

### บทที่ 3

#### การวิเคราะห์และออกแบบ

การวิเคราะห์ระบบงานทำให้สามารถรู้ข้อจำกัดของระบบงานเดิมและสิ่งที่ทำให้ระบบงานเดิมมีข้อจำกัด เพื่อนำไปสร้างระบบใหม่เพื่อแก้ไขข้อจำกัดนั้น โดยการวิเคราะห์และออกแบบนี้ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน (System Analysis)
- 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture Design)
- 3) ออกแบบระบบ (System Design)
- 4) ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

#### 3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

การศึกษาระบบงานเริ่มจากการหาปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบน้อยกว่าที่ควรจะเป็น โดยทำการสังเกตพฤติกรรม (Behavior) ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และพฤติกรรมที่ใช้เวลาในการรอคอย (Wait Time) ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานมากที่สุด

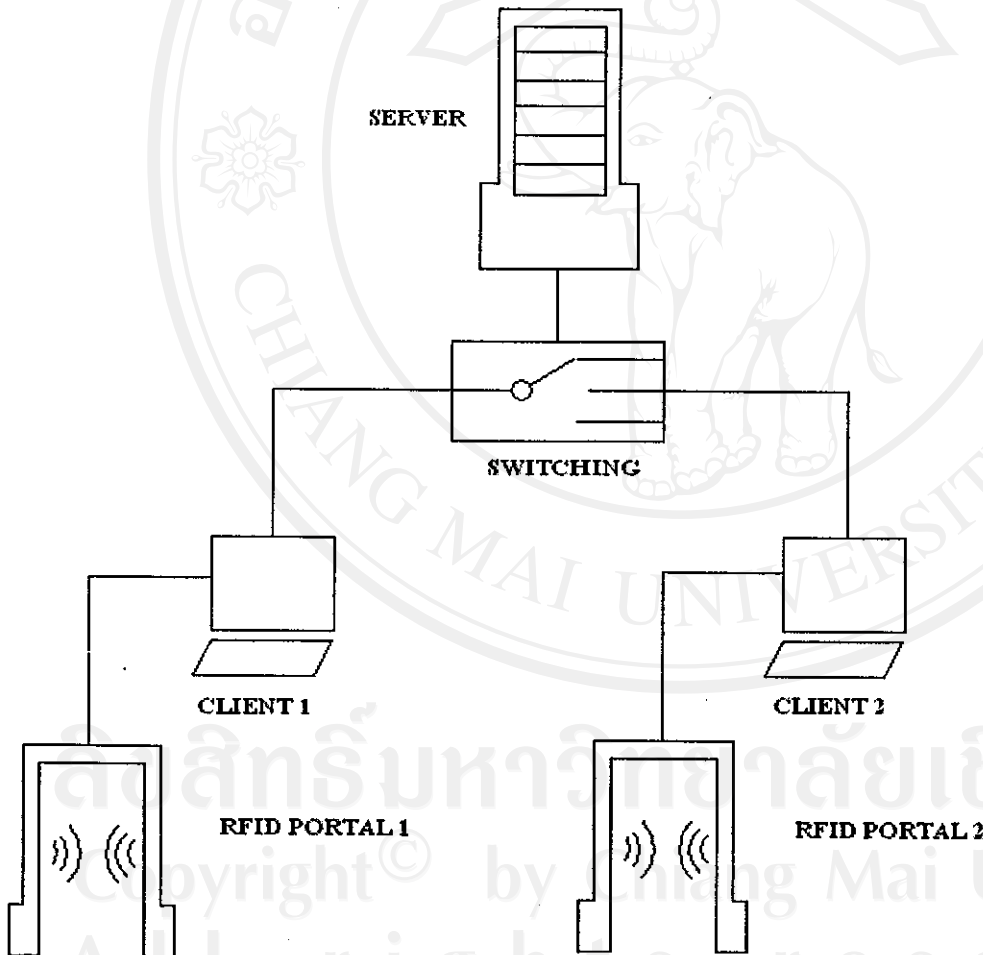
จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมที่ทำให้เสียต้นทุนเวลา (Time Cost) มากที่สุดคือการคิดราคาสินค้า ซึ่งใช้เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Bar Code Reader) อ่านแถบรหัสแท่ง (Bar Code Tag) ที่ติดอยู่บนสินค้า ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะต้องนำสินค้าออกจากรถเข็นเพื่อทำการอ่านค่าที่ละชิ้น ทำให้เสียเวลาในการประมวลผล เนื่องจากโปรแกรมสามารถประมวลผลสินค้าแต่ละชิ้นได้เร็วกว่าผู้ใช้โปรแกรมนำสินค้าเข้ามาประมวลผลมาก ดังนั้นการรอรับค่าจากผู้ใช้โปรแกรมจึงเกิดการรอคอยที่หน่วยประมวลผลกลาง ทำให้หน่วยประมวลผลกลางอยู่ในสถานะรอคอย (Wait State) มากเมื่อเทียบกับเวลาทั้งหมดในการประมวลผล (Low Theuput) จึงทำให้ใช้เวลาในการประมวลผลมากกว่าที่ควรจะเป็น

