัพธ์ที่ได้เป็นข้อมูลในรูปแบบทางสถิติ จึงต้องให้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ผล

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยของ นายธนวิษณุ เห่งเวียง และนายอดิเรก ชัยนวล ที่ได้ทำการศึกษาในเรื่องของแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ในระบบบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการบริการผู้ป่วยนอกโดยใช้โปรแกรม Arena สร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นมาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ และเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบ งานวิจัยสรุปได้ว่า

งานวิจัยนี้ได้เข้าไปปรับปรุงกระบวนการบริการทางการแพทย์ซึ่งจากเดิมมีพนักงานเวชระเบียนทำงานอยู่ 1 คน มีเวลาเฉลี่ยในแถวคอยของกระบวนการบันทึกประวัติผู้ป่วย มีเวลารอคอย 26.3922 นาทีต่อคน และมีการทำงานของฝ่ายเวชระเบียนมากถึง 99.76% ต่อการทำงาน 1 วัน ดังนั้นจึงมีการเสนอทางเลือกคือ การเพิ่มพนักงานในส่วนของเวชระเบียนเป็น 2 คน เพื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่พนักงานเวชระเบียนเพียง 1 คน ได้ผลดังตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงผลการเปรียบเทียบระบบที่มีเวชระเบียน 1 คน และ 2 คน ของระบบบริการผู้ป่วยนอกในเวลา 1 วัน

รายงาน	เวชระเบียน 1 คน	เวชระเบียน 2 คน
	เวลาเฉลี่ย	เวลาเฉลี่ย
จำนวนผู้ป่วยออกจากระบบ (คน)	89	97
เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยใหม่ใช้ในระบบ (นาที/คน)	49.9595	35.7858
เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยเก่าใช้ในระบบ (นาที/คน)	52.0783	34.7375
เวลารอคอยของผู้ป่วยใหม่	27.3323	11.1618



ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงผลการเปรียบเทียบระบบที่มีเวรระเบียน 1 คน และ 2 คน ของระบบ  
บริการผู้ป่วยนอกในเวลา 1 วัน

รายงาน	เวรระเบียน 1 คน	เวรระเบียน 2 คน
	เวลาเฉลี่ย	เวลาเฉลี่ย
เวลารอคอยของผู้ป่วยเก่า	28.9378	11.2953
จำนวนคนในแถวคอย (คน/นาที)	6.33	0.5268

(ที่มา : นายธนวิรุญ เท็งเรือง และนายอดิเรก ชัยมवल, 2546)

จากตารางที่ 2.1 พบว่า เวลารอคอยของผู้ป่วยใหม่ลดลง 16.1705 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  
ลดลงได้เท่ากับ 40.84% และเวลารอคอยของผู้ป่วยเก่าลดลง 17.6425 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  
ลดลงได้เท่ากับ 39.03%

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการดำเนินงานวิจัย ซึ่งในระบบที่เราจะทำการจำลองสถานการณ์คือ การกระจายยาผู้ป่วยใน เพื่อที่จะทำการประเมินประสิทธิภาพ และเสนอแนวทางในการปรับปรุงระบบ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

#### 3.1 ค้างปัญหาและให้คำจำกัดความของระบบงาน

การตั้งปัญหาในการศึกษาการกระจายยาผู้ป่วยในนั้น ทางฝ่ายเภสัชกรรมได้เสนอปัญหาว่าการกระจายยาผู้ป่วยในที่ทำอยู่นั้น มีความคลาดเคลื่อนและล่าช้า ในการจัด - จ่ายยาไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้ามองดูแล้วระบบก็ไม่น่าจะมีอะไรนอกจากการจัดจ่ายยาให้กับผู้ป่วย ในหอผู้ป่วยในแต่ละหอผู้ป่วยซึ่งมีมากหรือมีบุคลากรไม่เพียงพอต่อการให้บริการ ดังนั้นคำถามคือ

- 1) สาเหตุที่ทำให้เกิดการจ่ายยาล่าช้าเป็นเพราะเหตุใด
- 2) ทำอย่างไรถึงจะลดเวลาในการจัด - จ่ายยา

แต่คำถามนี้ก็เป็นเพียงแค่การมองระบบโดยที่เข้าใจอย่างตื้นแท้ ดังนั้นการศึกษาระบบก่อนจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยมีขั้นตอนของการดำเนินการเป็นดังนี้

- 1) ศึกษาขั้นตอนการกระจายยาผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- 2) ศึกษาโปรแกรม Arena ซึ่งเป็นโปรแกรมการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์
- 3) เก็บรวบรวมข้อมูลจริงจากโรงพยาบาล
- 4) สร้างแบบจำลองการกระจายยาผู้ป่วยใน
- 5) หาวิธีการปรับปรุงการกระจายยาผู้ป่วยในให้มีเวลารวมเฉลี่ยของระบบลดลงดีกว่าเดิม
- 6) วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลองและสรุปผล

#### 3.2 ศึกษาขั้นตอนการกระจายยาผู้ป่วยใน

การกระจายยาผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์นั้นสามารถแบ่งขั้นตอนได้เป็นดังนี้

- 1) การตรวจรักษา แพทย์จะทำการตรวจวินิจฉัยโรคและอาการของผู้ป่วย เมื่อแพทย์ลงความเห็นที่ต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาล แพทย์จะเขียนใบสั่งยาลงใน Doctor order sheet (DOS)

2) ทบทวนและรับคำสั่งให้ยา พยาบาลจะทำการทบทวนใบสั่งยาที่ได้จากแพทย์ ดูว่ายาที่แพทย์สั่งนั้นถูกต้องและเหมาะสมกับผู้ป่วยหรือไม่เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้ยา

3) บันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการใช้ยา (MAR) เมื่อพยาบาลเห็นว่าใบสั่งยาที่รับมาจากแพทย์นั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมแล้วจะบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการใช้ยา

4) ส่ง Copy DOS มาเภสัชกร พยาบาลจะทำการ copy DOS เพื่อทำการขอเบิกยาโดยส่งให้ผู้ช่วยเภสัชกร

5) ตรวจสอบคำสั่งใช้ยาใน Copy DOS เมื่อรับ copy DOS มาแล้วผู้ช่วยเภสัชกร จะส่งให้เภสัชกรตรวจสอบคำสั่งยามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ ถ้าพบปัญหาการสั่งจ่ายยาจะดำเนินการส่งคืนให้แพทย์ตรวจสอบใหม่ หรือถ้ามีความเหมาะสมแล้วจะเขียนข้อมูลลงใน Drug profile

6) กรอกข้อมูลคำสั่งใช้ยาลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดทำฉลากยาและใบจัดยาให้กับผู้ป่วย

7) จับคู่ฉลากยาและใบจัดยา ผู้ช่วยเภสัชกรจะทำการจับคู่ฉลากยากับซองยา เพื่อป้องกันความผิดพลาดของการจัดยา

8) จัดยา ผู้ช่วยเภสัชกรจะทำการจัดยาใส่ในซองยาตามใบจัดยา

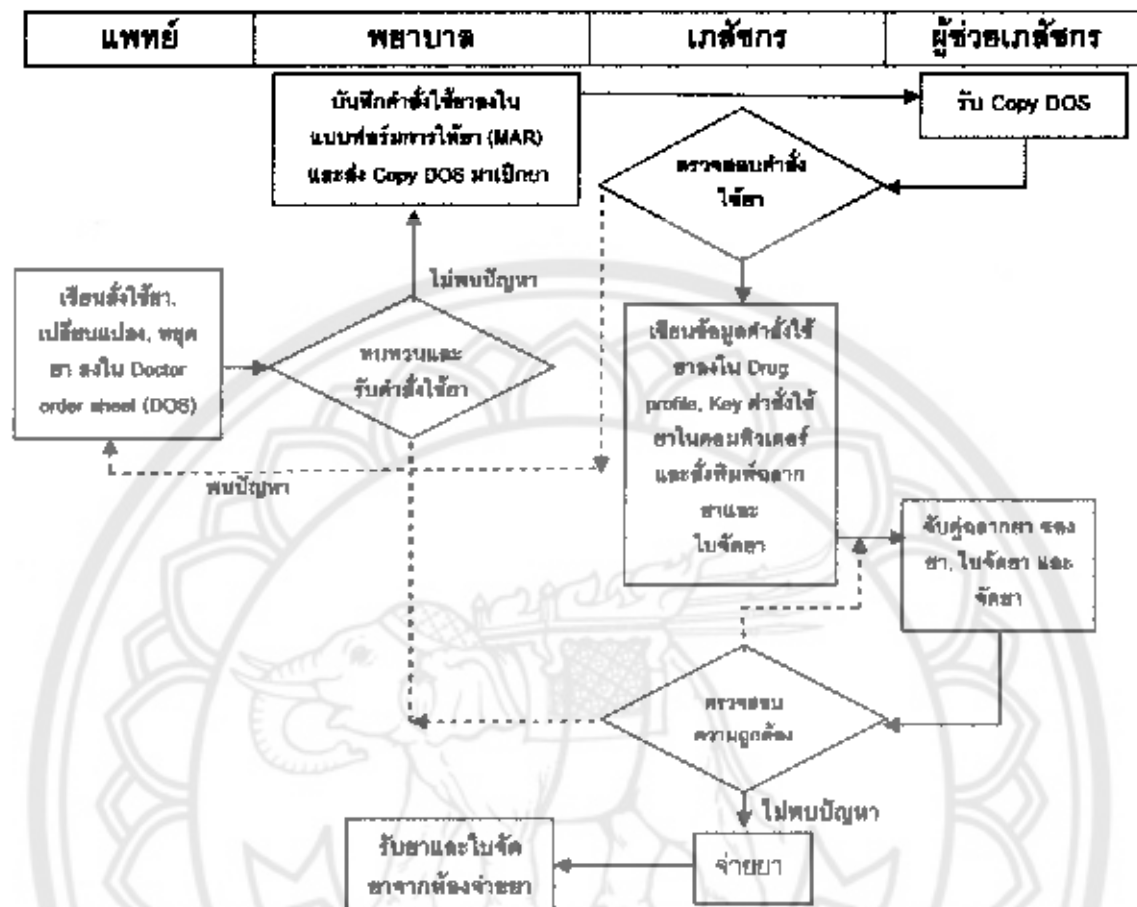
9) ตรวจสอบก่อนจ่ายยา เภสัชกรจะทำการตรวจสอบยาที่ผู้ช่วยเภสัชกรจัดมา ถ้าพบปัญหาในการจัดยาจะส่งกลับให้ผู้ช่วยเภสัชกรทำการจัดยาใหม่ หรือถ้าพบปัญหาจากคำสั่งใช้ยาจะส่งใบสั่งใช้ยากลับไปให้พยาบาลทำการทบทวนคำสั่งใช้ยา ถ้าไม่พบปัญหาใดๆ ก็จะดำเนินการจ่ายยาให้กับพยาบาล

10) รับยาและใบจัดยาจากห้องจ่ายยา พยาบาลจะรับยาจากเภสัชกร มาตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าพบปัญหาในการจัด - จ่ายยา จะให้ผู้ช่วยเภสัชกรทำการจัดยาใหม่ หรือถ้าไม่พบปัญหาใดก็จะดำเนินการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย โดยจะแยกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีแรก ให้ยาผู้ป่วยทันที คือ เมื่อถึงเวลาตามคำสั่งแพทย์ก็จะให้ยากับผู้ป่วยทันที

กรณีที่สอง ให้ยาผู้ป่วยภายหลัง คือ ผู้ป่วยอาจจะหลับอยู่ หรือ ต้องให้ยาตามกำหนดเวลา จะทำการเก็บยาไว้ก่อน จนกว่าจะถึงเวลาให้ยา

ในขั้นตอนดังที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปเป็นผังงานการกระจายยาผู้ป่วยในและผู้รับผิดชอบได้ตามรูปที่ 3.1 ดังนี้



รูปที่ 3.1 ผังงานการกระจายยาผู้ป่วยในและผู้รับผิดชอบ

### 3.3 ศึกษาโปรแกรม Arena ซึ่งเป็นโปรแกรมการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์

ในศึกษาโปรแกรม Arena จะทำการศึกษาในช่วงตั้งแต่เดือนกรกฎาคม เป็นต้นไป ซึ่งจะทำการศึกษาในเรื่องของการสร้างแบบจำลองขึ้นบนโปรแกรม Arena เพื่อที่จะนำเทคนิคในการสร้างแบบจำลองนี้ไปใช้ในการสร้างแบบจำลองของระบบการกระจายยาผู้ป่วยใน

### 3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลจริงจากโรงพยาบาล

เมื่อทราบขั้นตอนต่างๆ ของการกระจายยาผู้ป่วยในแล้วสิ่งที่ต้องทำต่อมาคือการกำหนดขอบเขตของการเก็บข้อมูลและดำเนินการเก็บข้อมูล

### 3.4.1 ขอบเขตของการเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลนี้ทางคณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเฉพาะในส่วนของการกระจายยาผู้ป่วย ในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม ถึง 28 ธันวาคม พ.ศ. 2551 ในช่วงเวลาตั้งแต่ 08.30 - 16.30 น. ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยจะทำการเก็บข้อมูลจริงเพียง 4 หอผู้ป่วย ได้แก่ หอผู้ป่วย 4A, 4B, 5A และ 5B ตามตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

หอผู้ป่วย	ช่วงเวลาทำการเก็บข้อมูล
4A	1 - 7 ธันวาคม พ.ศ. 2552
4B	8 - 14 ธันวาคม พ.ศ. 2552
5A	15 - 21 ธันวาคม พ.ศ. 2552
5B	22- 28 ธันวาคม พ.ศ. 2552

อีก 3 หอผู้ป่วยที่เหลือ ซึ่งได้แก่ หอผู้ป่วย 7B, ICU และ CCU นั้นจะใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญระบุช่วงเวลาให้ (แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และแบบสอบถามสามารถศึกษาได้จากภาคผนวกง)

ในการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการเก็บข้อมูลโดยใช้การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ซึ่งเป็นการศึกษาเวลาที่นิยมใช้กันมากที่สุด ซึ่งได้แบ่งออกเป็นขั้นตอนตามตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูลเวลา

ลำดับ	ขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูล
1	แพทย์เขียนคำสั่งให้ยาของ Ward 4A
2	แพทย์เขียนคำสั่งให้ยาของ Ward 4B
3	แพทย์เขียนคำสั่งให้ยาของ Ward 5A
4	แพทย์เขียนคำสั่งให้ยาของ Ward 5B

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูลเวลา

ลำดับ	ขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูล
5	แพทย์เขียนคำสั่งใช้ยาของ Ward 7B
6	แพทย์เขียนคำสั่งใช้ยาของ Ward CCU
7	แพทย์เขียนคำสั่งใช้ยาของ Ward ICU
8	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward 4A
9	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward 4B
10	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward 5A
11	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward 5B
12	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward 7B
13	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward CCU
14	พยาบาลรับและตรวจสอบใบสั่งยาของ Ward ICU
15	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward 4A
16	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward 4B
17	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward 5A
18	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward 5B
19	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward 7B
20	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward CCU
21	พยาบาลบันทึกคำสั่งใช้ยาลงในแบบฟอร์มการให้ยา และส่ง Copy DOS ของ Ward ICU
22	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward 4A ไปยังห้องจ่ายยา
23	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward 4B ไปยังห้องจ่ายยา
24	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward 5A ไปยังห้องจ่ายยา
25	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward 5B ไปยังห้องจ่ายยา
26	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward 7B ไปยังห้องจ่ายยา

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูลเวลา

ลำดับ	ขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูล
27	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward CCU ไปยังห้องจ่ายยา
28	ช่วงเวลาการเดินทางของใบสั่งยาจาก Ward ICU ไปยังห้องจ่ายยา
29	รับใบ copy order ที่ส่งมาจากหอผู้ป่วย
30	รับใบ copy order ที่ส่งมาจากหอผู้ป่วย
31	ตรวจสอบ copy order ที่ส่งมา
32	คัดลอกคำสั่งใช้ยาในใบ copy order ลง drug profile ของผู้ป่วย, กรอกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์, สั่งพิมพ์ฉลากยา
33	นำฉลากติดกับซองยา - จัดยาตามฉลากยา
34	ตรวจสอบยาที่ผู้ช่วยเภสัชกรจัดมาให้
35	ตรวจสอบยาก่อนจะทำการส่งยาไปแต่ละ Ward
36	ส่งยาไปให้หอผู้ป่วย
37	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward 4A
38	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward 4B
39	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward 5A
40	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward 5B
41	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward 7B
42	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward CCU
43	ช่วงเวลาการเดินทางของยาไปยัง Ward ICU
44	พยาบาลของ Ward 4A รับยา และตรวจสอบ
45	พยาบาลของ Ward 4B รับยา และตรวจสอบ
46	พยาบาลของ Ward 5A รับยา และตรวจสอบ
47	พยาบาลของ Ward 5B รับยา และตรวจสอบ
48	พยาบาลของ Ward 7B รับยา และตรวจสอบ



ตารางที่ 3.2 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูล

ลำดับ	ขั้นตอนที่ได้ทำการเก็บข้อมูล
49	พยาบาลของ Ward CCU รับยา และตรวจสอบ
50	พยาบาลของ Ward ICU รับยา และตรวจสอบ

### 3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรข้อมูล

ในการสร้างแบบจำลองนั้นจำเป็นต้องมีการนำข้อมูลรับเข้าใส่ให้กับแบบจำลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งข้อมูลที่ทำการเก็บมานั้นเป็นข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอนและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกันไป เรียกว่าข้อมูลดิบ ในการป้อนข้อมูลลงในแบบจำลองนั้นจึงต้องมีการแปลงข้อมูลดิบเหล่านี้ให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ดังนั้นจึงต้องใช้ตัวช่วยวิเคราะห์ในทางสถิติวิธีที่นิยมใช้คือ วิธีทดสอบ Goodness of Fit ซึ่งเป็นวิธีทางสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่ที่คาดหวัง หรือความถี่ที่คาดหวัง ซึ่งวิธีทดสอบ Goodness of Fit ที่นิยมใช้มี 2 วิธีคือ

Chi - Square Test เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่ที่คาดหวัง ซึ่งใช้ทดสอบได้ทั้งความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูล

K - S Test หรือ Kolmogorov - Smimov Test เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบความถี่สะสมแทนความถี่ปกติซึ่งใช้ทดสอบได้ทั้งความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้เช่นกัน

ซึ่งในโปรแกรม Arena นั้นมีเครื่องมือที่เรียกว่า Input Analyzer ที่ใช้ในการทดสอบค่าการกระจายตัวของข้อมูลว่ามีการกระจายตัวแบบใด ซึ่งใช้วิธีทดสอบ Goodness of Fit โดยใช้ Chi - Square Test ในการวิเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ (รายละเอียดการใช้งาน Input Analyzer สามารถศึกษาได้ในภาคผนวก ข)

เมื่อใช้ Input Analyzer วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว โปรแกรมจะแสดงรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ได้เป็นรูปกราฟแท่งและเลือก Fit All จะปรากฏรูปแบบการกระจายตัวที่ดีที่สุด ดังรูปที่ 3.2





**DISTRIBUTION SUMMARY**  
 Distribution: UNIFORM  
 Expression: UNIF(20, 189)  
 Square Error: 0.025502

**Chi Square Test**  
 Number of intervals = 7  
 Degrees of freedom = 6  
 Test Statistic = 10.2  
 Corresponding p value = 0.125

**Kolmogorov-Smirnov Test**  
 Test Statistic = 0.135  
 Corresponding p value > 0.15

### รูปที่ 3.2 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากรูปที่ 3.2 จะเห็นว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการกระจายตัวแบบ Uniform ซึ่งมีค่าเฉพาะ (Expression) เท่ากับ UNIF (20, 189) และมีค่าความผิดพลาด (Square Error) 0.025502 และวิธีการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลชุดนี้คือ Chi - Square Test ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Input Analyzer คือ

#### Distribution Summary

Distribution: Uniform  
 Expression: UNIF(20, 189)  
 Square Error: 0.025502

#### Chi Square Test

Number of intervals = 7  
 Degrees of freedom = 6  
 Test Statistic = 10.2  
 Corresponding p-value = 0.125

#### Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.135  
 Corresponding p-value > 0.15

### Data Summary

Number of Data Points	= 57
Min Data Value	= 20
Max Data Value	= 189
Sample Mean	= 102
Sample Std Dev	= 49.1

