

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

วิธีการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจการอนุมัติการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน จะแบ่งกระบวนการการพัฒนาระบบออกเป็น แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้คือ

#### 3.1.กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล

##### 3.1.1 กำหนดปัญหาที่พบ

##### 3.1.2 เตรียมข้อมูลที่ต้องการนำมาพิจารณาการทำเหมืองข้อมูล

##### 3.1.3 ศึกษาการใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลและใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูล

##### 3.1.4 สร้างตัวแบบ (Model)

#### 3.2 กระบวนการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจการอนุมัติการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน

##### 3.2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่มากตัวแบบ

##### 3.2.2 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

##### 3.2.3 การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

#### 3.1.กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล

##### 3.1.1 กำหนดปัญหาที่พบ

จากการสำรวจปัญหาจากการส่งของของฝ่ายปฏิบัติการและการเก็บเงินลูกค้าของฝ่ายเครดิต จะพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการขนส่งแบบเช่าเหมาคันอยู่ 3 ข้อ คือ

3.1.1 ปัญหาการส่งของล่าช้าในการเช่าเหมาคัน ซึ่งปัญหานี้เกิดบ่อยซึ่งมีได้หลายสาเหตุ เช่น รถเกิดอุบัติเหตุ รถรอขึ้นของที่จังหวัดอื่นอยู่ทำให้ส่งของล่าช้า

3.1.2 ปัญหาเสียค่าปรับให้กับลูกค้าซึ่งมาจากการส่งของล่าช้าเมื่อเปรียบเทียบกับ KPI กับ ใบเสนอราคาที่ตกลงกับลูกค้าเอาไว้ เช่น ผู้ส่งจากระยอง ไป ชลบุรี จะต้องออกตอน 9.30 น และ จะต้องถึงภายใน 19.30 น หากส่งเกิน 19.30 น จะต้องเสียค่าปรับให้ลูกค้า เป็นต้น

3.1.3 ปัญหาตัดสินใจไปเส้นทางเหมาคันที่มีปัญหาแล้วเสียค่าปรับให้กับลูกค้าเป็นประจำ ปัญหานี้เป็นปัญหาที่ต้องการนำการทำเหมืองข้อมูลมาแก้ปัญหาดังกล่าว เพราะมนุษย์ ไม่สามารถ แยกแยะความสัมพันธ์ของข้อมูลบิลที่ส่ง ในการเช่าเหมาคัน กับเส้นทางที่เกิดปัญหาบ่อยๆ ได้

### 3.1.2. เตรียมข้อมูลที่ต้องการนำมาพิจารณาการทำเหมืองข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลของการขนส่งแบบเช่าเหมาคันตั้งแต่ปี 2549 จนถึงปัจจุบัน โดยเลือกเฉพาะข้อมูลการขนส่งที่มีการเช่าเหมาคันเท่านั้น ซึ่งมีจำนวนรายการข้อมูล ดังนี้

ปีที่เริ่มการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน	ลักษณะการส่ง	จำนวนข้อมูล(เรคคอร์ด)
พ.ศ. 2549	ภาคกลาง-ภาคใต้	1,000
พ.ศ. 2550	ภาคใต้-ภาคใต้	1,000
พ.ศ. 2551	ภาคใต้-ภาคใต้	2,000
รวมทั้งสิ้น		3,000

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการเตรียมข้อมูลเพื่อทำเหมืองข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้น จะต้องเตรียมฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

3.2.1 ตารางลูกค้าที่เป็นลูกค้าการเช่าเหมาคันทั้งหมด ซึ่งจะเอามาพิจารณา ประเภทลูกค้าที่นิยมการเช่าเหมาคันรถในการส่งของ

3.2.2 ตารางเส้นทางการส่งของแบบการเช่าเหมาคันทั้งหมด ซึ่งจะเอามาพิจารณา เส้นทางที่นิยมการเช่าเหมาคันรถในการส่งของ ทั้งที่มีปัญหาเกิดขึ้น และไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

3.2.3 ตารางบิลการส่งของแบบการเช่าเหมาคันทั้งหมด ซึ่งจะเอามาพิจารณา วันที่สร้างบิลเพื่อเปรียบเทียบกับวันที่รับของ ว่าระยะเวลาการส่งของ นั้นช้ากว่าในใบเสนอราคาหรือไม่ รวมถึงลูกค้าที่เป็นผู้ส่งและลูกค้าที่เป็นผู้รับ

3.2.4 ตารางใบเสนอราคา ซึ่งจะเอามาพิจารณา ขนาดของของที่จะส่ง ที่มีทั้ง ความกว้าง ความยาว ความสูง รวมถึงราคาค่าขนส่งด้วย

หลังจากกำหนดตารางที่เกี่ยวข้องแล้วจากนั้นจะเป็นการกำหนดผลลัพธ์จากการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน ด้วยการนำ KPI มาพิจารณาในการส่ง

ผู้ส่ง	ผู้รับ	ข้อกำหนดของ KPI การส่งของต้องไม่เกิน	ถ้า KPI ผ่านจะเป็น Yes	ถ้า KPI ไม่ผ่านจะเป็น No และเสียค่าปรับ
HP ชลบุรี	HP ระยอง	7.45 น.	Yes	No
HP ระยอง	HP ชลบุรี	9.15 น.	Yes	No
HP ระยอง	ไปที่อื่น	19.15 น.	Yes	No

