

การพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการ  
บริหารลูกค้าสัมพันธ์ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลแมคคอร์มิคจังหวัด  
เชียงใหม่

Development of Customer Data Warehouse for Customer  
Relationship Management Using Data Mining Technique: A  
Case of McCormick Hospital, Chiang Mai Province

สิริรัตน์ ไวรักษ์\*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์โรงพยาบาลแมคคอร์มิค ซึ่งคลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาและนำไปวิเคราะห์เป็นข้อมูลผู้ป่วยนอกของทุกแผนก ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2556 โดยกระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการพัฒนาคลังข้อมูลและส่วนการทำเหมืองข้อมูล

การพัฒนาคลังข้อมูลใช้ซอฟต์แวร์ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ รุ่น 2000 และแบบจำลองคลังข้อมูลใช้โครงสร้างแบบดาว การนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลใช้ซอฟต์แวร์ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ 2005 สร้างกระบวนการอีทีแอลในการคัดกรองจัดรูปแบบและนำเข้าข้อมูลจำนวน 696,457 เรคอร์ดส่วนการทำเหมืองข้อมูลใช้เทคนิคคลัสเตอร์ริงเพื่อจัดกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการและเทคนิคโมเซซิสเพื่อพยากรณ์จำนวนลูกค้าผู้มาใช้บริการ

---

\* หลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, Email: yim\_w@hotmail.com

ผลการวิจัย คือ ลูกค้าที่มารับบริการสามารถจัดแบ่งออกเป็น 9 กลุ่มตามคุณลักษณะของลูกค้าทำให้ทราบความแตกต่างของลูกค้าแต่ละกลุ่มและกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการมากที่สุดคือกลุ่มคลัสเตอร์ 7 เป็นกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการแผนกวัคซีน ข้อมูลของลูกค้าในกลุ่มนี้มีจำนวน 109,111 เรคอร์ด คิดเป็นร้อยละ 15.7 ของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นความรู้ใหม่ที่โรงพยาบาลแมคคอร์มิคไม่เคยทราบมาก่อน สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจส่งเสริมการตลาด ส่งเสริมการจัดกิจกรรมให้เหมาะกับลูกค้าแต่ละกลุ่มเพื่อบริหารความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าและจากการประเมินค่าความเชื่อมั่นของผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.998 ซึ่งแสดงว่าผลลัพธ์มีความน่าเชื่อถือ ในส่วนของการทำเหมืองข้อมูลใช้เทคนิคไหมชีร์ส์ที่พยากรณ์จำนวนลูกค้าที่มาใช้บริการ พบว่า แผนกอายุรกรรมเป็นแผนกที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุด จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มในเดือนมกราคม พ.ศ.2557 จำนวนผู้ให้บริการในเดือนนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อแยกวิเคราะห์ตามวันพบว่า วันพฤหัสบดีมีผู้มาใช้บริการมากกว่าวันอื่น โดยยอดผู้ให้บริการสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 น.และช่วงเวลา 19.00 น. เมื่อนำผลการพยากรณ์มาประเมินผลโดยนำไปเปรียบเทียบกับจำนวนผู้มาใช้บริการจริงที่เกิดขึ้น ช่วงเวลาเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

**คำสำคัญ :** การพัฒนาคลังข้อมูล, การทำเหมืองข้อมูล, การบริหารลูกค้าสัมพันธ์, การพยากรณ์อนุกรมเวลา

## Abstract

This study involves research and development. The purpose of the research was to develop a customer data warehouse using data mining techniques for customer relationship management. A data warehouse was developed and analyzed from the outpatient data of all departments from January 2011 to December 2013. The research process consisted of two parts : 1) development of the data warehouse 2) mining the data warehouse.

The development of the customer data warehouse used Microsoft SQL Server 2000. The data warehouse model used a star schema. For loading data into the data warehouse, we used Microsoft Visual Studio 2005 in order to create an ETL process for data cleansing, and formatting, and for the importing of 696,457 records. The data mining used clustering techniques to group customer and time series techniques to predict numbers of customers.

The clustering technique, which grouped customers into 9 clusters according to their characteristics, and a group of customers who used the service are the cluster 7, who use the service vaccine department. A group of customers has 109,111 records and accounted for 15.7 percent of all data. Resulted in new knowledge about customers. Executives of McCormick Hospital could use the results for supporting decision making, marketing promotion and activity promotion for each customer group to manage customer relationships. Evaluation of the results is at 0.998, which means that the measurement tools were reliable. The time series forecasting the number of customers who used our services. Most customers used the service medicine department. In January 2557 a number of customers was increasing. On Thursday had many customer used the service at 10.00 am and 07.00 pm. As for the time series technique which predicted the number of customers by comparison with the actual data, they were nearly the same number and the trend was in a similar direction.