### Histogram Summary

Histogram Range	= 20 to 189
Number of Intervals	= 7

### 3.5 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ลงบนคอมพิวเตอร์

ในขั้นตอนนี้ได้นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาทำการสร้างแบบจำลองลงบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ก็คือ Arena 11.0 (Demo Version) โดยได้ทำการจำลองระบบของการกระจายยาผู้ป่วยในให้เสมือนว่าเป็นระบบจริง และมีการสร้างแอนิเมชันเพื่อแสดงเป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้วิเคราะห์มองเห็นภาพของระบบการกระจายยาผู้ป่วยในได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (รายละเอียดการใช้งานโปรแกรม Arena สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก ก) แต่เนื่องจากโปรแกรม Arena 11.0 (Demo Version) มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ จำนวนของ Entities ที่อยู่ในระบบนั้นจะต้องไม่เกิน 150 ตัว ถ้าจำนวนของ Entities ที่อยู่ในระบบมากกว่า 150 ตัวแล้วนั้นโปรแกรมจะไม่สามารถประมวลผลได้ (รุ่งรัตน์ กิรัชเพ็ญ, 2551 หน้า 365)

การสร้างแบบจำลองระบบการกระจายยาผู้ป่วยในบนโปรแกรม Arena 11.0 (Demo Version) เพื่อให้สามารถประมวลผลได้นั้น จำเป็นที่จะต้องทำการปรับลดจำนวนโบบัสยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ ให้มีค่าไม่เกิน 150 ตัว จึงส่งผลให้แบบจำลองขาดความสมจริงในด้านจำนวนโบบัสยาที่เข้าสู่ระบบ ทางคณะผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบจำลองระบบการกระจายยาผู้ป่วยในขึ้นมา 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนโบบัสยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนโบบัสยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้ นับเป็น 1 ชุดโบบัสยา

กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนโบบัสยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบนั้น จากข้อมูลที่ได้ทั้งหมดสามารถนำมาบอค่าลงในแบบจำลองได้ดังตารางที่ 3.3

กรณีนี้ที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนโบบ่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้ นับเป็น 1 ชุดโบบ่งยานั้น จากข้อมูลที่ได้ทั้งหมดสามารถนำมาป้อนค่าลงในแบบจำลองได้ดังตาราง ที่ 3.4



ตารางที่ 3.3 แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณี 1 เมบค่าของสถานการณ์ที่มีภากรับผิดจำนวนไม่เพียงพอ (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไปของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการกระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปในโมดูล	หน่วย
1	Doctor write DOS 4A	Create	Schedule	Triangular	TRIA(2,4,5)	-
2	Doctor write DOS 4B	Create	Schedule	Triangular	TRIA(1,3,7)	-
3	Doctor write DOS 5A	Create	Schedule	Triangular	TRIA(2,5,6)	-
4	Doctor write DOS 5B	Create	Schedule	Triangular	TRIA(2,3,4)	-
5	Doctor write DOS 7B	Create	Schedule	Triangular	TRIA(1,2,7)	-
6	Doctor write DOS CCU	Create	Schedule	Triangular	UNIF(1,3)	-
7	Doctor write DOS ICU	Create	Schedule	Triangular	UNIF(1,3)	-
8	Nurse Check DOS 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3)	นาที
9	Nurse Check DOS 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,5,10)	นาที
10	Nurse Check DOS 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(3,5,10)	นาที
11	Nurse Check DOS 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,3,10)	นาที

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ดัดแปลงค่าลงในโมดูลกรณี 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนเตียง (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องปรับค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
11	Nurse Check DOS 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,3,10)	นาที
12	Nurse Check DOS 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,3,10)	นาที
13	Nurse Check DOS CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(15,30,45)	นาที
14	Nurse Check DOS ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(10,60,300)	วินาที
15	Check DOS 4A	Decide	2-way by Chance	-	90	%
16	Check DOS 4B	Decide	2-way by Chance	-	70	%
17	Check DOS 5A	Decide	2-way by Chance	-	80	%
18	Check DOS 5B	Decide	2-way by Chance	-	80	%
19	Check DOS 7B	Decide	2-way by Chance	-	70	%
20	Check DOS ICU	Decide	2-way by Chance	-	80	%

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรงที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีภาพรับลดจำนวนในสิ่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
21	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(0.5,1,2)	นาที
22	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2.5,15)	นาที
23	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(3.5,10)	นาที
24	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,5)	นาที
25	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3)	นาที

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณี 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนเตียง (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไปของเครื่องโมดูล	โมดูล	ชนิดของโมดูล	รูปแบบการกระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
26	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(15,30,45)	นาที
27	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(0.5,3,10)	นาที
28	Route 4A to Station receive	Route	-	-	40	วินาที
29	Route 4B to Station receive	Route	-	-	40	วินาที
30	Route 5A to Station receive	Route	-	-	50	วินาที
31	Route 5B to Station receive	Route	-	-	50	วินาที
32	Route 7B to Station receive	Route	-	-	TRIA(5,10,15)	วินาที
33	Route CCU to Station receive	Route	-	-	20	วินาที

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ถูกต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณีศึกษา 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไปใน ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปในโมดูล	หน่วย
34	Route ICU to Station receive	Route	-	-	20	วินาที
35	Receive copy DOS	Process	Standard	Expression	$6.5 + 34 \cdot \text{BETA}(1.15, 1.9)$	วินาที
36	Check copy DOS	Decide	2-way by Chance	-	99	%
37	Write DOS to Drug Profile and key to computer	Process	Standard	Expression	$\text{NORM}(88.7, 30.8)$	วินาที
38	Stick label and allocate Drug	Process	Standard	Expression	$\text{UNIF}(20, 189)$	วินาที
39	Check Drug	Process	Standard	Expression	$8.5 + \text{WEIB}(27.4, 1.51)$	วินาที
40	Pharmacist Check Drug	Decide	2-way by Chance	-	80	%
41	Check Drug Before Distribute	Decide	N-way by Chance	-	75,20	%



ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แยกข้อมูตทั้งหมดที่ตองป้อนค่าลงในโมดูลการันที 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีกาข.รับลดจำนวนไปส่งยก (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไปของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูต	รูปแบบการกระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปเป็นโมดูล	หน่วย
42	Distribute drug to Nurse	Process	Standard	Empirical	***	วินาที
43	Route 4A to receive drug	Route	-	-	40	วินาที
44	Route 4B to receive drug	Route	-	-	40	วินาที
45	Route 5A to receive drug	Route	-	-	50	วินาที
46	Route 5B to receive drug	Route	-	-	50	วินาที
47	Route 7B to receive drug	Route	-	-	TRIA(5,10,15)	วินาที
48	Route CCU to receive drug	Route	-	-	20	วินาที
49	Route ICU to receive drug	Route	-	-	20	วินาที

\*\*\* หมายถึง ในลำดับที่ 42 โมดูล Distribute drug to Nurse มีการกระจายตัวแบบ Empirical วิธีการป้อนข้อมูตลงไปเป็นโมดูล สามารถศึกษาได้จาก

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณีที 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีอาชญากรรมจำนวนมาก (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงใน ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
50	Nurse Receive and check Drug 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,3,5)	นาที
51	Nurse Receive and check Drug 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(5,8,10)	นาที
52	Nurse Receive and check Drug 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,5,10)	นาที
53	Nurse Receive and check Drug 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3)	นาที
54	Nurse Receive and check Drug 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3)	นาที
55	Nurse Receive Drug CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(5,7,10)	นาที
56	Nurse Receive Drug ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(0,5,3,5)	นาที

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในใบชุดกรณีสที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Emitties) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงในใบชุดกรณีสที่ 2 ของแต่ละใบชุด	ใบชุด	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการกระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงในใบชุด	หน่วย
1	Doctor write DOS 4A	Create	Schedule	-	1	-
2	Doctor write DOS 4B	Create	Schedule	-	1	-
3	Doctor write DOS 5A	Create	Schedule	-	1	-
4	Doctor write DOS 5B	Create	Schedule	-	1	-
5	Doctor write DOS 7B	Create	Schedule	-	1	-
6	Doctor write DOS CCU	Create	Schedule	-	1	-
7	Doctor write DOS ICU	Create	Schedule	-	1	-
8	Nurse Check DOS 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3)*Drug size	นาที
9	Nurse Check DOS 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,5,10)*Drug size	นาที
10	Nurse Check DOS 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(3,5,10)*Drug size	นาที

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ดัดแปลงไปไม่ถูกต้องที่ 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนในสิ่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้  
 นับเป็น 1 ชุดในสิ่งยา

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปไม่ถูกต้อง	หน่วย
11	Nurse Check DOS 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(3.5,10) *Drug size	นาที
12	Nurse Check DOS 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(3.5,10) *Drug size	นาที
13	Nurse Check DOS CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(15,30,45) *Drug size	นาที
14	Nurse Check DOS ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(10,60,300) *Drug size	วินาที
15	Check DOS 4A	Decide	2-way by Chance	-	90	%
16	Check DOS 4B	Decide	2-way by Chance	-	70	%
17	Check DOS 5A	Decide	2-way by Chance	-	80	%
18	Check DOS 5B	Decide	2-way by Chance	-	80	%
19	Check DOS 7B	Decide	2-way by Chance	-	70	%
20	Check DOS ICU	Decide	2-way by Chance	-	80	%

**ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลการนัด 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนในสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบใช้**  
**นับเป็น 1 ชุดในสั่งยา**

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงใน ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงในโมดูล	หน่วย
21	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(0.5,1,2) *Drug size	นาที
22	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(2.5,15) *Drug size	นาที
23	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(3.5,10) *Drug size	นาที
24	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,5) *Drug size	นาที
25	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3) *Drug size	นาที

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แคลงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลทบทวนที่ 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบไปให้ นับเป็นร จุดใบสั่งยา

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปเป็นโมดูล	หน่วย
26	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(15,30,45) *Drug size	นาที
27	Nurse Write DOS to MAR and send copy DOS ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(0.5,3,10) *Drug size	นาที
28	Route 4A to Station receive	Route	-	-	40*Drug size	วินาที
29	Route 4B to Station receive	Route	-	-	40*Drug size	วินาที
30	Route 5A to Station receive	Route	-	-	50*Drug size	วินาที
31	Route 5B to Station receive	Route	-	-	50*Drug size	วินาที
32	Route 7B to Station receive	Route	-	-	TRIA( 5,10,15) *Drug size	วินาที
33	Route CCU to Station receive	Route	-	-	20*Drug size	วินาที

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณีที 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้  
 นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จุดที่ห้องป้อนค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
34	Route ICU to Station receive	Route	-	-	20 * Drug size	วินาที
35	Receive copy DCS	Process	Standard	Expression	$6.5 + 34 * \text{BETA}(1.15, 1.9) * \text{Drug size}$	วินาที
36	Check copy DOS	Decide	2-way by Chance	-	99	%
37	Write DOS to Drug Profile and key to computer	Process	Standard	Expression	$\text{NORM}(88.7, 30.8) * \text{Drug size}$	วินาที
38	Stick label and allocate Drug	Process	Standard	Expression	$\text{UNIF}(20, 189) * \text{Drug size}$	วินาที
39	Check Drug	Process	Standard	Expression	$8.5 + \text{WEIB}(27.4, 1.51) * \text{Drug size}$	วินาที
40	Pharmacist Check Drug	Decide	2-way by Chance	-	80	%
41	Check Drug Before Distribute	Decide	N-way by Chance	-	75.20	%

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่เชื่อมโยงคำสั่งในโมดูลกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบไปให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนคำสั่งไปของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการกระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงในโมดูล	หน่วย
42	Distribute drug to Nurse	Process	Standard	Empirical	***	วินาที
43	Route 4A to receive drug	Route	-	-	40*Drug size	วินาที
44	Route 4B to receive drug	Route	-	-	40*Drug size	วินาที
45	Route 5A to receive drug	Route	-	-	50*Drug size	วินาที
46	Route 5B to receive drug	Route	-	-	50*Drug size	วินาที
47	Route 7B to receive drug	Route	-	-	TRIA( 5, 10, 15) *Drug size	วินาที
48	Route CCU to receive drug	Route	-	-	20*Drug size	วินาที
49	Route ICU to receive drug	Route	-	-	20*Drug size	วินาที

\*\*\* หมายถึง ในลำดับที่ 42 โมดูล Distribute drug to Nurse มีการกระจายตัวแบบ Empirical วิธีการป้อนข้อมูลลงไปโมดูล สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก ข



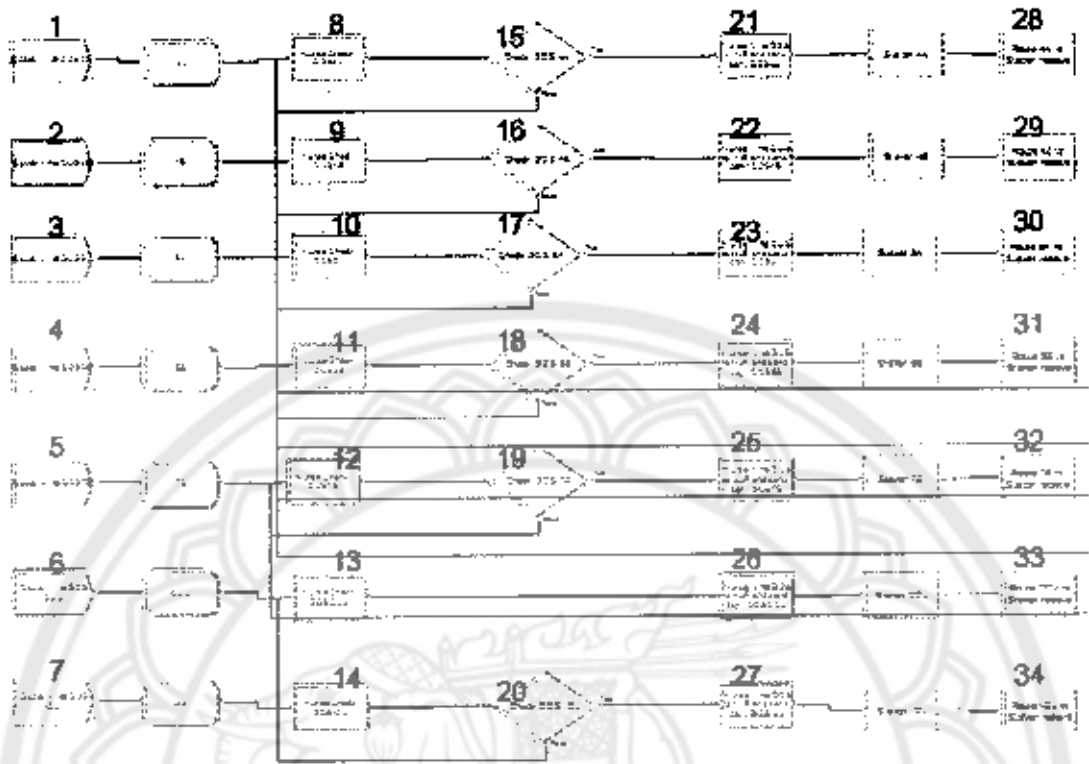
ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่เชื่อมโยงค่าลงในโมดูลกรณีที่ 2 แบบจำลองของ สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนโมดูลยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบไป  
นับเป็น 1 ชุดโมดูลยา

ลำดับ	จุดที่เชื่อมโยงค่าลงไปใน ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของข้อมูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปในโมดูล	หน่วย
50	Nurse Receive and check Drug 4A	Process	Standard	Triangular	TRIA(2,3,5) *Drug size	นาที
51	Nurse Receive and check Drug 4B	Process	Standard	Triangular	TRIA(5,8,10) *Drug size	นาที
52	Nurse Receive and check Drug 5A	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,5,10) *Drug size	นาที
53	Nurse Receive and check Drug 5B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3) *Drug size	นาที
54	Nurse Receive and check Drug 7B	Process	Standard	Triangular	TRIA(1,2,3) *Drug size	นาที

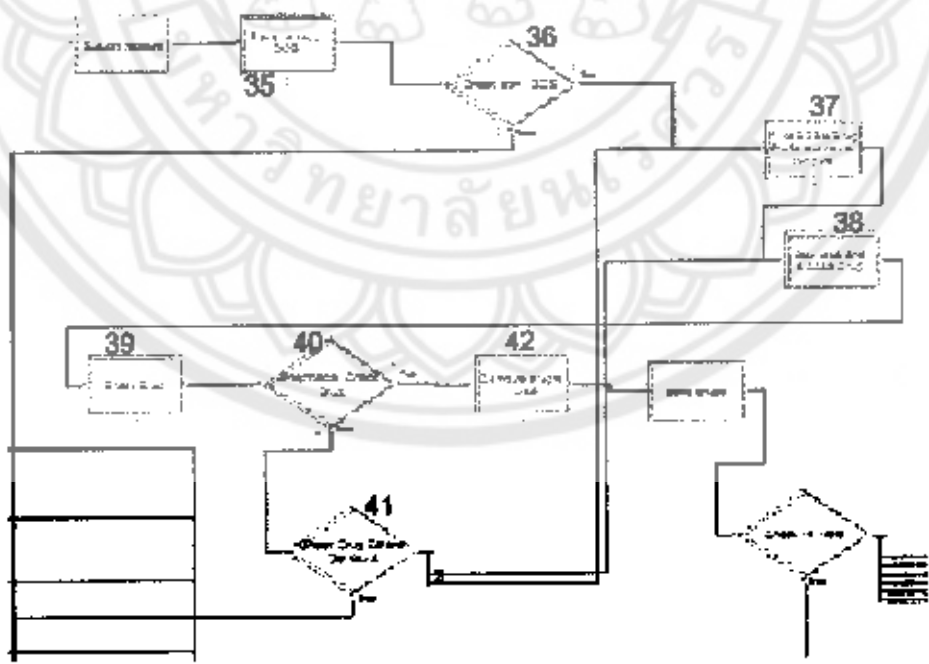
ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั้งหมดที่ต้องป้อนค่าลงในโมดูลกรณี 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้  
 นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จุดที่ต้องป้อนค่าลงไป ของแต่ละโมดูล	โมดูล	ชนิดของโมดูล	รูปแบบการ กระจายตัว	ค่าที่ป้อนลงไปโมดูล	หน่วย
55	Nurse Receive Drug CCU	Process	Standard	Triangular	TRIA(5,7,10) *Drug size	นาที
56	Nurse Receive Drug ICU	Process	Standard	Triangular	TRIA(0.5,3,5) *Drug size	นาที

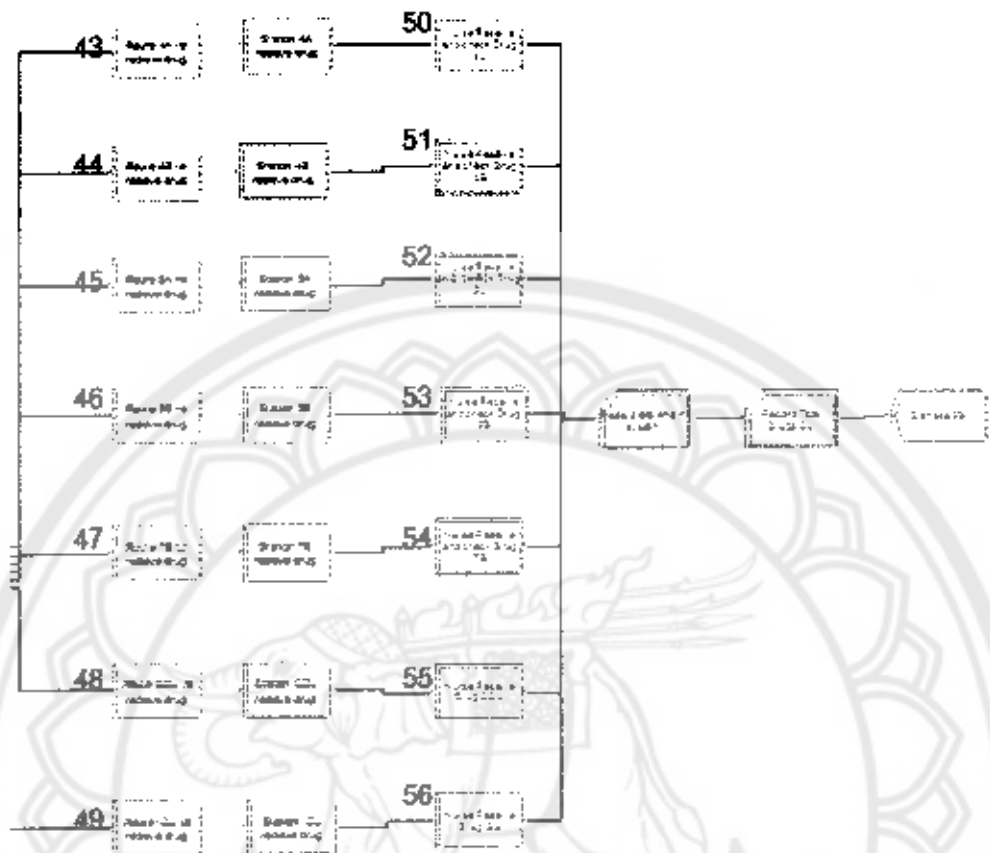
ในการป้อนข้อมูลในโมดูลนั้นจะถูกแสดงไว้ในรูปที่ 3.3, 3.4 และ 3.5 โดยตัวเลขที่กำกับไว้ในรูป คือลำดับของจุดที่ต้องป้อนจากตารางที่ 3.3 และ 3.4