ตาราง 3.2 KPI การส่งของของบริษัทขนส่งเฉพาะลูกค้าที่ทำเช่าเหมาคัน

### 3.1.3 ศึกษาการใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลและใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาการใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลและใช้เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลโดยอาศัยเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์ที่ชื่อว่า SPSS Clementine เวอร์ชัน 12.0 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับการทำเหมืองข้อมูลเป็นอย่างมาก และเป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นในลักษณะ Graphic Use Interface ใช้งานง่ายและมีแบบในการทำนายข้อมูลได้มากมายเช่น C5.0, Bayesian, Neuron Network เป็นต้น

สัญลักษณ์	ความหมายสัญลักษณ์
	Excel Node เป็น Node ที่ใช้ในการนำข้อมูลเข้าสู่ SPSS Clementine ซึ่งในที่นี้มีข้อมูล 1 ชุดคือ Full Load For Test
	Type Node เป็น Node ที่ใช้กำหนดว่าจะนำ Field ข้อมูลใดเป็น ข้อมูลเข้าและข้อมูลออก ของการทำเหมืองข้อมูล
	Filter Node เป็น Node ที่ใช้กำหนดว่าจะนำ Field ข้อมูลใดถูกใช้และไม่ถูกใช้บ้าง
	Build C5.0 Node เป็น Node ที่ใช้เทคนิค Induction Algorithm ในการสร้างความสัมพันธ์ของ ข้อมูลเข้ากับข้อมูลออกได้ ผลลัพธ์ในรูปแบบของต้นไม้แบบทวิภาค โครงสร้างข้อมูล
	กฎ(Rule)หรือตัวแบบ(Model) เป็นกฎที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลซึ่งอาจแสดงในรูปแบบที่เป็นต้นไม้แบบทวิภาค โครงสร้างข้อมูลหรือความสัมพันธ์แบบอื่น

ตาราง 3.3 อธิบายสัญลักษณ์จากซอฟต์แวร์

### 3.1.4 สร้างตัวแบบ (Model)

การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจการอนุมัติการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน ได้เลือกใช้อัลกอริทึม C5.0 ในการสร้างตัวแบบ และใช้ไมโครซอฟต์แวร์เอ็กซ์เซล ที่ได้ทำการ joint ตารางที่เกี่ยวข้องออกมาแล้วเพื่อความรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูลขนาดใหญ่ และเพื่อความง่ายในการเปลี่ยนประเภทของข้อมูลก่อนการทำเหมืองข้อมูล เมื่อเปลี่ยนประเภทของข้อมูลและทำความสะอาดข้อมูลเสร็จแล้วจากนั้นจะเริ่มขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลดังต่อไปนี้

### 3.1.4.1 การแปลงข้อมูล

เมื่อทำการเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อมาคือการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของไมโครซอฟต์เอ็กเซลเพื่อใช้ในการประมวลผล ด้วยโปรแกรม SPSS Clementine เพื่อสร้างตัวแบบซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป โดยชุดข้อมูลทั้งหมดจะถูกกำหนดประเภทของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลในรูปแบบที่โปรแกรม SPSS Clementine สามารถนำไปทำเหมืองข้อมูลได้

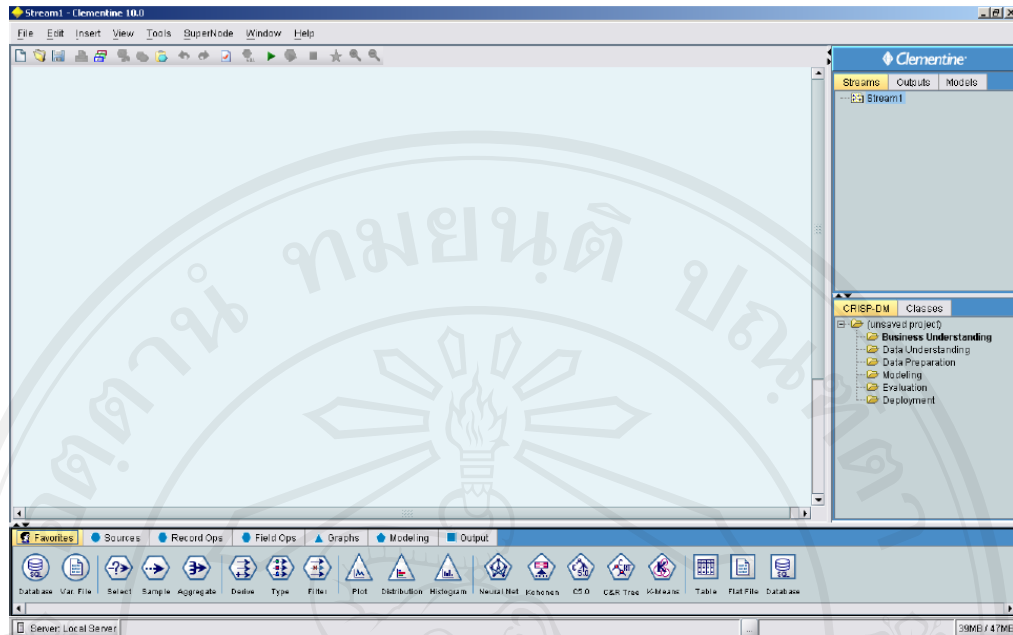
ซึ่งแต่ละชุดจะต้องเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS Clementine ได้ โดยภายในแฟ้มข้อมูลจะมีส่วนประกอบดังรูป

