



ภาคผนวก ก

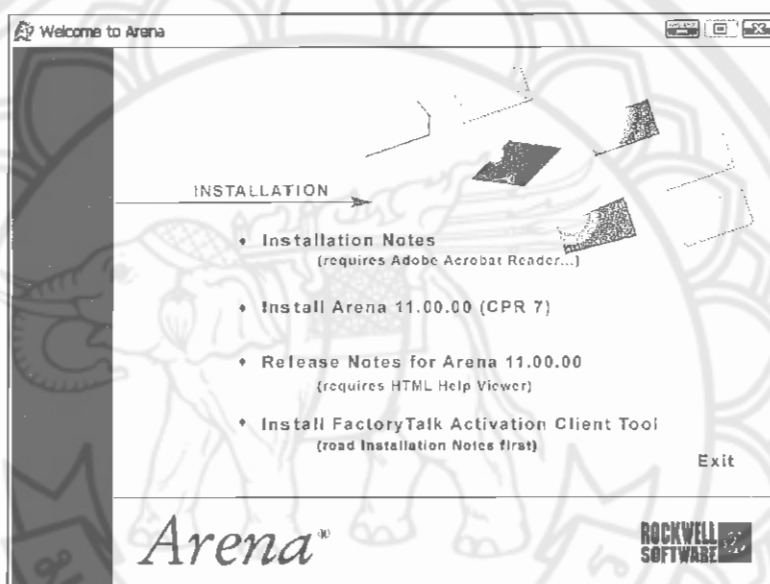
การใช้งานโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ก.1

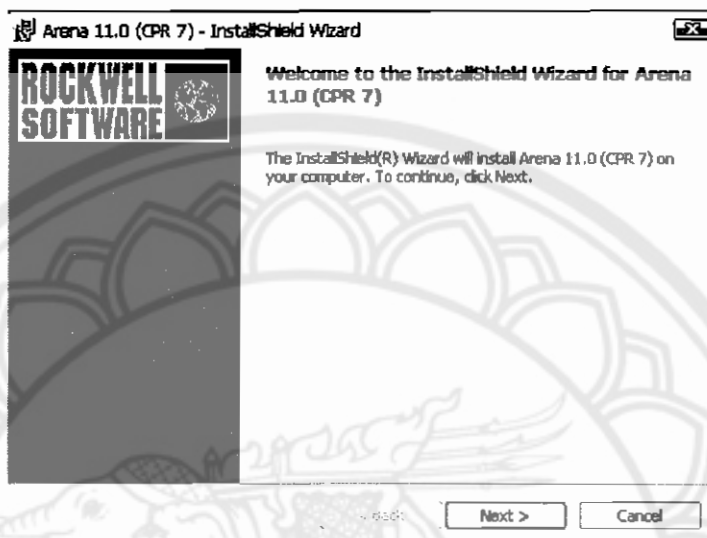
การติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

1. ใส่แผ่นโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) จะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมดังรูป



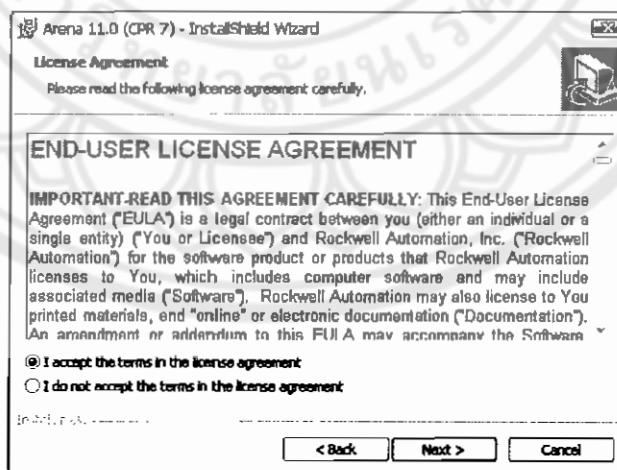
รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

2. คลิกที่เมนู Install Arena จะปรากฏหน้าจอตอนรับการติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) ดังรูป



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอตอนรับการติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

3. คลิกที่ปุ่ม NEXT จะปรากฏหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆ ของโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

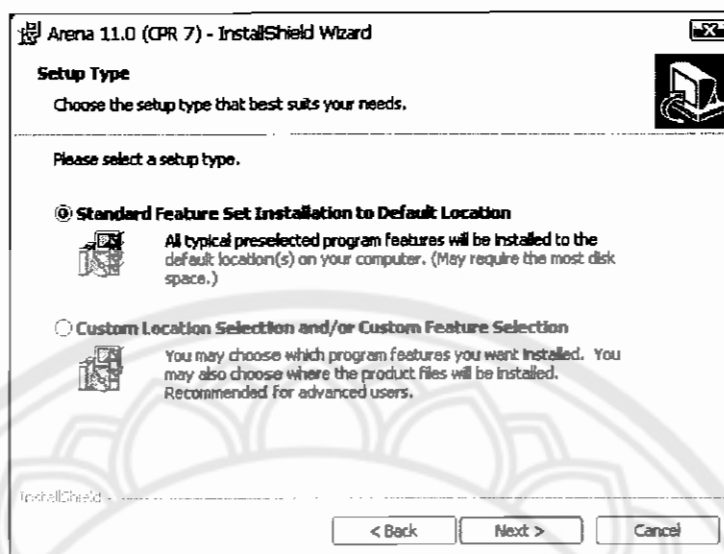


รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆ ของโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

4. คลิกที่ปุ่ม I accept the terms in the license agreement เพื่อยอมรับเงื่อนไขในการติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) และกดปุ่ม NEXT จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยที่ในช่อง Serial Number ให้ใส่ STUDENT ดังรูป

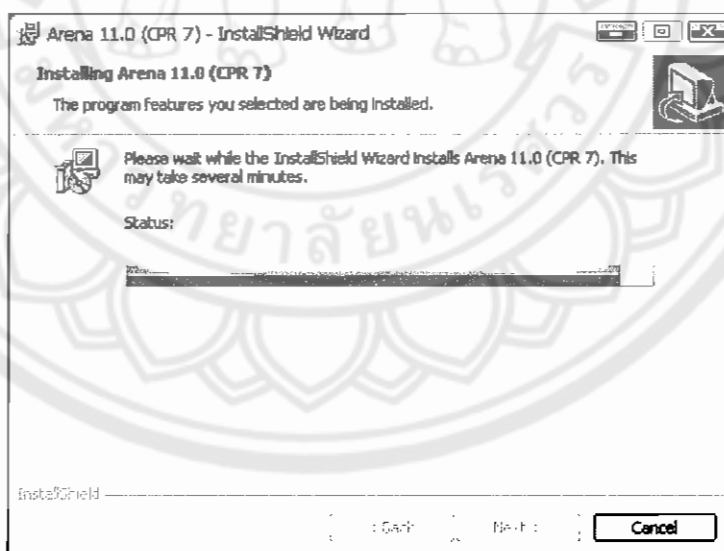
รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอของการใส่ข้อมูลต่างๆ

5. เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆ เสร็จให้ทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าจอของการกำหนดตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้าไม่เปลี่ยนให้คลิกที่ปุ่ม NEXT จะปรากฏหน้าจอดังรูป



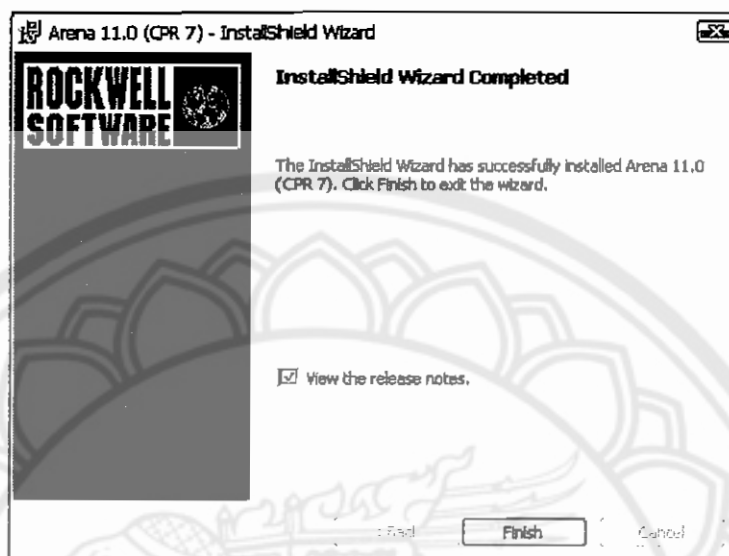
รูปที่ ก.5 แสดงตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

6. จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT 2 ครั้งจะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์ (ถ้าหากติดตั้งแล้วเกิดข้อความ Error ให้ทำการติดตั้งใหม่อีกครั้ง)



รูปที่ ก.6 แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

7. จากนั้นรออนติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการกดปุ่ม Finish



รูปที่ ก.7 แสดงหน้าจอเสร็จสมบูรณ์ของการติดตั้งโปรแกรม
Arena version 11 (Demo version)

ภาคผนวก ก.2

เกี่ยวกับโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

โปรแกรม Arena Simulation ตัวนี้เป็น Demo version 11.0 ซึ่งผลิตโดยบริษัท Rockwell Software (Rockwell Automation, Inc.) ซึ่งถูกต้องตามลิขสิทธิ์ (Copyright ©2007) สำหรับการศึกษาโดยใช้พื้นฐานในด้าน Industrial Engineering (Basic IE) ซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

www.arenasimulation.com/support

www.software.rockwell.com

Arena version 11 (Demo version) เป็นโปรแกรมที่ใช้แก้ปัญหาการจำลองการตัดสินใจ เป็นโปรแกรมที่สร้างและให้ทดลองใช้งานบนแบบจำลองระบบที่สร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ แทนการใช้งานจริงซึ่งจะทำให้เรารู้ถึงอนาคต และสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนปฏิบัติ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบตัวอย่าง โดยการจำลองระบบงานอย่างคร่าวๆ
2. การเก็บข้อมูลของระบบนั้น เช่น ความต้องการทรัพยากร รายละเอียดกระบวนการ
3. เลียนแบบตัวอย่าง เป็นการเริ่มใช้งานแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อพิสูจน์ว่าแบบจำลองที่เราสร้างขึ้นนั้นถูกต้อง เหมาะสมและใช้งานได้กับระบบตามความเป็นจริง
4. วิเคราะห์ผลลัพธ์แบบจำลอง ศึกษารายงานของแบบจำลอง
5. ปรับปรุงแก้ไขหาทางเลือกที่ดีที่สุด หรือเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเพื่อให้ได้สิ่งที่เราต้องการที่ดีที่สุด

1. ส่วนที่สำคัญในการสร้างแบบจำลอง มีดังนี้

1) Entities

คือวัตถุที่ผู้สร้างสนใจให้เคลื่อนที่ไปในระบบแล้ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะในระบบ เช่น ลูกค้าเข้ามาในร้านอาหาร วัตถุดิบเข้ามาในโรงงาน

2) Attributes

คือคุณลักษณะประจำตัวของวัตถุ มีไว้เพื่อแสดงเอกลักษณ์ให้วัตถุ เช่น สี ชื่อ ส่วนสูง เพศ ชนิดของลูกค้า โดยวัตถุทุกตัวจะมีคุณลักษณะประจำตัวติดตัวมาด้วยค่า (Value) ที่

แตกต่างกัน เช่น ลูกค้าชั้นดี มีคุณลักษณะประจำตัวชื่อ Priority ติดตัวมาด้วยค่าเท่ากับ 1 แต่ ลูกค้าชั้นกลาง มีคุณลักษณะประจำตัวชื่อ Priority ติดตัวมาด้วยค่าเท่ากับ 2

3) Variables

คือชื่อตัวแปรที่วัตถุทุกชนิดสามารถใช้ร่วมกันได้ ตัวแปรนี้ไม่ได้ระบุติดตัววัตถุมาเหมือน คุณลักษณะประจำตัว แต่ตัวแปรนี้จะเปลี่ยนค่าเมื่อวัตถุผ่านเข้าไปในหน่วยโมดูลที่ใส่สูตรตัวแปรไว้ เพื่อบอกสถานะของระบบ เช่น จำนวนสินค้าคงคลัง จำนวนลูกค้าในระบบ จำนวนเครื่องจักรที่กำลังทำงานหรือว่างงาน เป็นต้น

4) Resources

คือทรัพยากรที่จะใช้ทำกิจกรรมร่วมกับวัตถุ ซึ่งวัตถุจะเรียกใช้ทรัพยากรนั้นได้เมื่อ ทรัพยากรนั้นว่างงาน (Seize Resource) และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้นวัตถุนั้นจะปล่อยทรัพยากร (Release Resource) ให้ทรัพยากรนั้นว่าง เพื่อสามารถดำเนินกิจกรรมกับวัตถุถัดไปได้ ตัวอย่าง ทรัพยากร เช่น คนงาน เครื่องจักร พื้นที่เก็บสินค้าที่มีอยู่อย่างจำกัด

5) Queues

คือแถวคอยที่วัตถุใช้คอย เนื่องจากทรัพยากรไม่ว่างให้บริการ

6) Events

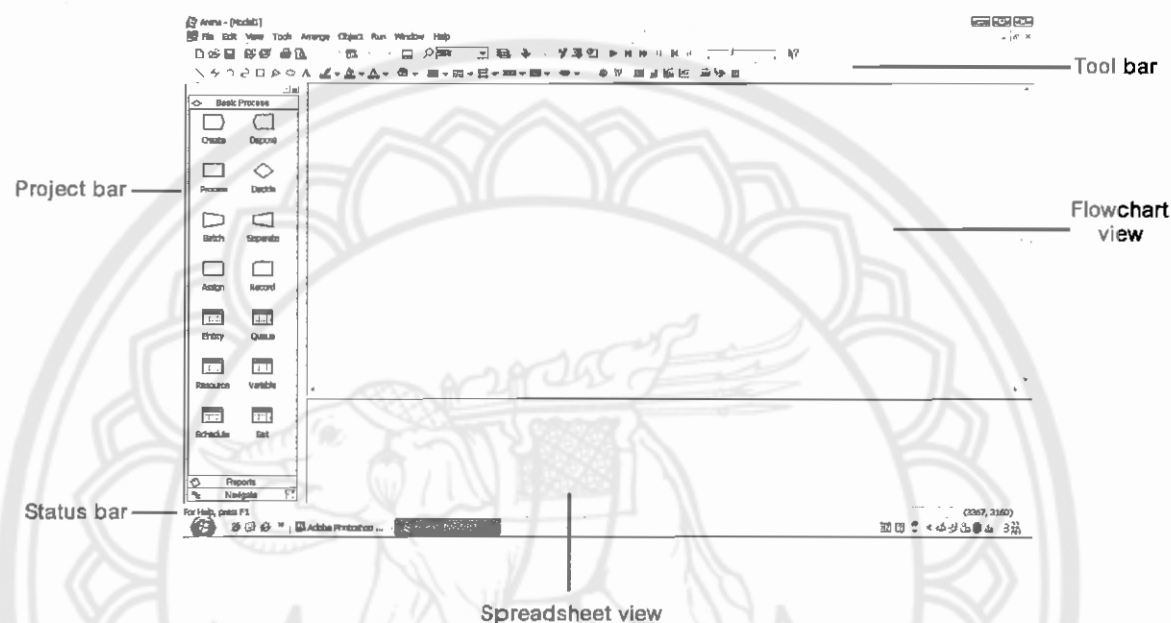
คือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ เช่น การเข้ามา หรือการเอาออกไป ของลูกค้า

2. การใช้งานโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) เบื้องต้น

ทำการเปิดโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) โดยเลือกที่ All Programs > Rockwell Software > Arena > Arena จะปรากฏหน้าจอของโปรแกรม ดังรูป

3. ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

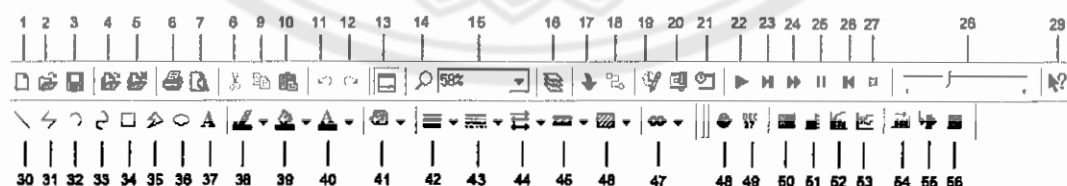
เมื่อเปิดโปรแกรม Arena version 11 (Demo version) ครั้งแรก โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอซึ่งมีส่วนประกอบหลักต่อไปนี้



รูปที่ ก.10 Arena Window and Pieces of the Arena Window

4. ทูลบาร์ (Toolbar)

พิจารณาจากหน้าจอ จะเห็นปุ่มต่างๆ ที่วางเรียงเป็นแถวควบคุม ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว เพียงแค่คลิกเมาส์เท่านั้น รายละเอียดของปุ่มต่างๆ มีดังนี้



รูปที่ ก.11 Toolbar โปรแกรม Arena version 11 (Demo version)

ตารางที่ ก.1 แสดงหน้าที่ของปุ่มต่างๆ บน Toolbar

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
1	New	สร้างแบบจำลองไฟล์ใหม่ขึ้นมา
2	Open	เปิดแบบจำลองไฟล์ที่มีบันทึกอยู่แล้ว
3	Save	บันทึกแบบจำลองไฟล์
4	Template Attach	แสดงรายการชนิดของแฟ้มที่จะแสดง
5	Template Detach	ปิดรายการของแฟ้ม
6	Print	พิมพ์เอกสาร
7	Print Preview	แสดงตัวอย่าง
8	Cut	ตัดข้อมูล
9	Copy	คัดลอกข้อมูล
10	Paste	วางข้อมูล
11	Undo	ย้อนกลับ
12	Redo	ไปข้างหน้า
13	Toggle Split Screen	จัดหน้าจอให้มีแต่แบบแบบจำลองไม่แสดงรายละเอียด
14	View Region	ขยาย
15	Zoom	ค่าของการขยายหน้าจอ
16	Layers	แสดงชั้นคำสั่ง
17	Sub model	ปุ่มเรียก Sub model
18	Connect	การเชื่อมต่อระหว่างโมดูล
19	Edit Time Patterns	แก้ไขรูปแบบเวลา
20	Edit Exceptions	แก้ไขกรณีพิเศษ
21	Display Composite View	แสดงภาพส่วนประกอบ
22	Go	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผล
23	Step	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลรวดเร็วจนเสร็จ
24	Fast - Forward	สั่งให้โปรแกรมการประมวลผลอย่างรวดเร็วจนเสร็จ
25	Pause	การหยุดการทำงานชั่วคราว
26	Start Over	ให้โปรแกรมพร้อมทำการประมวลผลต่อไป