**Keywords :** Data warehouse, Data mining, Customer relationship management, Time series

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันคนไทยใส่ใจเรื่องสุขภาพมากขึ้นและใช้บริการด้านสุขภาพกับโรงพยาบาลเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะกลุ่มลูกค้าของโรงพยาบาลเอกชนที่ให้บริการที่สะดวกรวดเร็วจึงเป็นช่องทางการเลือกใช้บริการด้านสุขภาพของลูกค้าอีกช่องทางหนึ่ง โรงพยาบาลเอกชนในจังหวัดเชียงใหม่ที่เปิดให้บริการมีทั้งหมด 11 แห่ง แต่ละแห่งเน้นกลยุทธ์เพิ่มยอดขาย เพิ่มจำนวนผู้มาใช้บริการและส่งเสริมการตลาดเจาะกลุ่มลูกค้าเป้าหมายอย่างชัดเจน (Segmentation Marketing) แตกต่างจากอดีตจะเน้นกลยุทธ์ด้านการแพทย์เฉพาะทางและจัดโปรโมชั่นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการให้มากที่สุด ในปีพ.ศ. 2551 โรงพยาบาลที่ให้บริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) หรือโรงพยาบาลที่ให้บริการสุขภาพระดับสูงมีอัตราการเติบโตของผลประกอบการจากเดิมร้อยละ 9 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 12 ในปีพ.ศ. 2554 ในขณะที่โรงพยาบาลที่ให้บริการระดับทุติยภูมิหรือระดับกลางมีผลประกอบการจากเดิมร้อยละ 15 ในปีพ.ศ. 2551 ลดลงเป็นร้อยละ 6 ในปีพ.ศ. 2554 (วิธาน เจริญผล, 2554) จะเห็นได้ว่าการบริหารลูกค้าสัมพันธ์เป็นเครื่องมือหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อเพิ่มยอดขายให้แก่โรงพยาบาล เนื่องจากการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ช่วยสร้างความแตกต่างในการแข่งขันทางธุรกิจและสร้างความภักดีของลูกค้า เมื่อองค์กรสามารถรักษาลูกค้าได้ 5 เปอร์เซ็นต์ของลูกค้าทั้งหมด ผลกำไรในระยะยาวจะเพิ่มขึ้น 25 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (ไรคเฮลด์ อ้างถึงใน ดิสพงค์ พรชนกนาถ 2546: 3) กล่าวคือ องค์กรใช้ต้นทุนในการรักษาลูกค้าเดิมต่ำกว่าการหาลูกค้าใหม่ และการขยายโอกาสในการขายสินค้าและบริการก็เพิ่มมากขึ้น โดยลูกค้าสามารถซื้อสินค้าบริการมากขึ้นและบ่อยขึ้นเป็นการเพิ่มคุณค่าระยะยาว (Life Time Customer Value) จึงนำไปสู่การสร้าง ความภักดีของลูกค้า (เมลินดา ไนแคมป์, 2546; Stone and Woodcock and Machtynger, 2000) ดังนั้นหากรักษาความสัมพันธ์และสร้างความภักดีให้เกิดขึ้นกับลูกค้าได้ จะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและผลกำไรของธุรกิจในระยะยาว (Perez & Gen, 2006; Wolburg & Pokrywczynski, 2001; ดิสพงค์ พรชนกนาถ, 2546) การนำเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลของลูกค้าจะสามารถช่วยให้องค์กรมีข้อมูลลูกค้าแบบ 360 องศา (Payne and Frow, 2005) หมายถึงโอกาสในการเข้าถึงลูกค้าเพื่อเสนอขายสินค้าและบริการ อย่างไรก็ตามการเข้าถึงข้อมูลหรือ

การนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์หากมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างผิดพลาด อาจจะทำให้เกิดผลเสียแก่องค์กรได้ ปัจจุบันคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในดำเนินธุรกิจในขณะที่การแข่งขันสูงได้เป็นอย่างดี

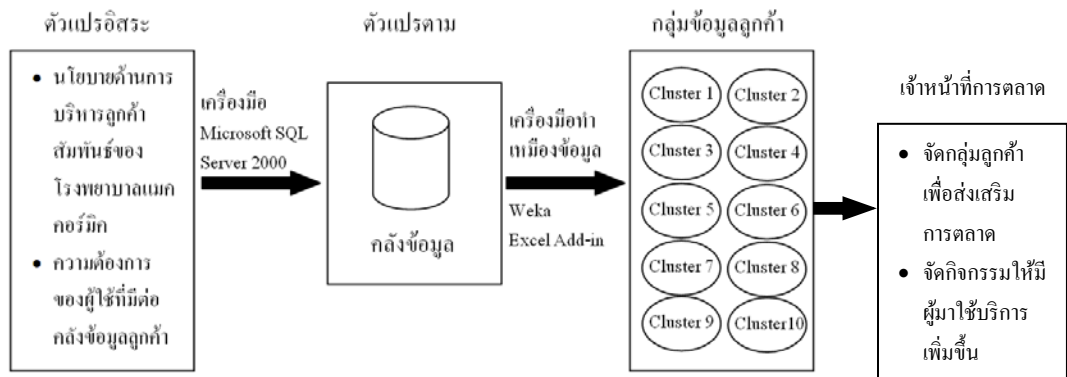
โรงพยาบาลแมคคอร์มิคเน้นให้บริการการแพทย์ที่มีคุณภาพและความปลอดภัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ แต่ปัจจุบันการแข่งขันทางด้านธุรกิจเพิ่มขึ้น โรงพยาบาลแต่ละแห่งมีความแข็งแกร่งและส่วนแบ่งการตลาดที่แตกต่าง (ปรเมศวร์ กุมารบุญ, 2552) การมีข้อได้เปรียบกับคู่แข่งหมายถึงรายได้ที่เพิ่มขึ้นของโรงพยาบาล ด้วยสาเหตุนี้โรงพยาบาลแมคคอร์มิคจึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลลูกค้า มีการจัดเก็บข้อมูลการใช้บริการของลูกค้าอย่างต่อเนื่องเพิ่มความรวดเร็วในการบริการลูกค้า อย่างไรก็ตาม เมื่อข้อมูลมีจำนวนมาก การรวมข้อมูลให้อยู่ในระบบเดียวกันเพื่อการนำไปใช้ให้อยู่บนพื้นฐานเดียวกันจึงเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้น โรงพยาบาลแมคคอร์มิคใช้ระบบประมวลผลรายการออนไลน์หรือโอแอลทีพี (Online Transaction Processing: OLTP) ทำให้การทำธุรกรรมด้านต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในเบื้องต้น แต่เนื่องจากความคาดหวังในบริการของลูกค้ายังคงเพิ่มมากขึ้น กลยุทธ์ทางการตลาดแบบเดิมจึงไม่เพิ่มผลกำไรเท่าที่ควร ผู้วิจัยเล็งเห็นการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลการใช้บริการของลูกค้า โดยพัฒนาเป็นคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลวิเคราะห์หาองค์ความรู้ใหม่ และสามารถนำองค์ความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ในการบริหารลูกค้าสัมพันธ์และสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจของผู้บริหารต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์

### 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยผู้วิจัยทำการพัฒนากล้องข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการพัฒนาระบบผู้วิจัยสร้างกล้องข้อมูลลูกค้าเป็นลำดับแรก โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวล-สตูดิโอ รุ่น 2005 เพื่อทำกระบวนการอีทีแอลที่ประกอบด้วย การดึงข้อมูลเฉพาะที่ต้องการ การแปลงข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ให้เป็นรูปแบบเดียวกันและการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์รุ่น 2000 และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มลูกค้าโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล รุ่น 2007 และโปรแกรมเว็กก้าด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนซึ่งเป็นการจัดกลุ่มที่มีแอดทริบิวต์คล้ายกันเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกัน

#### 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 สามารถนำผลการวิจัยที่ได้มาประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการดำเนินธุรกิจและการบริหารลูกค้าสัมพันธ์

4.2 สามารถนำองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมารวมกับองค์ความรู้เดิมเพื่อใช้ในการด้านการบริหารลูกค้าสัมพันธ์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายและสามารถพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในอนาคตได้เพื่อส่งเสริมการตลาดและจัดกิจกรรมให้มีจำนวนผู้ใช้บริการมีเพิ่มขึ้น

#### 5. การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการพัฒนาคลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล โดยศึกษาระเบียบวิธี 9 ขั้นตอน หรือ Nine-Step Methodology (Kimball, 1996 อ้างถึงใน เบญจมาศ เต็มอุดมและดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์, 2545) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าดาต้ามาร์ท (Data Mart) โดยออกแบบแต่ละส่วนสำเร็จแล้ว จึงนำมารวมกันเป็นคลังข้อมูล ขององค์กรในขั้นสุดท้ายซึ่งขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลมีตัวแบบการดำเนินการมีอยู่หลายตัวแบบด้วยกัน ในงานวิจัยนี้ใช้ตัวแบบ CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) ตัวแบบนี้มีวัตถุประสงค์ให้การทำเหมืองข้อมูลในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมีลักษณะการทำงานเป็นวงจรชีวิตมี 6 ระยะด้วยกัน และเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ 1) การจัดกลุ่ม (Clustering) เป็นการรวมวัตถุที่คล้ายคลึงกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยจะไม่มีข้อสมมุติเกี่ยวกับจำนวนกลุ่มว่ามีกี่กลุ่ม เช่น เทคนิคเคมีน (K-Means) เทคนิคจัดกลุ่มแบบมีลำดับขั้น เป็นต้น 2) การพยากรณ์ (Forecasting) คาดคะเนหรือการทำนายการเกิดเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆ ในอนาคต ผู้วิจัยได้ปริทัศน์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของบวร น้อยแสง(2549) ศึกษาคลังข้อมูลและเทคนิคเหมืองข้อมูลสำหรับวิเคราะห์การขาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา

คลังข้อมูลของระบบการขายและประยุกต์เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลกับคลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสำหรับช่วยในการวิเคราะห์การขาย ซึ่งใช้ข้อมูลการขายตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 –กรกฎาคม พ.ศ.2548 โดยจัดกลุ่มใช้เทคนิคเคมีนคลัสเตอร์ริง การพัฒนาระบบแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) ส่วนการพัฒนาคลังข้อมูลที่ใช้รูปแบบ Schema คือ Star Schema (2) ส่วนการทำเหมืองข้อมูล วิเคราะห์การจัดกลุ่มใช้เทคนิคเคมีนคลัสเตอร์ริง และงานวิจัยของอรุรา บุรีรัตน์ (2552) ศึกษาการบริการลูกค้าสัมพันธ์ในโรงพยาบาลโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดกลุ่มลูกค้าเพื่อการวางแผนการตลาดและจำแนกกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการขายและสามารถนำไปใช้ในกระบวนการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ในการจัดกลุ่มลูกค้าใช้ข้อมูลจากการบริการลูกค้าเป็นข้อมูลระหว่างปี พ.ศ.2551-2552 โดยอาศัยเทคนิค K-Means Clustering และอัลกอริทึม Decision Tree รวมถึงโปรแกรมทางด้านการทำเหมืองข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล

## 6. ขอบเขตการวิจัย

ข้อมูลที่นำมาวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลผู้มาใช้บริการผู้ป่วยนอกในแผนกต่างๆทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้บริการที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลและจากรายงานการใช้บริการในแผนกต่างๆคัดเลือกข้อมูลมาเป็นระยะเวลา 3 ปี (ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2554 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2556) มีข้อมูลทั้งหมด 1,292,842 เรคอร์ด เมื่อนำเข้าคลังข้อมูลแล้วเหลือข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เพียง 696,457 เรคอร์ด

### 6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 6.1.1 ประชากร

ประชากรคือข้อมูลการใช้บริการของผู้ป่วยนอกในแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาลแมคคอร์มิค จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2556 มีข้อมูลทั้งหมด 1,292,842 เรคอร์ด

#### 6.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง



## 6.2 ขอบเขตของระบบ

### 6.2.1 การพัฒนาค้างข้อมูล

- 1) การเตรียมข้อมูลและโครงสร้างคลังข้อมูล
- 2) แปลงข้อมูลให้เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ โดยแปลงข้อมูลด้วยการเขียน SQL ฝังไว้ในส่วนของ Server (Stored Procedure) ของโปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซอร์เวอร์ รุ่น 2005 (Microsoft SQL Server 2005)
  - สร้าง Data Flow สำหรับตารางมิติ (Dimension Table)
  - สร้าง Data Flow สำหรับตารางข้อเท็จจริง (Fact Table)
  - สร้าง Execute SQL Task สำหรับลบข้อมูลใน ตารางมิติ และตารางข้อเท็จจริง
- 3) รวบรวมข้อมูลและสร้างคลังข้อมูลโดยใช้เครื่องมือไมโครซอฟท์ วิซวลสตูดิโอ รุ่น 2005 (Microsoft Visual Studio 2005) โครงสร้างแบบรูปดาวซึ่งประกอบด้วยตารางความจริงและตารางมิติ

### 6.2.2 การทำเหมืองข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบจำลองการทำเหมืองข้อมูลของคริสต์ฟีเอ็ม (Cross Industry Standard Process for Data Mining: CRISP-DM) และเลือกเทคนิคแบบเคมีนคัสเตอร์ริงสำหรับการจัดกลุ่มผู้มาใช้บริการและอนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์สำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในอนาคตโดยมีกระบวนการทำเหมืองข้อมูล ดังนี้