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	อำเภอ	จังหวัด	วันที่ส่งเสร็จ	เวลาเริ่มของ	ลายเซ็นผู้รับ	รวมราคา	บ้านพัก	จำนวน	ขนาด	รายละเอียดสินค้า	Base KPIs	KPIs
1						0	13	2	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
2	เมืองระยอง	ระยอง	03/01/2551 พท.	08:45	ลายเซ็น	1500	68	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
3	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	03/01/2551 พท.	07:30	สัญญา	0	30	5	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
4	บารัก	กรุงเทพมหานคร	03/01/2551 พท.	17:30	คอน	1500	102	9	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
5	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	04/01/2551 ส.	07:15	กุหลาบ	1500	35	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
6	เมืองระยอง	ระยอง	04/01/2551 ส.	08:30	มนตรี	0	141	12	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
7	บารัก	กรุงเทพมหานคร	04/01/2551 ส.	17:30	คอน	1500	79	8	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
8	บารัก	กรุงเทพมหานคร	04/01/2551 ส.	17:30	คอน	0	127	13	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
9	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	05/01/2551 ส.	07:20	ดีดงขก	1500	132	11	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
10	เมืองระยอง	ระยอง	05/01/2551 ส.	08:30	สมชาย	0	42	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
11	บารัก	กรุงเทพมหานคร	07/01/2551 อ.	10:00	คอน	1500	42	5	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
12	บารัก	กรุงเทพมหานคร	07/01/2551 อ.	17:30	คอน	1500	2	1	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
13	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	08/01/2551 อ.	07:30	ดีดง	1500	140	13	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
14	เมืองระยอง	ระยอง	08/01/2551 อ.	08:30	มนตรี	0	72	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
15	บารัก	กรุงเทพมหานคร	08/01/2551 อ.	17:30	คอน	0	143	15	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
16	บารัก	กรุงเทพมหานคร	08/01/2551 อ.	17:30	คอน	1500	11	2	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
17	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	09/01/2551 พ.	07:30	ลายเซ็น	1500	49	10	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
18	เมืองระยอง	ระยอง	09/01/2551 พ.	08:30	มนตรี	0	82	8	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
19	บารัก	กรุงเทพมหานคร	09/01/2551 พ.	17:25	คอน	0	57	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
20	บารัก	กรุงเทพมหานคร	09/01/2551 พ.	17:25	คอน	1500	2	1	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
21	เมืองชลบุรี	ชลบุรี	10/01/2551 พท.	07:20	ลายเซ็น	1500	69	6	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
22	เมืองระยอง	ระยอง	10/01/2551 พท.	00:55	ลายเซ็น	0	53	7	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
23	บารัก	กรุงเทพมหานคร	10/01/2551 พท.	17:30	คอน	0	38	4	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	09:15	Yes
24	บารัก	กรุงเทพมหานคร	10/01/2551 พท.	17:30	คอน	1500	219	18	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No
25	บารัก	กรุงเทพมหานคร	10/01/2551 พท.	17:30	คอน	1500	219	18	กำหนดเอง	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	07:45	No

รูปที่ 3.1 แสดงข้อมูลไมโครซอฟต์เอ็กเซล

### 3.1.4.2 การพัฒนาตัวแบบด้วยโปรแกรม SPSS Clementine 12.0

โปรแกรม SPSS Clementine 12.0 เป็นโปรแกรมที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยพนักงานของ Integral Solutions Ltd. (ISL) ซึ่ง SPSS Clementine นั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่รวบรวมเทคนิควิธีการต่างๆ ในการทำเหมืองข้อมูล ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมอย่างมากมาย เช่น เครือข่ายเส้นประสาท, กฎการอุปนัย, Kohonen Networks, Association Rule และอัลกอริทึมแบบ C5.0 เป็นต้น