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหน้าที่ของปุ่มต่างๆ บน Toolbar

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
27	End	การหยุดการทำงาน
28	Run Speed	ปรับความเร็วของการประมวลผล
29	Help	คำสั่งช่วยเหลือ
30	Line	เส้นตรง
31	Poly line	เส้นตรงที่กำหนดจุดได้
32	Arc	เส้นวงกลม
33	Bezier Curve	เส้นโค้ง
34	Box	กล่องสี่เหลี่ยม
35	Polygon	เส้นหลายเหลี่ยม
36	Ellipse	การสร้างวงกลม
37	Text	การสร้างตัวอักษร
38	Line Color	สีของเส้นตรง
39	Fill Color	สีพื้น
40	Text Color	สีของตัวอักษร
41	Window Background Color	สีพื้นหน้าต่าง
42	Line Width	ความกว้างของเส้นตรง
43	Line Style	ลักษณะของเส้นตรง
44	Arrow Style	ลักษณะของลูกศร
45	Line Pattern	รูปแบบของเส้นตรง
46	Fill Pattern	รูปแบบพื้น
47	Show Dimensions	แสดงขนาด
48	Clock	ใช้สร้างนาฬิกา
49	Date	วันที่
50	Variable	ตัวแปร
51	Level	แสดงการวัดระดับ
52	Histogram	กราฟแสดงผลแบบ Histogram

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงหน้าที่ของปุ่มต่างๆ บน Toolbar

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
53	Plot	ให้โปรแกรมทำการ Plot กราฟ
54	Queue	กำหนดเส้นทางการรอคอย
55	Resource	ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องจักร, พนักงาน เป็นต้น
56	Global	รูปภาพทั่วไป

ตารางที่ ก.2 แสดงหน้าที่ของตัวอย่างโมดูลต่างๆ บน Project bar

สัญลักษณ์ Icon	ชื่อคำสั่ง	หน้าที่
 Create	Create	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับสร้าง Entity เข้ามาในแบบจำลอง เช่น ลูกค้าเดินเข้ามาในร้าน
 Dispose	Dispose	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับสร้าง Entity ออกจากในแบบจำลอง เช่น ลูกค้าเดินออกจากร้าน
 Process	Process	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้แสดงกิจกรรมของ Entity อาจใช้หรือไม่ใช้ทรัพยากรก็ได้
 Decide	Decide	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับตัดสินใจทางเลือกให้ Entity ว่าควรไปในเส้นทางไหน
 Batch	Batch	เป็นหน่วยโครงสร้างที่ทำหน้าที่รวม Entity ที่สนใจไว้ด้วยกัน เช่น รวม Entity ประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน
 Separate	Separate	เป็นหน่วยโครงสร้างที่ใช้ทั้งในการคัดลอก Entity ที่เข้าโมดูลนี้ ให้กลายเป็นหลาย Entity เมื่อออกจากโมดูล หรือใช้แยกกลุ่ม Entity ที่ถูกรวมด้วย Batch
 Assign	Assign	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับกำหนดหน้าที่ให้ค่าตัวแปร, คุณลักษณะ, ชนิด, ภาพของ Entity หรืออื่นๆ
 Record	Record	เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลทางสถิติในแบบจำลอง

ตารางที่ ก.2 (ต่อ) แสดงหน้าที่ของตัวอย่างโมดูลต่างๆ บน Project bar

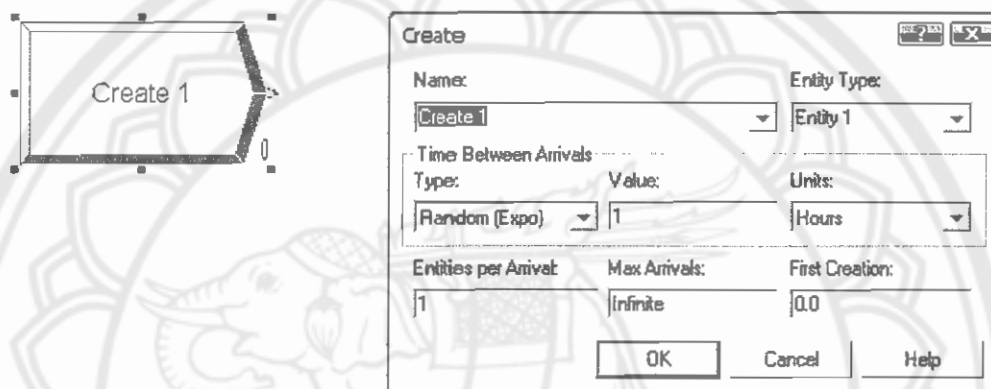
 Station	Station	เป็นสถานีที่รับ Entity เข้ามาเพื่อเข้าสู่กระบวนการในระบบ
 Route	Route	กำหนดเวลาภายในการเดินทางจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่งและเป็นเส้นทางการเดินทางของ Entity
 Entity	Entity	เป็นหน่วยข้อมูลวัตถุ ใช้สำหรับใส่ข้อมูลเริ่มต้นให้วัตถุ เช่น การกำหนดต้นทุนในการเก็บรักษา
 Queue	Queue	เป็นหน่วยข้อมูลแถวคอย ใช้สำหรับใส่ลักษณะการเลือก Entity จากแถวคอยเข้ารับบริการ โดยโมดูลนี้จะปรากฏขึ้นโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการสร้าง Process Module
 Resource	Resource	เป็นหน่วยข้อมูลทรัพยากร ใช้สำหรับใส่ข้อมูลให้กับทรัพยากร เช่น จำนวนทรัพยากร ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
 Variable	Variable	เป็นหน่วยข้อมูลตัวแปร ใช้สำหรับใส่ค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่ถูกกำหนดอาจเปลี่ยนแปลงค่าได้
 Schedule	Schedule	เป็นหน่วยข้อมูลแสดงตารางกำหนดเวลาให้กับทรัพยากรหรือ Entity โดยทำหน้าที่กำหนดตารางเวลาให้กับทรัพยากร
 Set	Set	เป็นหน่วยข้อมูลที่ใช้เก็บกลุ่มข้อมูลที่ทำงานลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น ทรัพยากรต่างชนิดกัน แต่สามารถทำกิจกรรมอย่างเดียวกันได้

ภาคผนวก ก.3

การเขียนแบบจำลอง

1. แสดง Module ต่างๆ ใน Project bar

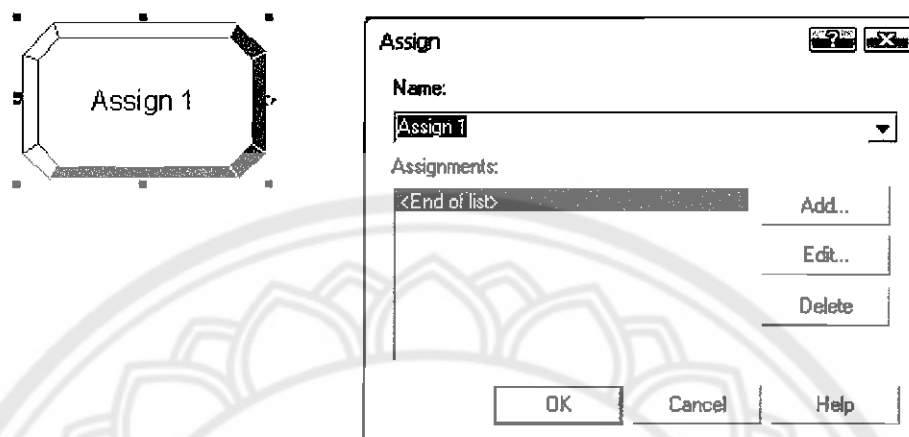
1) Module Create: ใช้สำหรับสร้าง Entity เข้ามาในระบบ



รูปที่ ก.12 แสดงการใช้งาน Module Create

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Entity Type	: กำหนดชนิดของ Entity
Type	: กำหนดรูปแบบของการสร้าง Entity
Expression	: กำหนดเวลาของการสร้าง Entity
Unit	: หน่วยของเวลาที่ใช้สร้าง Entity
Entities per Arrival	: จำนวนของ Entity ที่สร้างขึ้นต่อครั้ง
Max Arrival	: ค่าสูงสุดของ Entity ที่สร้างขึ้น
First Creation	: ค่าเริ่มต้นในการสร้าง Entity

2) Module Assign: ใช้สำหรับกำหนดคุณลักษณะของ Entity ที่สร้างขึ้น

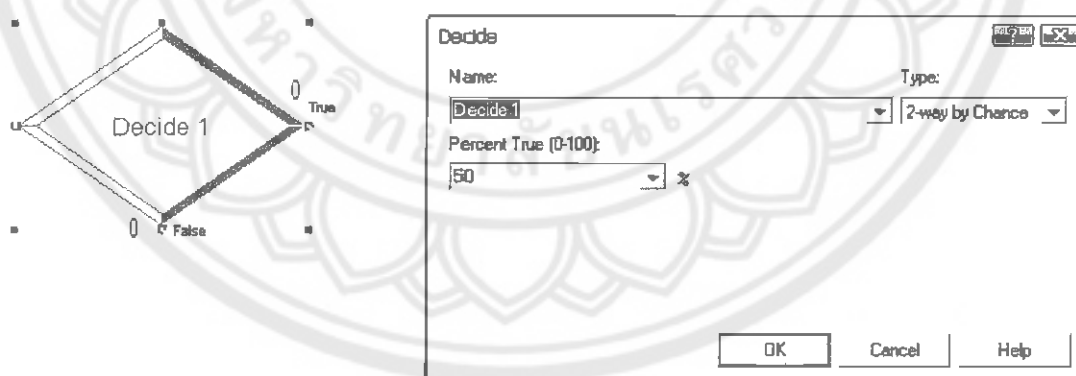


รูปที่ ก.13 แสดงการใช้งาน Module Assign

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Assignments : ใช้กำหนดคุณลักษณะของ Entity สามารถเพิ่ม แก้ไข และ ลบคุณลักษณะ

3) Module Decide: ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ



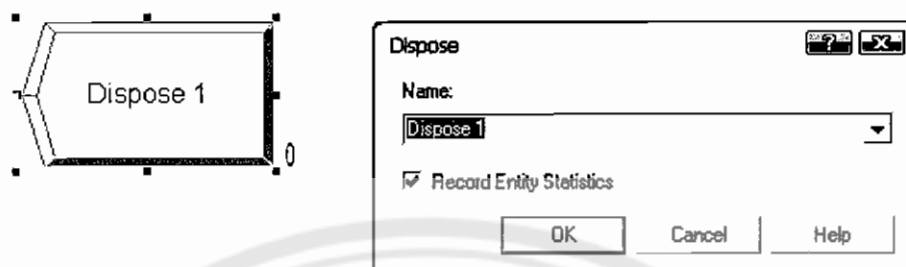
รูปที่ ก.14 แสดงการใช้งาน Module Decide

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Type : กำหนดรูปแบบของการตัดสินใจ

Conditions : กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ

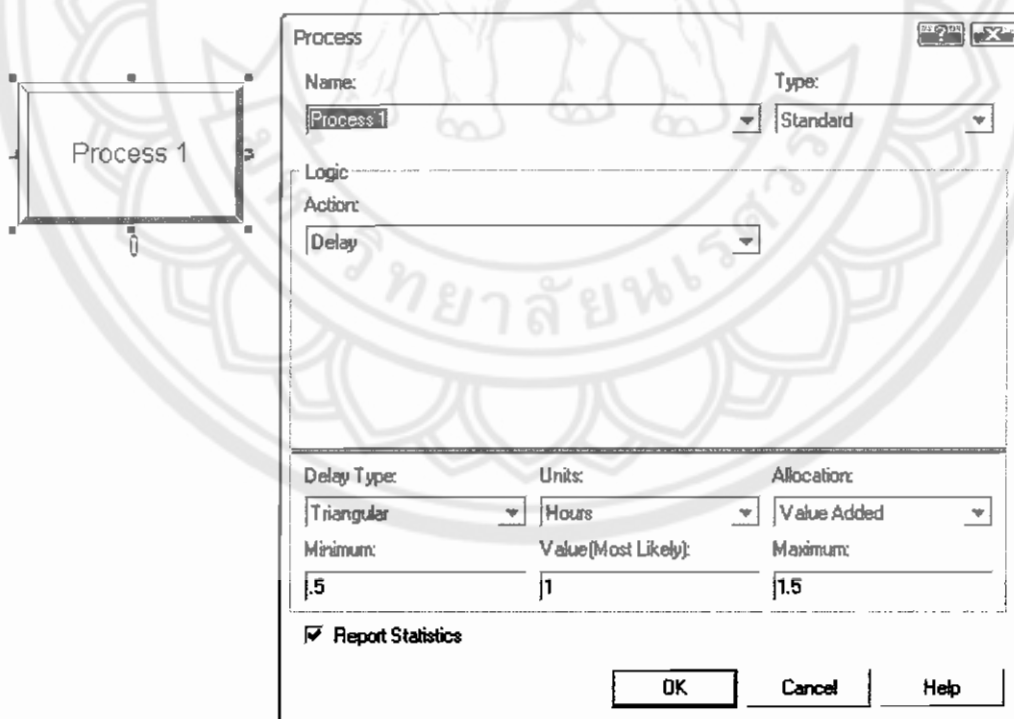
4) Module Dispose: ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ



รูปที่ ก.15 แสดงการใช้งาน Module Dispose

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

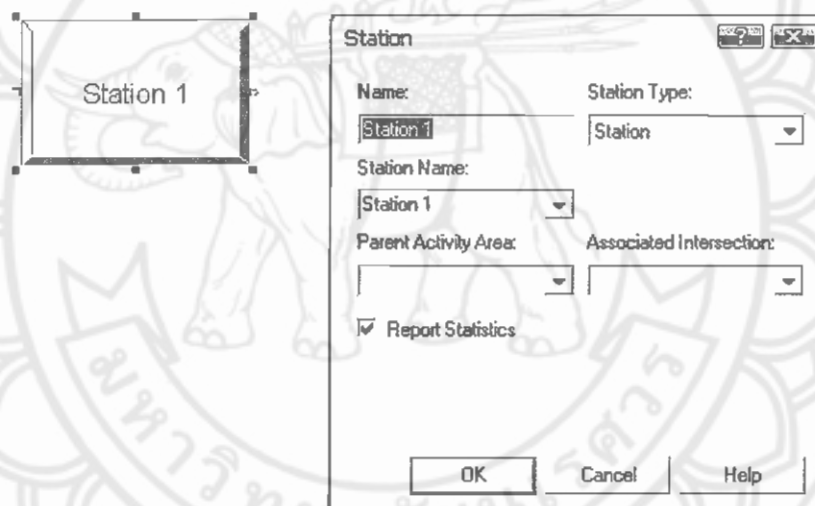
5) Module Process: ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของกระบวนการ



รูปที่ ก.16 แสดงการใช้งาน Module Process

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

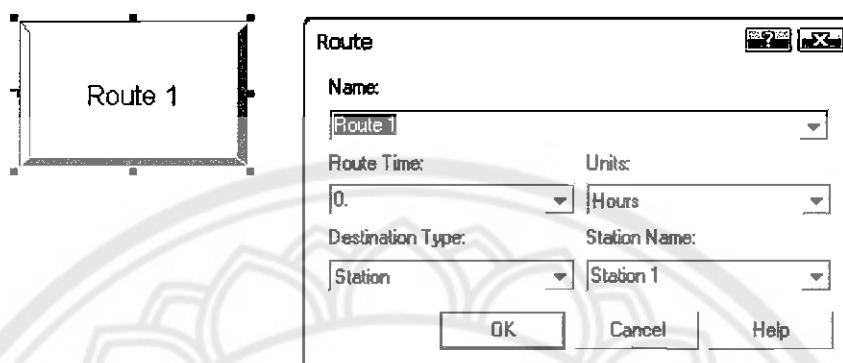
6) Module Station: ใช้สำหรับกำหนดสถานีต้นทาง



รูปที่ ก.17 แสดงการใช้งาน Module Station

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

7) Module Route: ใช้สำหรับกำหนดการเคลื่อนที่

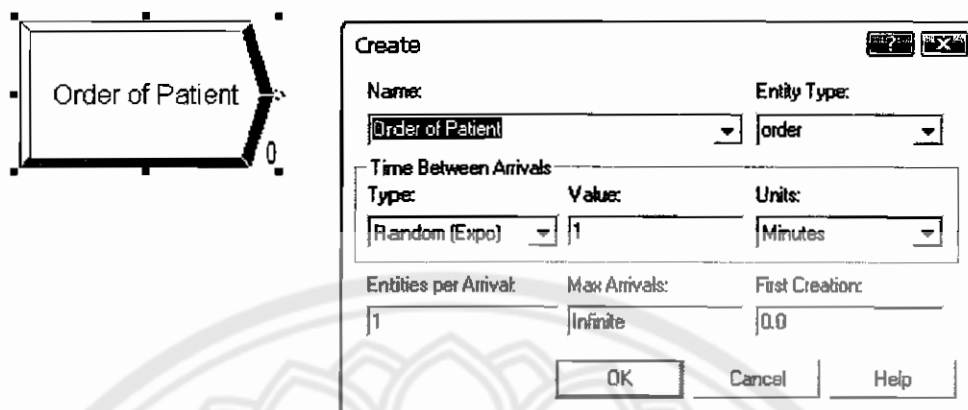


รูปที่ ก.18 แสดงการใช้งาน Module Root

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Root Time	: ระยะเวลาการเคลื่อนที่
Unit	: หน่วยของเวลา
Destination Type	: กำหนดชื่อของสถานีต้นทาง
Station Name	: กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง

2. ตัวอย่างการเขียนแบบจำลองอย่างง่าย

1) โมดูลมีการเข้ามาของ Entity เข้ามาใช้ทรัพยากร (Resource) ในระบบและออกแบบในเวลาที่กำหนด ถือเป็น 1 รองจากการทำงานโดยเริ่มต้นจากเลือก โมดูล Create แล้วป้อนค่าต่างๆ ที่ต้องการลงไป ดังรูป



The image shows a diagram of an 'Order of Patient' entity on the left, which is a rectangle with a pointed right side and a small circle at the bottom right. To its right is the 'Create' dialog box. The dialog box has the following fields:

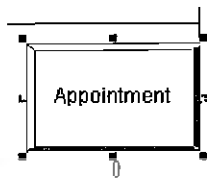
- Name:** Order of Patient
- Entity Type:** order
- Time Between Arrivals:**
 - Type:** Random (Expo)
 - Value:** 1
 - Units:** Minutes
- Entities per Arrival:** 1
- Max Arrivals:** Infinite
- First Creation:** 0.0

At the bottom of the dialog box are three buttons: OK, Cancel, and Help.