รูปที่ 3.3 แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล



รูปที่ 3.4 แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล



รูปที่ 3.5 แสดงจุดที่ต้องป้อนข้อมูล

### 3.6 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง

จากแบบจำลองระบบการกระจายยาผู้ป่วยในทั้ง 2 กรณี ที่ถูกสร้างขึ้นมา เมื่อทำการประมวลผล โดยกำหนดให้การประมวลผล 1 รอบ มีระยะเวลา 365 วัน และใน 1 วัน มีการทำงาน 24 ชั่วโมง โดยทำการประมวลผลเป็นจำนวน 30 รอบ ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 3.5 และ 3.6

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entitles) ที่เข้าสู่ระบบ

เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของระบบ (นาที/ใบสั่งยา)	จำนวนใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ใบสั่งยา)
36.12	55,670

**ตารางที่ 3.6** แสดงผลการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของระบบ (ชม./ชุดใบสั่งยา)	จำนวนชุดใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ชุดใบสั่งยา)
5.766	6,815

กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ พบว่าจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานเป็นไปตามตารางที่ 3.7 ดังนี้

**ตารางที่ 3.7** แสดงจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยของแบบจำลองกรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	บุคลากร	จำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ย (ครั้ง/ปี)
1	Assistant Pharmacist	182244
2	Ward 4A	21449
3	Ward 4B	27647
4	Ward 5A	48004
5	Ward 5B	43817
6	Ward 7B	34192
7	Ward CCU	3276
8	Ward ICU	7358
9	Pharmacist	128791

กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา พบว่ามีจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยเป็นไปตามตารางที่ 3.8 ดังนี้

**ตารางที่ 3.8** แสดงจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยของแบบจำลองกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 จุดใบสั่งยา

ลำดับ	บุคลากร	จำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ย (ครั้ง/ปี)
1	Assistant Pharmacist	22294
2	Ward 4A	2245
3	Ward 4B	2499
4	Ward 5A	1988
5	Ward 5B	4843
6	Ward 7B	3398
7	Ward CCU	2165
8	Ward ICU	2367
9	Pharmacist	15751

จากตารางที่ 3.7 และ 3.8 จะพบว่าเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร มีการทำงานมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรใน Ward อื่นๆ เนื่องจากใบสั่งยาจากแต่ละ Ward นั้นจะถูกส่งมาที่ห้องจ่ายยา ซึ่งภายในห้องจ่ายยานั้นมีจำนวนผู้ช่วยเภสัชกร และเภสัชกรที่รับผิดชอบในงานบริการจ่ายยาของผู้ป่วยใน เป็น 2 และ 3 คน ตามลำดับ จากการลอบตามทางฝ่ายเภสัชกรรมของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์แล้ว พบว่ามีจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรไม่เพียงพอต่องานบริการจ่ายยาของผู้ป่วยใน เมื่อเทียบกับขนาดของโรงพยาบาล และจำนวนผู้ป่วยที่พักรักษาตัวอยู่ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรจึงเป็นทางเลือกอันดับแรกๆ ที่ควรคำนึงถึงในการปรับปรุง

### 3.7 แนวทางการปรับปรุง

จากตารางที่ 3.7 และ 3.8 จะพบว่าจำนวนครั้งที่บุคลากรทำงานโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้เลือกที่จะทำการเพิ่มจำนวนของเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร ในแบบจำลองทั้ง 2 กรณีเพื่อพิจารณาว่าเมื่อมีการเพิ่มเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร

จะสามารถลดเวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลงได้มากน้อยเพียงใด โดยได้คลิกแบบการทดลองไว้ดังนี้

กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ มีการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร ตามตารางที่ 3.9 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.9 แสดงการออกแบบการทดลองของแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)
1	2	4
2	2	5
3	2	6
4	2	7
5	3	3
6	3	4
7	3	5
8	3	6
9	3	7
10	4	3
11	4	4
12	4	5
13	4	6
14	4	7

กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้เป็น 1 จุดใบสั่งยา มีการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร ตามตารางที่ 3.10 ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 3.10** แสดงการออกแบบการทดลองของแบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวน  
โบบีงยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดโบบีงยา

ลำดับ	จำนวนเบสักร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเบสักร (คน)
1	2	4
2	2	5
3	2	6
4	2	7
5	3	3
6	3	4
7	3	5
8	3	6
9	3	7
10	4	3
11	4	4
12	4	5
13	4	6
14	4	7

ในการปรับปรุงแบบจำลองทั้ง 2 กรณีนั้น ทางคณะผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Process Analyzer เป็นเครื่องมือบนโปรแกรม Arena เครื่องมือนี้ช่วยในการสร้างทางเลือกให้กับระบบ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์เดิมของระบบกับผลลัพธ์ของระบบทางเลือกว่าค่าตอบใดดีกว่ากัน โดยที่ไม่ต้องสร้างแบบจำลองขึ้นมาใหม่ ทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดให้กับตัวแบบจำลอง เครื่องมือ Process Analyzer นี้จะเรียกใช้งานได้ก็ต่อเมื่อ แบบจำลองของระบบเดิมนั้นได้ผ่านการรันเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะปรากฏในไฟล์นามสกุลคือ "ชื่อแฟ้ม.p" (รายละเอียดการใช้งาน Process Analyzer สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก ค)



### 3.8 ดำเนินการทดลองและสรุปผล

โดยทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของเวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของแบบจำลองของเดิมทั้ง 2 กรณี กับผลลัพธ์ที่ได้จากแนวทางการปรับปรุง เพื่อพิจารณาว่าเมื่อทำการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรไปเป็นจำนวนเท่าใดแล้วให้ผลลัพธ์ของเวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยดีกว่ากัน



## บทที่ 4

### ผลการทดลองและการวิเคราะห์

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแบบจำลองทั้ง 2 กรณี ซึ่งได้แก่ กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ และกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

#### 4.1 ผลการทดลอง

จากการออกแบบการทดลองทั้งหมดที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้วในหัวข้อ 3.8 ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นเวลาที่ใช้ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย ของแบบจำลองทั้ง 2 กรณี ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (นาที/ใบสั่งยา)	จำนวนใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ใบสั่งยา/ปี)
1	2	3	36.12	55670
2	2	4	35.70	55638
3	2	5	35.64	55857
4	2	6	35.70	55657
5	2	7	35.70	55651
6	3	3	34.32	55593
7	3	4	33.18	55662
8	3	5	32.94	55645
9	3	6	33.00	55619

**ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรที่มีกรปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ**

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (นาที/ใบสั่งยา)	จำนวนใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ใบสั่งยา/ปี)
10	3	7	33.00	55653
11	4	3	34.20	55622
12	4	4	32.88	55684
13	4	5	32.58	55579
14	4	6	32.46	55717
15	4	7	32.64	55671

**ตารางที่ 4.2 แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา**

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (ชม./ใบสั่งยา)	จำนวนใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ชุดใบสั่งยา/ปี)
1	2	3	5.766	6815
2	2	4	5.740	6838
3	2	5	5.738	6825
4	2	6	5.745	6831
5	2	7	5.736	6838
6	3	3	5.723	6818
7	3	4	5.699	6816
8	3	5	5.695	6835

**ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผลจากการเพิ่มจำนวนเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกรที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา**

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (ชม./ใบสั่งยา)	จำนวนใบสั่งยาที่ออกจากระบบ (ชุดใบสั่งยา/ปี)
9	3	6	5.696	6842
10	3	7	5.703	6791
11	4	3	5.702	6821
12	4	4	5.687	6838
13	4	5	5.680	6825
14	4	6	5.685	6840
15	4	7	5.688	6793

#### 4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากแบบจำลองเดิมของระบบการกระจายยาผู้ป่วยในทั้ง 2 กรณีก่อนการปรับปรุงนั้น มีเวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมากกว่าแบบจำลองที่ทำกาปรับปรุง ผลการทดลองที่ได้สามารถแสดงค่าเวลาที่ได้โดยนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบเวลาที่ลดลงตามสูตรการคำนวณดังนี้

$$[1 - (\text{เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของแผนการปรับปรุงใหม่} / \text{เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของแบบจำลองเดิม})] \times 100 \quad (4.1)$$

ซึ่งได้ผลการคำนวณตามตารางที่ 4.3 และ 4.4 ดังนี้

**ตารางที่ 4.3** แสดงเปอร์เซ็นต์เวลาของโบบัสยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงจากแบบจำลองเดิม  
กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนโบบัสยา (Entities) ที่เข้าสู่  
ระบบ

ลำดับ	จำนวน บัสขจร (คน)	จำนวนผู้ช่วย บัสขจร (คน)	สูตรการคำนวณ	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ของโบบัส ยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย ที่ลดลงจากแบบจำลอง เดิม
1	2	4	$[1-(35.70/36.12)] \times 100$	1.16
2	2	5	$[1-(35.64/36.12)] \times 100$	1.33
3	2	6	$[1-(35.70/36.12)] \times 100$	1.16
4	2	7	$[1-(35.70/36.12)] \times 100$	1.16
5	3	3	$[1-(34.32/36.12)] \times 100$	4.98
6	3	4	$[1-(33.18/36.12)] \times 100$	8.14
7	3	5	$[1-(32.94/36.12)] \times 100$	8.80
8	3	6	$[1-(33.00/36.12)] \times 100$	8.64
9	3	7	$[1-(33.00/36.12)] \times 100$	8.64
10	4	3	$[1-(34.20/36.12)] \times 100$	5.32
11	4	4	$[1-(32.88/36.12)] \times 100$	8.97
12	4	5	$[1-(32.58/36.12)] \times 100$	9.80
13	4	6	$[1-(32.46/36.12)] \times 100$	10.13
14	4	7	$[1-(32.64/36.12)] \times 100$	9.63

ตารางที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงจากแบบจำลองเดิม  
กรณีที่ 2 แบบจำลองที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1  
ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จำนวนเภสัชกร (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	สูตรการคำนวณ	เปอร์เซ็นต์เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงจากแบบจำลองเดิม
1	2	4	$[1-(5.740/5.766)] \times 100$	0.45
2	2	5	$[1-(5.738/5.766)] \times 100$	0.49
3	2	6	$[1-(5.745/5.766)] \times 100$	0.36
4	2	7	$[1-(5.736/5.766)] \times 100$	0.52
5	3	3	$[1-(5.723/5.766)] \times 100$	0.75
6	3	4	$[1-(5.699/5.766)] \times 100$	1.16
7	3	5	$[1-(5.695/5.766)] \times 100$	1.23
8	3	6	$[1-(5.696/5.766)] \times 100$	1.21
9	3	7	$[1-(5.703/5.766)] \times 100$	1.09
10	4	3	$[1-(5.702/5.766)] \times 100$	1.11
11	4	4	$[1-(5.687/5.766)] \times 100$	1.37
12	4	5	$[1-(5.680/5.766)] \times 100$	1.49
13	4	6	$[1-(5.685/5.766)] \times 100$	1.40
14	4	7	$[1-(5.688/5.766)] \times 100$	1.35

จากการทดลองจะเห็นว่า เมื่อเพิ่มจำนวนของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร ทำให้มีการจ้างงานเกิดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อการจ้างเภสัชกร 1 คนเท่ากับ 14590 บาท/เดือน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อการจ้างผู้ช่วยเภสัชกร 1 คนเท่ากับ 5080 บาท/เดือน ซึ่งเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงต่อ 1 บาท จะคำนวณตามสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อการจ้างพนักงานเพิ่ม} \times 12 \text{ (เดือน)} \quad (4.2)$$

[(เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของแบบจำลองเดิม - เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยของการปรับปรุงใหม่) × จำนวนใบสั่งยาของการปรับปรุงใหม่] / ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อปี (4.3)

ซึ่งสามารถแสดงผลตามตารางที่ 4.5 และ 4.6 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทของ กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

ลำดับ	จำนวนเภสัชกรที่เพิ่มขึ้น (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกรที่เพิ่มขึ้น (คน)	สูตรการคำนวณ	เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท (วินาที/บาท)
1	-	1	$[(36.12 - 35.70) \times 55638] / 60960$	22.8
2	-	2	$[(36.12 - 35.64) \times 55857] / 121920$	13.2
3	-	3	$[(36.12 - 35.70) \times 55657] / 182880$	7.8
4	-	4	$[(36.12 - 35.70) \times 55651] / 243840$	6
5	1	-	$[(36.12 - 34.32) \times 55593] / 175080$	34.2
6	1	1	$[(36.12 - 33.18) \times 55662] / 236040$	41.4
7	1	2	$[(36.12 - 32.94) \times 55645] / 297000$	36
8	1	3	$[(36.12 - 33.00) \times 55619] / 357960$	28.8
9	1	4	$[(36.12 - 33.00) \times 55653] / 418920$	24.6
10	2	-	$[(36.12 - 34.20) \times 55622] / 350160$	18
11	2	1	$[(36.12 - 32.88) \times 55684] / 411120$	26.4
12	2	2	$[(36.12 - 32.58) \times 55579] / 472080$	25.2
13	2	3	$[(36.12 - 32.46) \times 55717] / 533040$	22.8
14	2	4	$[(36.12 - 32.64) \times 55671] / 594000$	19.8

**ตารางที่ 4.6** แสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทของกรณีที่ 2 แบบจำลอง สถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

ลำดับ	จำนวนเภสัชกรที่เพิ่มขึ้น (คน)	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกรที่เพิ่มขึ้น (คน)	สูตรการคำนวณ	เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท (วินาที/บาท)
1	-	1	$[(5.766 - 5.740) \times 6838] / 60960$	10.8
2	-	2	$[(5.766 - 5.738) \times 3825] / 121920$	3.6
3	-	3	$[(5.766 - 5.745) \times 6831] / 182880$	3.6
4	-	4	$[(5.766 - 5.736) \times 6838] / 243840$	3.6
5	1	-	$[(5.766 - 5.723) \times 6818] / 175080$	7.2
6	1	1	$[(5.766 - 5.699) \times 8816] / 236040$	7.2
7	1	2	$[(5.766 - 5.695) \times 6835] / 297000$	7.2
8	1	3	$[(5.766 - 5.696) \times 6842] / 357960$	3.6
9	1	4	$[(5.766 - 5.703) \times 6791] / 418920$	3.6
10	2	-	$[(5.766 - 5.702) \times 6821] / 350160$	3.6
11	2	1	$[(5.766 - 5.687) \times 6838] / 411120$	3.6
12	2	2	$[(5.766 - 5.680) \times 6825] / 472080$	3.6
13	2	3	$[(5.766 - 5.685) \times 6840] / 533040$	3.6
14	2	4	$[(5.766 - 5.688) \times 6793] / 594000$	3.6

#### 4.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบ เมื่อมีการเพิ่มเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร ทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลง ส่วนกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา เมื่อมีการเพิ่มเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร ทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงน้อยมาก



โดยที่แบบจำลองทั้ง 2 กรณีนั้น ถ้าทำการเพิ่มจำนวนผู้ช่วยเภสัชกรไปเป็นจำนวนหนึ่งแล้ว ทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงน้อยมากหรือไม่ลดลงเลย เนื่องจากการผู้ช่วยเภสัชกร จำเป็นต้องรองานที่ทางเภสัชกรส่งมาก่อน แต่ถ้าเพิ่มเภสัชกรให้มีจำนวนมากกว่าผู้ช่วยเภสัชกร จะเกิด Work in Process (WIP) ที่ผู้ช่วยเภสัชกร

ถ้ามองในด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการจ้างพนักงานเพิ่มนั้น การจ้างเภสัชกรจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการจ้างผู้ช่วยเภสัชกร ประมาณ 1 : 3 ของอัตราค่าจ้างงาน



## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการสร้างแบบจำลองระบบการกระจายยาของผู้ป่วยใน และทดลองทางเลือกที่ได้ออกแบบไว้ นั้นสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 แบบจำลองระบบการกระจายยาของผู้ป่วยในนี้สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของระบบได้ใกล้เคียงกับระบบจริงเท่าที่โปรแกรม Arena 11.0 (Demo version) จะสามารถทำได้

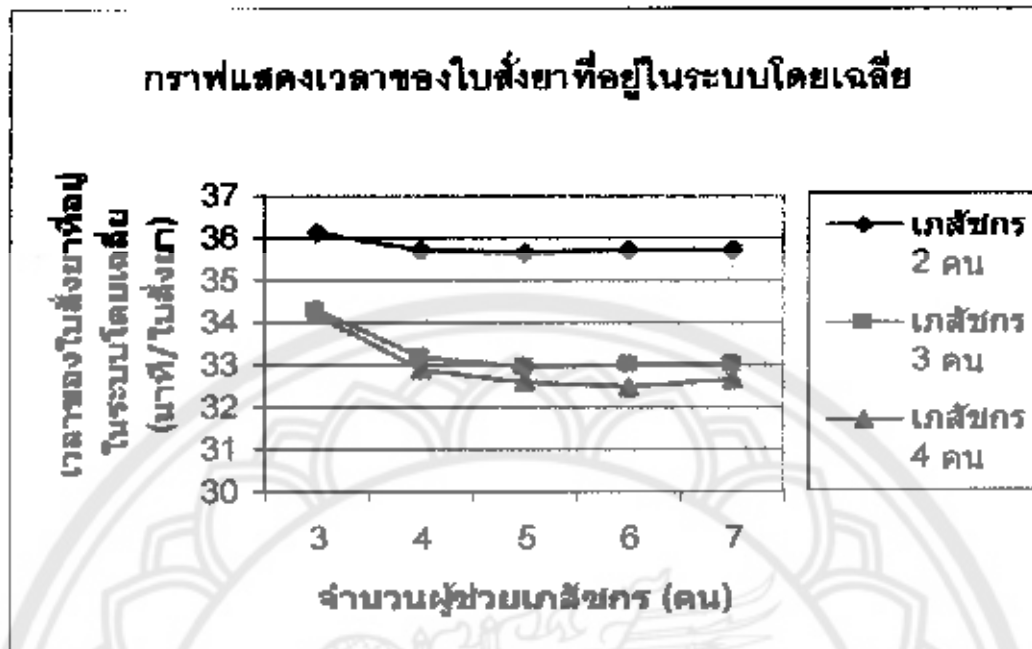
5.1.2 การเพิ่มเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกร สามารถทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงโดยที่

แบบจำลองกรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบนั้น การเพิ่มเภสัชกรเป็น 4 คน และเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 10.13% ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดในการทดลอง

แบบจำลองกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา การเพิ่มเภสัชกรเป็น 4 คน และเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 5 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 1.49% ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดในการทดลอง

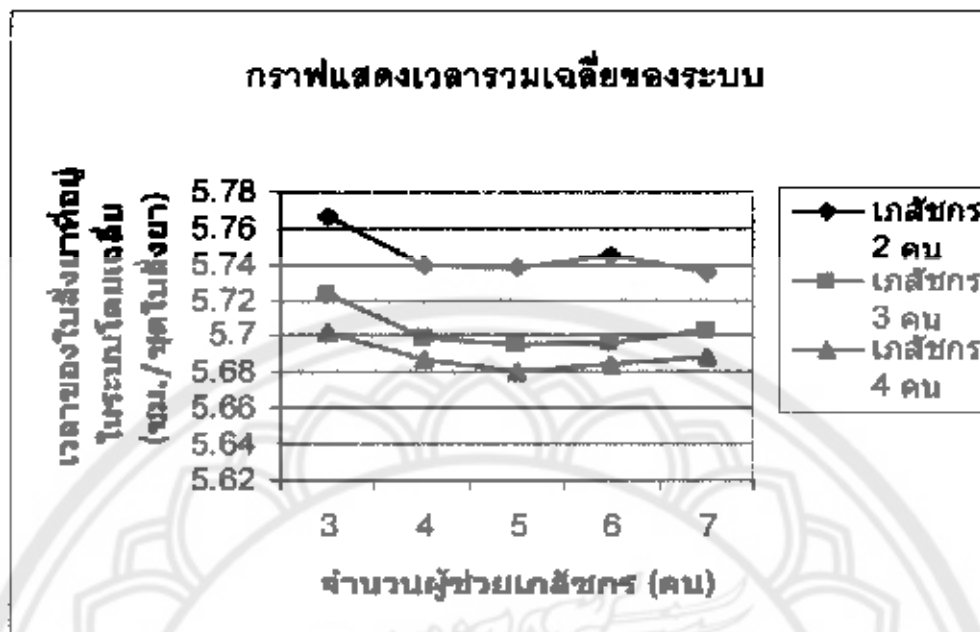
5.1.3 แบบจำลองทั้ง 2 กรณีนั้น เมื่อการเพิ่มจำนวนผู้ช่วยเภสัชกรไปเป็น 6 และ 7 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงแตกต่างกันน้อยมากหรือไม่ต่างกันเลย ดังแสดงในรูปที่ 5.1 และ 5.2 ตามลำดับ

กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ เมื่อเภสัชกรเป็น 2 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 35.70 นาที/ใบสั่งยา เมื่อเภสัชกรเป็น 3 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 33.00 นาที/ใบสั่งยา เมื่อเภสัชกรเป็น 4 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 32.46 และ 32.64 นาที/ใบสั่งยา



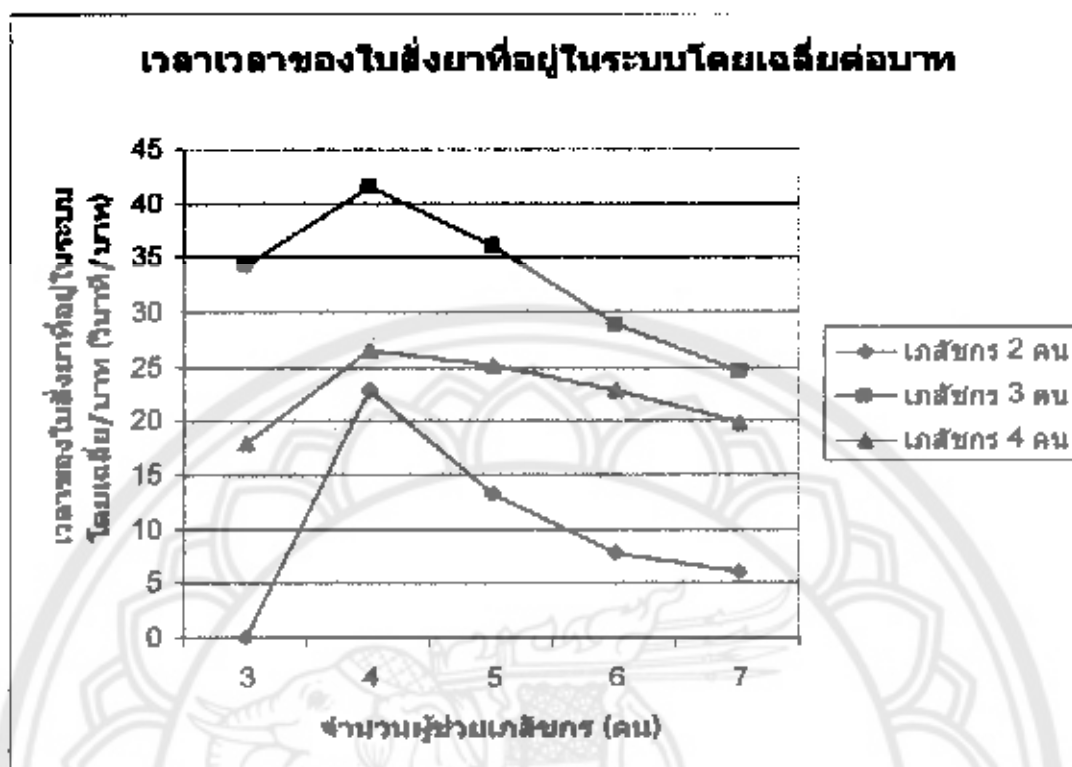
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย เมื่อมีการเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกร กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบ

กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา เมื่อเภสัชกรเป็น 2 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.745 และ 5.736 ชม./ชุดใบสั่งยา เมื่อเภสัชกรเป็น 3 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.696 และ 5.703 ชม./ชุดใบสั่งยา เมื่อเภสัชกรเป็น 4 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.685 และ 5.688 ชม./ชุดใบสั่งยา



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย เมื่อมีการเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกร กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยา (Entities) ที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

5.1.4 แบบจำลองกรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบ การเพิ่มจำนวนเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรนั้น เมื่อมีการเพิ่มเภสัชกรเป็น 3 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 4 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงต่อบาทมีค่าเท่ากับ 41.4 วินาที/บาท ซึ่งเป็นเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยที่ลดลงมากที่สุดในการเสียค่าใช้จ่าย 1 บาท ดังแสดงในรูปที่ 5.3

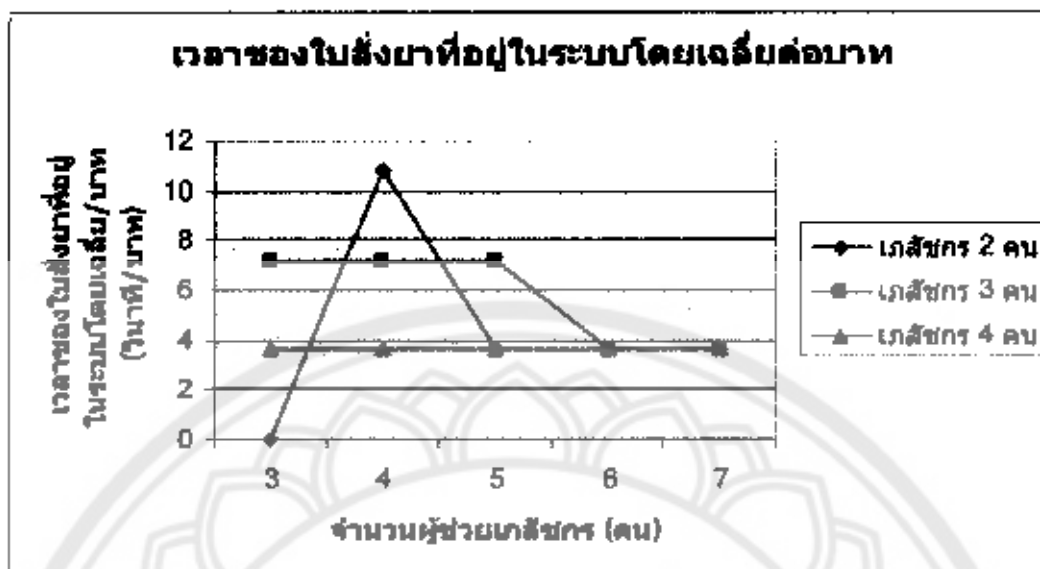


รูปที่ 5.3 กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท กรณีที่ 1 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับลดจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบ

5.1.5 แบบจำลองกรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา การเพิ่มจำนวนเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรนั้น เมื่อมีการเพิ่มเภสัชกรเป็น 2 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 4 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท มีค่าเท่ากับ 10.8 วินาที/บาท ซึ่งเป็นเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทที่ลดลงมากที่สุดในการเสียค่าใช้จ่าย 1 บาท

การเพิ่มเภสัชกรเป็น 3 คน และเพิ่มผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 4 และ 5 คน ทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทมีค่าเท่ากับ 7.2 วินาที/บาท และเมื่อเพิ่มจำนวนผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 6 และ 7 คน ทำให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาทกลับมีค่าลดลงเป็น 3.6 วินาที/บาท

การเพิ่มเภสัชกรเป็น 4 คน และผู้ช่วยเภสัชกรเป็น 3, 4, 5, 6 และ 7 คน ส่งผลให้เวลาของใบสั่งยาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท มีค่าเท่ากับ 3.6 วินาที/บาท ดังแสดงในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงเวลาของใบสั่งยาที่อยู่ที่ในระบบโดยเฉลี่ยต่อบาท กรณีที่ 2 แบบจำลองสถานการณ์ที่มีการรวมจำนวนใบสั่งยาที่เข้าสู่ระบบให้นับเป็น 1 ชุดใบสั่งยา

## 5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

5.2.1 ในการศึกษาซอฟต์แวร์เป็นไปค่อนข้างยากลำบาก เนื่องจากทางคณะผู้วิจัยไม่เคยทำการศึกษามาก่อนจึงต้องอาศัยจากการศึกษาจากคู่มือการใช้งานโปรแกรม และการสอบถามจากอาจารย์ที่มีความชำนาญ

5.2.2 ในการเก็บข้อมูลเป็นไปค่อนข้างยาก เนื่องจากจำนวนผู้ที่ทำการเก็บข้อมูลนั้นมีจำกัด การเก็บข้อมูลจำเป็นที่จะต้องเก็บหลายค่า อีกทั้งการประสานงานกับทางหน่วยงานของโรงพยาบาลค่อนข้างล่าช้า

5.2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดลองใช้ (Demo Version) จึงมีข้อจำกัดบางประการ เช่น จำนวน Entities ที่อยู่ในระบบมีได้ไม่เกิน 150 ตัว เป็นต้น

## 5.3 แนวทางในการแก้ไข

5.3.1 พยายามทำความเข้าใจกับคู่มือการใช้งานโปรแกรม ทำแบบฝึกหัดและดูตัวอย่างในคู่มือการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ ทดลองใช้ซอฟต์แวร์บ่อยๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยใด ให้สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรม

5.3.2 ควรมีการวางแผนการเก็บข้อมูลก่อนการลงมือเก็บข้อมูลจริง มีแบบฟอร์มการบันทึกผลอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อให้การเก็บข้อมูลสามารถทำได้สะดวกยิ่งขึ้น

#### 5.4 รูปแบบประเมินความพึงพอใจ

จากการประเมินผลความพึงพอใจของฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ซึ่งมีผู้ประเมินจำนวน 3 คน สามารถสรุปผลการประเมินความพึงพอใจได้ดังนี้

5.4.1 ข้อมูลทั่วไป ความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.96 คือ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

5.4.2 แบบจำลองระบบการกระจายยาผู้ป่วยใน สามารถทำงานได้ตามที่คาดหวังไว้

5.4.3 ทางฝ่ายเภสัชกรรมสนใจที่จะใช้ซอฟต์แวร์นี้ในการปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วย

ใน

#### 5.5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5.5.1 เนื่องจากแบบจำลองนี้เป็นการมองภาพรวมของระบบการกระจายยาของผู้ป่วยใน ซึ่งระบบการกระจายยาของผู้ป่วยในของจริงนั้น มีรายละเอียดปลีกย่อยอีกมาก รวมทั้งข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองขึ้นมา มีลักษณะใกล้เคียงกับระบบจริงเท่านั้น ไม่เสมือนจริงกับระบบจริงทุกประการ

5.5.2 ในการเก็บข้อมูลนั้นการจับเวลาการทำงานอาจคลาดเคลื่อนไปบ้าง เช่น ความช้า-เร็วในการทำงานของแต่ละคนอาจจะไม่เท่ากันจึงต้องคำนึงจุดนี้ด้วย

5.5.3 ควรนำความรู้เกี่ยวกับสถิติมาประยุกต์ใช้ในการจัดรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล

5.5.4 ในการเพิ่มจำนวนของบุคลากรนั้น ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการจ้างบุคลากร

5.5.5 สามารถนำแบบจำลองนี้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นตามวัตถุประสงค์ได้ เช่นการกระจายยาของผู้ป่วยแบบอื่นๆ ได้

5.5.6 นำผลที่ได้จากการประมวลผลไปวิเคราะห์เพื่อเป็นทางเลือก และแนวทางการปรับปรุงระบบการกระจายของผู้ป่วย ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิง เพื่อพิจารณาปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

5.5.7 ทางโรงพยาบาลควรมีการเก็บข้อมูลเวลาของกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อสามารถนำข้อมูลนั้นมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาองค์กรให้มีมาตรฐานสูงขึ้นต่อไป

## บรรณานุกรม

- รุ่งรัตน์ กิสิชเพ็ญ. (2551). คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. (พิมพ์ครั้งที่ 1).  
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. (2535). การจำลองแบบปัญหา. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ:  
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิฤดี เหมะจุทา. (2543). คู่มือการจ่ายยาของเภสัชกร. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
จันทร์ม่วงการพิมพ์.
- มังกร ประพันธ์วิวัฒน์. (2542). เภสัชกรรมโรงพยาบาล. พิษณุโลก: คณะเภสัชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร
- รัฐพงศ์ แม่นยำ. (2550). การพัฒนาโปรแกรมจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวางแผนการผลิตใน  
โรงงานชิ้นส่วนรถยนต์ขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก
- ศุภชัย ใจใหม่, สุทิน เจนใจ, สุรเชษฐ์ สุขสถิตย์, (2550). การจำลองสถานการณ์เพื่อศึกษา  
ประสิทธิภาพการวางผังโรงงานแบบเซลล์ลาร์และแบบตามหน้าที่.  
วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก





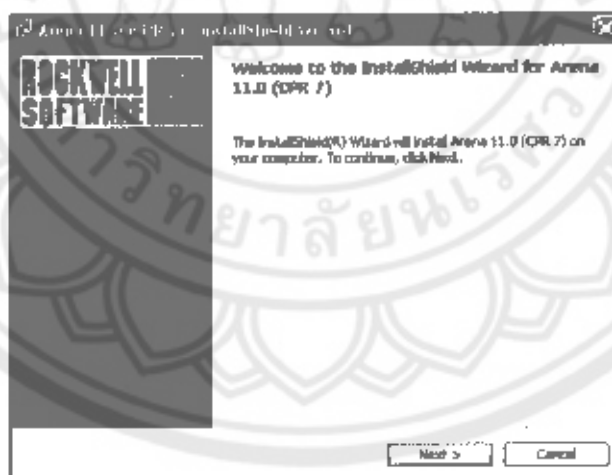
## 1. การติดตั้งโปรแกรม Arena V. 11.0

1.1 ใสแผ่นโปรแกรม Arena V.11.0 จะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม ดังรูป ก.1



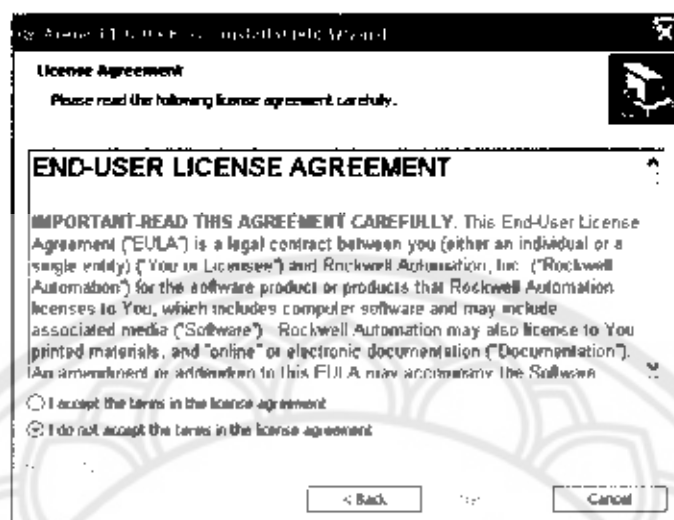
รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0

1.2 คลิกที่เมนู Install Arena จะปรากฏหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0 ดังรูป ก.2



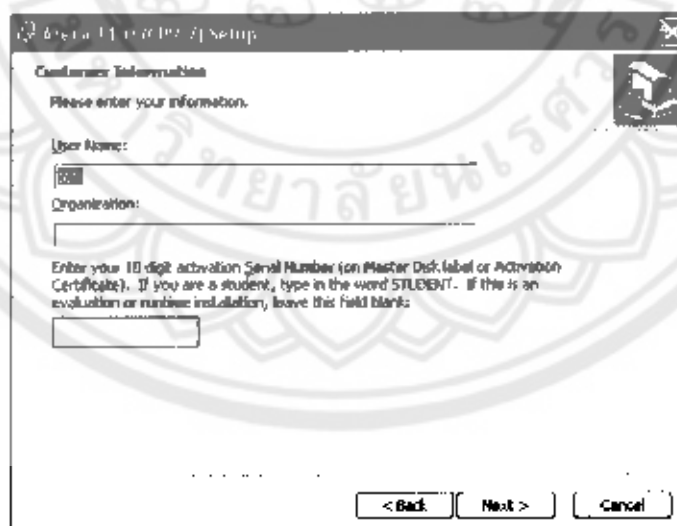
รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0

1.3 คลิกที่ปุ่ม NEXT > จะปรากฏหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆ ของโปรแกรม Arena V.11.0 ดังรูป ก.3



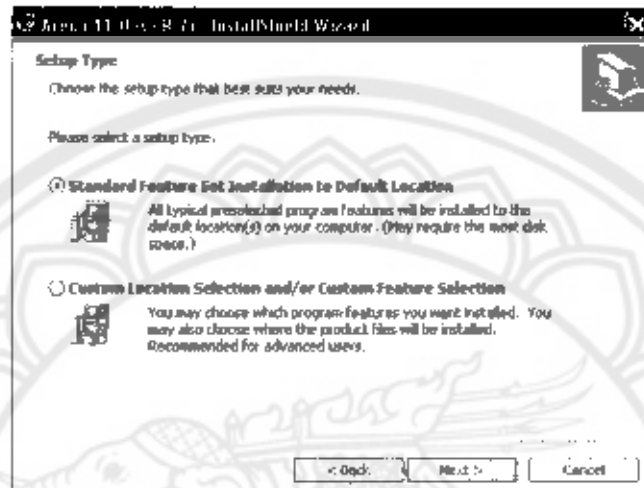
รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอของการยอมรับเงื่อนไขในเงื่อนไขต่างๆ ของโปรแกรม Arena V.11.0

1.4 คลิกที่ปุ่ม I accept the terms in the license agreement เพื่อยอมรับเงื่อนไขในการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0 และกดปุ่ม NEXT จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยที่ในช่อง Serial Number ให้ใส่ STUDENT ดังรูป ก.4



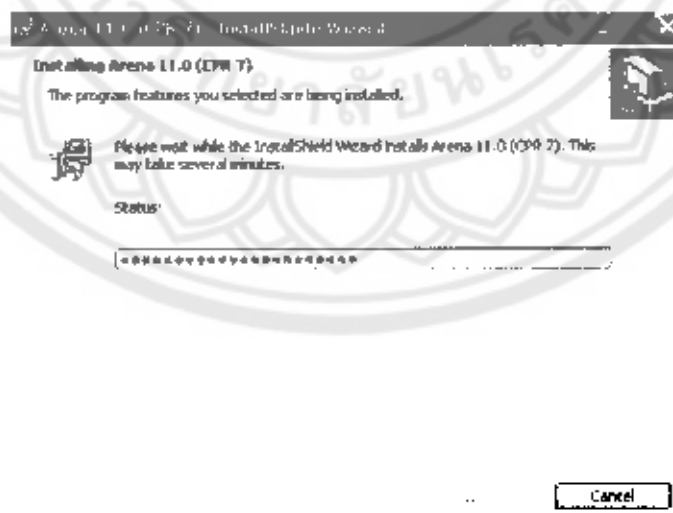
รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอของการใส่ข้อมูลต่างๆ

1.5 เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆ เสร็จให้ทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าจอของการกำหนดตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้าไม่เปลี่ยนให้คลิกที่ปุ่ม NEXT จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ก.5



รูปที่ ก.5 แสดงตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

1.6 จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT 2 ครั้งจะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์ (ถ้าหากติดตั้งแล้วเกิดข้อความ Error ให้ทำการติดตั้งใหม่อีกครั้ง) ดังรูป ก.6



รูปที่ ก.6 แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0

1.7 จากนั้นรอจนติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการกดปุ่ม Finish ดังรูป ก.7



รูปที่ ก.7 แสดงหน้าจอเสร็จสมบูรณ์ของการติดตั้งโปรแกรม Arena V.11.0

## 2. เกี่ยวกับโปรแกรม Arena V.11.0

โปรแกรม Arena Simulation ตัวนี้เป็น Version 11.0 ซึ่งซอฟต์แวร์นี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Rockwell Software (Rockwell Software Inc) สำหรับการศึกษาโดยใช้พื้นฐานในด้าน Industrial Engineering (Basic IE) ซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก [www.arenasimulation.com](http://www.arenasimulation.com) [www.software.rockwell.com](http://www.software.rockwell.com)