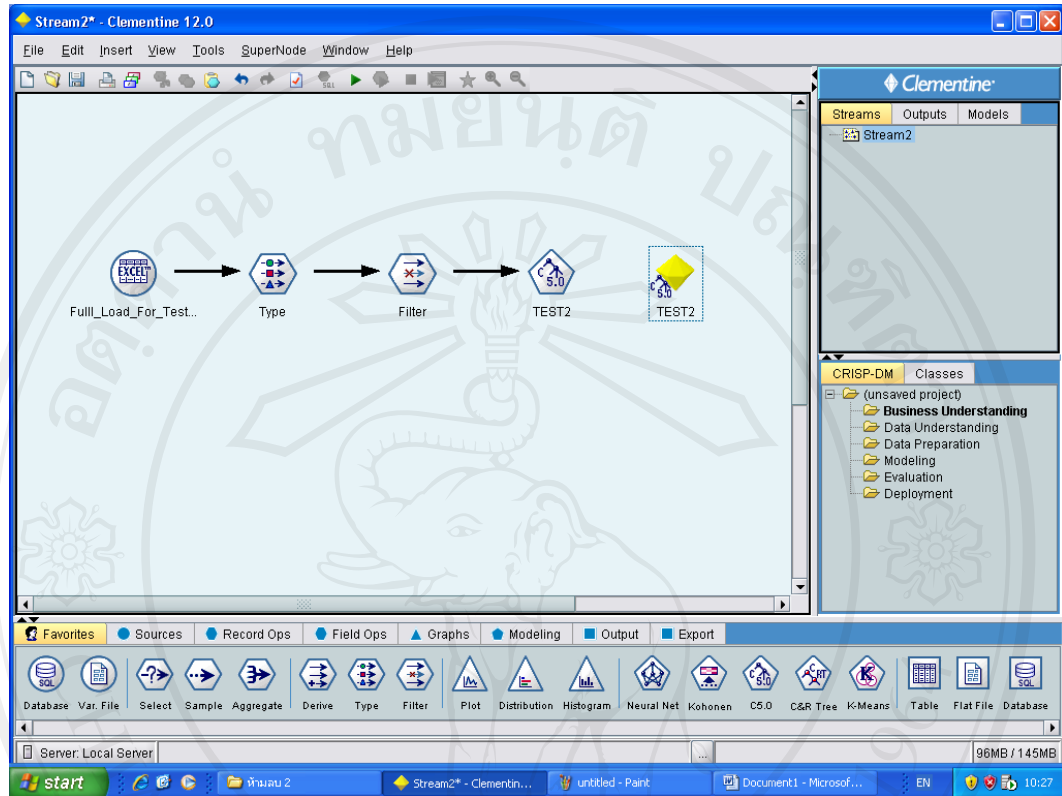


รูปที่ 3.2 แสดงหน้าหลักของโปรแกรมSPSS Clementine 12.0 ซึ่งมีองค์ประกอบหลักดังนี้

ชื่อเครื่องมือ	คำอธิบาย
<b>Managers</b>	เป็นส่วนที่แสดง Streams ที่ใช้งาน
<b>Nodes Palette</b>	<p>เป็นส่วนที่แสดง Nodes ประเภทต่าง ๆ ได้แก่</p> <p><b>Sources</b> เป็นกลุ่ม Nodes สำหรับอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ</p> <p><b>Record Ops</b> เป็นกลุ่ม Nodes ที่ใช้จัดการเก็บเรคคอร์ดของข้อมูล เช่น การจัดเรียง การรวบรวมข้อมูล เป็นต้น</p> <p><b>Field Ops</b> เป็นกลุ่ม Nodes ที่ใช้สำหรับจัดการเก็บ Field ข้อมูล เช่น การกำหนดชนิดข้อมูล (Type) การแสดงข้อมูล (filter) เป็นต้น</p> <p><b>Graphs</b> เป็นกลุ่ม Nodes ที่ใช้แสดงกราฟแบบต่าง ๆ</p> <p><b>Modeling</b> เป็นกลุ่ม Nodes สำหรับประมวลผลข้อมูลด้วยอัลกอริทึมแบบต่าง ๆ เช่น</p> <p><b>Neural Networks C5.0</b> เป็นต้น Output เป็นกลุ่ม Nodes ที่ใช้แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ</p>

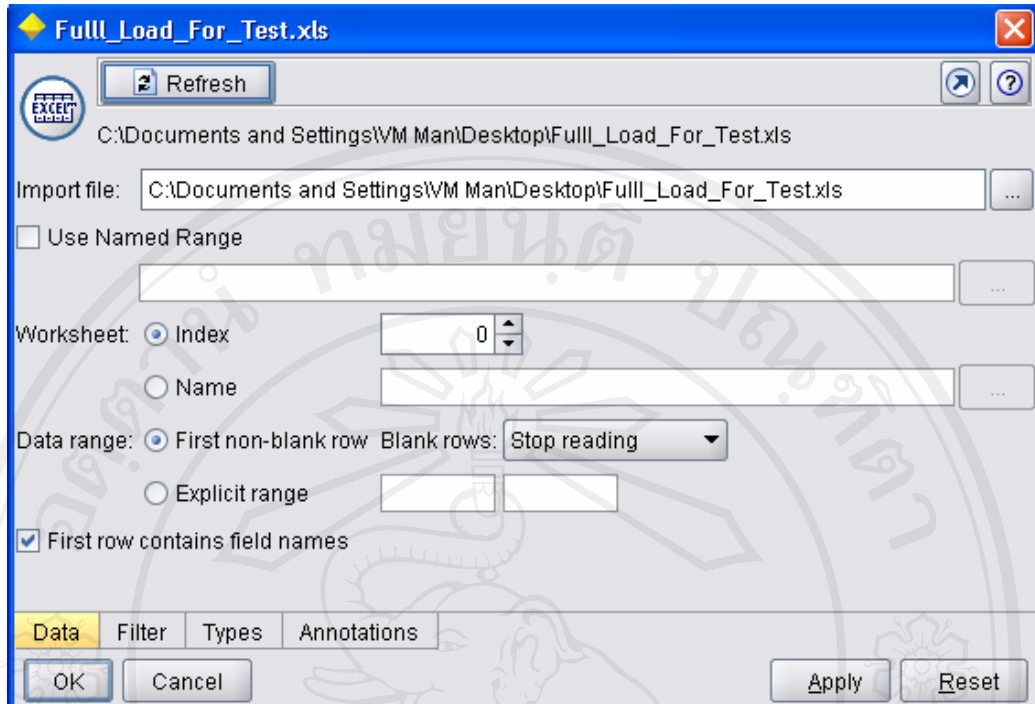
ตาราง 3.4 แสดงชื่อเครื่องมือใน SPSS Clementine