รูปที่ ก.19 Create

Name	Order of Patient
Entity	order
Time Between Arrivals area	
Type	Random (Expo)
Value	1
Units	minutes

2) เลือกโมดูลพร้อมทั้งป้อนค่าลงไป กำหนดทรัพยากร (Resource) ให้แก่ระบบ ดังรูป



The diagram shows a rectangular box labeled "Appointment" with a small circle at the bottom center, representing a process in a flowchart.

Process

Name: Type:

Logic

Action: Priority:

Resources:

Delay Type: Units: Allocation:

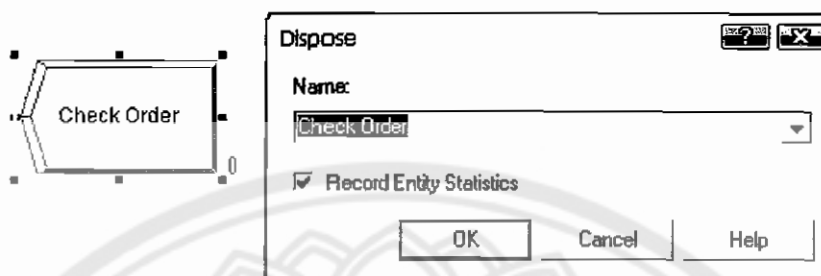
Minimum: Value(Most Likely): Maximum:

☒ Report Statistics

รูปที่ ก.20 Process

Name	Appointment
Action	Seize Delay Release
Resources (secondary dialog value Add button)	
Type	Standard
Resources Name	Nurse Assistance
Quantity	1
Delay Type	Triangular
Units	Minutes
Minimum	.5
Value	1
Maximum	1.5

3) เลือกโมดูล Dispose เพื่อกำหนดค่าลงไปใน Entity ได้ออกจากระบบ ดังรูป



รูปที่ ก.21 Dispose

Name

Check Order

4) ทำการเชื่อม Module แต่ละกระบวนการเข้าด้วยกันโดยใช้  (Connect) ดังรูป

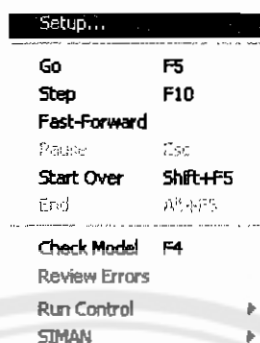


รูปที่ ก.22 Model ตัวอย่าง

5. ทำการประมวลผล (Run) เลือกไอคอน  (Go) เพื่อทำการประมาณผล ผลที่ได้จะแสดงใน Report จะนำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

3. การประมวลผลโปรแกรม Arena (Run)

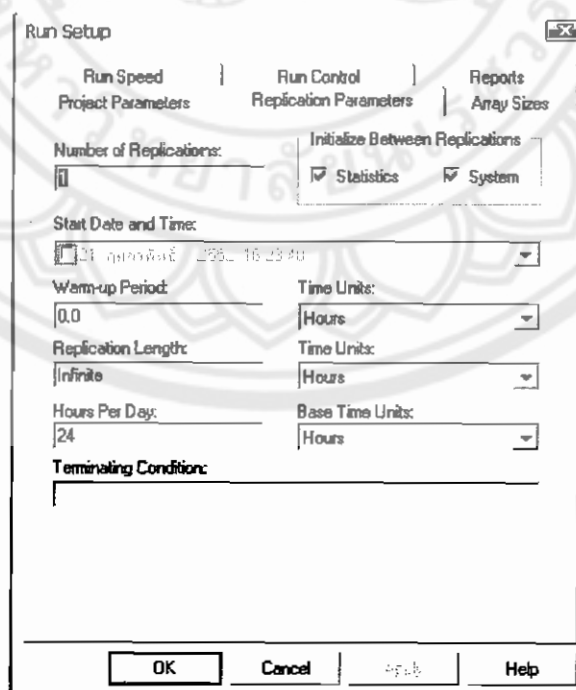
1) เลือกเมนู Run > Run Setup จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ ก.23 แสดงเลือกตั้งค่า (Run Setup)

2) ทำการกำหนดค่าต่างๆ ก่อนทำการประมวลผล (Run) ซึ่งความหมายของตัวแปรที่ต้องกำหนดมีดังนี้

- Number of Replication : การกำหนดรอบการ Run
- Warm-up Period : ให้ทำการ Warm ก่อนทำการคำนวณค่า
- Replication Length : ระยะเวลาที่ทำการ Run (ได้จากการ Run หาช่วง Steady State)
- Hours per Day : กำหนดระยะเวลาทำงานในต่อวัน
- Base Time Units : หน่วยเวลาพื้นฐานที่ต้องการ



รูปที่ ก.24 แสดงการตั้งค่าในเมนูคำสั่ง Run Setup > Replication Parameters

3) เลือกที่ Speed เพื่อที่จะเลือกความเร็วในการ Run ในรูปนี้ตั้งไว้ 0.5

Run Setup

Project Parameters | Replication Parameters | Array Sizes
Run Speed | Run Control | Reports

Animation Speed Factor (Time Units Per Frame): 0.05

☐ Adjust Animation Speed Factor When Changing View

Animation Frame Delay (Seconds Per Frame): 0.01

☐ Update Simulation Time Every: Time Units

☐ Update Status Bar Time Display Every: Time Units

☐ Reduce Keyboard Sensitivity

☐ Advance Simulation Time Using Real Time Factor:

OK Cancel Apply Help

รูปที่ ก.25 การตั้ง Speed ในการ Run

4) ผลที่ได้จากการประมวลผลจะแสดงออกมาในรูปของรายงาน (Report)

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Appointment.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Back Doctor Again.Queue	0.05283572	.01	0.00705588	0.1476	0.00	0.8859
Check Drug.Queue	0.04728985	.01	0.02116880	0.1020	0.00	0.8887
Doctor Check.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Finance.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Match Drug Again.Queue	0.04325788	.01	0.01519881	0.1104	0.00	0.6985
Match Drug.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prescription.Queue	0.00181748	.00	0.00009408	0.01141910	0.00	0.3822
Receive Drug.Queue	0.04852125	.01	0.02213115	0.0985	0.00	0.9517
Receive Visit drp.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Appointment.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Back Doctor Again.Queue	0.02921875	.01	0.00342704	0.1054	0.00	3.0000
Check Drug.Queue	0.2588	.04	0.1088	0.5488	0.00	7.0000
Doctor Check.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Finance.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Match Drug Again.Queue	0.03388725	.01	0.00781843	0.07253584	0.00	3.0000
Match Drug.Queue	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prescription.Queue	0.00874872	.00	0.00053758	0.05805305	0.00	4.0000
Receive Drug.Queue	0.2845	.04	0.1132	0.5157	0.00	7.0000

รูปที่ ก.26 แสดงตัวอย่างรายงาน (Report) เมื่อทำการ Run เสร็จสิ้น



ภาคผนวก ข.1

วิธีการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า (Input Analyzer)

ในการสร้างแบบจำลองนั้น จำเป็นจะต้องมีข้อมูลใส่เข้าไปในแบบจำลอง เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับระบบจริงมากที่สุด แต่ข้อมูลดิบที่เก็บมาได้นั้น มีจำนวนมาก มีค่าไม่แน่นอนและเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของการแจกแจง จึงต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องให้กับระบบ เครื่องมือหนึ่งที่จะใช้ทดสอบค่าการกระจายตัวของข้อมูล ว่ามีการกระจายตัวแบบใดนั้น คือ Input Analyzer หนึ่งในเครื่องมือมาตรฐานของโปรแกรม Arena และเครื่องมือนี้ยังสามารถสร้างกลุ่มข้อมูลแบบสุ่มให้มีการกระจายตามลักษณะการแจกแจงที่ต้องการได้อีกด้วย

แต่การใช้ Input Analyzer นั้น ยังมีข้อจำกัดในเรื่องชนิดของการกระจายตัวของข้อมูลที่มีไม่มากนัก ทำให้ข้อมูลได้ค่าที่ไม่น่าเชื่อถือและทำให้แบบจำลองไม่ถูกต้อง เมื่อได้ให้โปรแกรมเลือกชนิดของการกระจายตัวแล้ว โดยดูได้จากค่า p-value ที่ควรจะมีค่ามากกว่า 0.05 บางครั้งค่าที่ได้จะมีค่าน้อยกว่า 0.005 จึงต้องหาการกระจายตัวด้วยอีกวิธีหนึ่ง จากนั้นจะนำค่า Expression ไปใช้ในการสร้างแบบจำลองต่อไป ดังจะแสดงตัวอย่าง

1. วิธีการใช้ Input Analyzer ในกรณีที่ค่า p-value มีค่ามากกว่า 0.05

หลังจากเก็บข้อมูลและได้นำมากรอกใส่โปรแกรม Excel แล้ว จะได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.1 ตัวอย่างตารางข้อมูลเวลาของหมอที่ใช้ตรวจคนไข้ที่คลินิกอายุรกรรมทั่วไป

OBSERVATION SHEET

Process : ฉายยากรรม

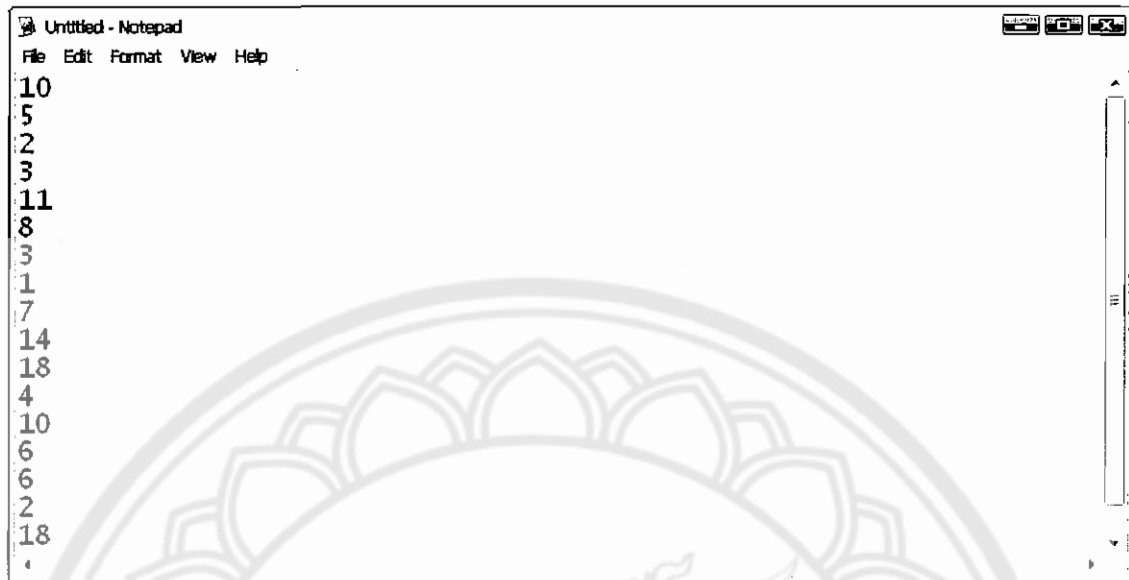
Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrivel Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.54		ห้อง 1
2		10.04	10	
3		10.09	5	
4		10.11	2	
5		10.14	3	
6		10.25	11	
7		10.33	8	
8		10.36	3	
9		10.37	1	
10		10.44	7	
11		10.58	14	
12		11.16	18	
13		11.20	4	
14		11.30	10	
15		11.36	6	
16		11.42	6	
17		11.44	2	
18		12.02	18	

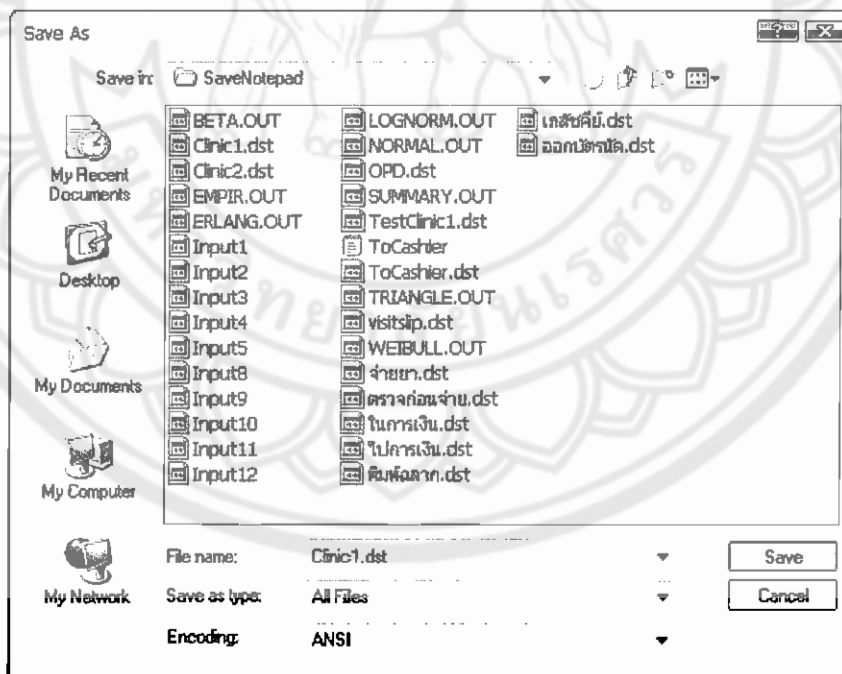
เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะต้องเตรียมข้อมูลให้สามารถนำไปใช้กับเครื่องมือ Input Analyzer ได้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) คัดลอก (Copy) Total time ที่เก็บมาได้ไปวาง (Paste) ที่โปรแกรม Notepad ดังรูปที่ 1



รูปที่ ข.1 แสดงโปรแกรม Notepad ที่นำข้อมูลมาวาง

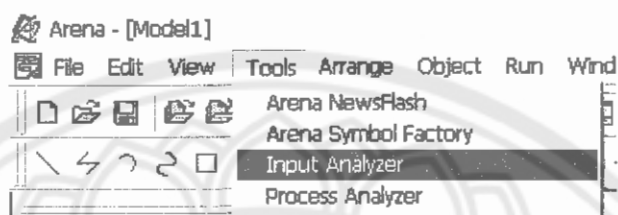
2) บันทึกไฟล์ของโปรแกรม Notepad เป็นสกุล .dst



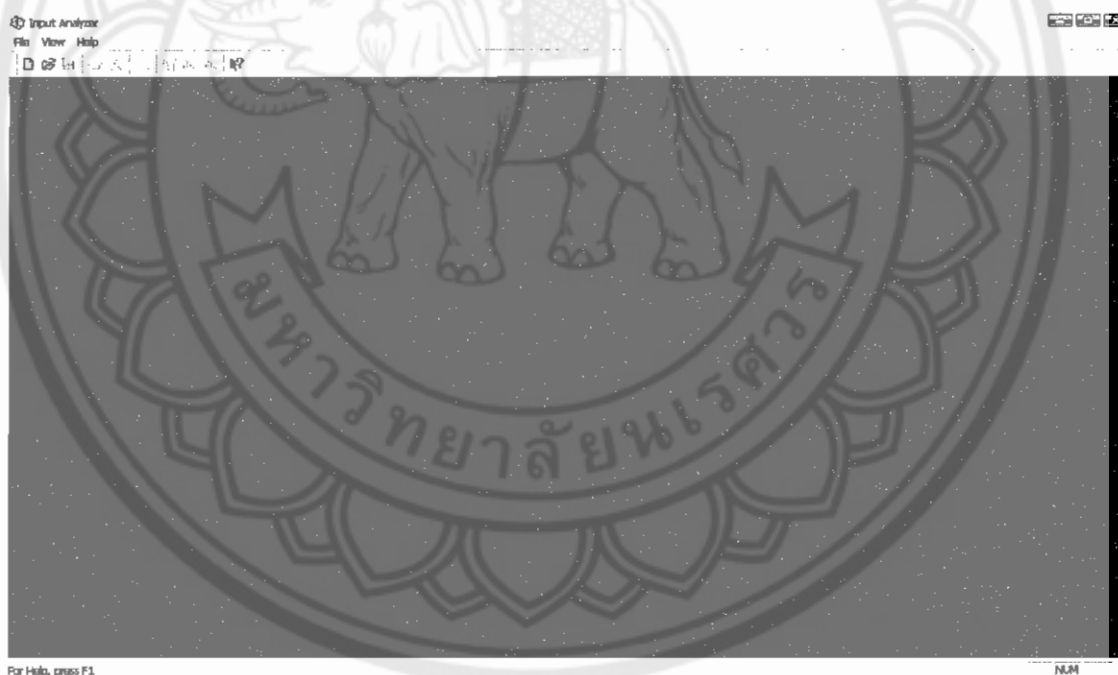
รูปที่ ข.2 แสดงการบันทึกโปรแกรม Notepad

การใช้งาน Input Analyzer

1) เรียกเครื่องมือ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena เลือก Tools > Input Analyzer หน้าต่างของ Input Analyzer จะขึ้นมา ดังรูป