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการใช้เครื่องที่เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) มาแทนเครื่องอ่านรหัสแท่งในการคิดราคาสินค้า เพื่อลดเวลาในการหยิบสินค้าขึ้นมาอ่านรหัส โดยสร้างโปรแกรมทดสอบระบบขึ้นมาไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก เวอร์ชัน 6.0 และติดต่อกับฐานข้อมูลจำลองซึ่งสร้างจากมายเอสคิวแอล เพื่อทดลองใช้ระบบใหม่นี้

### 3.2 ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบที่เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุในการขายนี้เป็นระบบที่ทำงานแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบให้สนับสนุนการทำงานบนเครือข่าย เพื่อให้ระบบทำงานพร้อมกันได้หลายเครื่องปฏิบัติการ (Work Station)

จากการทดสอบผู้ศึกษาได้ใช้โทโปโลยีของเครือข่าย (Network Topology) แบบดาว โดยมีเครื่องสลับช่องสัญญาณเป็นศูนย์กลาง โดยมีเครื่องลูกข่ายคอยควบคุมอุปกรณ์ที่เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ ซึ่งหนึ่งเครื่องอาจจะควบคุมอุปกรณ์ที่เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุได้มากกว่าหนึ่งตัว และมีเครื่องแม่ข่ายในการเก็บฐานข้อมูล ดังรูป 3.1



รูป 3.1 แผนสถาปัตยกรรมของระบบที่เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุในการขาย

### 3.2.1 เครื่องแม่ข่าย

ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2003 และโปรแกรมมายเอสคิวแอลในการจัดการฐานข้อมูลตั้งรูป 3.2 โดยมีชื่อผู้ใช้งานว่า root และมีรหัสผ่านเป็น rfid ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเป็นประเภท โอเพ่นซอร์ส (Open Source) ช่วยลดต้นทุนค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ



รูป 3.2 เครื่องแม่ข่ายในการจัดเก็บข้อมูล

### 3.2.2 อุปกรณ์ส่งสัญญาณความถี่ด้วยคลื่นวิทยุ

อุปกรณ์ส่งสัญญาณความถี่ด้วยคลื่นวิทยุตั้งรูป 3.3 เป็นอุปกรณ์หลักในการค้นคว้าชิ้นนี้ โดยนำมาแทนเครื่องอ่านรหัสแท่ง ช่วยลดเวลาในการหยิบสินค้าขึ้นมาอ่านค่า และเพิ่มการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

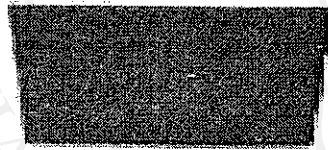
ในการพัฒนาระบบครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้เลือกใช้อุปกรณ์ซีเฉพาะด้วยคลื่นวิทยุเป็นที่รองรับการสื่อสารข้อมูลตามมาตรฐาน ISO-15693 ที่ความถี่ 13.56 เมกกะเฮิร์ตส์ และสามารถควบคุมจากเครื่องลูกข่ายผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ได้