เมื่อจัดเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมา คือ การพัฒนาตัวแบบโดยใช้โปรแกรม SPSS Clementine 12.0 โดยเลือกใช้ อัลกอริทึม C5.0 ในการสร้างตัวแบบตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึม C5.0 ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

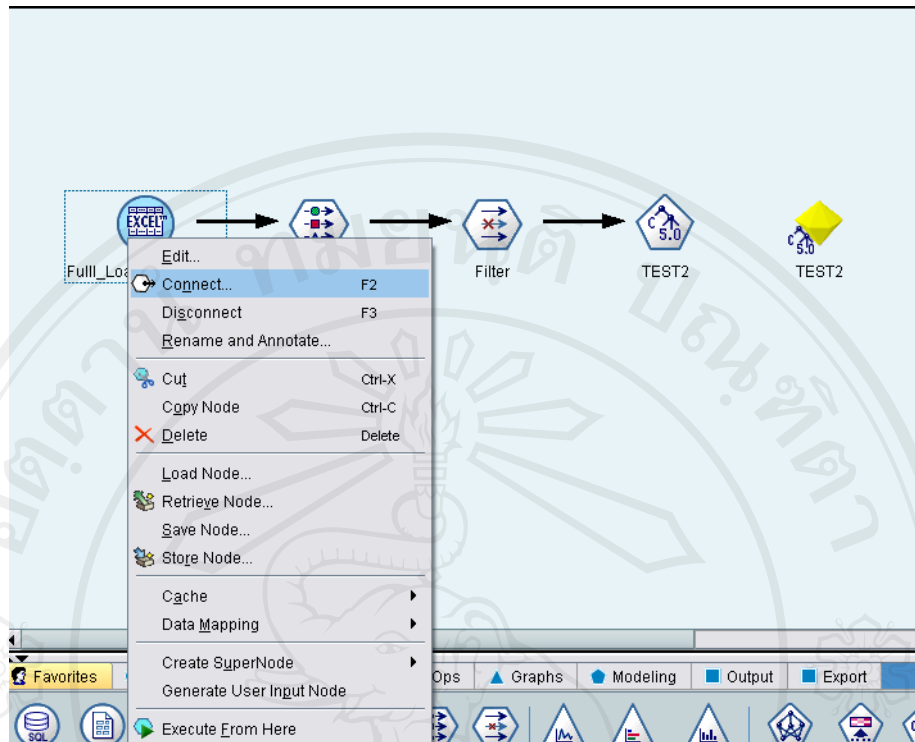
3.1.4.2.1 การนำเข้าข้อมูล ในโปรแกรม SPSS Clementine 12.0 สามารถนำข้อมูลเข้ามาประมวลผลจากแหล่งข้อมูลหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น จากเท็กซ์ไฟล์ ฐานข้อมูล ไมโครซอฟต์ เอ็กเซล หรือ การเตรียมจากโปรแกรม SPSS ก็ได้ ในที่นี้เลือกวิธีการนำเข้าจากไมโครซอฟต์ เอ็กเซล ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การนำข้อมูลเข้าจากแหล่งข้อมูลประเภทเอ็กเซล

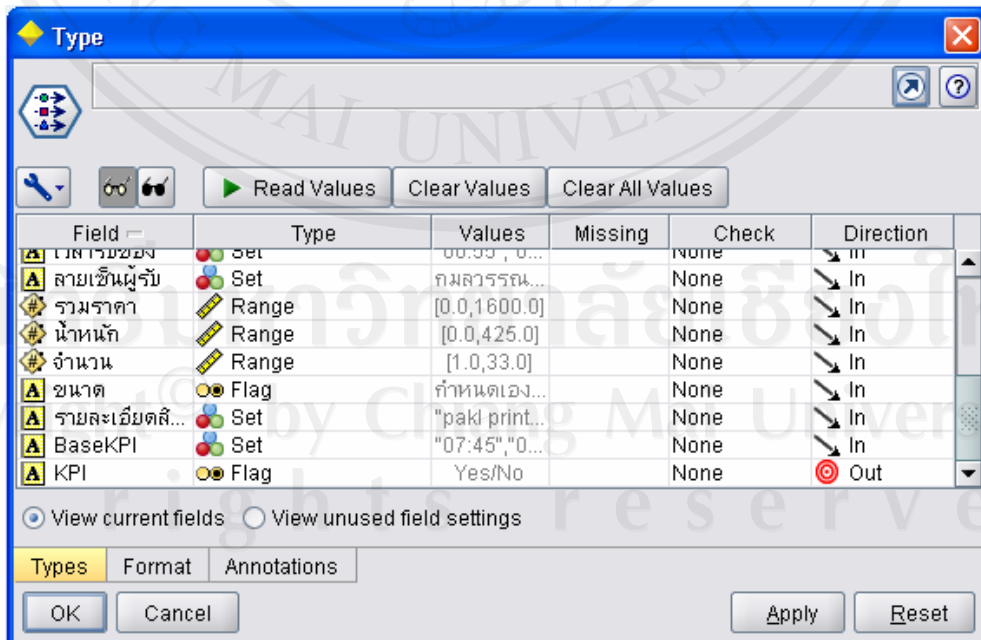
โดยในขั้นตอนนี้สามารถกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชนิดของข้อมูล (Types) ในเขตข้อมูลต่าง ๆ หรือการกรองข้อมูล (Filter) อีกด้วย ซึ่งในที่นี้ไม่ได้กำหนดไว้เนื่องจากสามารถกำหนดได้ภายหลัง