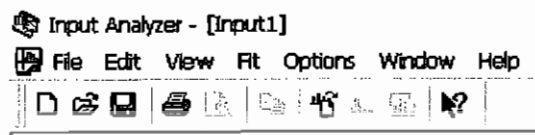


รูปที่ ข.3 แสดงวิธีการเรียกใช้งาน Input Analyzer

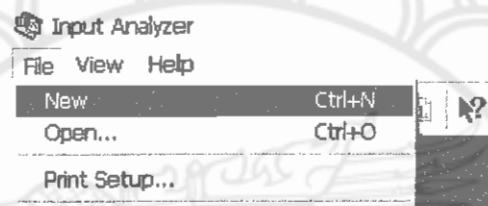


รูปที่ ข.4 แสดงหน้าต่างของ Input Analyzer

2) เลือกเมนู File > New ดังรูป หรือคลิกที่  เพื่อใช้งาน

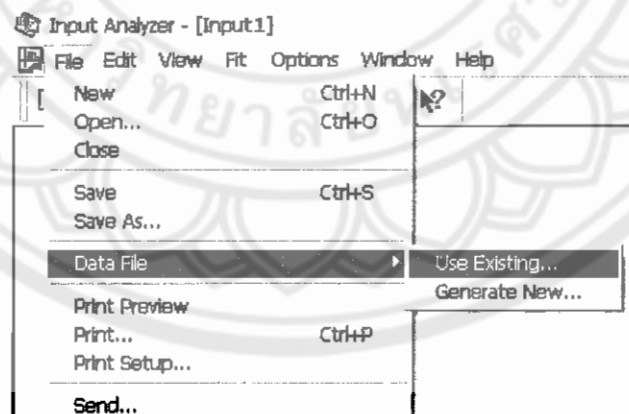


รูปที่ ข.5 แสดงแถบเครื่องมือของ Input Analyzer

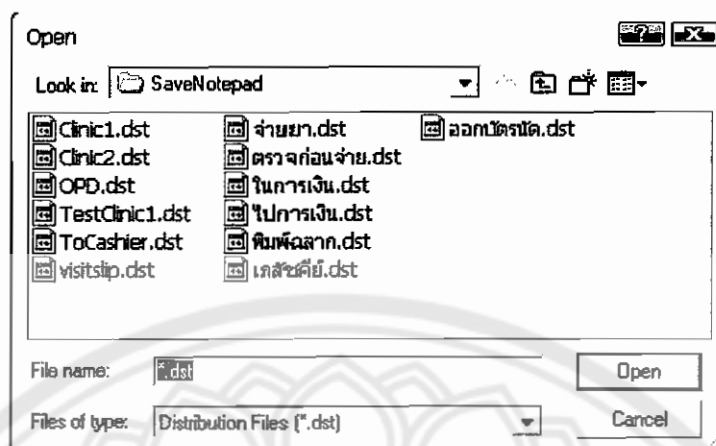


รูปที่ ข.6 แสดงวิธีการเรียกหน้าต่างการทำงาน

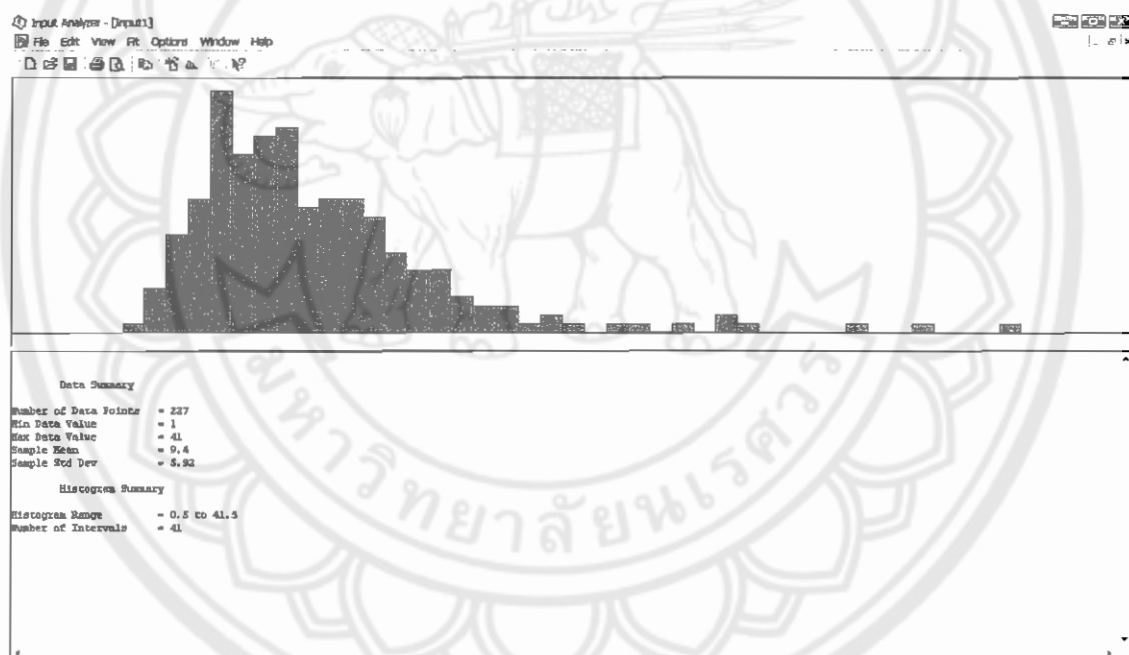
3) เลือกเมนู File > Data File > Use Existing หรือคลิกที่  เพื่อเปิดไฟล์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว โดยไฟล์ที่จะเรียกมานั้นจะต้องเป็นไฟล์ตัวอักษรสกุล .dst ในโปรแกรม Notepad



รูปที่ ข.7 แสดงวิธีการเรียกใช้งานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

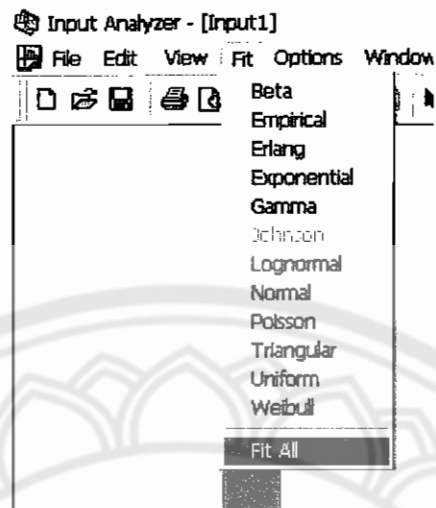


รูปที่ ข.8 แสดงการเปิดไฟล์ข้อมูลสกุล .dst

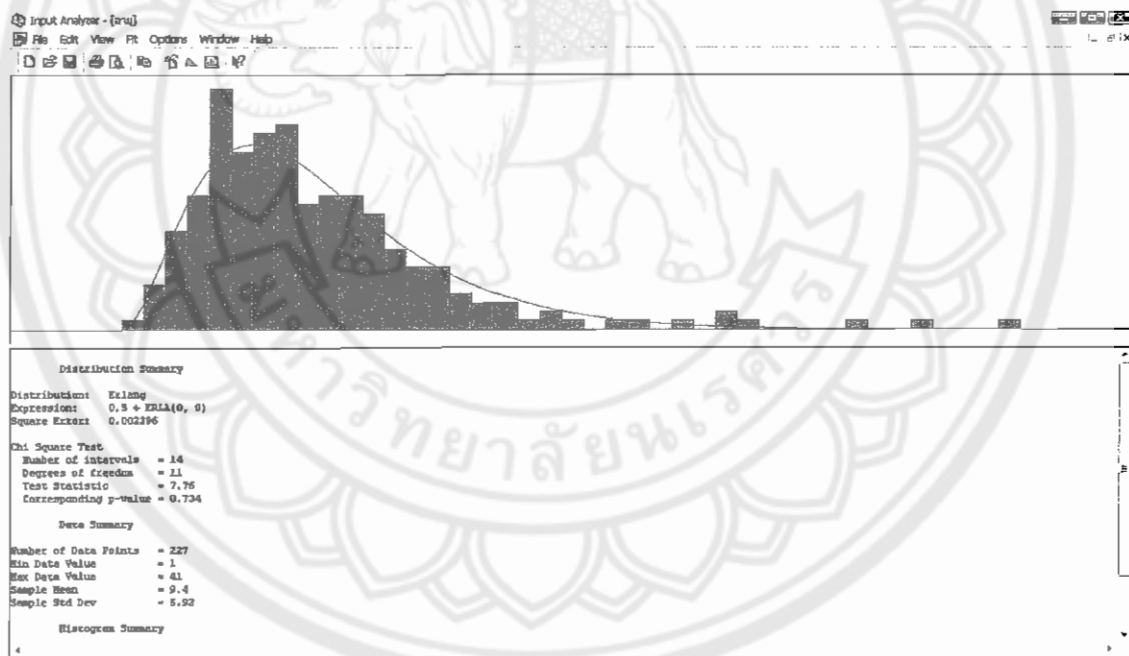


รูปที่ ข.9 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

4) เลือกเมนู Fit > Fit All เพื่อเลือกเอาข้อมูลที่มีการกระจายตัวที่มีค่าผิดพลาด (Error) น้อยที่สุดดังรูป แล้วเลือกเอาเวลาที่ได้ดังรูป ไปป้อนลงในแบบจำลอง



รูปที่ ข.10 แสดงการใช้ Fit All



รูปที่ ข.11 แสดงผลที่ได้จาก Fit All

ผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Input Analyzer

Distribution Summary

Distribution : Erlang

Expression : $0.5 + \text{ERL}(2.97, 3)$

Square Error : 0.002296

Chi Square Test

Number of intervals = 14

Degrees of freedom = 11

Test Statistic = 7.76

Corresponding p-value = 0.734

Data Summary

Number of Data Points = 227

Min Data Value = 1

Max Data Value = 41

Sample Mean = 9.4

Sample Std Dev = 5.92

Histogram Summary

Histogram Range = 0.5 to 41.5

Number of Intervals = 41

2. **วิธีการใช้ Input Analyzer ในกรณีที่ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.005**
หลังจากเก็บข้อมูลและได้นำมากรอกใส่โปรแกรม Excel แล้ว จะได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.2 ตัวอย่างตารางข้อมูลเวลาของผู้ป่วยที่ใช้เดินไปห้องการเงิน

OBSERVATION SHEET

Process : Walk to Finance

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	18-ธ.ค.-51	9:56	9:59	3	
2		9:57	9:59	2	
3		9:59	10:00	1	
4		10:01	10:03	2	
5		10:01	10:03	2	
6		10:05	10:06	1	
7		10:05	10:07	2	
8		10:07	10:08	1	
9		10:09	10:11	2	
10		10:14	10:15	1	
11		10:15	10:17	2	
12		10:17	10:18	1	
13		10:18	10:19	1	
14		10:18	10:20	2	
15		10:20	10:22	2	
16		10:20	10:22	2	
17		10:24	10:25	1	
18		10:25	10:27	2	

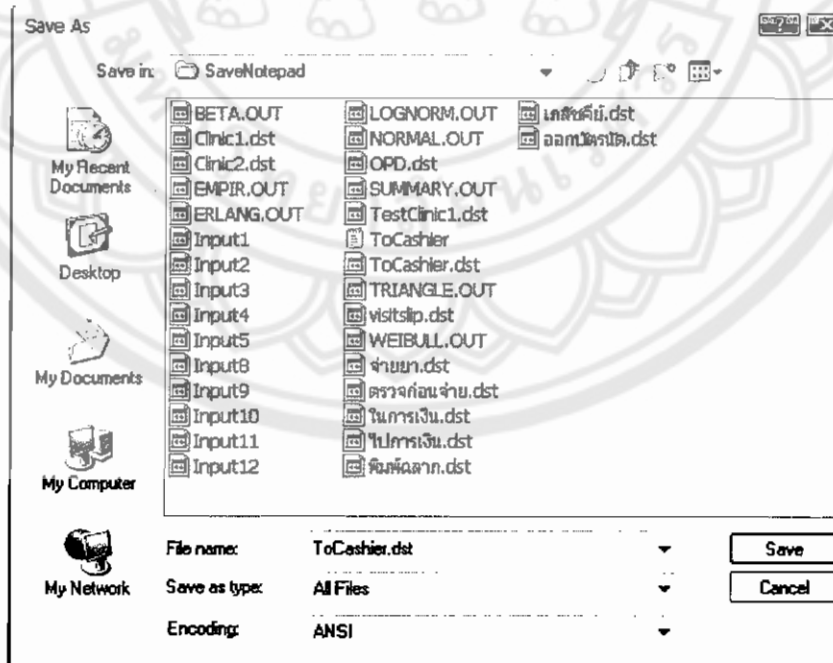
เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะต้องเตรียมข้อมูลให้สามารถนำไปใช้กับเครื่องมือ Input Analyzer ได้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) คัดลอก (Copy) Total time ที่เก็บมาได้ไปวาง (Paste) ที่โปรแกรม Notepad ดังรูป



รูปที่ ข.12 แสดงโปรแกรม Notepad ที่นำข้อมูลมาวาง

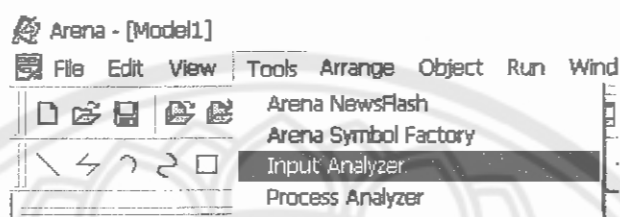
2) บันทึกไฟล์ของโปรแกรม Notepad เป็นสกุล .dst



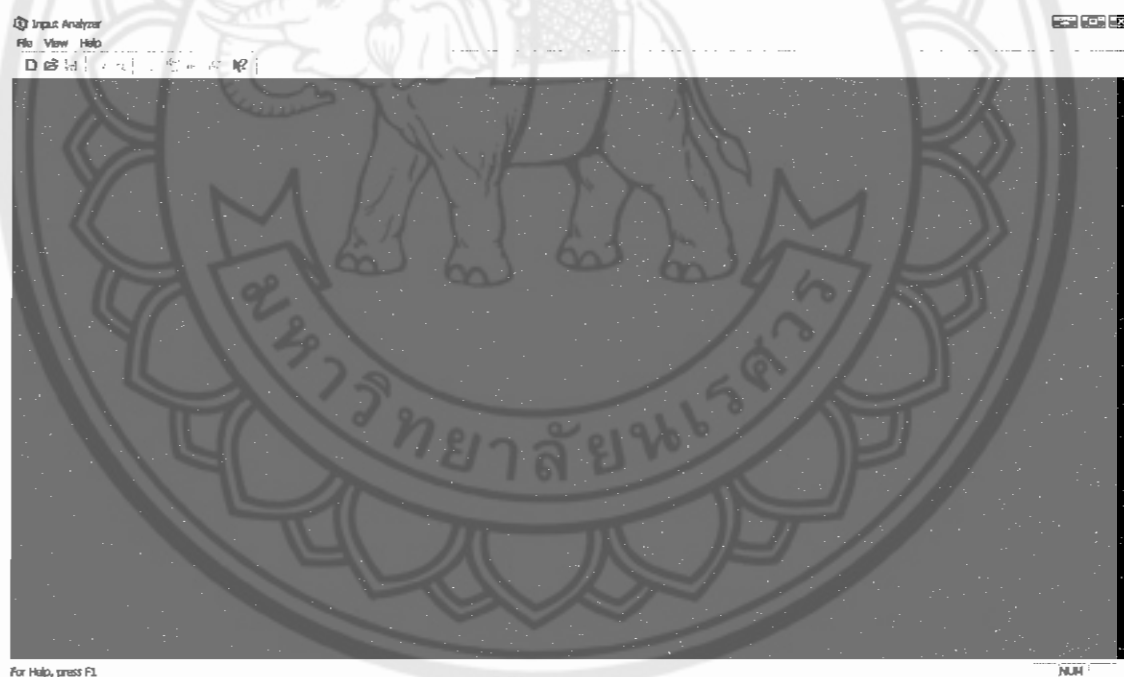
รูปที่ ข.13 แสดงการบันทึกโปรแกรม Notepad

การใช้งาน Input Analyzer

1) เรียกเครื่องมือ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena เลือก Tools > Input Analyzer หน้าต่างของ Input Analyzer จะขึ้นมา ดังรูป