Arena V.11.0 เป็นโปรแกรมที่ใช้แก้ปัญหาการจำลองการตัดสินใจ เป็นโปรแกรมที่สร้างและให้ทดลองใช้งานแบบจำลองระบบที่เราสร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์แทนการใช้งานจริง ซึ่งจะทำให้เรา รู้ถึงอนาคต และสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนปฏิบัติ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบตัวอย่าง โดยการจำลองระบบอย่างคร่าวๆ
2. การเก็บข้อมูลของระบบนั้น เช่น ความต้องการทรัพยากร รายละเอียดกระบวนการ
3. เลียนแบบตัวอย่าง เป็นการเริ่มใช้งานแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อพิสูจน์ว่าแบบจำลองที่เราสร้างขึ้นนั้นถูกต้อง เหมาะสมและใช้งานได้กับระบบตามความจริง
4. วิเคราะห์ผลลัพธ์แบบจำลอง ศึกษารายงานของแบบจำลอง

5. ปรับปรุงแก้ไขหาทางเลือกที่ดีที่สุด หรือการเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเพื่อให้ได้สิ่งที่เราต้องการที่ดีที่สุด

## 2.1 ส่วนที่สำคัญในการสร้าง Simulation Model มีดังนี้

### 2.1.1 Entities

เป็นสิ่งแรกที่ต้องทำในการสร้าง Model ขึ้นมา Entities เป็นตัวบอกถึงการมีอยู่ การเคลื่อนที่ ผลกระทบต่อการวัดประสิทธิภาพของ Out put ที่ออกมา

เราสามารถกำหนดให้ Entities เป็นไปในรูปแบบที่เราต้องการให้เหมือนกันในระบบจริงที่เราต้องการศึกษา ซึ่งใน 1 Model สามารถมี Entities ได้หลายตัวและ Entities ทุกตัวล้วนมีความสัมพันธ์กัน เช่น เราศึกษาระบบที่มีคน, เวลาและการรอคอย เรากำหนดใน Entities คือ คน 1 คน เข้ามาในระบบเมื่อคนในระบบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

### 2.1.2 Attributes

เป็นการอ้างเหตุผลให้ Entities เป็นการกำหนดชื่อ, จำนวนให้แก่ Entities ตามความเหมาะสมเพื่อการเรียกใช้ Entities ที่กำหนดได้ถูกต้อง เราสามารถกำหนดคุณลักษณะให้กับ Entities ให้แตกต่างกันและใน Arena 11.0 นี้กำหนด Attributes ไว้โดยอัตโนมัติแล้วแต่เราสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นแบบที่เราต้องการได้

### 2.1.3 Variable

เป็นตัวแปรต่างๆ ในการกำหนดค่าตัวแปรลงใน Model ยิ่งมี Entities มากเท่าไรยิ่งมีตัวแปรในระบบมากเท่านั้น แต่ตัวแปรต่างๆ ต้องมีความแตกต่างและไม่ซ้ำแบบกัน

### 2.1.4 Resources

เป็นการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ให้แก่ระบบที่เราต้องการศึกษาไม่ว่าจะเป็นคน เครื่องจักร เอกสาร เป็นต้น ในกระบวนการเราสามารถกำหนดให้ Entities สามารถใช้งานร่วมกับทรัพยากรที่เรากำหนดขึ้นมาในระบบได้

### 2.1.5 Queues

แถวคอยจะเกิดขึ้นเมื่อ Entities ต่างๆ ใช้ทรัพยากรอยู่ทำให้ Entities ต่อๆ มาไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้จึงต้องมีพื้นที่สำหรับการรอคอย

### 2.1.6 Statistical Accumulators

เป็นการคำนวณสถิติสะสม ไม่ว่าจะเป็นระบบจริงหรือแบบจำลองระบบ จะต้องมีการเกิดการสะสมเกิดขึ้น ในระหว่างที่มีแถวคอย ในกระบวนการไม่ว่าจะเป็น เวลาในกระบวนการการสะสม, เวลาคอยสะสม, จำนวนคอยสะสม เป็นต้น

### 2.1.7 Events

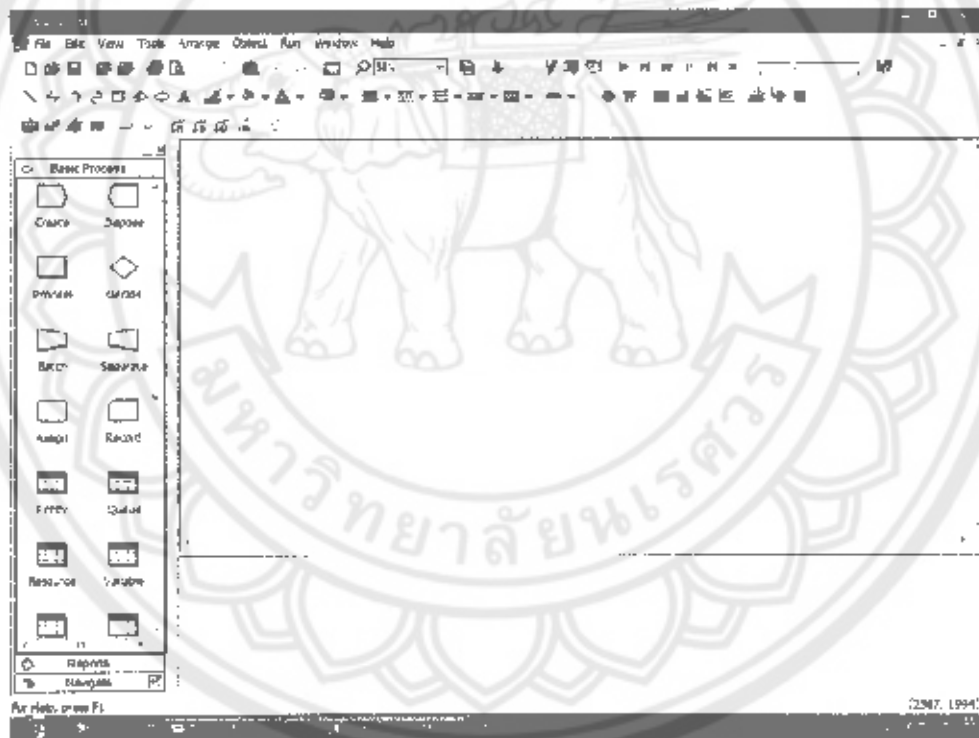
เหตุการณ์ต่างๆ สามารถกำหนดได้เมื่อเรามีการประมวลผล จะเห็นได้ชัดว่าเรากำหนดเหตุการณ์เป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

### 2.1.8 Simulation Clock

เป็นการจำลองที่ใช้ในการประมวลผลแบบจำลองที่เราสร้างขึ้น เป็นเวลาเสมือนกับเวลาของระบบจริงแต่เราสามารถประมวลผลแบบจำลองได้ในเวลาไม่นาน คือเร็วกว่าระบบจริง

## 2.2 การใช้งานโปรแกรม Arena V.11 เบื้องต้น

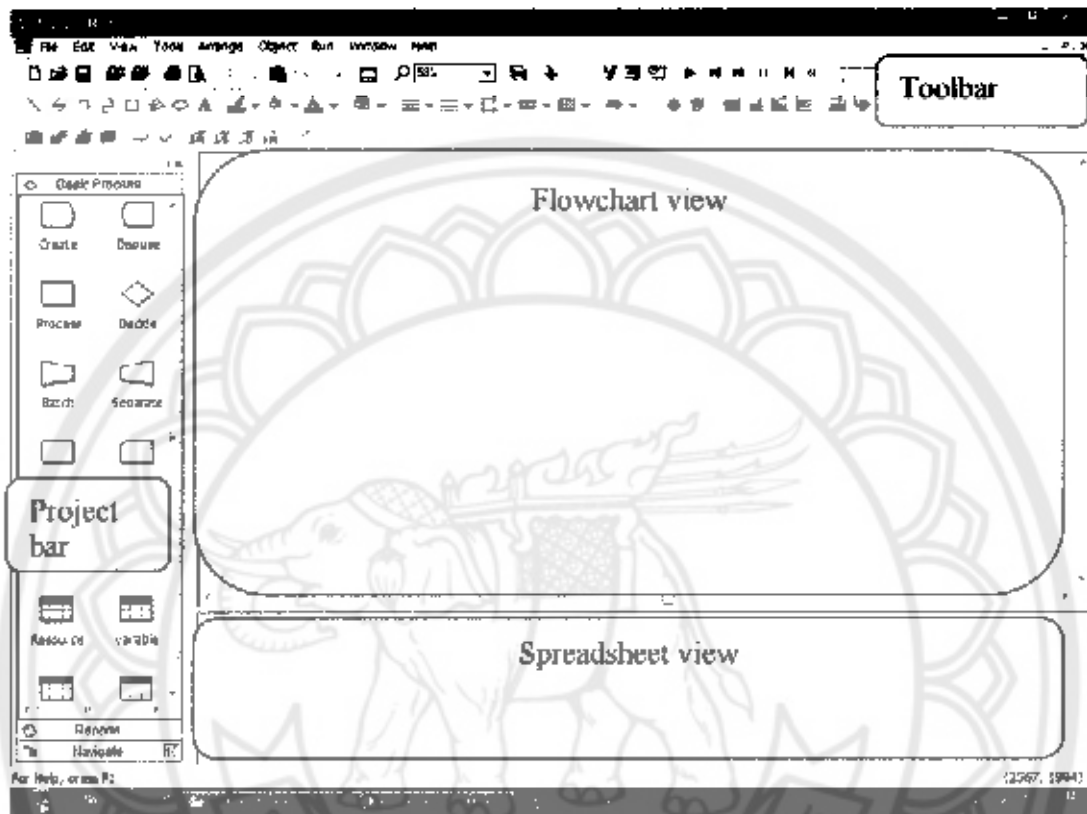
ทำการเปิดโปรแกรมโดยไปเข้าที่ Start > All Programs > Rockwell Software > Arena > Arena จะปรากฏหน้าจอของโปรแกรม ดังรูป ก.8



รูปที่ ก.8 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Arena V.11

เมื่อเปิดโปรแกรม Arena V.11 ครั้งแรกโปรแกรมจะพบหน้าจอซึ่งมีส่วนประกอบหลัก ดังรูป

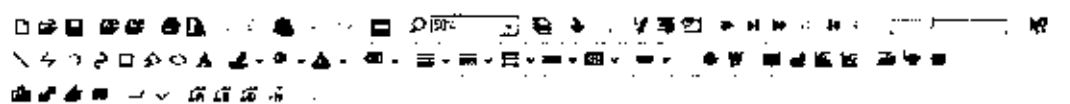
ก.9



รูปที่ ก.9 Arena Windows and Pieces of the Arena windows

### 2.2.1 ทูลบาร์ (Toolbar)

พิจารณาจากหน้าจอ ดังรูปที่ ก.10 จะเห็นปุ่มต่างๆที่วางเรียงเป็นแถวควบคุม ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว เพียงแค่คลิกเมาส์เท่านั้น รายละเอียดของปุ่มต่างๆ ถูกแสดงไว้ใน ตารางที่ ก.1 ดังนี้



รูปที่ ก.10 Toolbar โปรแกรม Arena 11



ตารางที่ ก.1 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ ใน Toolbar

รูป	คำสั่ง	หน้าที่
	New	สร้างโมเดลไฟล์ใหม่ขึ้นมา
	Open	เปิดโมเดลไฟล์ที่มีการบันทึกอยู่แล้ว
	Save	บันทึกโมเดลไฟล์
	Template Attach	แสดงรายการชนิดของแฟ้มที่จะแสดง
	Template Detach	ปิดรายการของแฟ้ม
	Print	พิมพ์เอกสาร
	Print Preview	แสดงตัวอย่าง
	Cut	ตัดข้อมูล
	Copy	คัดลอกข้อมูล
	Paste	วางข้อมูล
	Undo	ย้อนกลับ
	Redo	ไปข้างหน้า
	Toggle Split Screen	จัดหน้าจอให้มีแต่แบบโมเดลไม่แสดงรายละเอียด
	View region	ขยาย
	Zoom	ค่าของการขยายหน้าจอ
	Layers	แสดงชั้นคำสั่ง
	Connect	การเชื่อมต่อระหว่างโมเดล
	Edit Time Pattern	แก้ไขรูปแบบเวลา
	Edit Exceptions	แก้ไขข้อยกเว้น
	Display Composite View	แสดงมุมมองอื่นๆ
	Sub model	ปุ่มเรียก Sub model
	Go	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผล
	Step	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลรวมเร็วจนเสร็จ

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) หน้าที่ของปุ่มต่างๆ ใน Toolbar


รูป	คำสั่ง	หน้าที่
	Fast-Forward	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลอย่างรวดเร็วจนเสร็จ
	Pause	การหยุดการทำงานชั่วคราว
	Start over	ให้โปรแกรมพร้อมทำการประมวลผลต่อไป
	End	การหยุดการทำงาน
	Run speed	ปรับค่าความเร็วในการรัน
	Help	คำสั่งช่วยเหลือ
	Line	เส้นตรง
	Poly line	เส้นตรงที่กำหนดจุดได้
	Arc	เส้นวงกลม
	Bezier Curve	เส้นโค้ง
	Box	กล่องสี่เหลี่ยม
	Polygon	เส้นหลายเหลี่ยม
	Ellipse	สร้างวงรี
	Text	สร้างตัวอักษร
	Line Color	เติมสีให้กับเส้น
	Fill Color	เติมสีให้กับพื้นที่
	Text Color	เติมสีให้กับตัวอักษร
	Window Background Color	เติมสีให้กับพื้นหลัง
	Line Width	กำหนดความหนาของเส้น
	Line Style	กำหนดรูปแบบของเส้น
	Arrow Style	กำหนดรูปแบบของลูกศร
	Line Pattern	กำหนดรูปแบบของเส้นทาง

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) หน้าทีของปุ่มต่างๆ ใน Toolbar

รูป	คำสั่ง	หน้าที่
	Fill Pattern	กำหนดรูปแบบของพื้นที่
	Show Dimensions	แสดงขนาด
	Clock	สร้างนาฬิกา
	Date	วันที่
	Variable	ตัวแปร
	Level	แสดงการวัดระดับ
	Histogram	กราฟแสดงผลแบบ Histogram
	Plot	ให้โปรแกรมทำการ Plot กราฟ
	Queue	กำหนดเส้นทางการรอดคอย
	Resource	ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องจักร, พนักงาน เป็นต้น
	Global	รูปภาพทั่วไป
	Storage	กำหนดพื้นที่การจัดเก็บ
	Seize	ขนาดพื้นที่
	Parking	พื้นที่หยุดของภาพเคลื่อนไหว
	Transporter	ภาพที่ต้องการให้เคลื่อนที่การขนส่ง
	Station	สถานีงานที่กำหนด
	Intersection	ทางแยก, จุดตัด
	Route	กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่การขนส่ง
	Segment	ส่วนของเซ็กเมนต์
	Distance	ระยะทางของการเคลื่อนที่ Transporter
	Network	เส้นทางการเคลื่อนที่ของ Intersect
	Promote Path	เส้นทางการส่งเสริมการเดินทาง

## 2.2.2 ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model ใน Project bar

ตารางที่ ก.2 ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model

สัญลักษณ์ Icon	ชื่อคำสั่ง	หน้าที่
 Create	Create	เป็น Module เริ่มต้นการสร้างแบบจำลอง สร้าง Entities ให้เข้ามาในระบบเป็นทางเข้าให้กับ Entities
 Dispose	Dispose	เป็น Module สิ้นสุดกระบวนการเป็นทางออกให้กับ Entities ออกจากระบบ
 Process	Process	เป็น Module ที่กำหนดทรัพยากรให้แก่ระบบเพื่อให้ Entities เข้ามาใช้ทรัพยากรในระบบ
 Decide	Decide	เป็น Module ที่กำหนดการตัดสินใจในกรณีที่มีทางเลือกแก่ Entities
 Record	Record	เป็น Module ที่ทำการบันทึกผลต่างๆ เพื่อแสดงในรายงาน
 Assign	Assign	เป็นหน่วยที่กำหนดหน้าที่ค่าตัวแปร, คุณสมบัติประจำตัว, ชนิดของวัตถุ, ภาพของวัตถุ หรือตัวแปรอื่นๆ

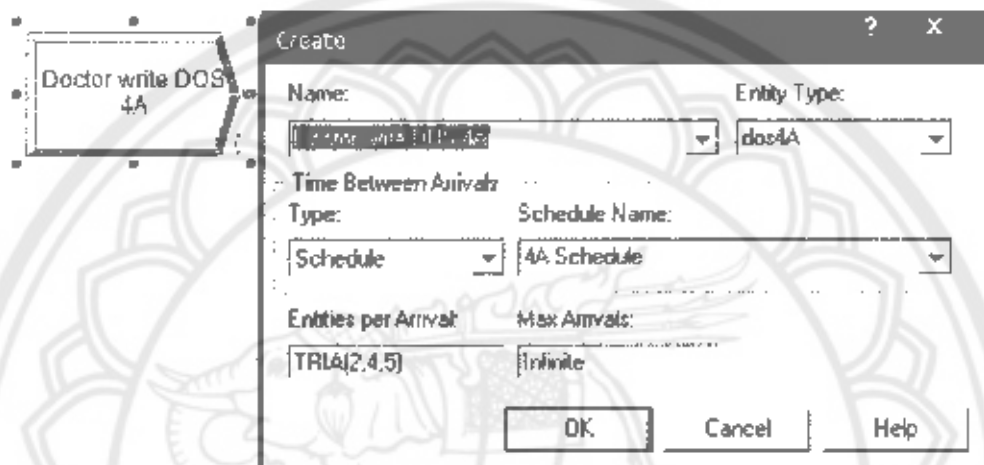
ตารางที่ ก.2 (ต่อ) ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model ใน Project bar

สัญลักษณ์ Icon	ชื่อคำสั่ง	หน้าที่
 Entity	Entity	เป็นตัวบอกถึงการมีอยู่, การเคลื่อนที่, ผลกระทบต่อการวัดประสิทธิภาพของ Out put ที่ออกมา
 Resource	Resource	เป็นการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ให้แก่ระบบเช่น คน, เครื่องจักร, เสกสาร เป็นต้น
 Schedule	Schedule	เป็นหน่วยข้อมูลแสดงตารางกำหนดเวลาให้กับทรัพยากรหรือวัตถุ
 Route	Route	กำหนดเวลาการเดินทางจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่งและเป็นเส้นทางการเดินทางของ Entities
 Station	Station	เป็นสถานีที่รับ Entities เข้ามาเพื่อเข้าสู่กระบวนการในระบบ

### 3. การเขียนโมเดล

#### 3.1 ตัวอย่างการเขียนโมเดล

3.1.1 โมเดลมีการเข้ามาของ Entities เข้ามาใช้ทรัพยากร (Resource) ในระบบ และออกจากระบบในเวลาที่กำหนด ถือเป็น 1 รอบการทำงาน เริ่มต้นจากเลือกโมดูล Create แล้วป้อนค่าต่างๆ ที่ต้องการลงไป ดังรูป ก.11

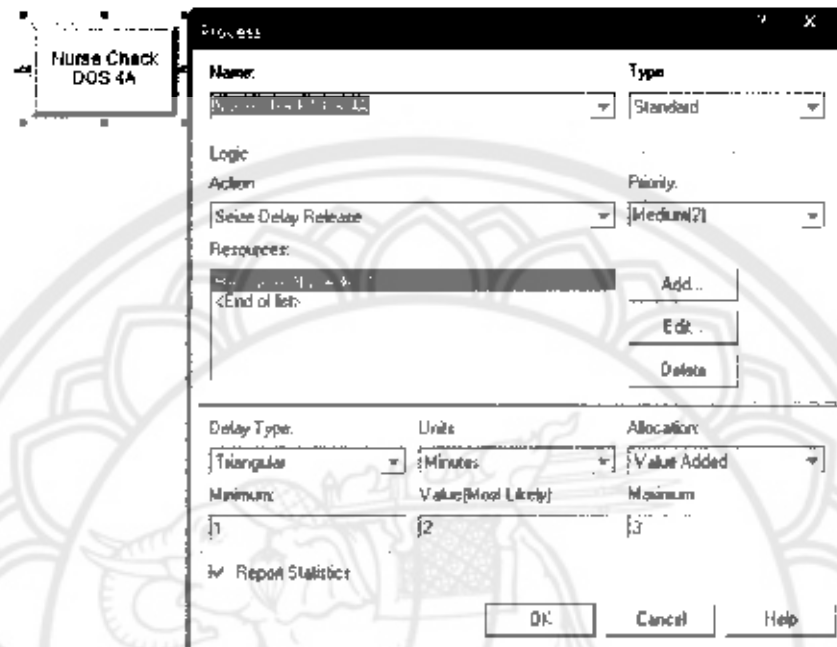


รูปที่ ก.11 Create

Name	Doctor write DOS 4A
Entity Type	dos4A
Time Between Arrivals area	
Type	Schedule
Schedule Name	4A Schedule
Entities per Arrival	TRIA(2,4,5)
Max Arrivals	Infinite