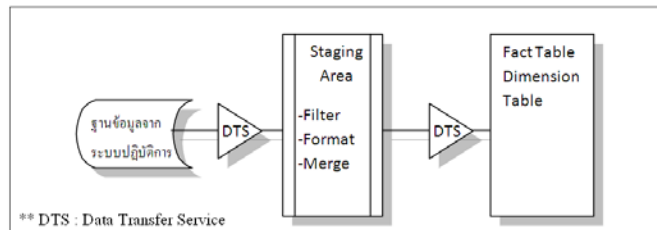
- 1) การคัดกรองและการรวบรวมข้อมูล (Data Cleaning and Integration) ข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งไม่สามารถนำไปใช้ในการทำเหมืองข้อมูลได้ทันที ต้องทำข้อมูลให้สมบูรณ์ก่อน
- 2) การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) คัดเลือกข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้
- 3) การแปลงข้อมูล (Data Transformation) แปลงรูปแบบข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกันกับแบบจำลองที่เลือกใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

- 4) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) นำข้อมูลในฐานข้อมูลขนาดใหญ่มา วิเคราะห์และนำผลลัพธ์ที่ได้สนับสนุนการตัดสินใจดำเนินธุรกิจ
- 5) รูปแบบการประเมิน (Pattern Evaluation) วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้เหมืองข้อมูล
- 6) นำเสนอความรู้ (Knowledge Presentation) นำองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจดำเนินธุรกิจ

## 7. ระเบียบวิธีวิจัย

### 7.1 การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอรุ่น 2005 (Microsoft Visual Studio 2005) สร้างที่פקข้อมูลเพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบปฏิบัติการมาพักในส่วนของ Staging Area โดยใช้ Data Transfer Service (DTS) จากนั้นนำข้อมูลจาก Staging Area เข้าสู่ตารางข้อเท็จจริงและตารางมิติดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กระบวนการนำเข้าสู่คลังข้อมูล

การนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลโดยใช้กระบวนการอีทีแอล (ETL: การดึงหรือสกัดข้อมูล: Extraction การส่งผ่านหรือแปลงข้อมูล: Transformation และการนำข้อมูลเข้า: Loading) ในกระบวนการนี้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ รุ่น 2005 ส่วนของอินทิเกรชันเซอร์วิส (Integration Services) เข้ามาช่วยการจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

## 7.2 การทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ถูกคำโรงพยาบาลแมคคอร์มิคใช้แบบจำลองการทำเหมืองข้อมูลของคริสต์พีดีเอ็ม (Cross Industry Standard Process for Data Mining:CRISP-DM) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการทำเหมืองข้อมูล ดังนี้

### 7.2.1 การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding)

โรงพยาบาลแมคคอร์มิคดำเนินใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาดำเนินธุรกิจ มีการบันทึกข้อมูลลูกค้า บันทึกข้อมูลการใช้บริการของลูกค้าปัจจัยหนึ่งที่ผู้บริหารมีความต้องการทางธุรกิจ คือ เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคล ระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าและปริมาณข้อมูลจำนวนมาก จึงไม่สามารถจัดกลุ่มลูกค้าเพื่อส่งเสริมการตลาดให้ถูกกลุ่มเป้าหมายได้ และไม่สามารถคาดการณ์จำนวนลูกค้าที่จะเข้ามาใช้บริการในอนาคตได้

### 7.2.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

การวิจัยครั้งนี้จะศึกษาข้อมูลลูกค้าและข้อมูลการรับบริการของผู้ป่วยนอกตั้งแต่ปีพ.ศ.2554-2556 โดยทำการแปลงข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ประกอบด้วย 4 ตารางได้แก่ ตารางลูกค้า ตารางแผนกที่ให้บริการ ตารางสิทธิการรักษาและตารางวัน ซึ่งข้อมูลจะถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลการใช้บริการของลูกค้า

### 7.2.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลในคลังข้อมูลมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูลตามอัลกอริทึมซึ่งในการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 อัลกอริทึม คือ การจัดกลุ่มหรือคลัสเตอร์ริงและอนุกรมเวลาในการเตรียมข้อมูลหรือดาต้ามาร์ทที่เหมาะสมกับอัลกอริทึมที่ใช้งานโดยใช้เครื่องมือโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ รุ่น 2005 ในส่วนงานของอินทิเกรชันเซอร์วิสกระบวนการเตรียมข้อมูลในที่นี้คือกระบวนการอีทีแอลโดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การคัดเลือกข้อมูล ศึกษาข้อมูลผู้ป่วยนอกที่มาใช้บริการในแผนกต่างๆ ตั้งแต่ปีพ.ศ.2554-2556 โดยใช้ข้อมูลจากการพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าในการประมวลผล คัดเลือกข้อมูลเฉพาะรายการผู้ใช้บริการผู้ป่วยนอกในแผนกต่างๆ ซึ่งมีจำนวน 696,457 เรคอร์ด ทำการคัดเลือกเฉพาะบางข้อมูลเท่านั้น ข้อมูลที่ไม่ได้คัดเลือกมาเป็น

ข้อมูลที่ไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ที่ได้ เช่น ชื่อ นามสกุล เบอร์โทร วัน-เดือน-ปีเกิด เป็นต้น และข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับข้อมูลลูกค้า เช่น รหัสพนักงาน รหัสแพทย์ เป็นต้น

2) การทำความสะอาดข้อมูล เลือกข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วนและข้อมูลที่สามารถแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ ได้แก่ แก้ไขค่าว่าง เป็นต้น

3) การปรับโครงสร้างข้อมูล แปลงค่าคุณสมบัติของข้อมูลให้สามารถวิเคราะห์ที่ได้ เช่น ปรับค่าวัน-เดือน-ปีเกิดเป็นอายุ เป็นต้น

4) การรวบรวมข้อมูล จากหลายตารางมาบันทึกใหม่ซึ่งตารางเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเพื่อสามารถเชื่อมโยงข้อมูลนำข้อมูลมาวิเคราะห์รวมกันได้

5) การจัดรูปแบบข้อมูล เพื่อให้เหมาะกับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับทำเหมืองข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลระบบปฏิบัติการบันทึกข้อมูลเพศเป็นเพศหญิง ชาย เมื่อจัดรูปแบบใหม่ใช้ตัวเลข 1=ชาย 2=หญิง เป็นต้น