รูป 3.3 อุปกรณ์ชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ

### 3.2.3 แถบรหัสคลื่นวิทยุ

เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้แทนแถบรหัสแท่งดังรูป 3.4 ปกติทำจากสติ๊กเกอร์พลาสติกหรือวัสดุพีวีซีที่อยู่ในม็วงจรรีเล็คทรอนิกส์ รองรับการสื่อสารข้อมูลตามมาตรฐาน ISO-15693 ที่ความถี่ 13.56 เมกกะเฮิร์ตส์ ซึ่งชนิดที่ได้นำมาทดสอบแต่ละแผ่นจะบันทึกรหัสตัวเลขฐาน 16 จำนวน 16 หลัก ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 18,446,744,073,709,551,615 ระเบียบน โดยไม่ซ้ำกัน



รูป 3.4 แถบรหัสคลื่นวิทยุ

### 3.2.4 เครื่องลูกข่าย

เป็นเครื่องฐานปฏิบัติการในการควบคุมอุปกรณ์ชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ โดยเครื่องลูกข่ายหนึ่งเครื่องอาจจะสามารถควบคุมอุปกรณ์ชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุได้หลายตัว แล้วแต่จำนวนพอร์ตที่รองรับ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมทดสอบครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้เครื่องลูกข่ายที่มีระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ในการทดสอบ

### 3.3 ออกแบบระบบ

การออกแบบระบบการระบุสินค้าเพื่อการขายโดยใช้คลื่นวิทยุผู้ศึกษาใช้เครื่องมือในการออกแบบดังนี้

- 1) ผังบริบท (Context Diagram)
- 2) ผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

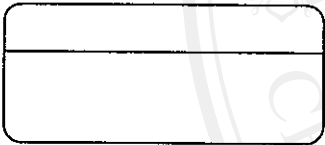
#### 3.3.1 สัญลักษณ์ของผังบริบทและผังการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังบริบทและผังการไหลของข้อมูล ผู้ศึกษาได้เลือกใช้สัญลักษณ์ตาม

มาตรฐาน Gane&Sarson ดังนี้



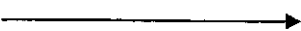
หมายถึง บุคคล องค์กรหรือระบบงาน



หมายถึง การประมวลผลที่เกิดขึ้นในระบบ หรือในส่วนที่นำเข้าหรือส่งออกที่ทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลง



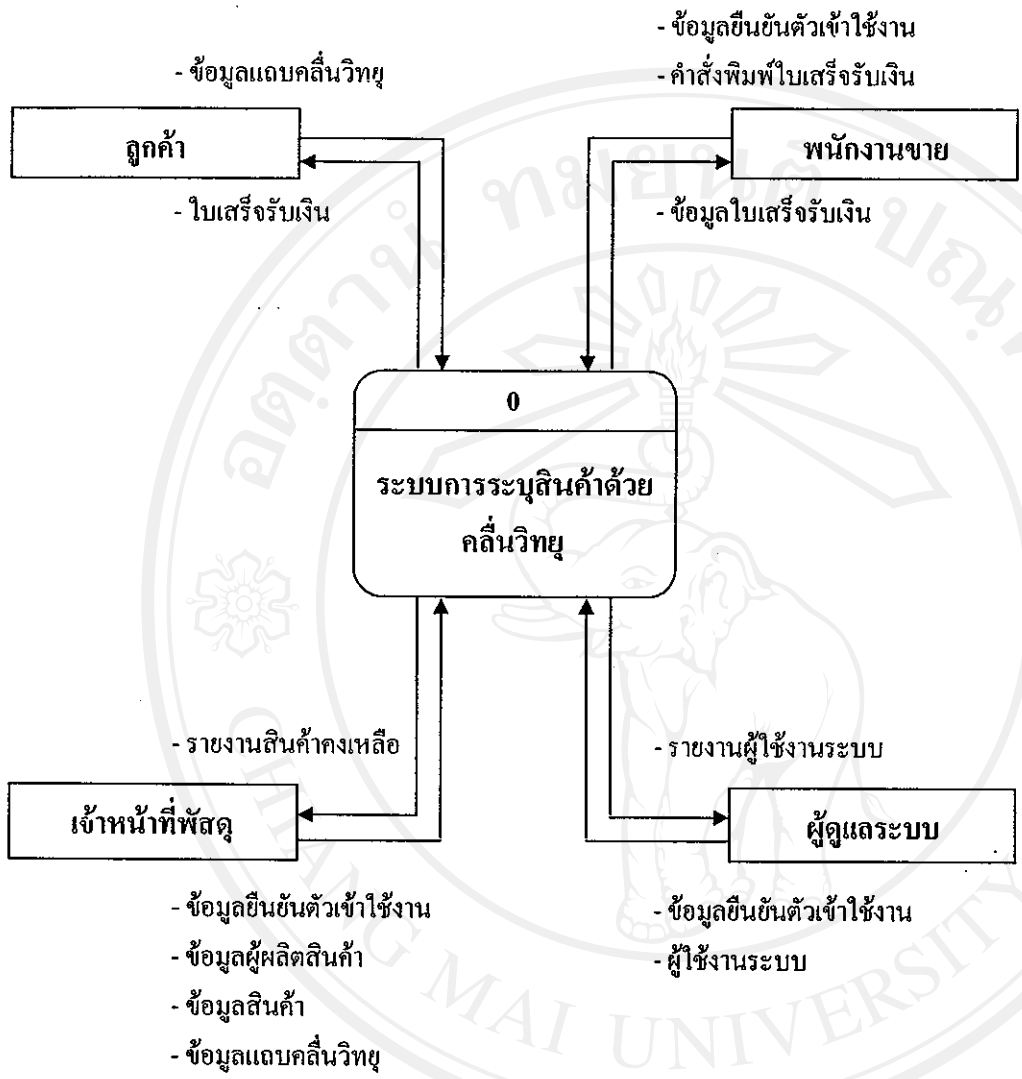
หมายถึง ส่วนที่จัดเก็บข้อมูล แหะละใช้แทน ไฟล์ข้อมูล



หมายถึง สัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล

#### 3.3.2 ผังบริบทและผังการไหลของข้อมูลของระบบการระบุสินค้าเพื่อการขายโดยใช้คลื่นวิทยุ

การออกแบบระบบการระบุสินค้าเพื่อการขายโดยใช้คลื่นวิทยุ สามารถเขียนเป็นผังบริบทและผังการไหลของข้อมูลของระบบได้ดังรูป 3.5 และรูป 3.6



รูป 3.5 ผังบริบทแสดงการทำงานของระบบการระนองสินค้าเพื่อการขายโดยใช้บัตรเครดิต



### 3.4 ออกแบบฐานข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมทดสอบนี้ได้ใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอลในการจัดการฐานข้อมูล เนื่องจากรองรับการทำงานแบบไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์ได้ดี แล้วเป็นซอฟต์แวร์ประเภทโอเพ่นซอร์ส ทำให้ไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ในการทำงาน โดยฐานข้อมูลของโปรแกรมทดสอบใช้ชื่อว่า RFID และมีพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 ตารางข้อมูลทั้งหมดของฐานข้อมูล RFID

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภทตาราง
1	TblProduce	เก็บข้อมูลผู้ผลิตสินค้า
2	TblProduct	เก็บข้อมูลสินค้า
3	TblTAGSData	เก็บข้อมูลแถบรหัสคลื่นวิทยุ
4	TblBill	เก็บข้อมูลใบเสร็จรับเงิน
5	TblBillDetail	เก็บข้อมูลรายละเอียดใบเสร็จรับเงิน
6	TblUser	เก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

#### 3.4.1 ตารางเก็บข้อมูลผู้ผลิตสินค้า

ใช้เก็บข้อมูลผู้ผลิตสินค้า โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ ProduceID ซึ่งเป็นคีย์หลักของตาราง มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ตารางเก็บข้อมูลผู้ผลิตสินค้า