## 3.1.2 เลือกโมดูลพร้อมทั้งป้อนค่าลงไป กำหนดทรัพยากร (Resource) ให้แก่ระบบ

ดังรูป ก.12



รูปที่ ก.12 Process

Name	Nurse Check DOS 4A
Type	Standard
Logic	
Action	Seize Delay Release
Priority	Medium(2)
Resources	Resources, Nurse 4A, 1
Delay Type	Triangular
Units	Minutes
Allocation	Value Added
Minimum	1
Value (Most Likely)	2
Maximum	3

### 3.1.3 เลือกโมดูล Dispose เพื่อกำหนดค่าลงไปใน Entities ได้ออกจากระบบ ดังรูปที่

ก.13

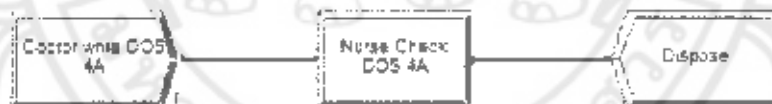


รูปที่ ก.13 Dispose

Name	Dispose
------	---------

### 3.1.4 ทำการเชื่อม Module แต่ละกระบวนการเข้าด้วยกันโดยใช้ connect ดังรูป

ก.14



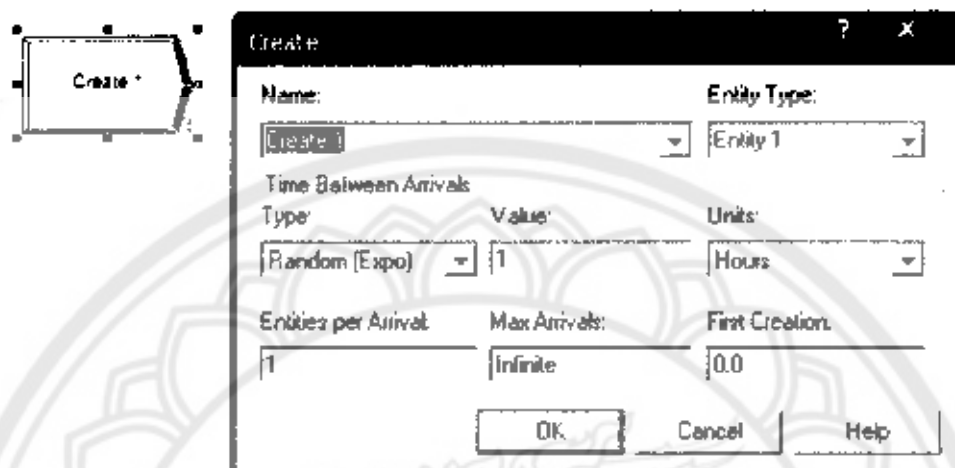
รูปที่ ก. 14 Model ตัวอย่าง

3.1.5 ทำการประมวลผล (Run) เลือกไอคอน go เพื่อทำการประมวลผล ผลที่ได้จะแสดงใน Report เพื่อทำการประมวลผลเพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ต่อไป



### 3.2 แสดง Module ต่าง ๆ ใน Project bar

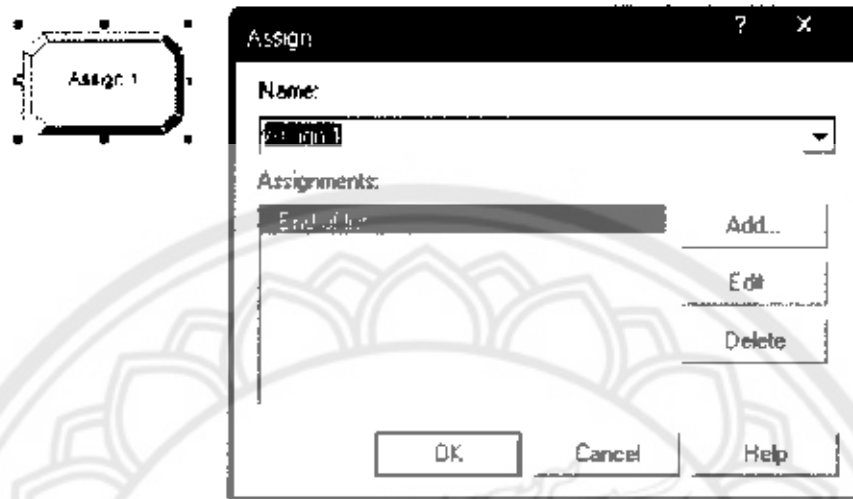
Module Create: ใช้สำหรับสร้าง Entity เข้ามาในระบบ ดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 แสดงการใช้งาน Module Create

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Entity Type	: กำหนดชนิดของ Entity
Type	: กำหนดรูปแบบของการสร้าง Entity
Value	: ค่าช่วงเวลาเฉลี่ยการมาถึงของ Entity
Unit	: หน่วยของเวลาที่ให้สร้าง Entity
Entities per Arrival	: จำนวนของ Entity ที่สร้างขึ้นต่อครั้ง
Max Arrival	: ค่าสูงสุดของ Entity ที่สร้างขึ้น
First Creation	: ค่าเริ่มต้นในการสร้าง Entity

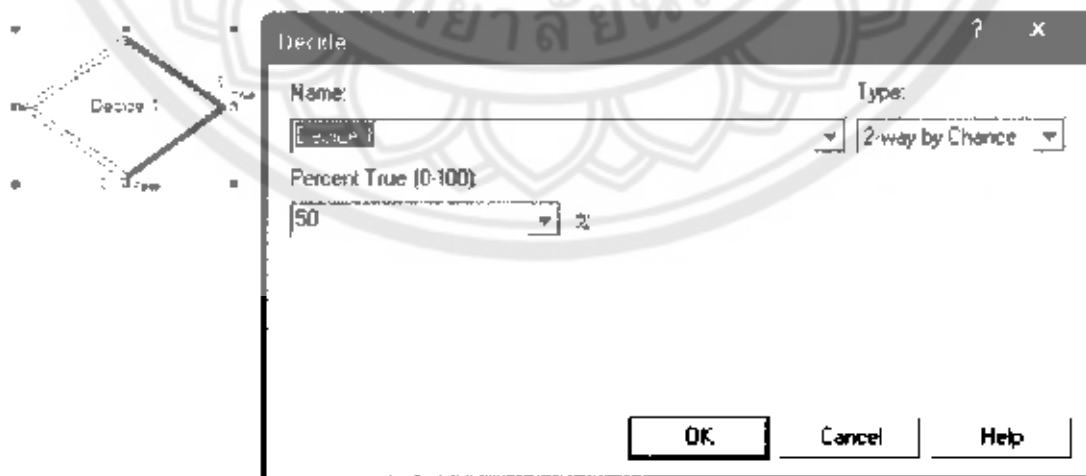
**Module Assign:** ใช้สำหรับกำหนดคุณลักษณะของ Entity ที่สร้างขึ้น ดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 แสดงการใช้งาน Module Assign

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)  
 Assignments : ใช้กำหนดคุณลักษณะของ Entity สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบคุณลักษณะ

**Module Decide:** ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 แสดงการใช้งาน Module Decide

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)  
 Type : กำหนดรูปแบบของการตัดสินใจ  
 Percent True (0-100) : กำหนดค่าโอกาสที่ไปจะเป็นจริง

**Module Dispose:** ใช้สำหรับการจบการทำงานของ Entity ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 แสดงการใช้งาน Module Dispose

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)  
 Record Entity Statistics: กำหนดให้บันทึกจำนวนของ Entity

Module Process: ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของกระบวนการ ดังรูปที่ ก.19

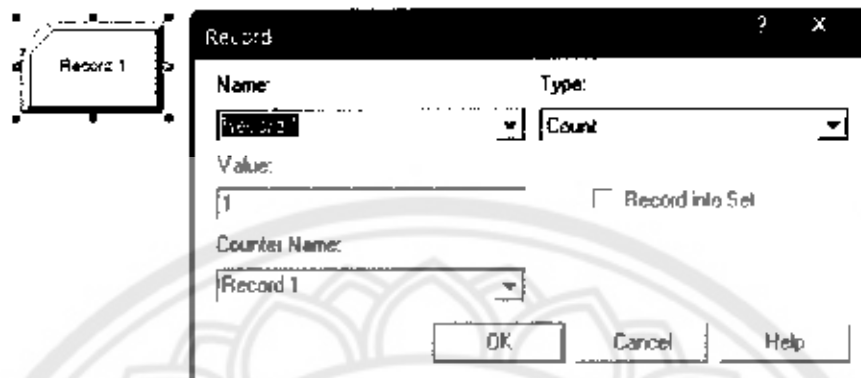
The screenshot shows a 'Process' dialog box with the following details:

- Name:** Module
- Type:** Standard
- Action:** Delay
- Delay Type:** Triangular
- Units:** Hours
- Allocation:** Value Added
- Minimum:** .5
- Value (Most Likely):** 1
- Maximum:** 1.5
- Report Statistics

รูปที่ ก.19 แสดงการใช้งาน Module Process

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Type	: กำหนดรูปแบบของกระบวนการ
Action	: กำหนดรูปแบบของการทำงาน
Resources	: กำหนดแหล่งที่มา
Delay Type	: รูปแบบของการหน่วงเวลา
Unit	: หน่วยของเวลา
Allocation	: ชื่อกำหนด
Value	: ระยะเวลาของการหน่วงเวลาการทำงาน

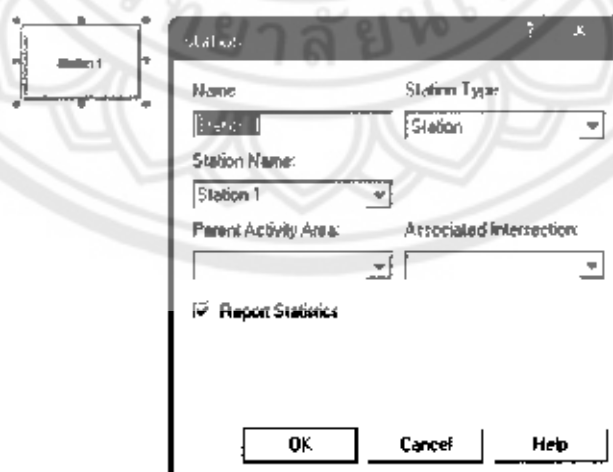
**Module Record:** ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลทางสถิติในแบบจำลอง ดังรูปที่ ก.20



รูปที่ ก.20 แสดงการใช้งาน Module Record

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
- Type : ประเภทของสถิติที่ต้องการบันทึก
- Value : ค่าการนับเพิ่ม ค่าการนับลง หรือใส่สูตรค่าทางสถิติที่ต้องการบันทึก
- Counter Name : ชื่อที่ใช้บันทึกผลลัพธ์ทางสถิติ

**Module Station:** ใช้สำหรับกำหนดสถานีต้นทาง ดังรูปที่ ก.21



รูปที่ ก.21 แสดงการใช้งาน Module Station

**Name** : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)  
**Station Type** : กำหนดรูปแบบของสถานีต้นทาง  
**Station Name** : กำหนดชื่อของสถานีต้นทาง

**Module Route**: ใช้สำหรับกำหนดการเคลื่อนที่ ดังรูปที่ ก.22

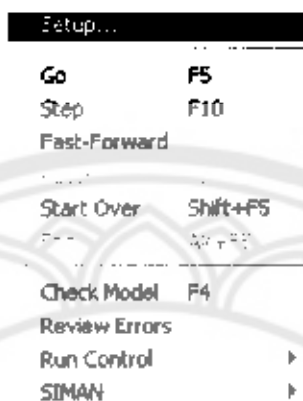


รูปที่ ก.22 แสดงการใช้งาน Module Route

**Name** : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)  
**Route Time** : ระยะเวลาการเคลื่อนที่  
**Unit** : หน่วยของเวลา  
**Destination Type** : กำหนดชนิดของสถานีปลายทาง  
**Station Name** : กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง

### 3.3 การประมวลผลโปรแกรม Arena (Run)

#### 3.3.1 เลือกเมนู Run > Run Setup จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ก.23



รูปที่ ก.23 แสดงเลือกตั้งค่า (Run Setup)

3.3.2 ทำการกำหนดค่าต่างๆ ก่อนทำการประมวลผล (Run) ดังรูปที่ ก.24 ซึ่งความหมายของตัวแปรที่ต้องกำหนดมีดังนี้

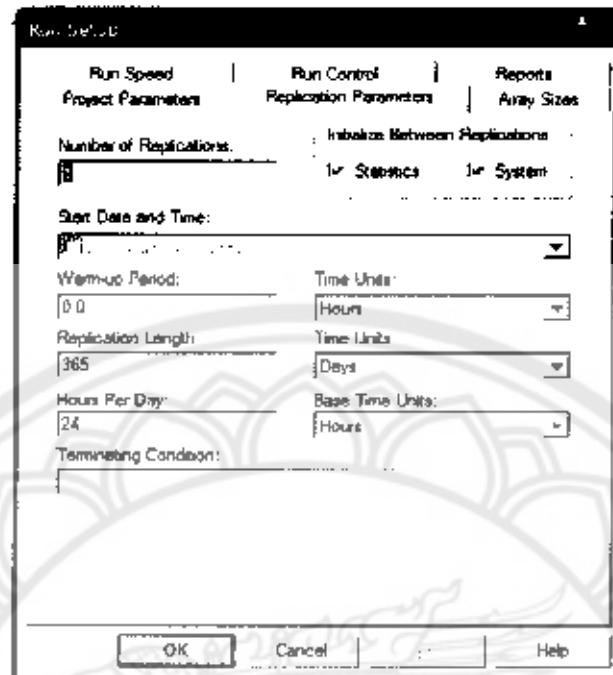
Number of Replication คือ การกำหนดรอบการ Run

Warm-up Period คือ ให้ทำการ Warm ก่อนทำการคำนวณค่า

Replication Length คือ ระยะเวลาที่ทำการ Run (ได้จากการ Run หารช่วง Steady State)

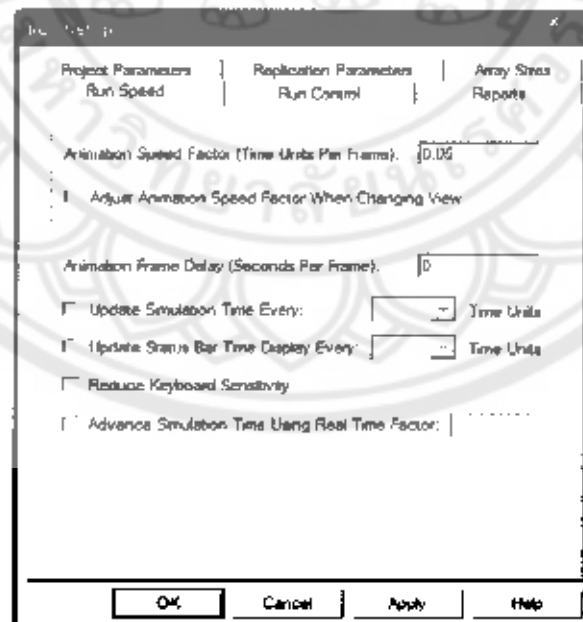
Hours per Day คือ กำหนดระยะเวลาทำงานในแต่ละวัน

Base Time Units คือ หน่วยเวลาพื้นฐานที่ต้องการ



รูปที่ ก.24 แสดงการตั้งค่าในเมนูคำสั่ง Run Setup > Replication Parameters

### 3.3.3 เลือกที่ Speed เพื่อที่จะเลือกความเร็วในการ Run ดังรูปที่ ก.25



รูปที่ ก.25 การตั้ง Speed ในการ Run



### 3.3.4 ผลที่ได้จากการประมวลผลจะแสดงออกมาในรูปของรายงาน (Report) ดังรูปที่

ก.26

Home Supply Store

Category Overview May 2, 2008

Replicators: 1 Time Units: Minutes

Process

**Time per Entry**

VA Time Per Entry	Average	Min/Max	Minimum Value	Maximum Value
Check Out 1	8.8943	0.0000000	7.7405	12.2468
Check Out 2	9.7118	0.0000000	7.8098	13.1708
Check Out 3	9.9888	0.0000000	7.8709	12.1788
Check Out 4	8.8641	0.0000000	7.1483	12.8883
Check Out 5	9.6788	0.0000000	7.9357	12.2255

VA Time Per Entry	Average	Min/Max	Minimum Value	Maximum Value
Check Out 1	8.0281	0.0000000	0.00	51.4567
Check Out 2	3.6488	0.0000000	0.00	16.0167
Check Out 3	3.1835	0.0000000	0.00	15.3319
Check Out 4	3.3348	0.0000000	0.00	28.4881
Check Out 5	8.8784	0.0000000	0.00	38.8818

รูปที่ ก.26 แสดงรายงาน (Report) เมื่อทำการ Run เสร็จสิ้น



ภาควิชาการวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า  
(Input Analyzer)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

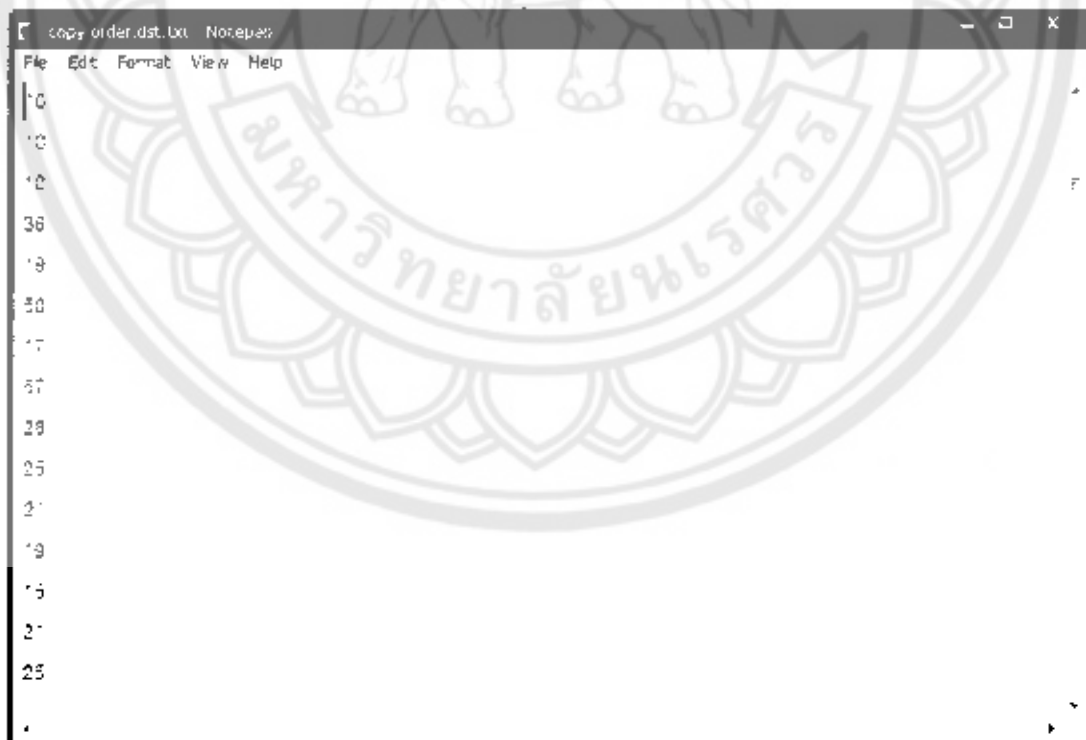
## ภาคผนวก ข

### การวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า (Input Analyzer)

ในการสร้างโมเดลนั้นจำเป็นต้องมีการนำข้อมูลรับเข้าใส่ให้กับแบบจำลอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งข้อมูลที่ทำการเก็บมานั้นเป็นข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอนและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกันไป เรียกว่าข้อมูลดิบ ในการป้อนข้อมูลลงในโมเดลนั้นจึงต้องมีการแปลงข้อมูลดิบเหล่านี้ให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ซึ่งในโปรแกรม Arena นั้นมีเครื่องมือที่เรียกว่า Input Analyzer ที่ใช้ในการทดสอบค่าการกระจายตัวของข้อมูลว่ามีการกระจายตัวเป็นแบบใด