#### 7.2.4 ตัวแบบ (Modeling)

ผู้วิจัยเลือกตัวแบบการจัดกลุ่มลูกค้า โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเพื่อจัดกลุ่มด้วยเทคนิคแบบเคมีนและใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในอนาคต

#### 7.2.5 การประเมินผล (Evaluation)

จากโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลและโปรแกรมเว็ทก้าทั้งแบบจำลองการจัดกลุ่มและแบบจำลองอนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์ของจำนวนผู้ให้บริการสามารถตรวจสอบความแม่นยำและประเมินหาความน่าเชื่อถือได้ด้วยการนำผลลัพธ์ของข้อมูลมาประเมินผลที่ได้จากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของกลุ่มและประเมินผลที่ได้จากการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ส่วนของอนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์สามารถประเมินผลโดยการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ที่ได้กับข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น

#### 7.2.6 การนำไปใช้ (Deployment)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำแนกกลุ่มผู้ให้บริการและข้อมูลการใช้บริการของลูกค้าสามารถนำไปใช้งานจริง สามารถระบุกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของโรงพยาบาลเพื่อดำเนินการส่งเสริมการตลาด ส่งเสริมการจัดกิจกรรมให้มาใช้บริการและสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล สามารถใช้เป็นแนวทางในการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ของโรงพยาบาลแมคคอร์มิคและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริการ เตรียมความพร้อมในการให้บริการลูกค้าต่อไป

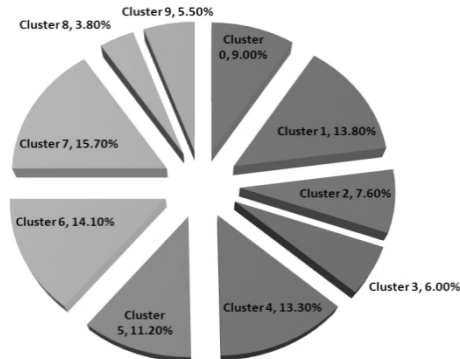
## 8. ผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จัดกลุ่มข้อมูลลูกค้าและวิเคราะห์อนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์โดยใช้ข้อมูลการมารับบริการของลูกค้าในปี พ.ศ.2554 – 2556 ซึ่งมีข้อมูลทั้งหมดจำนวน 696,457 เรคคอร์ด การวิเคราะห์จัดกลุ่มข้อมูลลูกค้าใช้เทคนิคแบบเคมีน ซึ่งแอททริบิวต์ที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย จำนวนครั้งที่ลูกค้ามาใช้บริการ,แผนกที่ลูกค้ามาใช้บริการ เพศ อายุและภูมิลำเนา เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์สำหรับพยากรณ์จำนวนการมาใช้บริการของลูกค้าในอนาคตซึ่งแอททริบิวต์ที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย แผนกที่ลูกค้ามาใช้บริการ วัน/เดือน/ปี ที่ลูกค้ามาใช้บริการ ช่วงเวลาที่ลูกค้ามาใช้บริการ

**8.1 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม** โดยใช้เทคนิคแบบเคมีนที่ต้องกำหนดค่า K พบว่าค่า K ที่เหมาะสม คือ K=10 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.1 และภาพที่ 1.3

ตารางที่ 1.1 รายละเอียดการจัดกลุ่มลูกค้า

Cluster	จำนวนเรคคอร์ด	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
Cluster 0	62,529	9.0%
Cluster 1	96,391	13.8%
Cluster 2	53,018	7.6%
Cluster 3	41,539	6.0%
Cluster 4	92,321	13.3%
Cluster 5	78,122	11.2%
Cluster 6	98,141	14.1%
Cluster 7	109,111	15.7%
Cluster 8	26,777	3.8%
Cluster 9	38,508	5.5%
<b>รวม</b>	<b>696,457</b>	<b>100.0%</b>



ภาพที่ 1.3 กราฟแสดงผลการจัดกลุ่มข้อมูลลูกค้าจำนวน 10 กลุ่ม

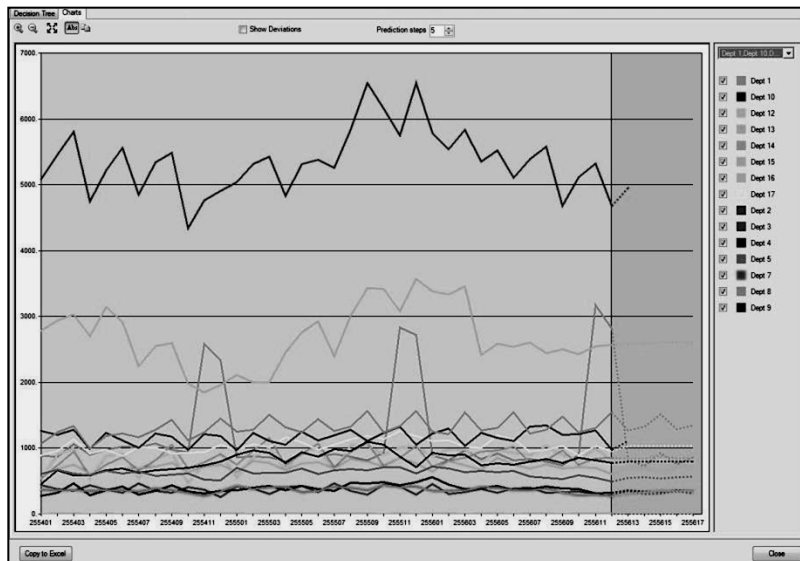
ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มข้อมูลลูกค้าและข้อมูลการใช้บริการของลูกค้าในช่วงปี พ.ศ. 2554-2556 เพื่อจัดกลุ่มด้วยเทคนิคเคมีน จากภาพที่ 1.3 สามารถจัดกลุ่มลูกค้าได้ทั้งหมด 10 กลุ่ม โดยกลุ่ม Cluster 7 กลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีการใช้บริการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 15.7 ของข้อมูลทั้งหมด เป็นกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการแผนกวัคซีน ผู้ใช้บริการในแผนกนี้เป็นเด็กเพศหญิง อายุระหว่าง 0-5 ปี เป็นลูกค้าที่เคยมาใช้บริการกับทางโรงพยาบาลประมาณ 25-30 ครั้ง อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ข้อมูลของลูกค้าในกลุ่มนี้มีจำนวน 109,111 เรคอร์ด รองลงมา คือ กลุ่ม Cluster 6 เป็นกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการแผนกอายุรกรรม ผู้ใช้บริการในแผนกนี้เป็นเพศหญิงอายุระหว่าง 36-40 ปี เป็นลูกค้าที่เคยมาใช้บริการกับทางโรงพยาบาลประมาณ 15-20 ครั้ง อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ข้อมูลของลูกค้าในกลุ่มนี้มีจำนวน 98,141 เรคอร์ด คิดเป็นร้อยละ 14.1 ของข้อมูลทั้งหมด และกลุ่มที่มีการใช้บริการน้อยที่สุด คือ กลุ่ม Cluster 8 เป็นกลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการแผนกศัลยกรรมกระดูกและข้อ ผู้ใช้บริการในแผนกนี้เป็นเพศชายอายุระหว่าง 20-25 ปี เป็นลูกค้าที่เคยมาใช้บริการกับทางโรงพยาบาลประมาณ 1-5 ครั้ง อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ข้อมูลของลูกค้าในกลุ่มนี้มีจำนวน 26,777 เรคอร์ด คิดเป็นร้อยละ 3.8 ของข้อมูลทั้งหมด