3.1.4.2.2 การเชื่อมโยง Node เมื่อนำ Node ใด ๆ มาวางบนพื้นที่ทำการแล้ว ต้องทำการเชื่อมโยง Node ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถประมวลผลได้ ดังรูปที่ 3.5 เมื่อ Node ต่าง ๆ เชื่อมโยงกันแล้วจึงสามารถดำเนินการต่อไปได้



รูปที่ 3.5 การเชื่อมโยง Node

3.1.4.2.3 การกำหนดชนิดข้อมูล หลังจากเชื่อมโยง Node ข้อมูลเข้ากับ Type Node แล้ว ก็สามารถทำการกำหนดชนิดข้อมูลให้เหมาะสมได้ดังรูปที่ 3.6

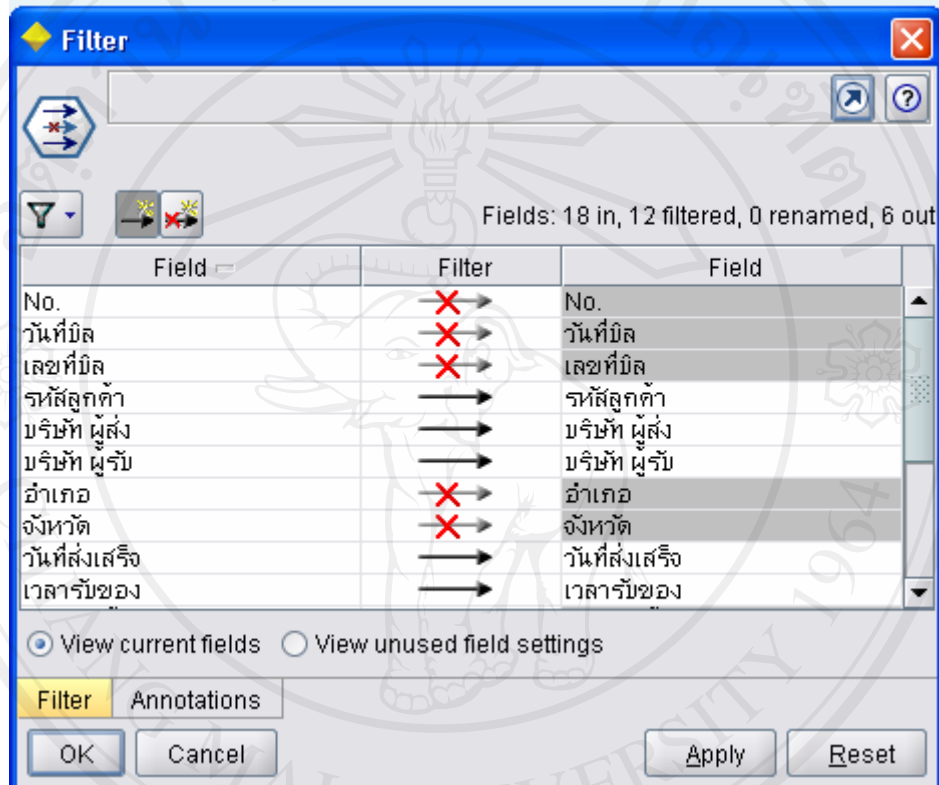


รูปที่ 3.6 การกำหนดชนิดของข้อมูล



โดยในส่วนของ Direction ได้กำหนดให้เขตข้อมูล KPI มีค่าเป็น Out เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นผลลัพธ์ ส่วนเขตข้อมูลอื่นกำหนดให้เป็น In เพื่อให้ทำหน้าที่เป็น Input pattern

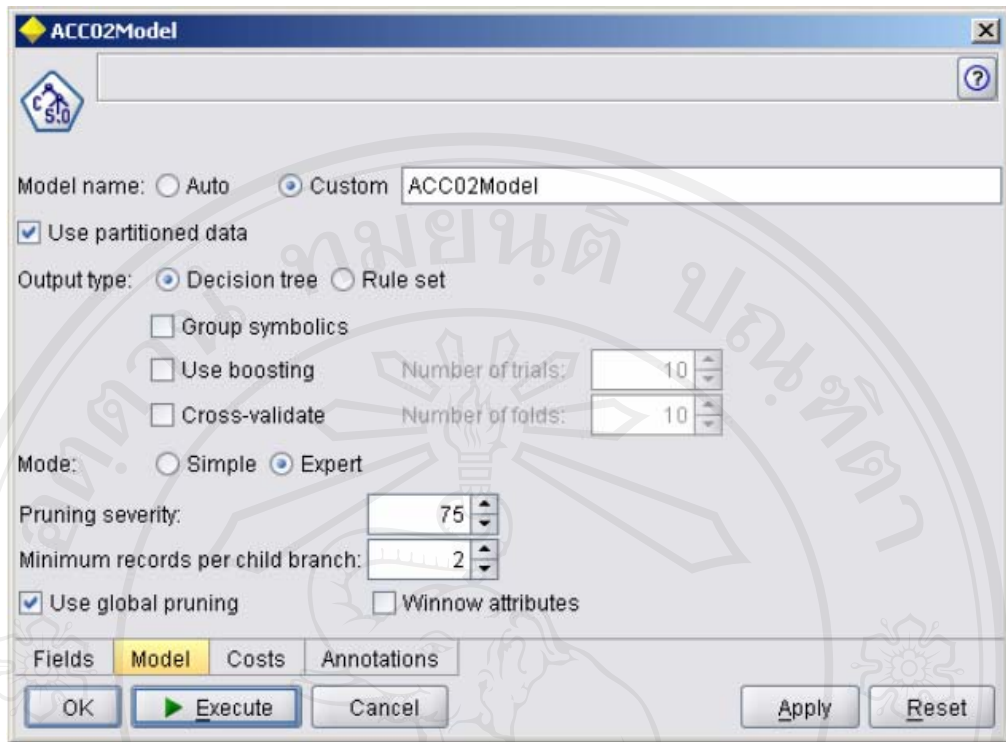
3.1.4.2.4 การกรองข้อมูล หลังจากเชื่อมโยง Type Node ข้อมูลเข้ากับ Filter Node แล้ว สามารถทำการกรองเพื่อเลือกเฉพาะเขตข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประมวลผลต่อไป