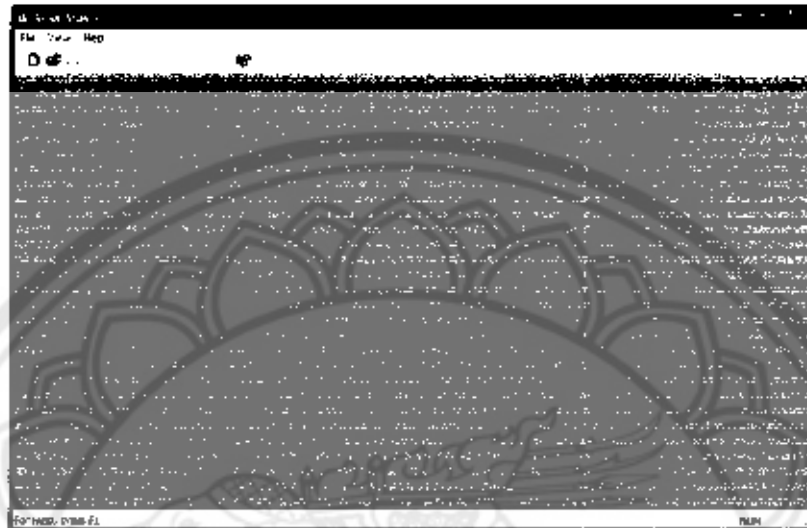
#### ขั้นตอนการใช้งาน Input Analyzer

1. นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ใส่ลงในไฟล์ Notepad แล้วทำการบันทึก (Save As) เพื่อเปลี่ยนสกุลของไฟล์ใหม่เป็น "ชื่อเพิ่ม.dst" ดังรูป ข.1



รูปที่ ข.1 ไฟล์ข้อมูลที่บันทึกลงใน Notepad

2. เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Arena ให้เข้าไปที่เมนู Tools > Input Analyzer เมื่อเปิดขึ้นมาจะพบว่า หน้าจอจะเข้าสู่ในส่วนของ Input Analyzer ดังรูป ข.2



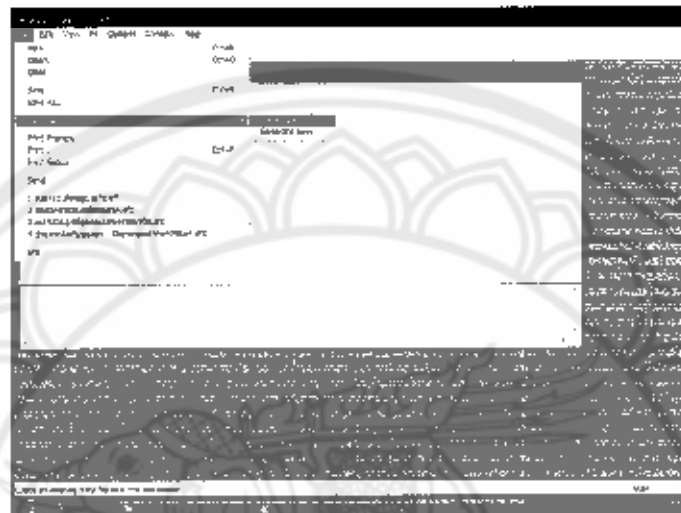
รูปที่ ข.2 หน้าจอของ Input Analyzer

3. เมื่อเข้าสู่หน้าต่าง Input Analyzer ให้เข้าไปที่ File > New หรือคลิกที่ปุ่ม  จะปรากฏ หน้าต่างที่ชื่อ Input1 ดังรูป ข.3



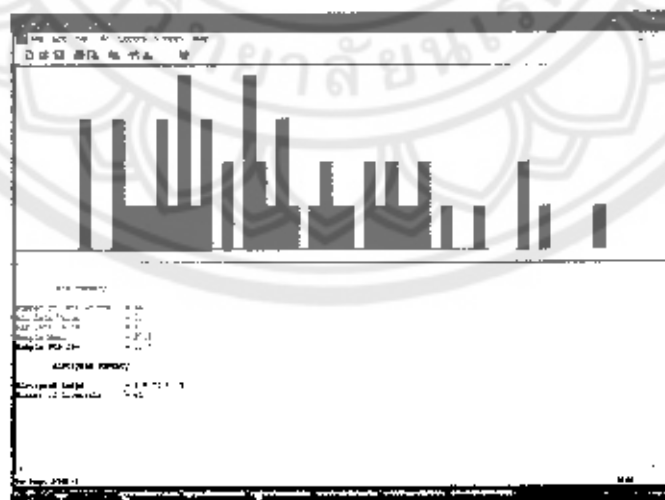
รูปที่ ข.3 หน้าต่าง Input1

4. ในหน้าต่าง Input ให้เข้าไปที่ File > Data File > Use Existing เลือกชื่อไฟล์ที่ทำการจัดเก็บข้อมูล "ชื่อเพิ่ม.dst" หรือคลิกที่ปุ่ม "ใช้" แล้วเลือกไฟล์ที่จัดเก็บข้อมูลที่ต้องการจะทดสอบค่าการกระจาย ดังรูป ข.4




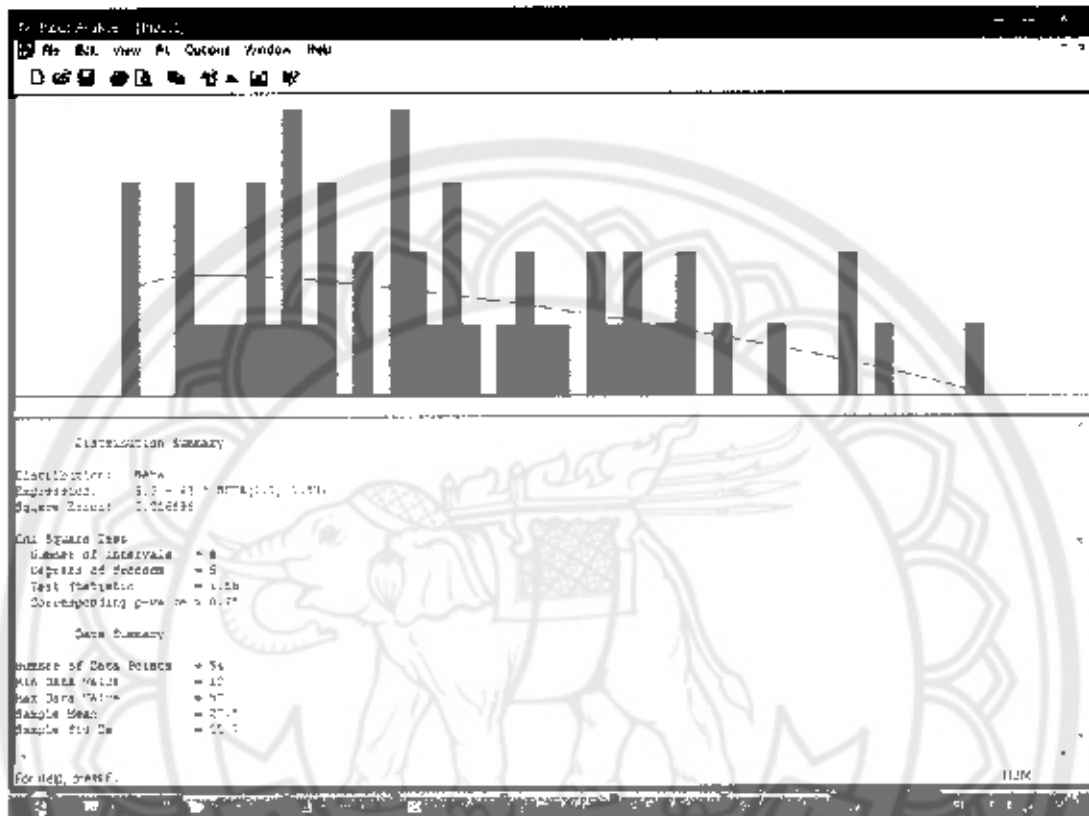
รูปที่ ข.4 หน้าจอเมื่อเลือก Use Existing

5. เมื่อทำการเปิดไฟล์ที่ต้องการทดสอบค่าขึ้นมา จะปรากฏแผนภูมิกราฟแท่งฮิสโทแกรม (Histogram) ดังรูป ข.5



รูปที่ ข.5 แผนภูมิกราฟแท่งฮิสโทแกรม (Histogram)

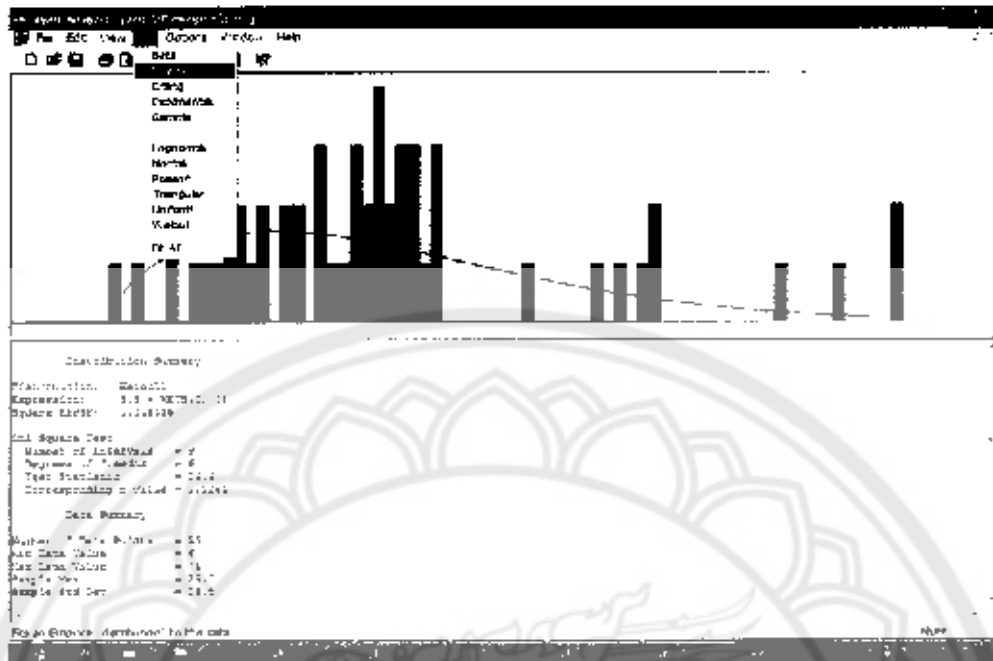
6. เลือกเมนู Fit > Fit All หรือคลิกที่ปุ่ม  โดยโปรแกรม Arena จะเลือกรูปแบบการกระจายตัวที่มีค่า Minimum Square-error ดังแสดงในรูป ข.6



รูปที่ ข.6 แสดงรูปแบบการกระจายตัวที่ดีที่สุด

7. ในกรณีที่ทำการทดสอบดูค่าการกระจายตัวแล้ว ถ้าพบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ให้ใช้รูปแบบการกระจายตัวแบบ Empirical โดยมีขั้นตอนดังนี้

7.1 เลือกรูปแบบการกระจายตัวเป็นแบบ Empirical ดังรูปที่ ข.7



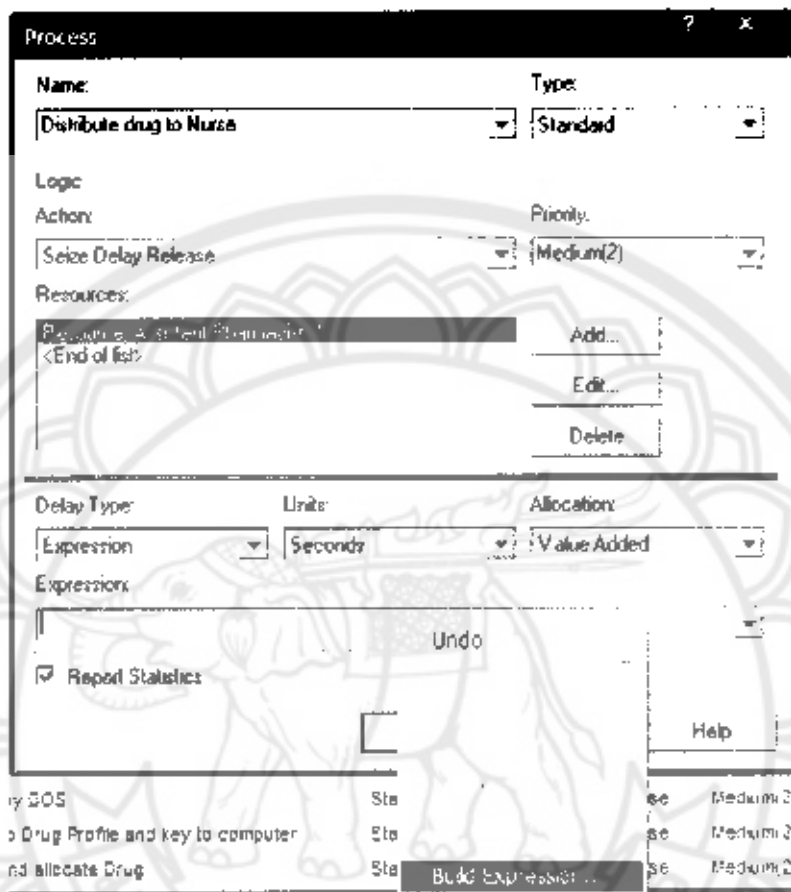
รูปที่ ๗.๗ เลือกรูปแบบการกระจายตัวเป็นแบบ Empirical

๗.๒ ทำการ copy ค่าในส่วนของ Expression ดังรูปที่ ๗.๘



รูปที่ ๗.๘ ทำการทำการ copy ค่าในส่วนของ Expression

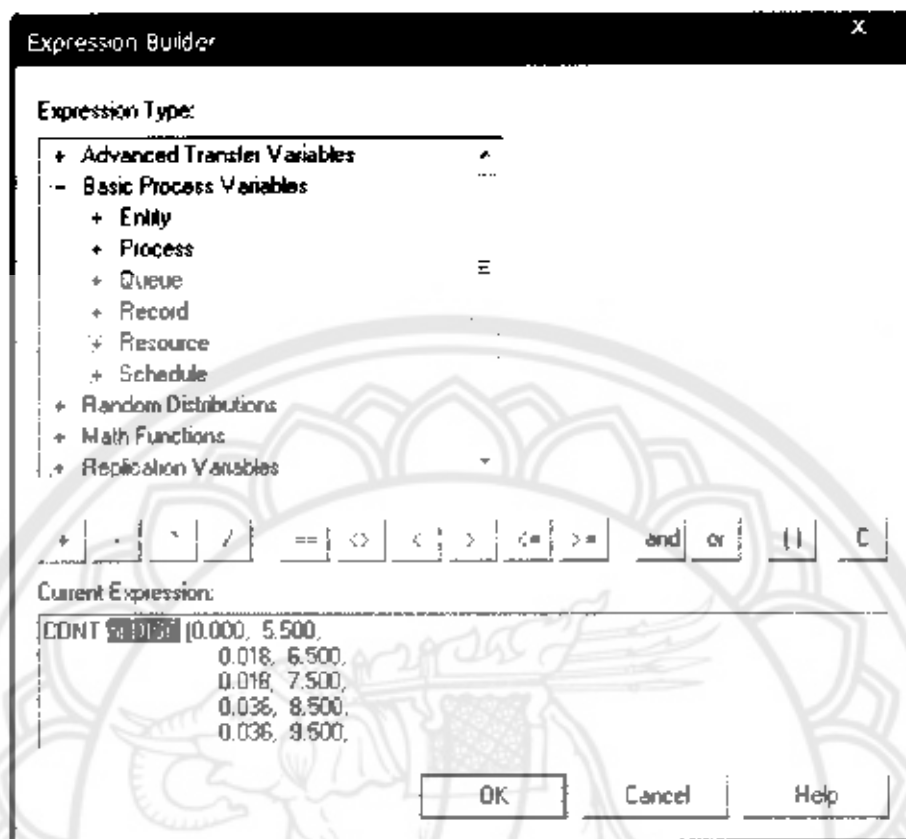
### 7.3 ในโมดูลที่ทำการป้อนค่าให้ คลิกขวา เลือก Build Expression ดังรูปที่ ๗.9



รูปที่ ๗.9 แสดงการนำค่าของรูปแบบการกระจายตัวแบบ Empirical ได้ในโมดูล

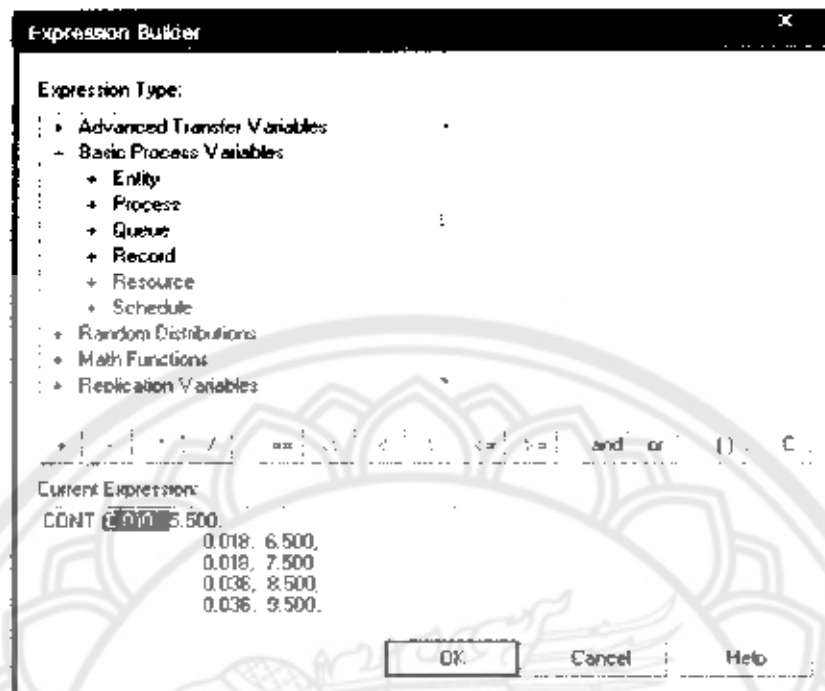
7.4 คลิกขวา เลือก Paste และทำการลบคำว่า or DISC (ในกรณีที่มีข้อมูลนั้นเป็นแบบต่อเนื่อง) ออก ดังรูปที่ ๗.10



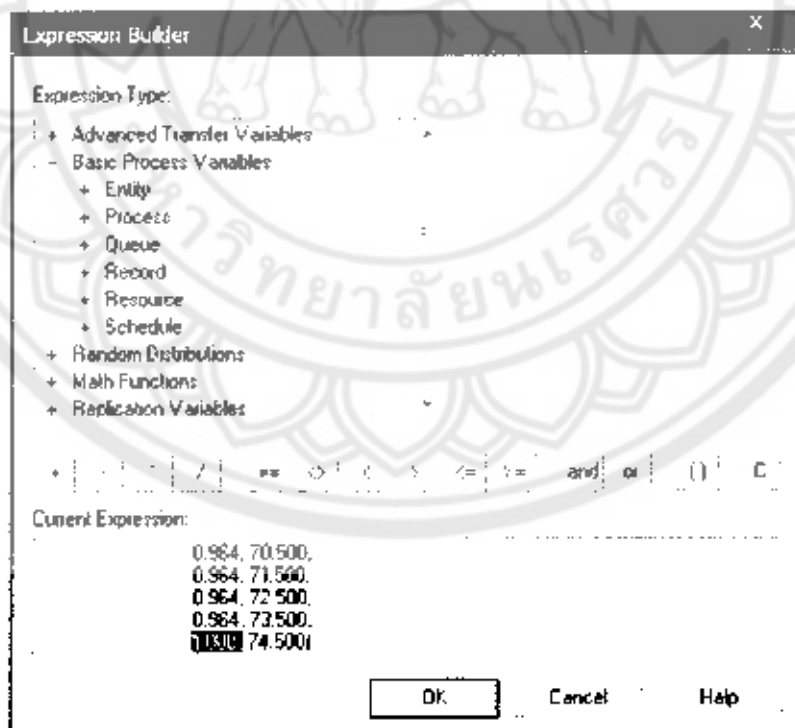


รูปที่ ข.10 สบค่างา or DISC ออก

7.5 ปรับค่าภายในวงเล็บ โดยที่ค่าแรกเป็น 0.010 และค่าสุดท้ายเป็น 1.000 ดังรูปที่ ข.11 และ ข.12 หลังจากนั้นคลิกที่ปุ่ม OK



รูปที่ ๑.11 ปรับค่าตัวแรกเป็น 0.010



รูปที่ ๑.12 ปรับค่าตัวสุดท้ายเป็น 1.000



ภาคผนวก ค  
การวิเคราะห์ข้อมูลนำออก  
(Process Analyzer)