จากวัตถุประสงค์พัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มลูกค้าด้วยเทคนิคแบบเคมีนจะช่วยในการ

วางแผนการจัดโปรโมชั่นในการส่งเสริมการขายและยังช่วยในการตัดสินใจการดำเนินการส่งเสริมการตลาดสามารถนำไปประกอบการกำหนดกลยุทธ์ในการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ของโรงพยาบาลแมคคอร์มิค

ดังนั้นทางโรงพยาบาลอาจจัดรายการส่งเสริมการขายหรือจัดกิจกรรมเพื่อช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับกลุ่มลูกค้าในกลุ่มคลัสเตอร์ 7 เพื่อรักษาลูกค้าเดิมเพื่อประโยชน์ด้านการตลาด โดยจัดโปรโมชั่นเพื่อส่งเสริมให้มาใช้บริการเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อาจจัดกิจกรรมให้ความรู้แก่ผู้มารับบริการ รวมทั้งสอบถามความต้องการหรือความคาดหวังที่ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายต้องการจากการมารับบริการของโรงพยาบาลเพื่อนำไปประกอบและปรับปรุงการบริการต่อไป

**8.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาหรือไทม์ซีรีส์** ผู้วิจัยนำข้อมูลการใช้บริการลูกค้ามาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลา ซึ่งสามารถพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในโรงพยาบาลแมค-คอร์มิคได้ โดยส่วนประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 2 ส่วน คือ การพยากรณ์ค่าแนวโน้มและการพยากรณ์ค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลเพื่อพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกและการพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการรายช่วงเวลา



ภาพที่ 1.4 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในแต่ละแผนก

จากภาพที่ 1.4 สามารถวิเคราะห์หอนุกรมเวลาจำนวนผู้มาใช้บริการได้ ดังนี้

1) แผนกอายุรกรรม คือ Dept 9 เป็นแผนกที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุด จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจากภาพที่ 1.4 เดือนมกราคม พ.ศ.2557 จำนวนผู้ใช้บริการในเดือนนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อแยกวิเคราะห์ตามวันพบว่า วันพฤหัสบดีมีผู้มาใช้บริการมากกว่าวันอื่น โดยยอดผู้ใช้บริการสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 น.และช่วงเวลา 19.00 น.

2) แผนกกุมารเวชกรรม คือ Dept 13 เป็นแผนกที่มีผู้มาใช้บริการมากเป็นอันดับที่ 2 จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจากภาพที่ 1.4 เดือนมกราคม พ.ศ.2557 จำนวนผู้ใช้บริการในเดือนนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อแยกวิเคราะห์ตามวันพบว่า วันเสาร์มีผู้มาใช้บริการมากกว่าวันอื่นโดยยอดผู้ใช้บริการเพิ่มในช่วงเวลา 10.00 น.-12.00 น.และช่วงเวลา 16.00 น.-19.00 น.

3) แผนกทันตกรรม คือ Dept 1 เป็นแผนกที่มีผู้มาใช้บริการมากเป็นอันดับที่ 3 จากการพยากรณ์ค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จากกราฟในเดือนกันยายนและตุลาคมในระหว่าง พ.ศ.2554-2556 สูงกว่าเดือนอื่นและค่าแนวโน้มจากภาพที่ 1.4 เดือนมกราคม พ.ศ.2557 มีค่าแนวโน้มลดต่ำลง แยกวิเคราะห์ตามวัน พบว่าในวันพฤหัสบดีมีผู้มาใช้บริการมากกว่าวันอื่นโดยยอดผู้ใช้บริการสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 น. เวลา 13.00 น. และช่วงเวลา 19.00 น.

4) แผนกวัคซีน คือ Dept 14 เป็นกลุ่มลูกค้าที่ลักษณะคล้ายกันมาใช้บริการมากที่สุด จากการพยากรณ์ค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลในเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคม พ.ศ.2554-2556 มีผู้มาใช้บริการสูงกว่าเดือนอื่นและจากภาพที่ 1.4 เดือนมกราคม พ.ศ.2557 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อแยกวิเคราะห์ตามวันพบว่า วันเสาร์มีผู้มาใช้บริการมากกว่าวันอื่น โดยยอดผู้ใช้บริการสูงสุดในช่วงเวลา 10.00 น.