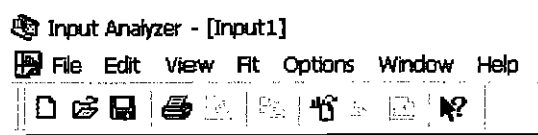


รูปที่ ข.14 แสดงวิธีการเรียกใช้งาน Input Analyzer

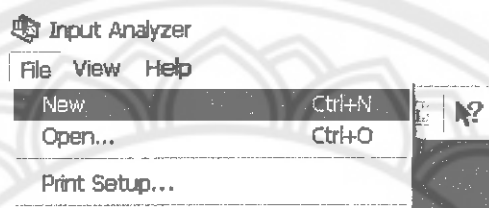


รูปที่ ข.15 แสดงหน้าต่างของ Input Analyzer

2) เลือกเมนู File > New ดังรูป หรือคลิกที่  เพื่อใช้งาน

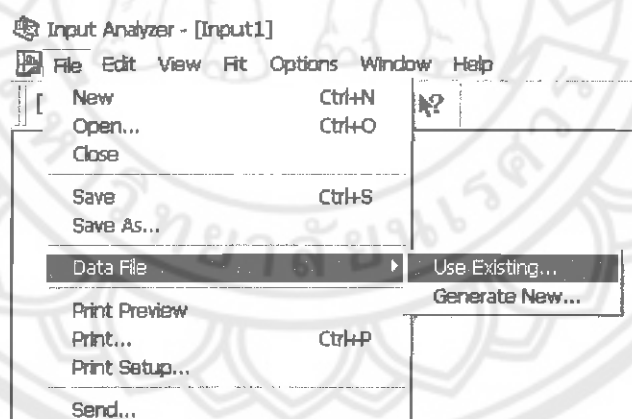


รูปที่ ข.16 แสดงแถบเครื่องมือของ Input Analyzer

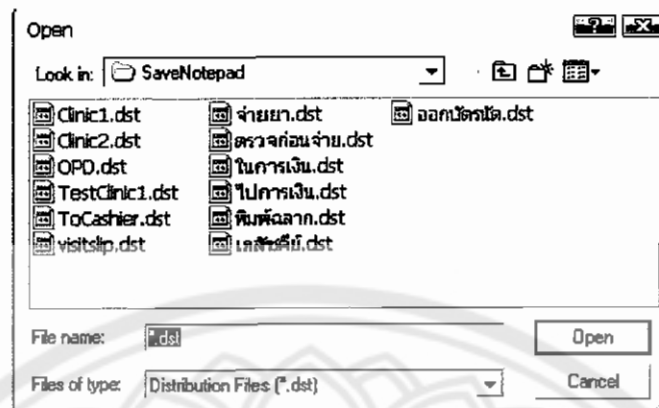


รูปที่ ข.17 แสดงวิธีการเรียกหน้าต่างการทำงาน

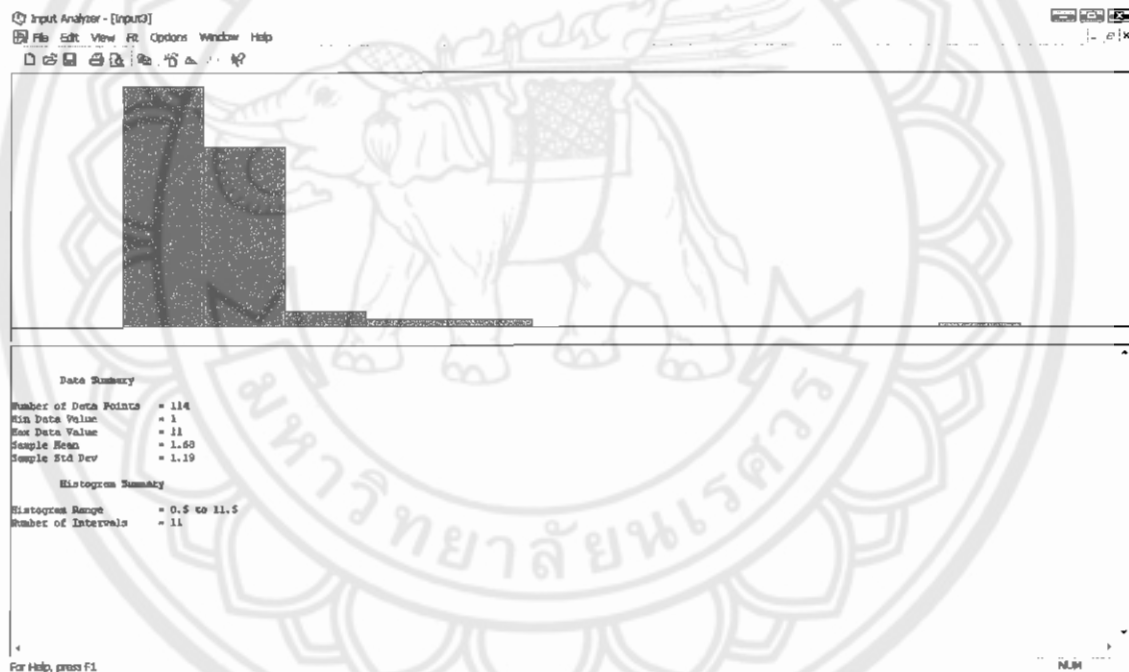
3) เลือกเมนู File > Data File > Use Existing หรือคลิกที่  เพื่อเปิดไฟล์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว โดยไฟล์ที่จะเรียกมานั้นจะต้องเป็นไฟล์ตัวอักษรระ สกุด .dst ในโปรแกรม Notepad



รูปที่ ข.18 แสดงวิธีการเรียกใช้งานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

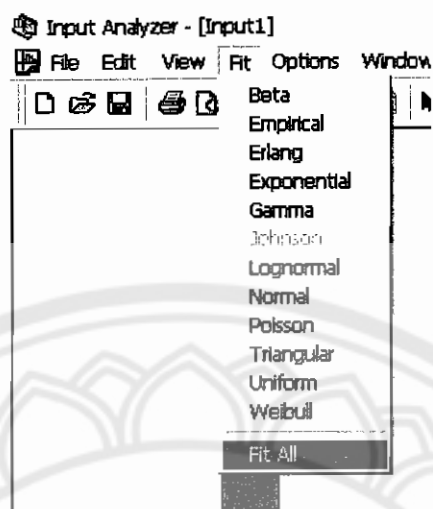


รูปที่ ข.19 แสดงการเปิดไฟล์ข้อมูลสกุล .dst

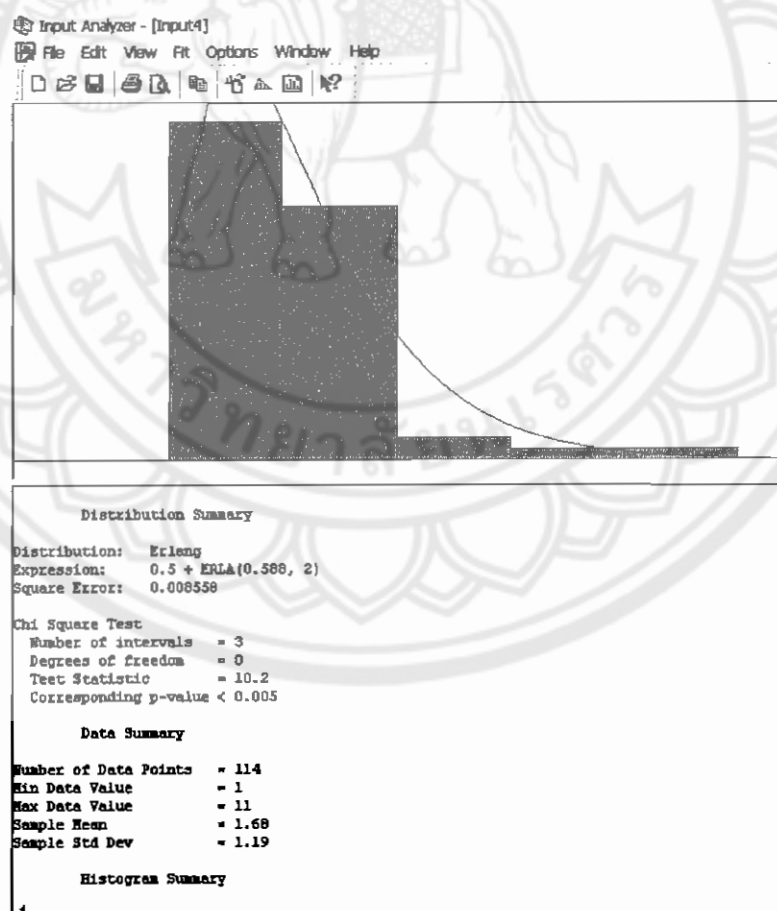


รูปที่ ข.20 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

4) เลือกเมนู Fit > Fit All จะได้ผลดังรูป

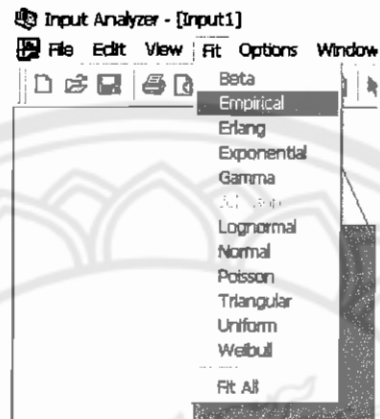


รูปที่ ข.21 แสดงการใช้ Fit All

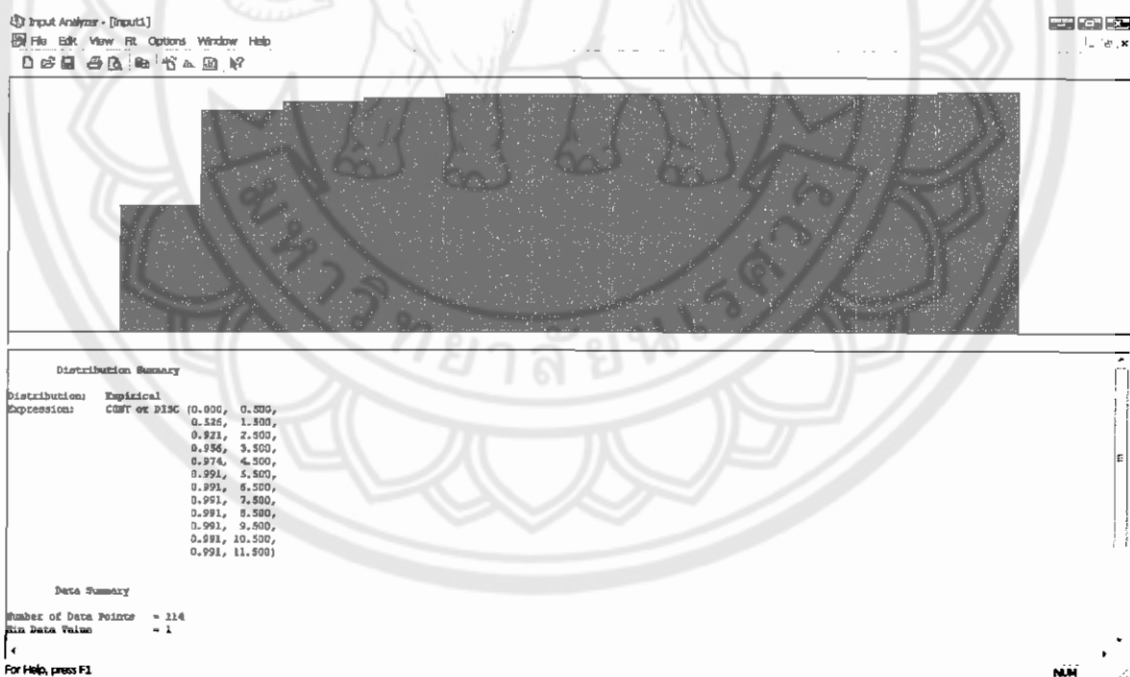


รูปที่ ข.22 แสดงผลที่ได้จาก Fit All

5) เมื่อ Fit All แล้ว จะเห็นได้ว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.005 จึงต้อง Fit อีกครั้งหนึ่ง และใช้ Empirical แทนการ Fit All จะได้ผลดังรูป



รูปที่ ข.23 แสดงการใช้ Empirical



รูปที่ ข.24 แสดงผลที่ได้จาก Empirical

ผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Input Analyzer

Distribution Summary

Distribution : Empirical

Expression : CONT or DISC (0.000, 0.500,
0.526, 1.500,
0.921, 2.500,
0.956, 3.500,
0.974, 4.500,
0.991, 5.500,
0.991, 6.500,
0.991, 7.500,
0.991, 8.500,
0.991, 9.500,
0.991, 10.500,
0.991, 11.500)

Data Summary

Number of Data Points = 114

Min Data Value = 1

Max Data Value = 11

Sample Mean = 1.68

Sample Std Dev = 1.19

Histogram Summary

Histogram Range = 0.5 to 11.5

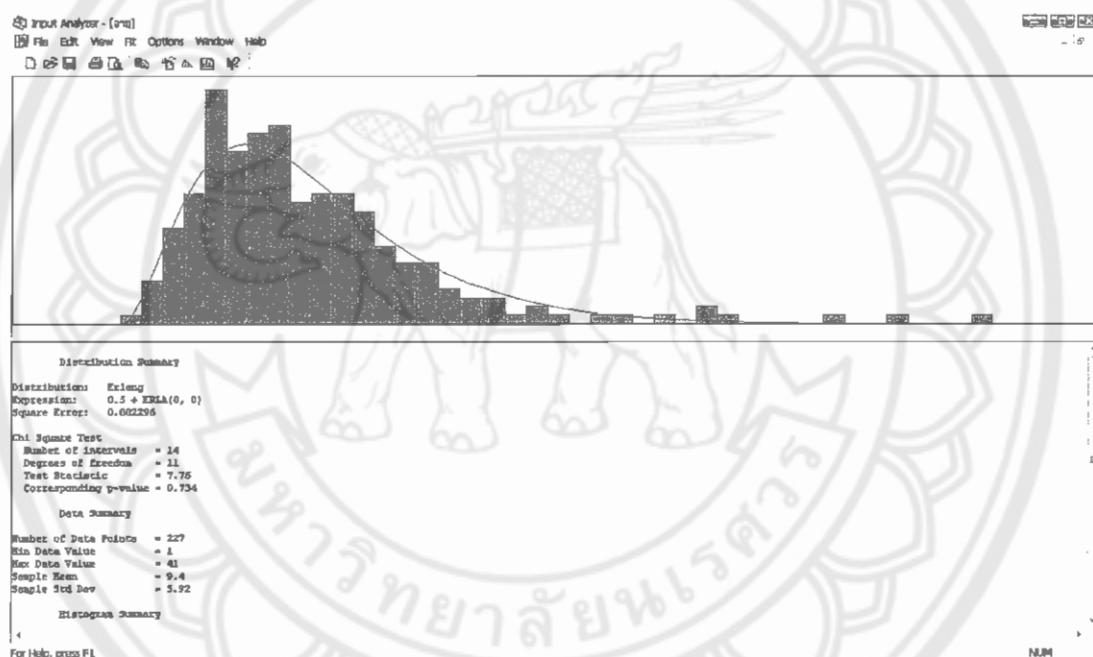
Number of Intervals = 11

ภาคผนวก ข.2

การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า (Input Analyzer)

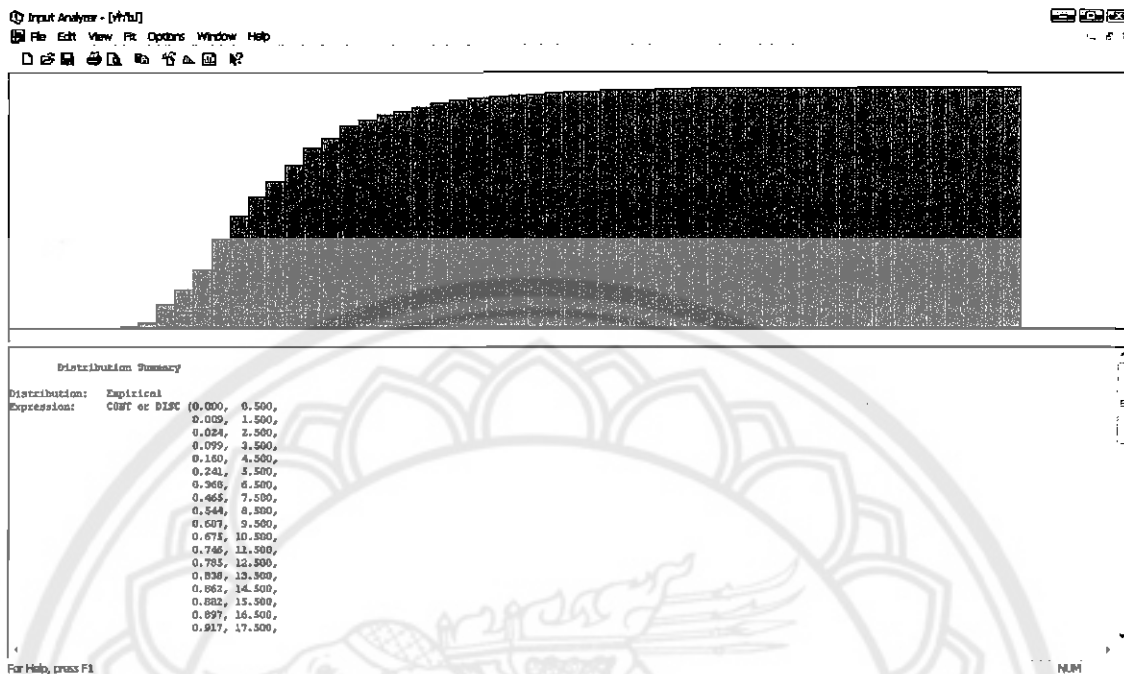
เมื่อนำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์โดย Input Analyzer เพื่อนำค่า Expression ไปใช้สร้างใน Arena ซึ่งจะได้ผลของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. คลินิกอายุรกรรมทั่วไป