รูปที่ 3.7 การกรองของข้อมูล

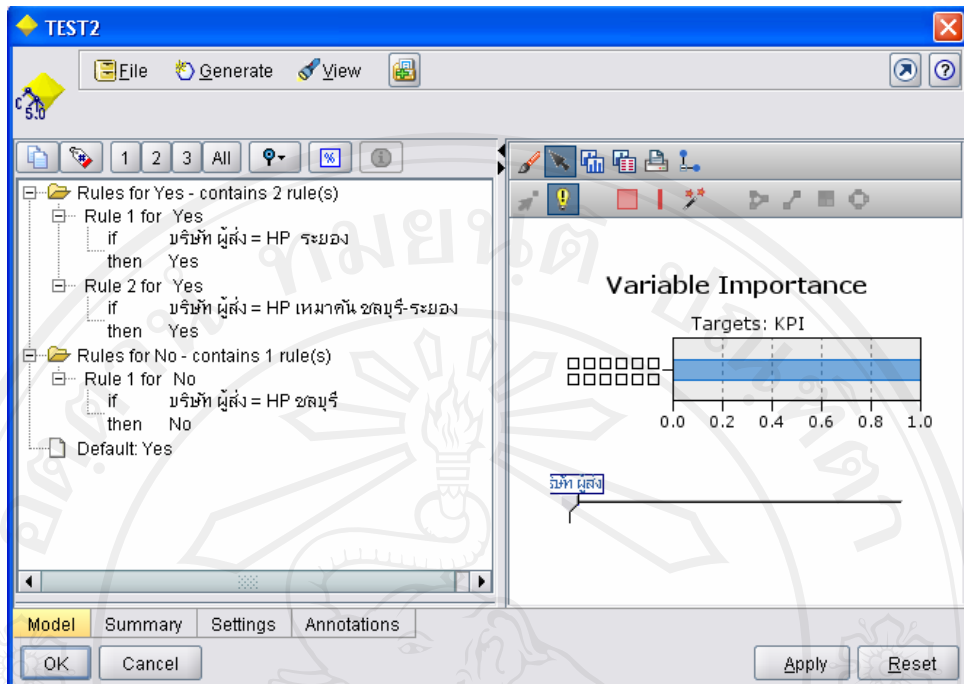
จากรูปที่ 3.7 แสดงการตัดเขตข้อมูล NO, วันที่บิล, เลขที่บิล, อำเภอ, จังหวัด ออกเนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับประมวลผลในการสร้างตัวแบบ

3.1.4.2.5 การสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึม C5.0 ในการสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึม C5.0 นั้น มีขั้นตอนดังนี้ คือ นำ C5.0 Node มาวางบนพื้นที่ทำการและเชื่อมโยงเข้ากับ Filter Node จากนั้นทำการกำหนดรายละเอียด (คลิกขวา – Edit... หรือ Double click) ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การกำหนดรายละเอียดของ Node C5.0

ในการสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึม C5.0 นั้น สามารถกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้ได้ตัวแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดก่อนที่จะนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งเราสามารถเลือกให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) หรือเป็นกฎการจำแนก (Rule set) ก็ได้ โดยการกำหนดที่ส่วน Output type สำหรับการทดลองนี้ได้เลือกผลลัพธ์เป็น Rule set เพื่อนำตัวแบบที่ได้ไปทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนแล้วจึงสร้างกฎการจำแนกหลังจากที่ได้ตัวแบบที่น่าพอใจแล้ว อีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากเช่นกันคือ Mode ในการสร้างตัวแบบซึ่งสามารถกำหนดได้ 2 แบบได้คือ ง่าย (Simple) และขั้นสูง (Expert) สำหรับ Mode Expert นั้นเราสามารถกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมได้คือ เปอร์เซ็นต์ในการทำ Pruning และกำหนดจำนวนค่าเรคคอร์ดต่ำสุดที่ยอมให้มีการสร้างกฎได้ (Minimum records per child branch) ซึ่งสองส่วนนี้เป็นส่วนที่มีความสำคัญมากในการสร้างตัวแบบให้มีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ เมื่อทำการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วจึงสั่ง Execute จะได้ผลลัพธ์เป็นตัวแบบ ดังรูปที่ 3.9