ชื่อตาราง	: TblProduce				
คำอธิบาย	: ข้อมูลผู้ผลิตสินค้า				
คีย์หลัก	: ProduceID				
ชนิดของตาราง	: Master				
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	จำนวนไบต์	ความหมาย	ตัวอย่าง
1	<b>ProduceID</b>	varchar	11	รหัสผู้ผลิต	FA0C5DCF78
2	ProducerEN	varchar	255	ชื่อผู้ผลิต ภาษาอังกฤษ	Advance Micro Device Corporation
3	ProducerTH	varchar	255	ชื่อผู้ผลิตภาษาไทย	บริษัท แอดวานซ์ไมโคร ดีไวซ์ จำกัด
4	ProducerCode	varchar	50	ชื่อย่อผู้ผลิต	AMD
5	Detail	text	65535	รายละเอียดผู้ผลิต สินค้า	เช่น ผู้ผลิต CPU ยี่ห้อ AMD

### 3.4.2 ตารางเก็บข้อมูลสินค้า

ใช้เก็บข้อมูลสินค้า โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ ProduceID ซึ่งเป็นคีย์หลักของตาราง และเชื่อมโยงกับตารางผู้ผลิตสินค้าด้วยฟิลด์ ProduceID ในการอ้างอิงผู้ผลิตสินค้า มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 ตารางเก็บข้อมูลสินค้า

ชื่อตาราง : TblProduct					
คำอธิบาย : ข้อมูลสินค้า					
คีย์หลัก : ProductID					
ชนิดของตาราง : Master					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	จำนวนไบต์	ความหมาย	ตัวอย่าง
1	<b>ProductID</b>	varchar	11	รหัสสินค้า	C86A48C9BD
2	ProduceID	varchar	11	รหัสผู้ผลิต	FA0C5DCF78
3	ProductName	varchar	255	ชื่อสินค้า	AMD Athron X2 3000 MHz
4	Detail	text	65535	รายละเอียดสินค้า	CPU Athlon Dual Core Clock Speed 3000 MHz
5	Price	float	4	ราคาสินค้า	5400
6	UnitCall	varchar	50	หน่วยนับ	กล่อง

### 3.4.3 ตารางเก็บข้อมูลแถบรหัสคลื่นวิทยุ

ใช้เก็บข้อมูลแถบคลื่นวิทยุที่ติดอยู่บนตัวสินค้า โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ TAGSID ซึ่งเป็นคีย์หลักของตาราง และเชื่อมโยงกับตารางสินค้าด้วยฟิลด์ ProductID ในการอ้างอิงว่าแถบคลื่นวิทยุใดเป็นข้อมูลของสินค้าชิ้นไหน มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 ตารางเก็บข้อมูลแถบรหัสคลื่นวิทยุ

ชื่อตาราง	: TblTAGSData				
คำอธิบาย	: ข้อมูลแถบรหัสคลื่นวิทยุ				
คีย์หลัก	: TAGSID				
ชนิดของตาราง	: Transaction				
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	Size	รายละเอียด	ตัวอย่าง
1	<b>TAGSID</b>	varchar	17	รหัสของแถบ คลื่นวิทยุแต่ละแผ่น	E00401000231A307
2	ProductID	varchar	11	รหัสสินค้า	C86A48C9BD

## 3.4.4 ตารางเก็บข้อมูลใบเสร็จรับเงิน

ใช้เก็บข้อมูลใบเสร็จรับเงินของการขายแต่ละครั้ง โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ BillID

ซึ่งเป็นคีย์หลักของตาราง มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 ตารางเก็บข้อมูลใบเสร็จรับเงิน

ชื่อตาราง	: TblBill				
คำอธิบาย	: ข้อมูลใบเสร็จรับเงิน				
คีย์หลัก	: BillID				
ชนิดของตาราง	: Master				
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	จำนวนไบต์	ความหมาย	ตัวอย่าง
1	<b>BillID</b>	varchar	21	รหัสใบเสร็จรับเงิน	0000120061231
2	BillDate	varchar	10	วันที่ออก ใบเสร็จรับเงิน	20061231