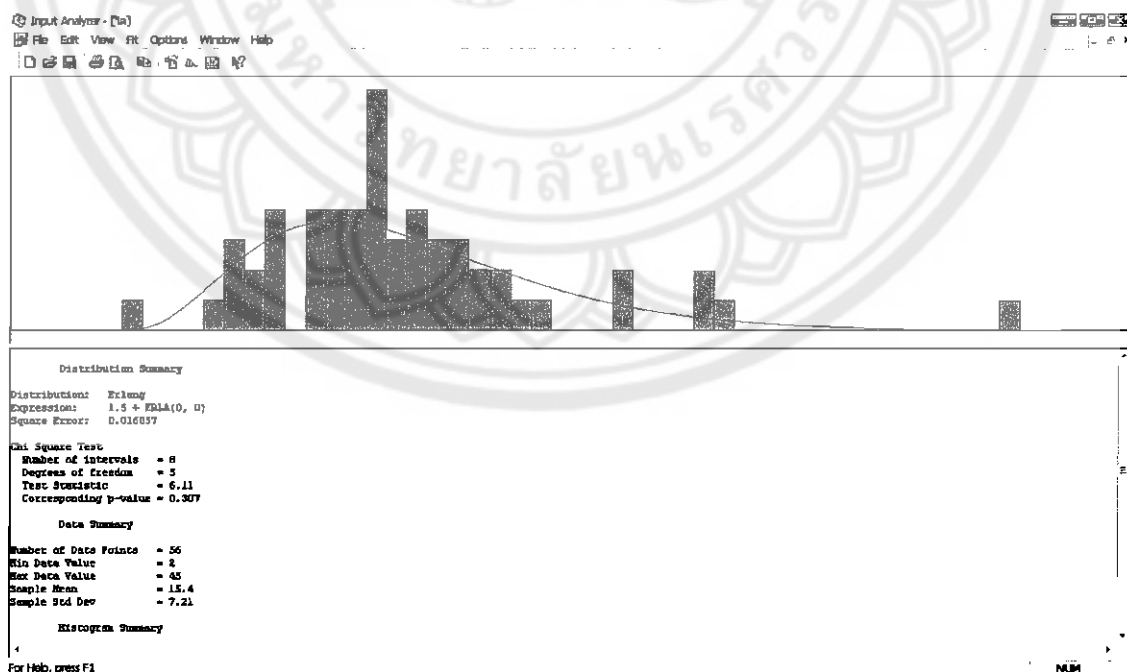
รูปที่ ข.25 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกอายุรกรรมทั่วไป

2. คลินิกทั่วไป



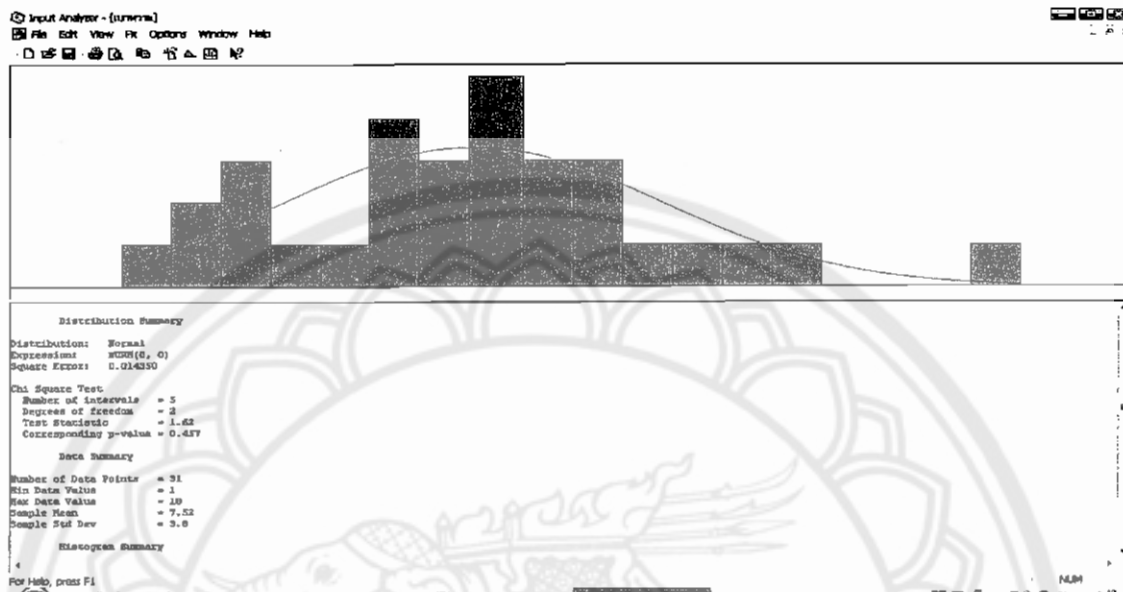
รูปที่ ข.26 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกทั่วไป

3. คลินิกอายุรกรรมโรคไต



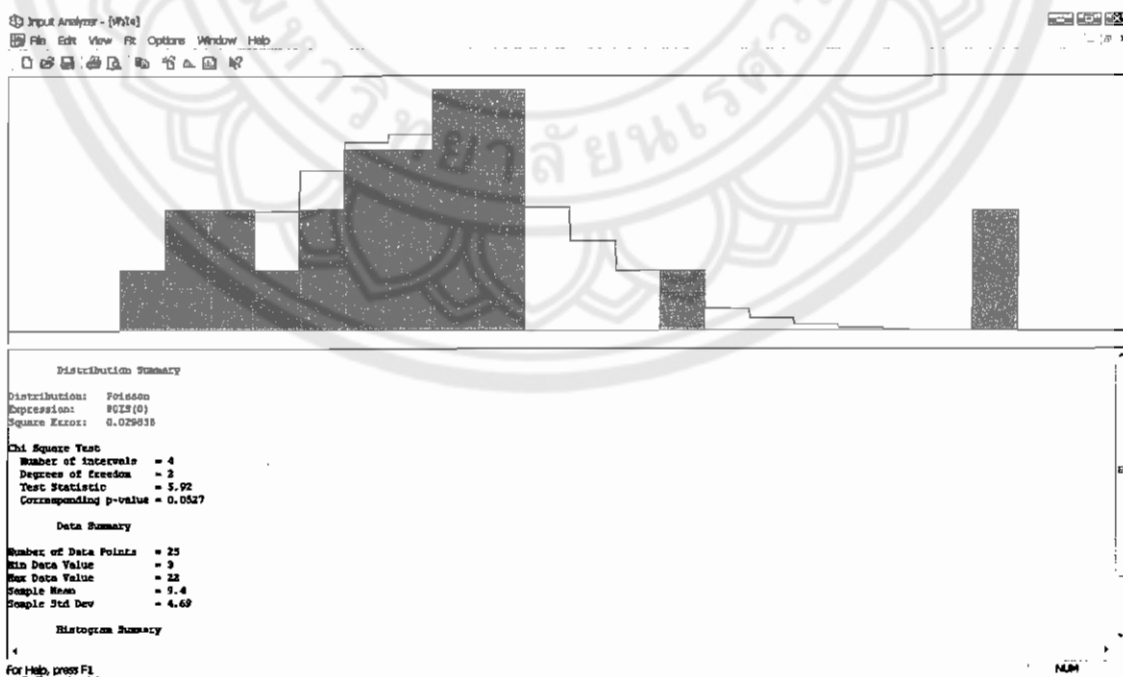
รูปที่ ข.27 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกอายุรกรรมโรคไต

4. คลินิกเบาหวาน



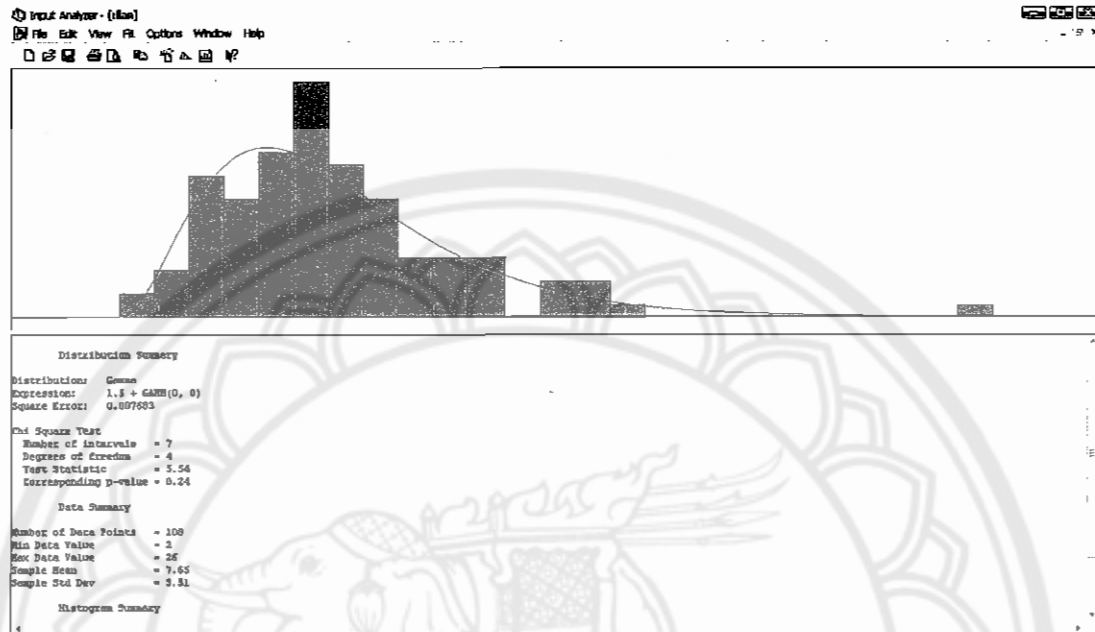
รูปที่ ข.28 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกเบาหวาน

5. คลินิกอายุรกรรมโรคหัวใจ



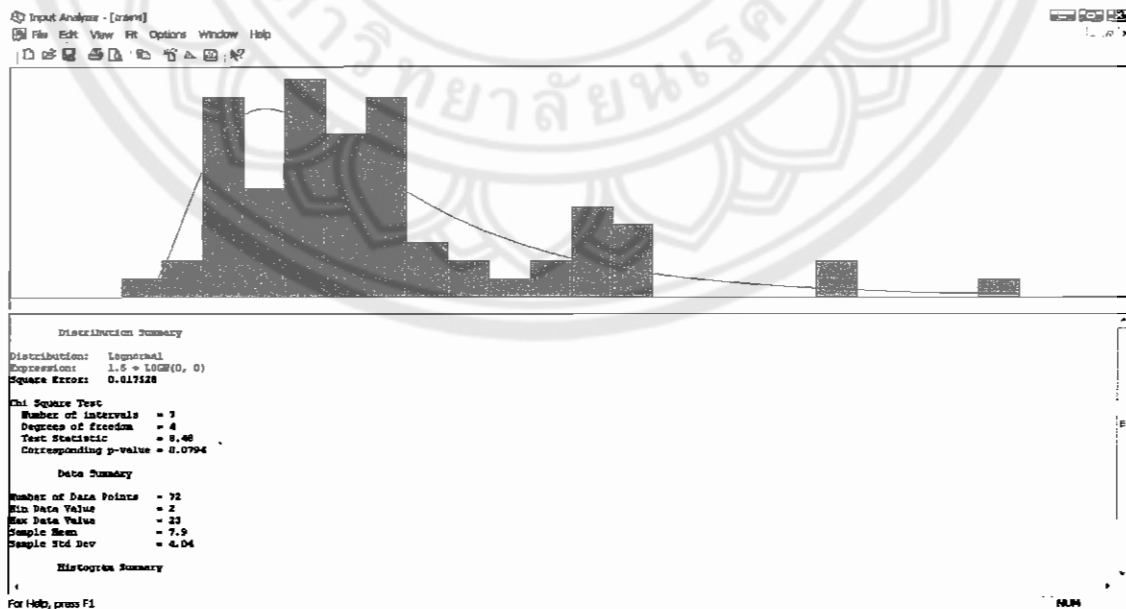
รูปที่ ข.29 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกอายุรกรรมโรคหัวใจ

6. คลินิกอายุรกรรมโรคเลือด



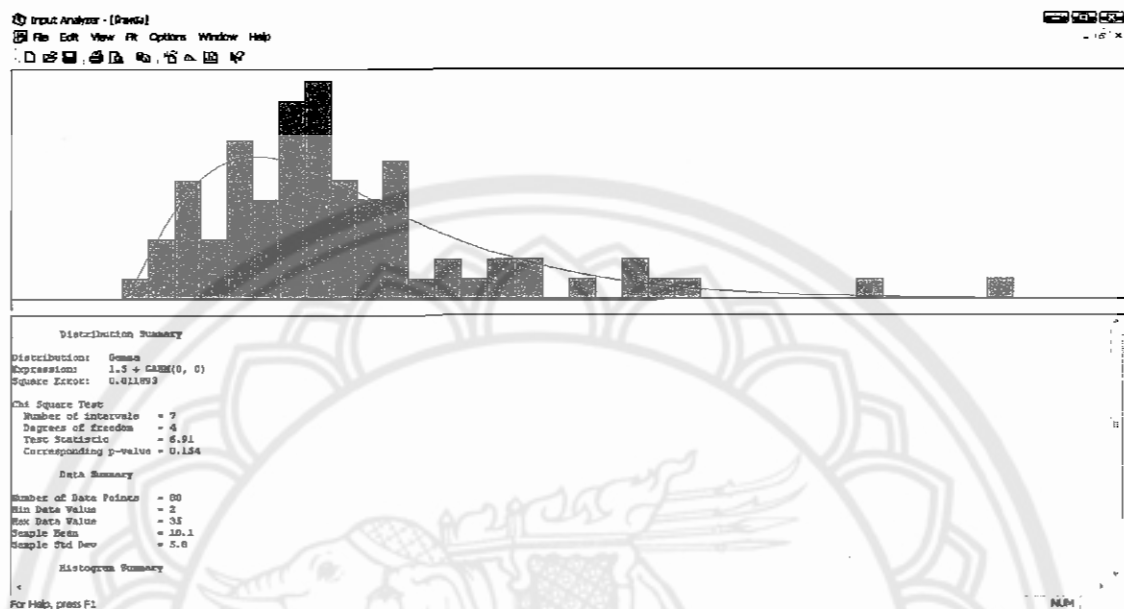
รูปที่ ข.30 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของอายุรกรรมโรคเลือด

7. คลินิกระบบทางเดินอาหาร



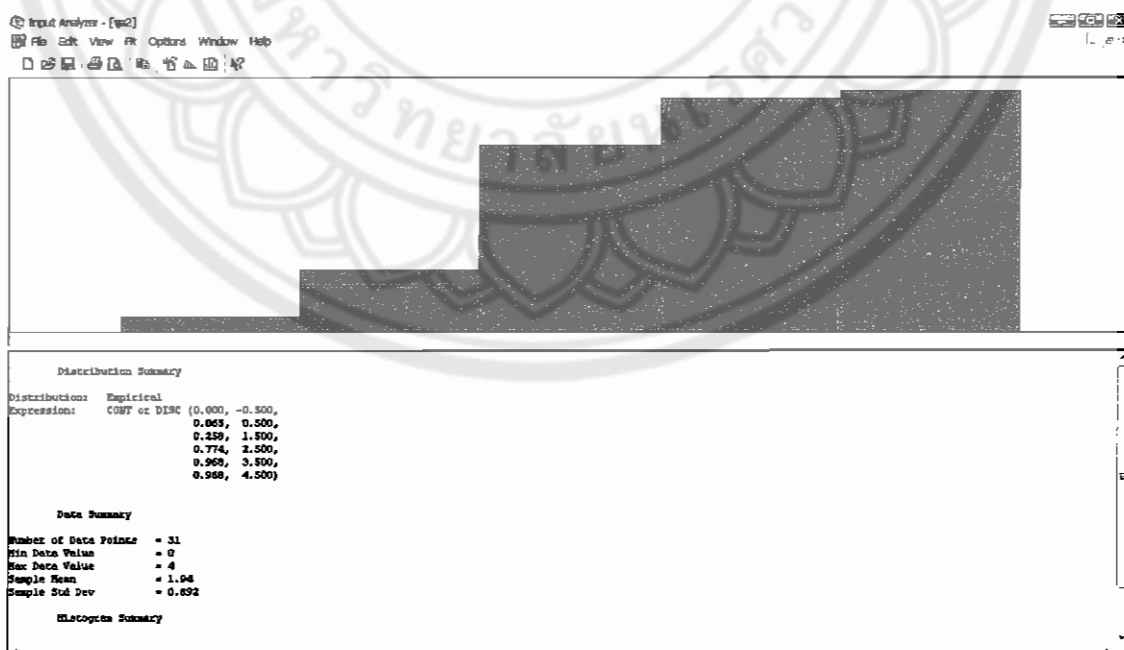
รูปที่ ข.31 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกทางเดินอาหาร

8. คลินิกผิวหนัง



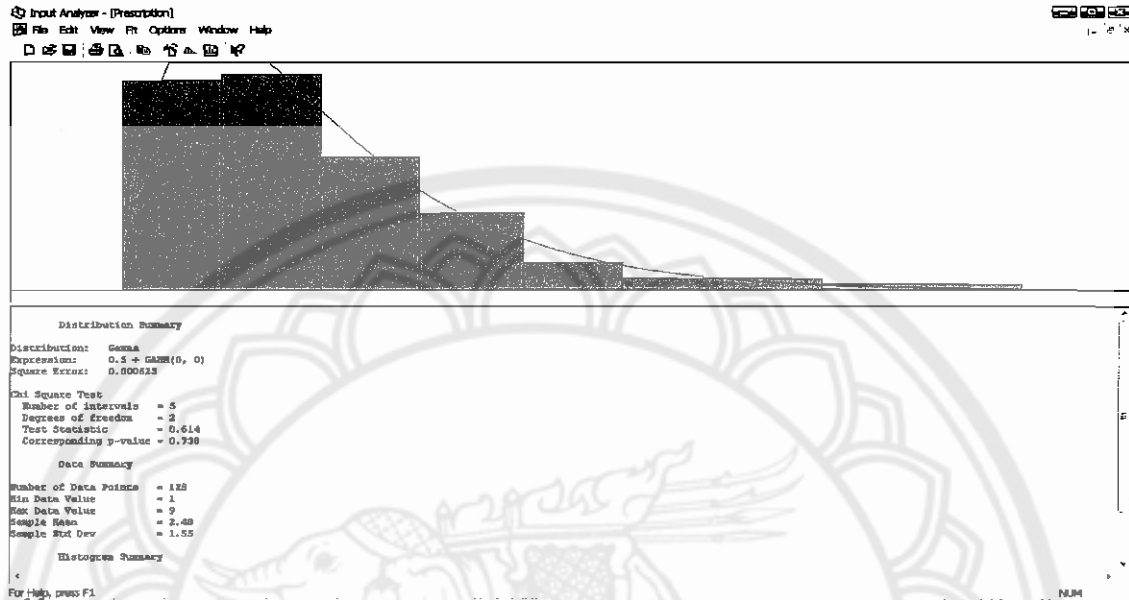
รูปที่ ๗.32 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของคลินิกผิวหนัง

9. จุดออกบัตรนัด



รูปที่ ๗.33 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของจุดออกบัตรนัด

10. จตุรตรวจสอบคำสั่งยา



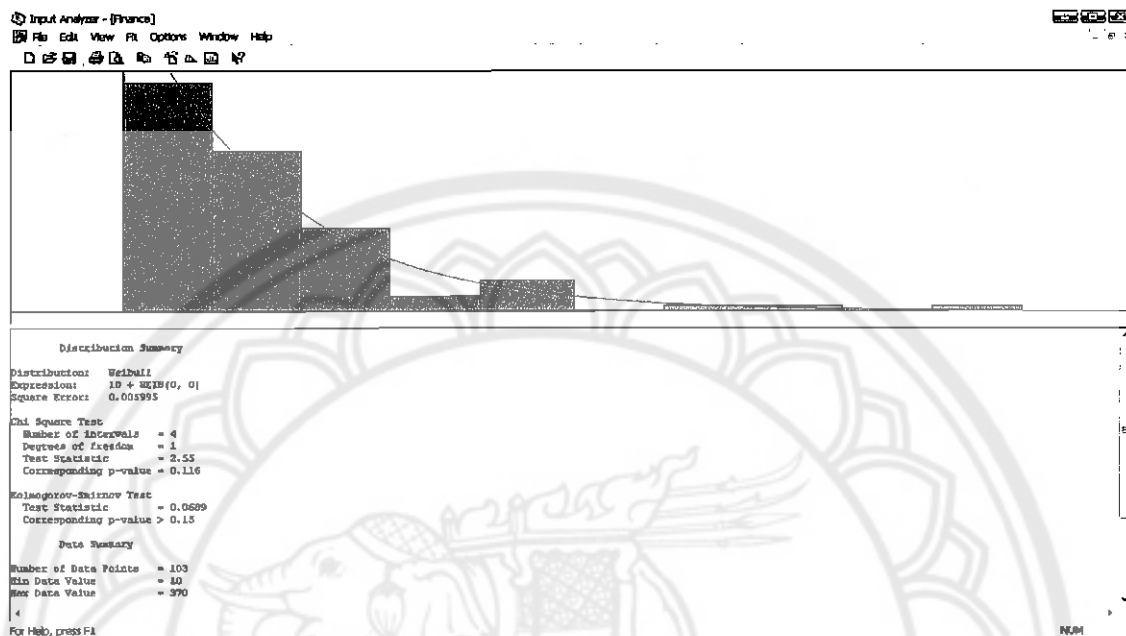
รูปที่ ข.34 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer จตุรตรวจสอบคำสั่งยา

11. ผู้ป่วยเดินไปห้องการเงิน



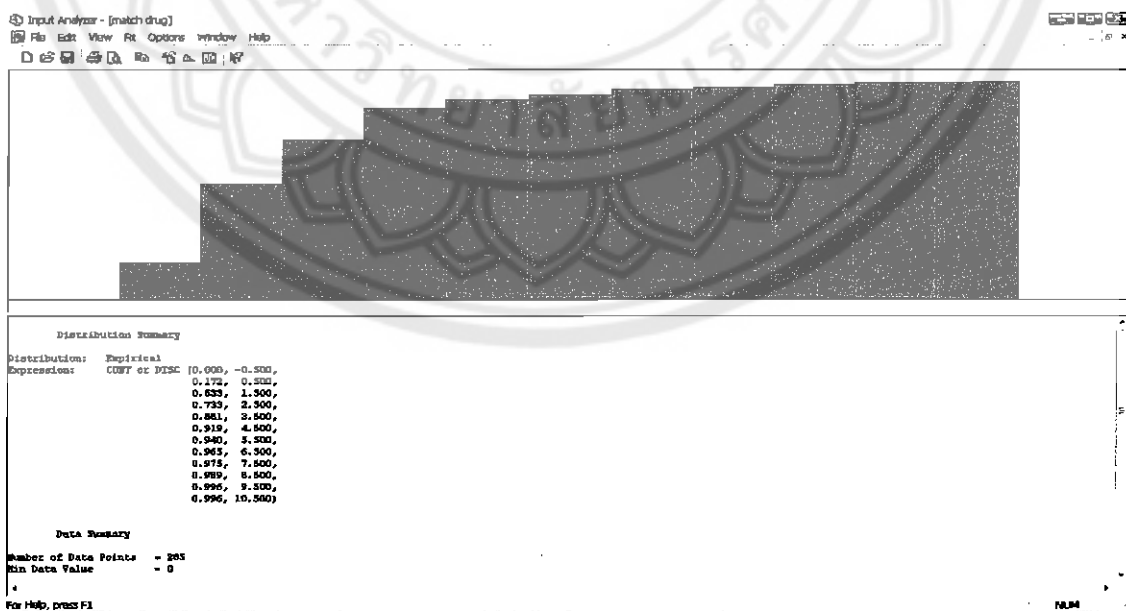
รูปที่ ข.35 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของผู้ป่วยเดินไปยังห้องการเงิน

12. ห้างการเงิน



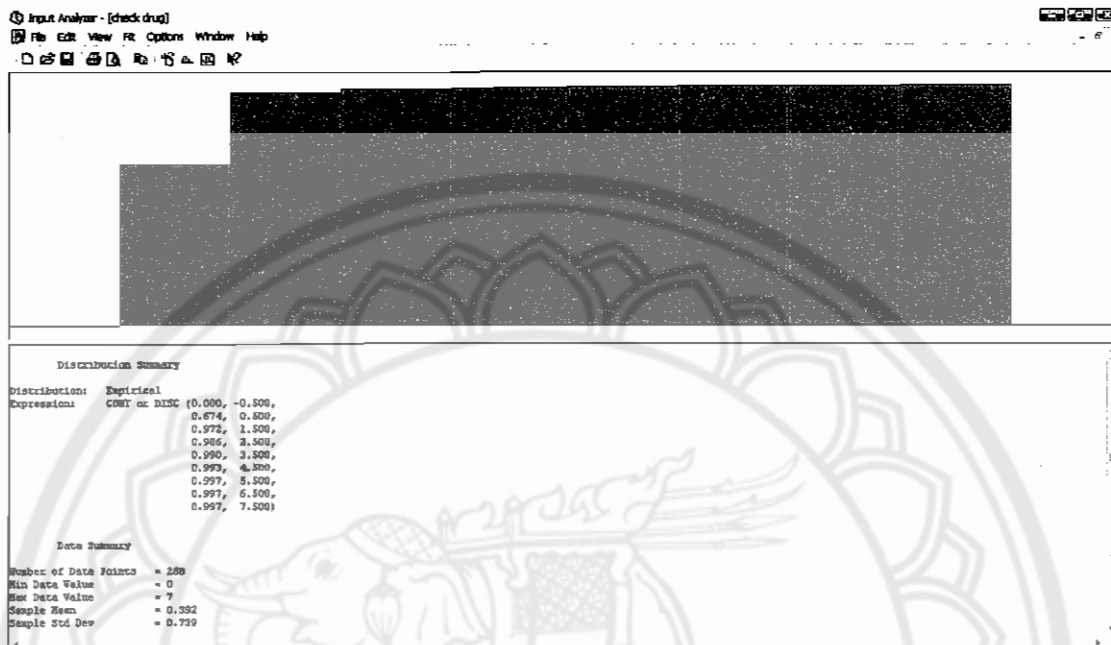
รูปที่ ข.36 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของห้างการเงิน

13. จัดยา



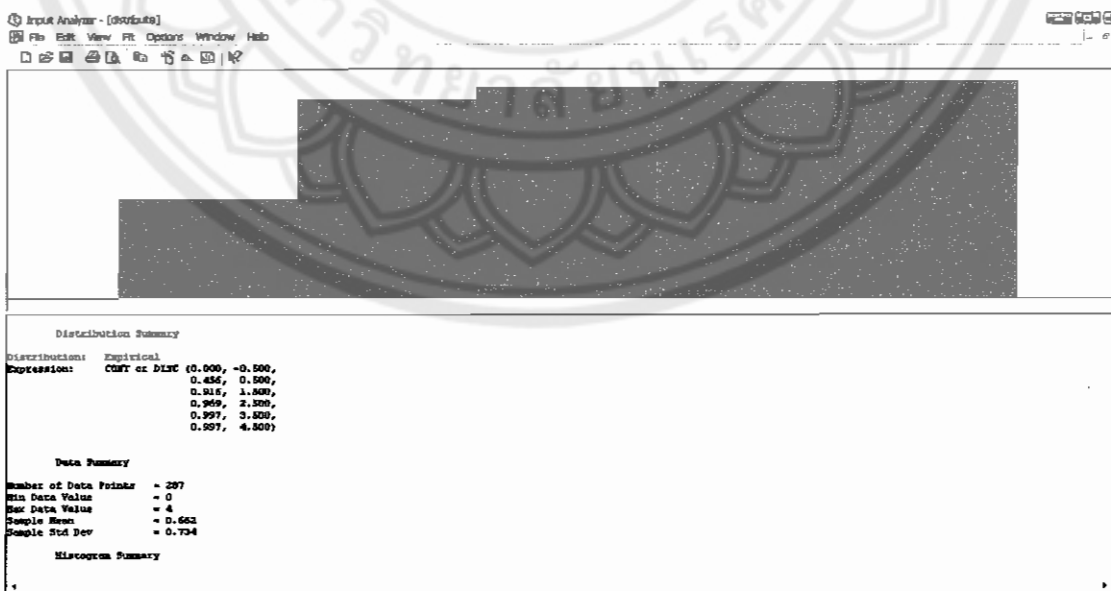
รูปที่ ข.37 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของจัดยา

14. ตรวจสอบยา



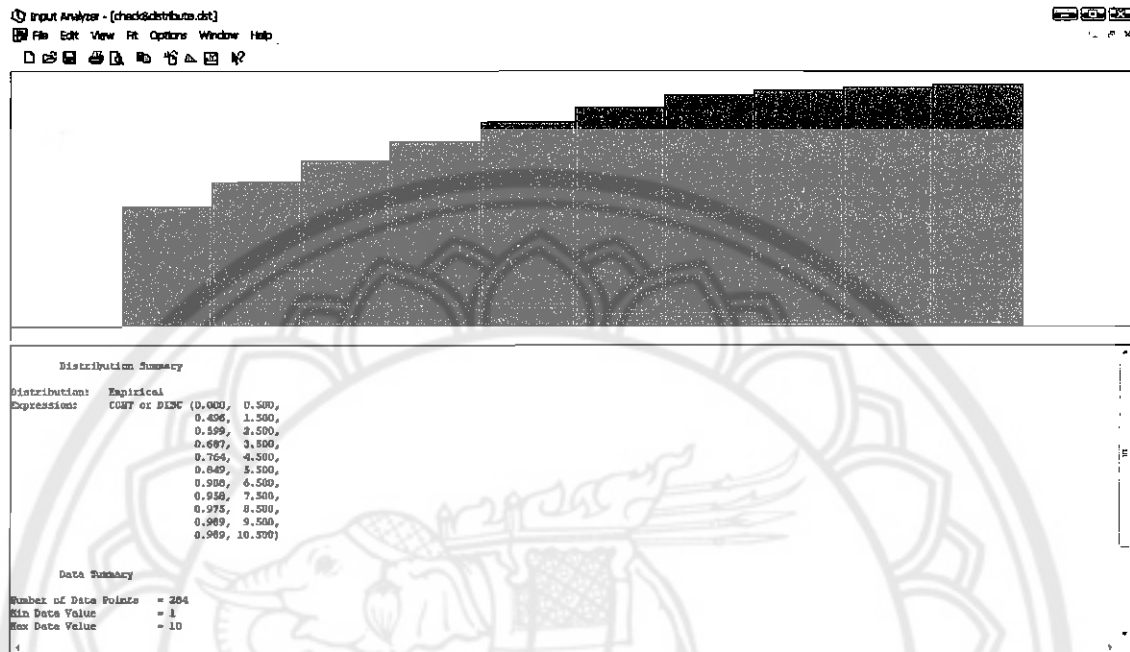
รูปที่ ข.38 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของตรวจสอบยา

15. จ่ายยา



รูปที่ ข.39 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของจ่ายยา

16. ตรวจสอบยาและจ่ายยา



รูปที่ ข.40 แสดงการวิเคราะห์ Input Analyzer ของตรวจสอบยาและจ่ายยา



ตารางที่ ค.1 แสดงแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

OBSERVATION SHEET

Process :

Resource :

Num. of Resource :

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

ตารางที่ ค.2 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกอายุรกรรมทั่วไป

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 1 (คลินิกอายุรกรรมทั่วไป)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.54		
2		10.04	10	
3		10.09	5	
4		10.11	2	
5		10.14	3	
6		10.25	11	
7		10.33	8	
8		10.36	3	
9		10.37	1	
10		10.44	7	
11		10.58	14	
12		11.16	18	
13		11.20	4	
14		11.30	10	
15		11.36	6	
16		11.42	6	
17		11.44	2	
18		12.02	18	

ตารางที่ ค.3 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกทั่วไป

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 2 (คลินิกทั่วไป)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.41		
2		9.48	7	
3		9.57	9	
4		10.00	3	
5		10.13	13	
6		10.16	3	
7		10.23	7	
8		10.40	17	
9		10.53	13	
10		10.54	1	
11		11.12	18	
12		11.26	14	
13		11.30	4	
14		11.33	3	
15		11.39	6	
16		11.45	6	
17		11.55	10	
18		12.00	5	
19		12.07	7	

ตารางที่ ค.4 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกโรคไต

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 3 (คลินิกโรคไต)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	17-มี.ค.-52	10.29		
2		10.41	12	
3		11.07	26	
4		11.21	14	
5		12.06	45	
6				
7	18-มี.ค.-52	9.51		
8		10.04	13	
9		10.18	14	
10		10.33	15	
11		10.44	11	
12		10.58	14	
13		11.20	22	
14		11.35	15	
15				
16	19-มี.ค.-52	10.40		
17		10.52	12	
18		11.08	16	
19		11.27	19	
20		11.38	11	
21		11.51	13	
22		12.04	13	

ตารางที่ ค.5 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกเบาหวาน

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 4 (คลินิกเบาหวาน)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.54		
2		10.04	10	
3		10.09	5	
4		10.11	2	
5		10.14	3	
6		10.25	11	
7		10.33	8	
8		10.36	3	
9		10.37	1	
10		10.44	7	
11		10.58	14	
12		11.16	18	
13		11.20	4	
14		11.30	10	
15		11.36	6	
16		11.42	6	
17		11.44	2	
18		12.02	18	
19				
20	20-มี.ค.-52	10.24		
21		10.30	6	
22		10.43	13	
23		10.51	8	

ตารางที่ ค.6 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกโรคหัวใจ

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 5 (คลินิกโรคหัวใจ)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	24-มี.ค.-52	9.45		
2		10.07	22	
3		10.18	11	
4		10.26	8	
5		10.36	10	
6		10.46	10	
7		11.08	22	
8		11.18	10	
9		11.24	6	
10		11.35	11	
11		11.50	15	
12				
13	25-มี.ค.-52	10.16		
14		10.27	11	
15		10.37	10	
16		10.42	5	
17		10.51	9	
18		10.54	3	
19		10.58	4	
20		11.03	5	
21		11.14	11	
22		11.22	8	
23		11.29	7	

ตารางที่ ศ.7 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกโรคเลือด

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 6 (คลินิกโรคเลือด)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	19-มี.ค.-52	10.28		
2		10.38	10	
3		10.45	7	
4		10.54	9	
5		10.58	4	
6		11.06	8	
7		11.16	10	
8		11.27	11	
9		11.34	7	
10		11.44	10	
11		11.46	2	
12		11.52	6	
13		11.57	5	
14				
15	20-มี.ค.-52	9.45		
16		9.51	6	
17		9.55	4	
18		10.03	8	
19		10.14	11	
20		10.18	4	
21		10.25	7	
22		10.30	5	
23		10.32	2	

ตารางที่ ค.8 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกระบบทางเดินอาหาร

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 7 (คลินิกระบบทางเดินอาหาร)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.33		
2		9.37	4	
3		9.42	5	
4		9.55	13	
5		10.03	8	
6		10.10	7	
7		10.23	13	
8		10.29	6	
9		10.35	6	
10		10.43	8	
11		10.47	4	
12		10.52	5	
13		10.56	4	
14		11.03	7	
15		11.22	19	
16		11.26	4	
17		11.34	8	
18		11.43	9	
19		11.49	6	
20				
21	19-มี.ค.-52	9.49		
22		10.02	13	
23		10.09	7	

ตารางที่ ค.9 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากคลินิกผิวหนัง

OBSERVATION SHEET

Process : Arrival Time 8 (คลินิกผิวหนัง)

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Arrival Time	Total Time	Note
1	16-มี.ค.-52	9.42		
2		9.51	9	
3		10.03	12	
4		10.11	8	
5		10.15	4	
6		10.24	9	
7		10.30	6	
8		10.36	6	
9		10.57	21	
10		11.05	8	
11				
12		14.02		
13		14.13	11	
14		14.24	11	
15		14.33	9	
16		14.41	8	
17		14.50	9	
18		14.54		
19				
20	18-มี.ค.-52	9.52		
21		9.56	4	
22		10.31	35	
23		10.47	16	

ตารางที่ ค.10 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของจุดออกบัตรนัด

OBSERVATION SHEET

Process : Appointment

Resource : Nurse

Num. of Resource : 2

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	16-ธ.ค.-51	9:32	9:40	8	
2		9:34	9:42	8	
3		9:36	9:45	9	
4		9:37	9:46	9	
5		9:38	9:51	13	
6		9:38	9:52	14	
7		9:44	9:54	10	
8		9:49	9:57	8	
9		9:50	10:00	10	
10		9:53	10:02	9	
11		10:01	10:03	2	
12		10:04	10:09	5	
13		10:05	10:13	8	
14		10:07	10:15	8	
15		10:11	10:16	5	
16		10:11	10:17	6	
17		10:14	10:18	4	
18		10:15	10:19	4	
19		10:17	10:20	3	
20		10:18	10:21	3	
21		10:19	10:22	3	
22		10:22	10:25	3	
23		10:23	10:25	2	