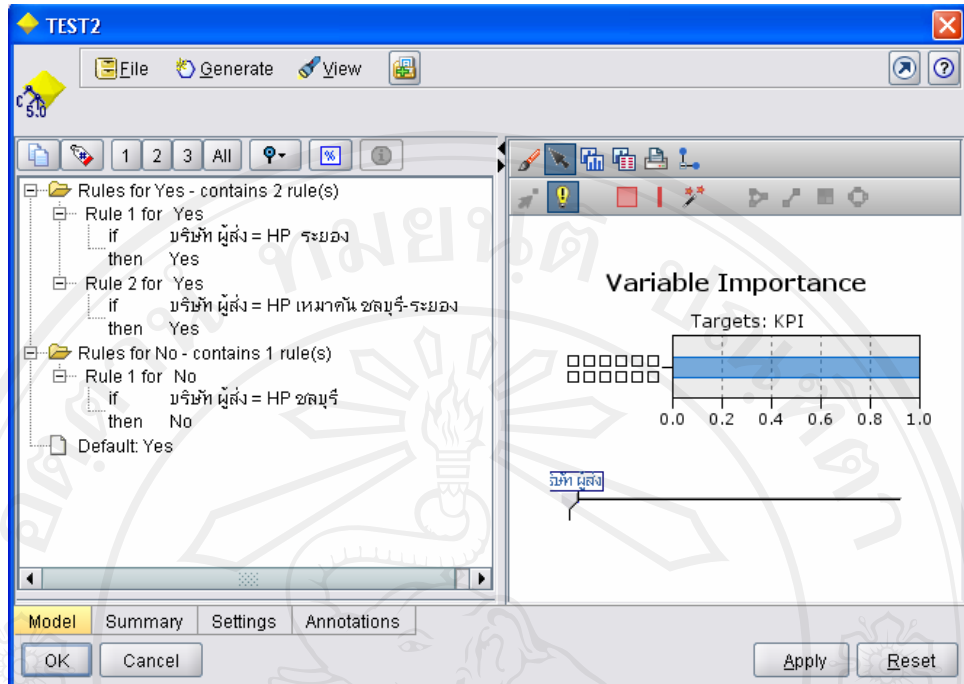


รูปที่ 3.9 ตัวแบบ (Model) ที่สร้างจากอัลกอริทึม C5.0

จากตัวแบบที่ได้จะแสดงอยู่ในรูปของโครงสร้าง Rule set เราสามารถปรับการแสดงผลกันได้หลายรูปแบบด้วยกัน จากนั้นถ้าต้องการสร้างกฎการจำแนกให้เลือกคำสั่ง Generate แล้วเลือกคำสั่ง Rule set... จะปรากฏกรอบตอบโต้ดังภาพที่ 3-11 ให้ทำการกำหนดค่า Minimum instances และค่า Minimum confidence แล้วคลิกปุ่ม OK เพื่อสร้างกฎการจำแนกดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 การแปลงเป็นกฎการจำแนก



รูปที่ 3.11 แสดงกฎการจำแนกที่ได้ซึ่งมีรายละเอียดทั้งหมดดังนี้

แสดงรายละเอียดของกฎอุปนัยที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลสามารถ อธิบายตามด้านล่างนี้

Rules for Yes - contains 2 rule(s)

Rule 1 for Yes

If บริษัทผู้ส่งเป็น = HP ระยอง

Then Yes

Rule 2 for Yes

If บริษัทผู้ส่งเป็น = HP เหมาคัน ชลบุรี-ระยอง

Then Yes

Rule for No –contains 1 rule(s)

Rule 1 for No

If บริษัทผู้ส่งเป็น = HP ชลบุรี

Then No

Default for Yes

### 3.2.กระบวนการการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจการอนุมัติการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน

#### 3.2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่จากตัวแบบ

##### 3.2.1.1 ออกแบบยูเอ็มแอล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสัมภาษณ์มาทำการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอลซึ่งประกอบด้วย

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)
2. ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)
3. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)
4. แอกติวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

##### 3.2.1.2 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram)

ใช้อีอาร์ไดอะแกรมเพื่อแสดงแอตทริบิวต์ต่างๆ และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งอีอาร์ไดอะแกรมจะทำให้ผู้พัฒนาได้เห็น โครงสร้างของข้อมูลที่ครอบคลุมและชัดเจน สามารถทำการตรวจสอบและแก้ไขฐานข้อมูลที่ออกแบบได้ง่าย (คู่มือการ Architectural Design ในภาค Appendix)

#### 3.2.2 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

หลังจากได้ตัวแบบ จากการทำให้เหมือนข้อมูลแล้วจากนั้นจะเป็นการพัฒนาการสนับสนุนการตัดสินใจให้ได้ซอฟต์แวร์ออกมา

#### 3.2.3 การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เมื่อพัฒนาระบบจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบระบบโดยรวมทั้งหมดว่าสามารถช่วยตัดสินใจในแนวโน้มที่สามารถพิจารณาได้หรือไม่ ทดสอบการทำงานของระบบในสภาพแวดล้อมจริงโดยทำการจำลองสภาพแวดล้อมของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ การทดสอบระบบช่วยตัดสินใจการอนุมัติการขนส่งแบบเช่าเหมาคัน โดยทดสอบระบบโดย User Acceptance Test เพื่อหาข้อผิดพลาด นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสมบูรณ์และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ที่สุด