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

## ภาคผนวก ค


### การวิเคราะห์ข้อมูลนำออก (Process Analyzer)

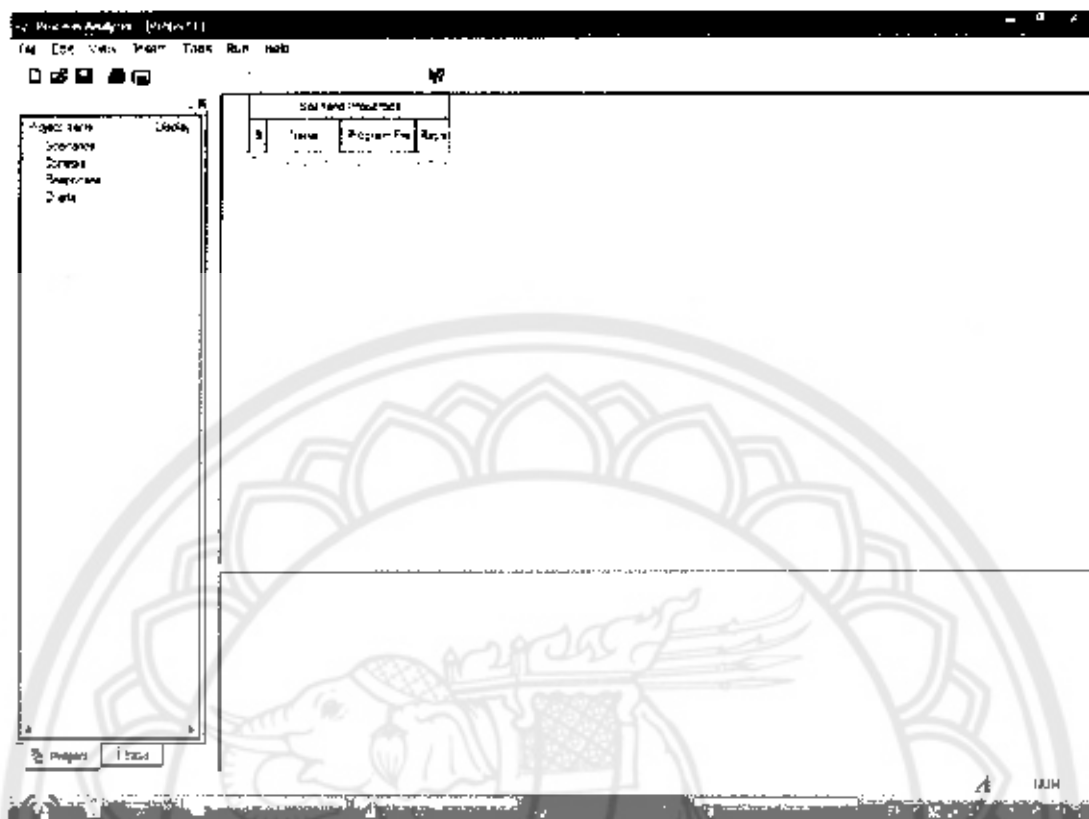
Process Analyzer เป็นเครื่องมือบนโปรแกรม Arena เครื่องมือนี้ช่วยในการสร้างทางเลือกให้กับระบบ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์เดิมของระบบกับผลลัพธ์ของระบบทางเลือกว่า คำตอบใดดีกว่ากัน โดยที่ไม่ต้องสร้างแบบจำลองขึ้นมาใหม่ ทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดให้กับตัวแบบ เครื่องมือ Process Analyzer นี้จะเรียกใช้งานได้ก็ต่อเมื่อ แบบจำลองของระบบเดิมนั้นได้ผ่านการรันเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะปรากฏในไฟล์นามสกุลคือ "ชื่อไฟล์.p"

การสร้างทางเลือกให้กับแบบจำลอง สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงค่าค่าบางตัวของข้อมูลนำเข้า โดยตัวแปรที่โปรแกรม Arena อนุญาตให้เปลี่ยนค่าได้จะเรียกว่า ตัวแปรควบคุม (Control) ซึ่งตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ใน Process Analyzer มี 4 ประเภทคือ จำนวนทรัพยากร (Resource Capacity), ค่าให้กับตัวแปร (Variable Values), ความยาวของการรัน (Rep Length), และจำนวนครั้งของการทำซ้ำ (Num Reps)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการรันโปรแกรม Arena ที่ผู้สร้างต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละแผนการดำเนินงาน (Scenario) จะเรียกว่าผลตอบสนอง (Responses) โดยใน 1 ครั้งของการรัน Process Analyzer จะเห็นผลตอบสนองอยู่ในบรรทัดเดียวกัน

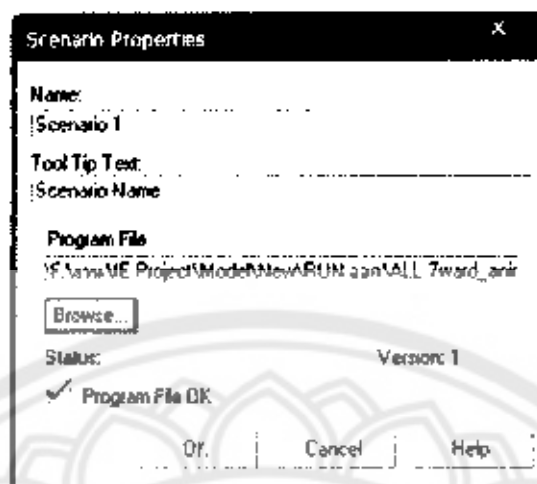
#### ขั้นตอนการใช้งาน Process Analyzer

1. เรียกใช้เครื่องมือ Process Analyzer โดยเมื่อเข้าสู่โปรแกรม Arena ให้เข้าเมนู Tools > Process Analyzer
2. เมื่อเข้าสู่หน้าต่างของ Process Analyzer ให้เข้าเมนู File > New หรือคลิกที่ปุ่ม  จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป ค.1



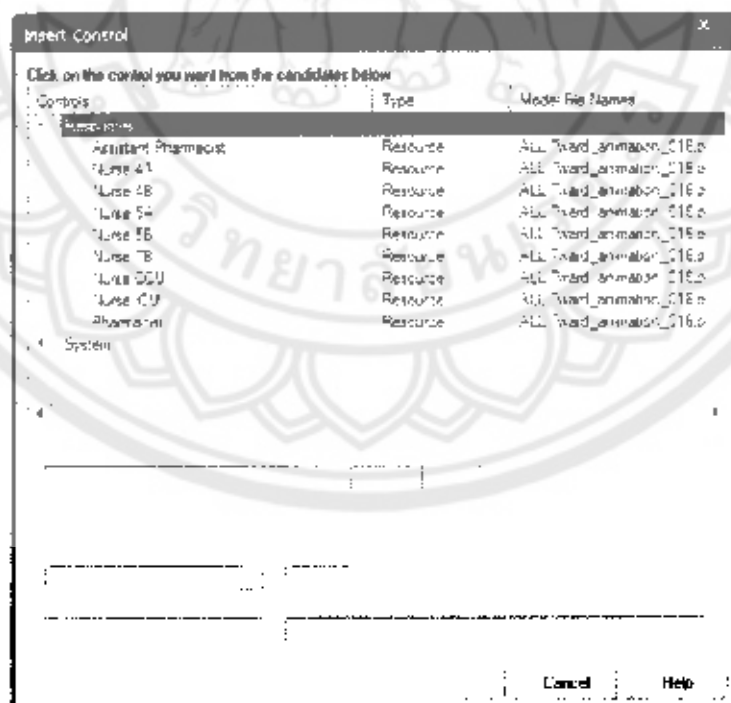
รูปที่ ค.1 หน้าจอเมื่อเข้าสู่ Process Analyzer

3. ให้เข้าไปที่เมนู Insert > Scenario เพื่อสร้างแผนการดำเนินงาน หรือดับเบิลคลิกที่ "Double-click here to add a new scenario" จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป ค.2 ให้ใส่ชื่อแผนการดำเนินงาน (Name :) และเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการ (ให้คลิกที่ปุ่ม Browse... เพื่อหาชื่อไฟล์นามสกุล p) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนำออก หลังจากเลือกไฟล์ที่ต้องการแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม OK



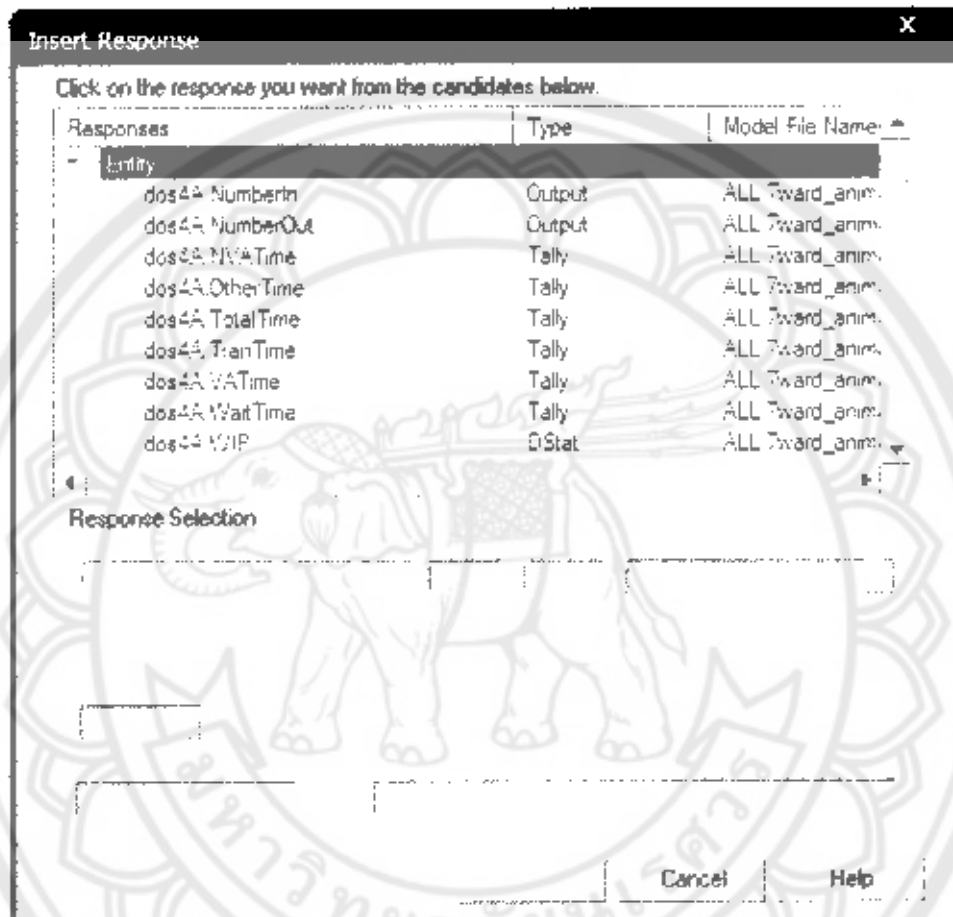
รูปที่ ค.2 หน้าต่างการสร้างแผนการดำเนินงาน

4. เข้าไปที่เมนู Insert > Control เพื่อเลือกตัวควบคุมที่ต้องการปรับเปลี่ยนค่า ดังรูป ค.3 โดยสามารถเลือกตัวควบคุมได้มากกว่า 1 ตัว ในแผนการดำเนินงานเดียวกัน ด้วยการเข้าไปที่เมนู Insert > Control ซ้ำ



รูปที่ ค.3 หน้าต่างการเลือกตัวควบคุม

5. เข้าไปที่เมนู Insert > Response เพื่อเลือกผลตอบสนอง (Responses) ที่ต้องการ เปรียบเทียบผลลัพธ์กับแผนการดำเนินงานอื่นๆ โดยสามารถเลือกผลการตอบสนอง ได้มากกว่า 1 ตัว ในแผนการดำเนินงานเดียวกัน โดยเข้าไปที่เมนู Insert > Response ซ้ำ ดังรูป ค.4

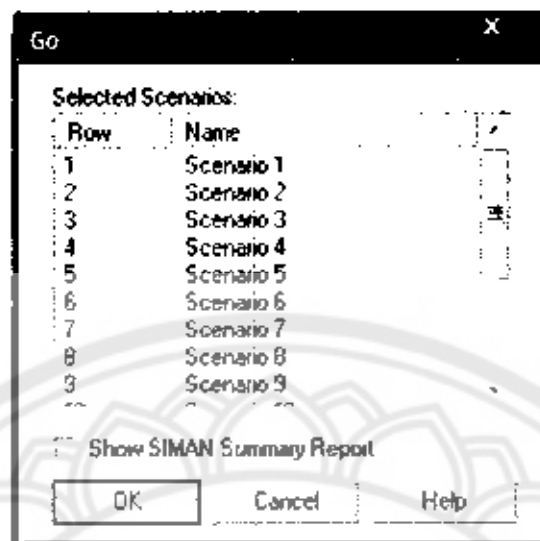


รูปที่ ค.4 หน้าต่างการเลือกผลตอบสนอง

6. เข้าไปที่เมนู Insert > Scenario เพื่อสร้างแผนการดำเนินงานทางเลือกเพิ่มเข้ามา หรือดับเบิลคลิกที่ "Double-click here to add a new scenario"

7. ปรับเปลี่ยนค่าของตัวควบคุม โดยการเพิ่มหรือลดค่าของตัวควบคุมในแผนการดำเนินงาน

8. ทำการรันแผนการดำเนินงาน โดยคลิกไฮไลต์แถวของชื่อแผนการดำเนินงาน (Name Column) ที่ต้องการทราบผลลัพธ์ จากนั้นเข้าไปที่เมนู Run > Go หรือคลิกที่ปุ่ม ▶ จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป ค.5 คลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะเริ่มต้นการรัน



รูปที่ ๓.5 หน้าต่างเมื่อเริ่มต้นการรัน

9. คุณสมบัติของการรัน Process Analyzer เมื่อเสร็จสิ้นการรันจะปรากฏรูป ๓.6 ที่หน้าแผนการดำเนินงาน และมีค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการรันในช่องของตัวตอบสนองดังรูป ๓.6

Scenario	Scenario Properties			Controls							
	Name	Program File	Steps	Pharmacist	Assistant Pharmacist						
1	Scenario 1	I: ALL 7war	30	2	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Scenario 2	I: ALL 7war	30	2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Scenario 3	I: ALL 7war	30	2	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Scenario 4	I: ALL 7war	30	2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Scenario 5	I: ALL 7war	30	2	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Scenario 6	I: ALL 7war	30	2	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Scenario 7	I: ALL 7war	30	2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Scenario 8	I: ALL 7war	30	2	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Scenario 9	I: ALL 7war	30	2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Scenario 10	I: ALL 7war	30	2	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Scenario 11	I: ALL 7war	30	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Scenario 12	I: ALL 7war	30	4	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Scenario 13	I: ALL 7war	30	4	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Scenario 14	I: ALL 7war	30	4	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Scenario 15	I: ALL 7war	30	4	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

รูปที่ ๓.6 หน้าต่างแสดงผลลัพธ์เมื่อการรันเสร็จสิ้น





### แบบสอบถามการกระจายยาผู้ป่วยใน

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

WARD: .....

1. ขั้นตอนพยาบาลรับคำสั่งและตรวจสอบคำสั่งให้ยาใช้เวลานานเท่าใด

- มากสุด ..... นาที
- น้อยสุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยสุด ..... นาที

2. ขั้นตอนพยาบาลคัดลอกคำสั่งยาลงใน Med sheets ใช้เวลานานเท่าใด

- มากสุด ..... นาที
- น้อยสุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยสุด ..... นาที

3. ขั้นตอนพยาบาลรับยาและตรวจสอบ ใช้เวลานานเท่าใด

- มากสุด ..... นาที
- น้อยสุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยสุด ..... นาที

4. ขั้นตอนพยาบาลตรวจสอบยาและให้ยาแก่ผู้ป่วย ใช้เวลานานเท่าใด

- มากสุด ..... นาที
- น้อยสุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยสุด ..... นาที

5. ใน 1 วัน แพทย์ส่งเพิ่มประวัติคนไข้ที่มีใบสั่งยาให้พยาบาล ตอนเวลาใดบ้าง  
วันจันทร์-ศุกร์

.....  
 .....  
 .....

เสาร์-อาทิตย์

.....  
 .....  
 .....

6. ใน 1 ครั้ง ที่แพทย์มาตรวจอาการผู้ป่วยแล้วแพทย์มีการสั่งยาให้กับผู้ป่วย มีจำนวนของใบสั่งยา  
เท่าใดต่อแพทย์ 1 คน

- จำนวนใบสั่งยาที่มีมากที่สุด ..... ใบ
- จำนวนใบสั่งยาที่มีน้อยที่สุด ..... ใบ
- จำนวนใบสั่งยาที่มีพบว่ามีการสั่งบ่อยที่สุด ..... ใบ

7. Ward ที่ต้องมีการลงมารับยาด้วยตัวเอง

7.1 ในการส่งใบสั่งยา ลงมาห้องยา 1 ครั้ง มีจำนวนของใบสั่งยาเท่าใด

- ที่พบมากที่สุด ..... ใบ
- พบน้อยที่สุด ..... ใบ
- พบบ่อยที่สุด ..... ใบ

7.2 เวลาที่ใช้ในการส่งใบสั่งยา ลงมาที่ห้องยาใช้เวลานานเท่าใด

- ใช้เวลานานที่สุด ..... นาที
- ใช้เวลาน้อยที่สุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยที่สุด ..... นาที

7.3 เวลาที่ใช้ในการลงมารับยาด้วยตัวเองที่ห้องยาใช้เวลานานเท่าใด

- ใช้เวลานานที่สุด ..... นาที
- ใช้เวลาน้อยที่สุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยที่สุด ..... นาที

8. ในขั้นตอนของการตรวจสอบคำสั่งใช้ยา

8.1 ถ้าไม่พบปัญหาในการสั่งใช้ยาของแพทย์ คิดเป็นสัดส่วน .....%

8.2 ถ้าพบว่ามีปัญหาในการสั่งใช้ยาของแพทย์ คิดเป็นสัดส่วน .....%

8.2.1 ต้องมีการโทรศัพท์เรียกแพทย์มา Re-Order หรือไม่

มี  ไม่มี

8.2.3 ถ้ามีการโทรศัพท์เรียกแพทย์ต้องใช้เวลานานเท่าใด

- ใช้เวลานานที่สุด ..... นาที
- ใช้เวลาน้อยที่สุด ..... นาที
- โดยทั่วไปที่พบบ่อยที่สุด ..... นาที

9. ในขั้นตอนหลังจากพยาบาลรับยามาแล้วมีการ

- ตรวจสอบว่าจะเก็บยาไว้ก่อน แล้วให้ยาผู้ป่วยภายหลัง คิดเป็นสัดส่วน ..... %
- ตรวจสอบว่าจะให้ยาผู้ป่วยทันที คิดเป็นสัดส่วน ..... %

10. เงินเดือนขั้นต่ำที่พยาบาลได้รับต่อเดือนจำนวน ..... บาท (โดยประมาณ)

ลงชื่อผู้ให้ข้อมูล

.....  
 ( ..... )  
 ตำแหน่ง .....







ภาคผนวก จ  
แบบประเมินโครงการวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

**แบบประเมินผลการปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยในโดยใช้แบบจำลอง  
สถานการณ์กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์**

**คำชี้แจง** การตอบข้อคำถามในแบบสำรวจ ผู้ให้ข้อมูลโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ข้อที่ต้องการเลือก และ  
เติมคำตอบของท่านลงในช่องว่าง

**ข้อมูลพื้นฐาน**

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

**ข้อมูลทั่วไป**

1. หลังจากที่ท่านได้มีการทดลองใช้งาน แล้วข้อมูลใดที่ท่านคิดว่ามีประโยชน์มากที่สุด

หมายเหตุ : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ แสดงระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยในโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์					
2. ข้อมูลทั้งหมดที่ความต้องการทราบจากผลหลังจากทำการทดสอบโปรแกรมแต่ละครั้ง					
3. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม					
4. ความเข้าใจในวิธีการใช้งานโปรแกรม					
5. ความรวดเร็วในงานใช้งาน					
6. ความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้หลังการทดสอบโปรแกรมแต่ละครั้ง					
7. ความสามารถในการช่วยในการจำลองสถานการณ์เกี่ยวกับกาปรับปรุงระบบการกระจายยาผู้ป่วยใน					
8. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) แสดงกรการทำงาน					



2. โปรแกรมนี้มีความสามารถตามที่ท่านได้คาดหวังไว้หรือไม่อย่างไร

ดีกว่าที่คาดไว้

ทำงานได้ตามที่คาดไว้

แย่กว่าที่คาดไว้ ระบุ.....

3. ท่านสนใจที่จะใช้ซอฟต์แวร์นี้ในโรงงานหรือไม่

สนใจ

ไม่สนใจ ระบุเหตุผล.....

ไม่แน่ใจ

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อผู้ทำกาประเมิน

.....  
(.....)

ตำแหน่ง

.....