ตารางที่ ค.11 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของจุดตรวจสอบคำสั่งยา

OBSERVATION SHEET

Process : Prescription

Resource : Pharmacist Assistant

Num. of Resource : 2

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	ก.ย.51	13:36	13:40	4	
2		9:45	9:48	3	
3		10:30	10:33	3	
4		13:36	13:40	4	
5		9:45	9:48	3	
6		10:30	10:33	3	
7		10:26	10:28	2	
8		12:11	12:21	10	
9		10:06	10:09	3	
10		9:00	9:02	2	
11		13:40	13:42	2	
12		10:52	10:52	0	
13		14:31	14:33	2	
14		14:55	14:57	2	
15		14:53	14:55	2	
16		16:23	16:24	1	
17		16:00	16:02	2	
18		11:48	11:55	7	
19		11:13	11:18	5	
20		12:29	12:30	1	
21		13:40	13:41	1	
22		12:32	12:33	1	
23		14:13	14:14	1	

ตารางที่ ค.12 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการเดินของผู้ป่วยไปยังห้องการเงิน

OBSERVATION SHEET

Process : Walk to Finance

Resource : -

Num. of Resource : -

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	18-ธ.ค.-51	9:56	9:59	3	
2		9:57	9:59	2	
3		9:59	10:00	1	
4		10:01	10:03	2	
5		10:01	10:03	2	
6		10:05	10:06	1	
7		10:05	10:07	2	
8		10:07	10:08	1	
9		10:09	10:11	2	
10		10:14	10:15	1	
11		10:15	10:17	2	
12		10:17	10:18	1	
13		10:18	10:19	1	
14		10:18	10:20	2	
15		10:20	10:22	2	
16		10:20	10:22	2	
17		10:24	10:25	1	
18		10:25	10:27	2	
19		10:26	10:28	2	
20		10:27	10:28	1	
21		10:30	10:31	1	
22		10:31	10:33	2	
23		10:31	10:32	1	

ตารางที่ ค.13 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการเงิน

OBSERVATION SHEET

Process : Finance

Resource : cashier

Num. of Resource : 3

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	9-ม.ค.-52	10.00	10.00	0	
2		10.00	10.01	1	
3		10.01	10.02	1	
4		10.02	10.03	1	
5		10.02	10.03	1	
6		10.03	10.04	1	
7		10.09	10.11	2	
8		10.10	10.11	1	
9		10.11	10.11	0	
10		10.11	10.12	1	
11		10.11	10.12	1	
12		10.13	10.14	1	
13		10.13	10.14	1	
14		10.15	10.15	0	
15		10.15	10.15	0	
16		10.16	10.17	1	
17		10.16	10.17	1	
18		10.17	10.18	1	
19		10.19	10.19	0	
20		10.19	10.21	2	
21		10.19	10.19	0	
22		10.19	10.19	0	
23		10.20	10.20	0	

ตารางที่ ค.14 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการเดินของผู้ป่วยไปยังห้องการเงิน

OBSERVATION SHEET

Process :Receive Visit slip

Resource : Pharmacist Assistant

Num. of Resource : 1

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	3-ต.ค.-51	8.49	8.49	0	
2		9.37	9.38	1	
3		9.34	9.35	1	
4		9.53	9.54	1	
5		9.53	9.54	1	
6		9.53	9.53	0	
7		9.53	9.54	1	
8		9.46	9.47	1	
9		9.46	9.48	2	
10		9.46	9.47	1	
11		9.46	9.47	1	
12		9.37	9.38	1	
13		9.31	9.32	1	
14		9.25	9.25	0	
15		9.31	9.32	1	
16		9.55	9.56	1	
17		10.49	10.50	1	
18		10.37	10.37	0	
19		10.49	10.50	1	
20		10.36	10.36	0	
21		10.59	10.59	0	
22		10.13	10.13	0	
23		10.25	10.27	2	

ตารางที่ ค.15 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการจัดยา

OBSERVATION SHEET

Process :Match Drug

Resource : Pharmacist Assistant

Num. of Resource :

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	3-ต.ค.-51	8.49	8.52	3	
2		9.38	9.41	3	
3		9.35	9.37	2	
4		9.54	9.59	5	
5		9.54	9.59	5	
6		9.53	10.02	9	
7		9.54	10.03	9	
8		9.47	9.49	2	
9		9.48	9.50	2	
10		9.47	9.50	3	
11		9.47	9.51	4	
12		9.38	9.40	2	
13		9.32	9.35	3	
14		9.25	9.28	3	
15		9.32	9.34	2	
16		9.56	10.01	5	
17		10.50	10.55	5	
18		10.37	10.40	3	
19		10.50	10.54	4	
20		10.36	10.39	3	
21		10.59	11.01	2	
22		10.13	10.21	8	
23		10.27	10.36	9	

ตารางที่ ค.16 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการตรวจสอบยา

OBSERVATION SHEET

Process :Check Drug

Resource : Pharmacist

Num. of Resource : 3

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	3-ต.ค.-51	8.52	8.53	1	
2		9.41	9.41	0	
3		9.37	9.41	4	
4		9.59	9.59	0	
5		9.59	10.08	9	
6		10.02	10.03	1	
7		10.03	10.06	3	
8		9.49	9.54	5	
9		9.50	9.56	6	
10		9.50	9.55	5	
11		9.51	9.53	2	
12		9.40	9.44	4	
13		9.35	9.39	4	
14		9.28	9.29	1	
15		9.34	9.36	2	
16		10.01	10.09	8	
17		10.55	11.04	9	
18		10.40	10.44	4	
19		10.54	10.57	3	
20		10.39	10.48	9	
21		11.01	11.11	10	
22		10.21	10.22	1	
23		10.36	10.38	2	

ตารางที่ ค.17 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลของการจ่ายยา

OBSERVATION SHEET

Process : Distribute

Resource : Pharmacist

Num. of Resource : 3

Num.	Date	Start Time	Finish Time	Total Time	Note
1	3-ต.ค.-51	8.53	8.57	4	
2		9.41	9.41	0	
3		9.41	9.44	3	
4		9.59	10.08	9	
5		10.08	10.08	0	
6		10.03	10.10	7	
7		10.06	10.12	6	
8		9.54	9.54	0	
9		9.56	9.59	3	
10		9.55	9.55	0	
11		9.53	9.53	0	
12		9.44	9.47	3	
13		9.39	9.40	1	
14		9.29	9.31	2	
15		9.36	9.39	3	
16		10.09	10.12	3	
17		11.04	11.04	0	
18		10.44	10.53	9	
19		10.57	11.08	11	
20		10.48	10.58	10	
21		11.11	11.22	11	
22		10.22	10.26	4	
23		10.38	10.46	8	



ตารางที่ ๔.2 อัตราค่าจ้างของบุคลากรในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยประมาณ

เวลา	08.30 -09.00 น.	09.01-10.00 น.	10.01-10.30 น.	10.31-11.30 น.	11.31-12.30 น.	12.31-13.30 น.	13.31-14.00 น.	14.01-15.00 น.	15.01-16.30 น.
แพทย์ลงตรวจผู้ป่วยนอก	0	7	7	7	7	0	7	7	7
พยาบาลออกบัตรนัด	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ผู้ช่วยเภสัชกรที่จุดตรวจสอบยา ผู้ป่วยนอก	0	2	2	2	2	2	0	0	0
การเงินผู้ป่วยนอก	3	3	3	3	3	2	3	3	3
เภสัชกรผู้ป่วยนอก จ่ายยา	1	1	2	2	3	3	2	2	2
ผู้ช่วยเภสัชกรที่ห้องยา จัดยา/ acceptยา	9	9	7	7	7	6	10	10	10

ตารางที่ ๔.3 อัตราค่าจ้างของบุคลากรในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยประมาณ

บุคลากร	อัตราค่าจ้าง (บาท/เดือน)
แพทย์	20,000
เภสัชกร	14,590
ผู้ช่วยเภสัชกร	5,080
พยาบาล	12,000
ผู้ช่วยพยาบาล	5,080
เจ้าหน้าที่เวชระเบียน	8,000
เจ้าหน้าที่การเงิน	8,000

ตารางที่ ๓.4 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ในการตัดสินใจ

ขั้นตอน	True	False
1.ขั้นตอนการออกบัตรนัด อยากทราบว่า % ของการนัดกับไม่นัด	การนัด 90 %	ไม่นัด 10 %
2.การตรวจสอบคำสั่งยา (ณ.จุดที่3) %ของการที่พบปัญหาต้องตีกลับไปหาหมอกับไม่พบปัญหา	พบปัญหา 40%	ไม่พบปัญหา 60%
3.มีการสั่งยาจากหมอ กับ ไม่มีการสั่งยาจากหมอ	มี 64.23 %	ไม่มี 35.77%
4.การตรวจสอบคำสั่งยา (ในห้องยา) %ของการที่พบปัญหาต้องตีกลับไปหาหมอกับไม่พบปัญหา	พบปัญหา 20%	ไม่พบปัญหา 80%
5.การตรวจสอบคำสั่งยา (ในห้องยา) %ของการเกิดปัญหาต้องตีกลับไปจัดยาใหม่กับไม่พบปัญหา	พบปัญหา 30%	ไม่พบปัญหา 70%



ภาคผนวก จ

ผลการทดลองการประมวลผลแบบจำลอง

ภาคผนวก จ.1

ผลการทดลองการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 1

ทดลองโดยสมมติให้หนึ่งรอบการประมวลผลโปรแกรม เป็นการรวมทุกคลินิก ทุกๆ วันทั้งเช้า (08.00 – 12.00 น.) และบ่าย (13.00 – 16.00 น.) ใน 1 สัปดาห์ (จันทร์ – ศุกร์) จะได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ จ.1 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 1

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)						
	1	2	3	4	5	6	7
จำนวนรอบ ในการประมวลผล (รอบ)	264	746	729	833	823	772	787
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	215	154	133	140	134	137	137
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาท)	155.00	22.73	20.14	19.06	19.18	18.57	18.58
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาท)	144.82	12.60	10.00	8.90	9.03	8.42	8.42
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400	30480	35560
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาท/บาท)	-	-	0.68	0.76	0.56	0.56	0.48

ภาคผนวก จ.2

ผลการทดลองการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2

การทดลองเป็นแบบรวมทุกคลินิกใน 1 วันคือรวมทุกคลินิกทั้งเช้า (08.00 – 12.00 น.) และบ่าย(13.00น.-16.00น) ของ 1 วัน เป็นหนึ่งรอบการประมวลผล จะได้ผลออกมา 5 ตารางดังนี้

ตารางที่ จ.2 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2 ของวันจันทร์

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	467	778	771	829	804
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	271	211	211	211	214
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	116.66	16.94	16.68	16.36	16.22
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	107.97	8.23	7.95	7.64	7.49
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.11	0.18	0.18

ตารางที่ จ.3 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2 ของวันอังคาร

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	487	921	868	852	881
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	253	190	189	194	193
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	121.66	17.16	16.65	16.25	16.11
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	112.80	8.28	7.77	7.39	7.25
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.19	0.26	0.24

ตารางที่ ๑.4 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2 ของวันพุธ

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	442	800	784	759	775
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	226	214	212	210	212
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาท)	113.15	16.78	16.45	16.29	16.19
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาท)	104.49	8.10	7.76	7.60	7.49
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาท/บาท)	-	-	0.14	0.15	0.15

ตารางที่ ๑.5 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2 ของวันพฤหัสบดี

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	525	879	769	834	869
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	265	206	202	203	205
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาท)	117.01	19.91	16.65	16.45	16.16
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาท)	108.26	8.14	7.86	7.67	7.43
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาท/บาท)	-	-	1.30	1.04	0.91

ตารางที่ ๑.๖ ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 2 ของวันศุกร์

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	489	807	907	928	852
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	261	207	202	199	200
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	117.45	16.87	16.52	16.37	16.45
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	108.67	8.09	7.72	7.57	7.65
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.14	0.15	0.10

ภาคผนวก จ.3

ผลการทดลองการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 3

เมื่อให้การทดลองหนึ่งรอบการประมวลผลแบบจำลองเป็นแบบแยกแต่ละคลินิก แยกแต่ละวัน โดยรวมทั้งเช้า (08.00 – 12.00 น.) และบ่าย (13.00 – 16.00 น.) เป็น 1 วัน จะได้ผลออกมา 5 ตารางดังนี้

ตารางที่ จ.7 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 3 ของวันจันทร์

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	357	643	659	715	665
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	224	155	151	153	156
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	55.10	16.71	16.56	16.33	16.10
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	46.43	8.06	7.89	7.66	7.44
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.04	0.09	0.11

ตารางที่ จ.8 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 3 ของวันอังคาร

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเหลือ (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	313	571	649	587	655
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	229	158	160	160	155
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาท)	62.41	18.18	17.70	17.53	17.41
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาท)	53.67	9.45	8.98	8.81	8.70
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาท/บาท)	-	-	0.15	0.15	0.14

ตารางที่ จ.9 ผลการประมวลผลแบบจำลองแบบที่ 3 ของวันพุธ

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเหลือ (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประมวลผล (รอบ)	320	590	591	668	635
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	227	159	160	158	155
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาท)	60.43	18.09	17.46	17.44	17.28
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาท)	51.67	9.37	8.75	8.71	8.56
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาท/บาท)	-	-	0.20	0.15	0.15

ตารางที่ จ.10 ผลการประเมินผลแบบจำลองแบบที่ 3 ของวันพฤหัสบดี

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประเมินผล (รอบ)	359	703	693	660	667
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	226	153	153	155	151
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	52.91	16.35	15.94	15.87	15.74
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	44.31	7.76	7.36	7.29	7.15
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.12	0.11	0.11

ตารางที่ จ.11 ผลการประเมินผลแบบจำลองแบบที่ 3 ของวันศุกร์

การพิจารณา	จำนวนผู้ช่วยเภสัชกร (คน)				
	1	2	3	4	5
จำนวนรอบในการประเมินผล (รอบ)	325	659	579	658	569
จำนวนใบสั่งยาโดยเฉลี่ย (ใบ)	225	157	158	154	158
เวลาที่ใบสั่งยาอยู่ในระบบเฉลี่ย (นาที)	58.42	17.37	16.94	16.96	16.48
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	49.66	8.65	8.23	8.25	7.77
ค่าใช้จ่ายในการจ้าง (บาท/เดือน)	5080	10160	15240	20320	25400
อัตราเวลารอคอยที่ลดลงไปได้ (นาที/บาท)	-	-	0.13	0.09	0.17

ภาคผนวก จ

แบบประเมินผลของแบบจำลองสถานการณ์เพื่อการวางแผนในการแก้ปัญหา
ความล่าช้าของระบบบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก
กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยนเรศวร

**แบบประเมินผลของแบบจำลองสถานการณ์เพื่อการวางแผนในการแก้ปัญหา
ความล่าช้าของระบบบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก
กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร**

คำชี้แจง การตอบข้อคำถามในแบบสำรวจ ผู้ให้ข้อมูลโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ข้อที่ต้องการเลือก และเติมคำตอบของท่านลงในช่องว่าง

1. แบบประเมินผลของแบบจำลอง

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของข้อมูล	๕	๔	๓	๒	๑
2. ความเหมือนจริงของแบบจำลอง	๕	๔	๓	๒	๑
3. ความถูกต้องของผลการวิจัย (แบบจำลองปัจจุบัน)	๕	๔	๓	๒	๑
4. ความสามารถในการปรับปรุงระบบ	๕	๔	๓	๒	๑
5. ข้อมูลผลการวิจัยทั้งหมดที่ต้องการทราบ	๕	๔	๓	๒	๑
6. ความถูกต้องและน่าเชื่อถือของผลการวิจัย	๕	๔	๓	๒	๑
7. Animation แสดงการไหลของใบสั่งยา	๕	๔	๓	๒	๑
8. ความเป็นไปได้ของแนวทางการปรับปรุง	๕	๔	๓	๒	๑
9. การติดต่อประสานงาน	๕	๔	๓	๒	๑
10. ภาพรวมของโครงการ	๕	๔	๓	๒	๑

2. แบบจำลองนี้มีความสามารถตามที่ท่านได้คาดหวังไว้หรือไม่ อย่างไร

- ☐ ดีกว่าที่คาดไว้
- ☐ ทำงานได้ตามที่คาดไว้
- ☐ แย่กว่าที่คาดไว้ ระบุ

.....

.....

.....

3. ท่านสนใจที่จะใช้แบบจำลองนี้ปรับปรุงการทำงานหรือไม่

- ☐ สนใจ ☐ ไม่สนใจ ระบุเหตุผล.....
- ☐ ไม่แน่ใจ ระบุเหตุผล.....

4. ท่านมีปัญหาอื่น ๆ ที่ต้องการให้มีการแก้ไขแบบจำลองหรือไม่

- ☐ มีปัญหา ระบุปัญหา.....
- ☐ ไม่มีปัญหา

5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ทำการประเมิน

.....

(.....)

ตำแหน่ง

.....

**เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินผลของแบบจำลองสถานการณ์เพื่อการ
วางแผนในการแก้ปัญหาความล่าช้าของระบบบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก
กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์**

การให้คะแนนจากตารางแบบประเมินจะนำมาคิดเทียบเป็นร้อยละโดยเฉลี่ย ซึ่งมีเกณฑ์
การให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|--|-------------|------------|
| 1. ระดับคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 | อยู่ในเกณฑ์ | “ดีมาก” |
| 2. ระดับคะแนนร้อยละ 70 – 79 | อยู่ในเกณฑ์ | “ดี” |
| 3. ระดับคะแนนร้อยละ 60 – 69 | อยู่ในเกณฑ์ | “ปานกลาง” |
| 4. ระดับคะแนนร้อยละ 50 – 59 | อยู่ในเกณฑ์ | “พอใช้” |
| 5. ระดับคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50 | อยู่ในเกณฑ์ | “ปรับปรุง” |