ดังนั้นทางโรงพยาบาลอาจจัดรายการส่งเสริมการขายหรือจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้มาใช้บริการเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่มาใช้บริการน้อย และจัดอัตราค่าล้างให้เหมาะสมกับจำนวนผู้มาใช้บริการเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย



## 9. อภิปรายผล

การพัฒนาคลังข้อมูลลูกค้าและใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สามารถสนับสนุนการตัดสินใจดำเนินธุรกิจของผู้บริหารได้เป็นอย่างดี โดยคลังข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศการบริการในอดีตเพื่อนำมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปฏิบัติการให้กลายเป็นความรู้ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีเวลาที่ตอบสนองรวดเร็วยิ่งขึ้นผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจดำเนินธุรกิจอย่างแม่นยำซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนีย์ พงษ์พิณิจ ภิญญ (2544) พบว่ากระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลค้นหาข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดคือกระบวนการค้นหาแบบกระจายที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองต่อการทำงานของผู้ใช้ได้ดีที่สุด และในส่วนของพัฒนาคลังข้อมูลผู้วิจัย ใช้เครื่องมือในการจัดการคลังข้อมูล คือโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ รุ่น 2000 และใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ วิวอลสตูดิโอ รุ่น 2005 สำหรับกระบวนการอีทีแอล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบวรน้อย แสง (2549) พัฒนาคลังข้อมูลจากระบบการขาย เพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์การขายนั้น พัฒนาในลักษณะของโครงสร้างรูปดาวโดยมีตารางข้อเท็จจริงที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์จำนวนรวมของสินค้าที่ขาย ราคาสินค้าเฉลี่ย ต้นทุนเฉลี่ยของสินค้า มูลค่ารวมในการขายสินค้า และมีมิติอยู่ 4 มิติ คือ มิติของเวลา มิติของกลุ่มสินค้า มิติของลูกค้า มิติของพนักงานขาย โดยนำเสนอสารสนเทศของการวิเคราะห์การขายอยู่ในรูปของระบบ OLAP (On-Line Analytical Processing) โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ รุ่น 2005 ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในการดำเนินงานและส่วนของการทำเหมืองข้อมูลใช้โปรแกรมเว็กก้าแบบจำลองเคมีนในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความคล้ายคลึงกันเพื่อจัดข้อมูลที่คล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มย่อยเดียวกัน โดยในงานวิจัยของไพบูลย์ ปะวะเสนะและกมล เกียรติเรืองภมลา (2556) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูลการแบ่งกลุ่มผู้ใช้เพื่อการพัฒนาเว็บไซต์ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ตามกรอบครีส์พีเอ็ม โดยใช้โปรแกรมเว็กก้าในการวิเคราะห์สร้างแบบจำลองการแบ่งกลุ่มด้วยเทคนิคเคมีนเพื่อจัดกลุ่มสมาชิกห้องสมุดและสร้างแบบจำลองการหาความสัมพันธ์เพื่อใช้ในการค้นหาแบบความสัมพันธ์ของพฤติกรรมกรอหนังสือของสมาชิกห้องสมุดโปรแกรมที่ใช้สำหรับ

วิเคราะห์อนุกรมเวลาคือโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กซ์เซลเพื่อคาดการณ์จำนวนผู้มาใช้บริการแบบจำลองดังกล่าวนี้สามารถตอบสนองเป้าหมายทางธุรกิจได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนพร ชัยวุฒิสักดิ์ และปารเมศ ชุตินา (2556) ซึ่งทำการศึกษาวิจัยการทำเหมืองข้อมูลโดยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กซ์เซล รุ่น 2007 โดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลาในการพยากรณ์การรับบริการของลูกค้าในศูนย์บริการค้าปลีกเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาการวางแผนกำลังคนในการบริการให้สามารถรองรับปริมาณลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบจำลองเคมีคลัสเตอร์ริงสำหรับจัดกลุ่มลูกค้าและใช้แบบจำลองอนุกรมเวลาเพื่อคาดการณ์จำนวนผู้มาใช้บริการ แบบจำลองทั้ง 2 แบบนี้สามารถการตอบสนองเป้าหมายทางธุรกิจได้ ดังนี้

1) แบบจำลองการจัดกลุ่มลูกค้า เป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มลูกค้าเพื่อวิเคราะห์กลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการเพื่อส่งเสริมการตลาดจัดโปรโมชั่นเพิ่มยอดขายตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงกลุ่มเป้าหมายและนำไปสู่ยอดขายที่เพิ่มมากขึ้น

2) แบบจำลองอนุกรมเวลา เป็นเครื่องมือสำหรับพยากรณ์จำนวนผู้มาใช้บริการในอนาคตได้ จึงสามารถวางแผนการส่งเสริมการตลาดส่งเสริมการจัดกิจกรรมเพื่อให้เข้ามาใช้บริการเพื่อนำไปสู่ยอดการใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น

จากภาพที่ 1.4 กลุ่มคลัสเตอร์ 7 เป็นกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสมกับการส่งเสริมการขายมากที่สุดและส่งเสริมให้มีการใช้บริการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้ใช้บริการในกลุ่มนี้มีจำนวน 109,111 เรคอร์ด คิดเป็นร้อยละ 15.7 ของข้อมูลทั้งหมด เมื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการดำเนินธุรกิจพบว่า ยอดผู้ใช้บริการในปีพ.ศ.2557 มีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 กราฟยอดผู้ใช้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2557

การวิจัยครั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้ คือ องค์ความรู้ใหม่ที่โรงพยาบาลแมคคอร์มิคยังไม่เคยทราบมาก่อนโดยเป็นสารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการสำคัญในการวิเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยทราบมาก่อน เป็นการทำการ เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีประโยชน์ที่ซ่อนอยู่ในคลังข้อมูลมา สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจโดยนำไปผสมผสานกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศราวุธ สิริขจรเดช สกุลและกมล เกียรติเรืองกมลลา(2556) ที่ว่าการนำเอาเทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูลมาช่วยในการสร้างแบบจำลองการให้บริการเพื่อนำเสนอรูปแบบใหม่ๆ ให้ผู้บริโภคนั้นจัดได้ว่าเป็นนวัตกรรมบริการ (Service Innovation) โดยการนำเอาองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงบริการแบบเดิมก่อให้เกิดบริการรูปแบบใหม่ทำให้บริการมีคุณภาพและตอบสนองลูกค้าได้ดีขึ้นและตรงตามความต้องการของลูกค้า