### 3.4.5 ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดใบเสร็จรับเงิน

ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดใบเสร็จรับเงิน โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ BillID และ ProductID ซึ่งเป็นร่วมหลักของตาราง เชื่อมโยงกับตารางสินค้าด้วยฟิลด์ ProductID และตารางใบเสร็จรับเงินด้วยฟิลด์ BillID ในการอ้างอิงว่าใบเสร็จรับเงินใดประกอบด้วยสินค้าอะไรบ้าง มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดใบเสร็จรับเงิน

ชื่อตาราง	: TblBillDetail				
คำอธิบาย	: ข้อมูลรายละเอียดใบเสร็จรับเงิน				
คีย์หลัก	: BillID, ProductID				
ชนิดของตาราง	: Reference				
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	จำนวนไบต์	ความหมาย	ตัวอย่าง
1	<b>BillID</b>	varchar	21	รหัสใบเสร็จรับเงิน	0000120061231
2	<b>ProductID</b>	varchar	11	รหัสสินค้า	C86A48C9BD
3	Price	float	4	ราคาสินค้า	5400
4	Quantity	Int	4	จำนวนที่ซื้อ	3

### 3.4.6 ตารางเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

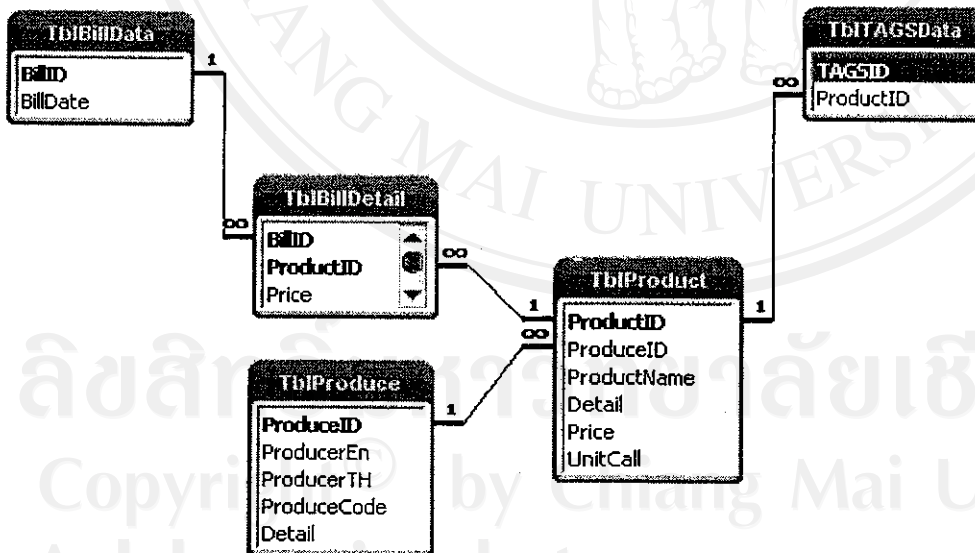
ใช้เก็บข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการยืนยันตัวเข้าใช้งาน โดยเข้าถึงข้อมูลโดยใช้รหัสของฟิลด์ Username ซึ่งเป็นคีย์หลักของตาราง มีโครงสร้างตามพจนานุกรมข้อมูลดังตาราง 3.7

ตาราง 3.7 ตารางเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

ชื่อตาราง	: TblUser				
คำอธิบาย	: ข้อมูลผู้ใช้งาน				
คีย์หลัก	: Username				
ชนิดของตาราง	: Master				
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	จำนวนไบต์	ความหมาย	ตัวอย่าง
1	<b>Username</b>	varchar	30	ชื่อผู้ใช้	admin
2	Password	varchar	30	รหัสผ่าน	rfid1234
3	UserType	byte	1	ชนิดของผู้ใช้งาน	1 = ผู้ดูแลระบบ 2 = เจ้าหน้าที่พัสดุ 3 = พนักงานขาย

## 3.4.7 ความสัมพันธ์ของตาราง

ฐานข้อมูล RFID เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ดังนั้นตารางข้อมูลจะมีความสัมพันธ์และการอ้างอิงกันดังรูป 3.8



รูป 3.7 แผนภาพความสัมพันธ์ของตาราง