## 10. ข้อเสนอแนะ

การทำเหมืองข้อมูลมีอยู่หลายอัลกอริทึมซึ่งแต่ละอัลกอริทึมมีความเหมาะสมต่างกันดังนั้นจะต้องทำความเข้าใจกับความรู้ที่องค์กรต้องการให้่องแท้เพื่อเลือกใช้อัลกอริทึมที่เหมาะสม จึงจะทำให้ได้ความรู้ตามที่ต้องการและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การวิจัยครั้งนี้พบปัญหา 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ปัญหาจากการสร้างคลังข้อมูลที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ รุ่น 2005 เครื่องมืออินทิเกรชันเซอร์วิสสร้างคลังข้อมูลยังเป็นลักษณะไม่เป็นระบบอัตโนมัติ ผู้วิจัยประมวลผลแปลงฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเองเนื่องจากปัญหาข้อมูลเป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

ส่วนที่ 2 ปัญหาด้านเวลาและด้านข้อมูล เนื่องด้วยข้อมูลเป็นข้อมูลลูกค้าของโรงพยาบาล จึงไม่สามารถนำข้อมูลออกมานอกสถานที่ได้ จึงต้องจัดสรรเวลาทำงานเพื่อเตรียมข้อมูลและปัญหาของการวิเคราะห์ข้อมูลเทคนิคเคมีนจะต้องเตรียมข้อมูลทั้งหมดให้เป็นรหัสตัวเลขทำให้การเตรียมข้อมูลเกิดความล่าช้าไม่ทันตามระยะเวลาที่กำหนด

ดังนั้น ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมุ่งเน้นการจัดการและการเตรียมข้อมูลเนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญต่อการวิจัย ดังนี้

1) กรณีข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์มีปริมาณมาก ควรพัฒนาระบบจัดเตรียมข้อมูลที่เป็นอัตโนมัติ เพราะจะทำให้เกิดความรวดเร็วในการดำเนินงานและไม่มีผลกระทบต่อกรนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคดาต้าไมนิง เพื่อให้ได้ความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2) สำหรับข้อมูลตัวเลขที่นำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มต้องกำหนดช่วงตัวเลขให้ชัดเจน เช่น ช่วงอายุ ช่วงจำนวนครั้งที่มาใช้บริการ เป็นต้น เพื่อไม่ให้มีการกระจายของข้อมูล

3) กระบวนการนำข้อมูลในคลังข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูลอื่นๆ ได้ เช่น บริการที่ลูกค้ามักใช้ควบคู่กัน สามารถวิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึมการหาความเกี่ยวข้องกันโดยใช้กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) การพยากรณ์ค่าความเป็นไปได้ของบุคคลทั่วไปในการที่จะมาใช้บริการของโรงพยาบาลหรือมาเป็นลูกค้า ด้วยอัลกอริทึมต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Trees)

## 11. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์สำรวย กมลายุทธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีส่วนช่วยให้งานวิจัยดังกล่าวนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. (2546). *การออกแบบฐานข้อมูล Database Design* กรุงเทพมหานคร ไทยเจริญการพิมพ์.
- กิตติพงษ์ กลมกล่อม. (2552). *การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล (Data Warehouse)*. กรุงเทพมหานคร เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กฤษณี รื่นรมย์ และคณะ. (2547). *การมุ่งเน้นลูกค้าและตลาด : การสร้างองค์กรให้แตกต่างอย่างเหนือชั้น*. กรุงเทพมหานคร สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- คงเดช บุญยกิจสมบัติ. (2553). “การพัฒนาระบบคลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูลสำหรับข้อมูลผู้ติดเชื้อ HIV ในโรงพยาบาลสังกัดสำนักอนามัยกรุงเทพ”. ปรินญาณิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ดุยรัตน์ กรณธ์แสง. (2553). “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหมืองข้อมูลในการยืมคืนของห้องสมุด กรณีศึกษาสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์”. ปรินญาณิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บวร น้อยแสง. (2549). “คลังข้อมูลและเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์การขาย”. ปรินญาณิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เบญจมาศ เต็มอุดม และภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์. (2545). “การพัฒนาบบคลังข้อมูล” *สารเนคเทค* 49. (พฤศจิกายน-ธันวาคม), 49-54.
- วิธาน เจริญผล. (2554). *โอกาสและผลกระทบของ AEC ต่อธุรกิจบริการไทย:กรณีตัวอย่าง ธุรกิจโรงพยาบาล (รายงานการวิจัย)*. กรุงเทพมหานคร. ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจ ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)

- ศราวุธ สิริขจรเดชสกุล และกมล เกียรติเรืองมลา. (2556). “การออกแบบและพัฒนางานขายสินค้าต่อเนื่องในพื้นที่กรุงเทพมหานครย่านธุรกิจสำหรับร้านค้าปลีก โดยใช้เทคโนโลยีเหมืองข้อมูลกรณีศึกษาร้านมิตรใจ”. หลักสูตรการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สมวงศ์ พงศ์สถาพร และสุนทร เลหาพัฒนาวงศ์. (2550). *CRM เกมครองใจลูกค้า*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร ยูบีซีแอล บุคส์.
- สลยุทธ์ สว่างวรรณ. (2545). *ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ* กรุงเทพมหานคร เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- สำรวย กมลายุตต์. (2549). “การสร้างแบบจำลองข้อมูล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการสารสนเทศ* หน้าที่ 11 หน้าที่ 37-48. นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุนิสา ศรีเผือก. (2551). “การพัฒนาระบบการประมาณการต้นทุนในการผลิตบัณฑิตโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล :กรณีศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร”. นครปฐม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อุรา บุรีรัตน์ และพฤษดี ศิริแสงตระกูล. (2552). “การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ในโรงพยาบาลโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล”. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 14 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครเจ้าเกล้าพระนครเหนือ.
- Berry, M.J.A. and Linoff, G., (2004). *Data Mining Techniques for marketing, sales, and customer support*, NewYork: Wiley
- Gronroos, G. T. (1990). *Service management and marketing*. Massachusetts: Lexington Books.
- Payne, A., & Frow, P. (2005). “A Strategic Framework for Customer Relationship Management.” *Journal of Marketing*, 69, 167-176.

