

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในทุกๆด้านของสังคมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะผลการทบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสาร ทำให้เกิดสภาพโลกที่ไร้พรมแดนการติดต่อสื่อสารทำได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งการสืบค้นข้อมูลข่าวสาร ความรู้ต่างๆ เป็นไปอย่างกว้างขวาง ทำให้องค์กรเกิดการแข่งขันการให้บริการแก่ลูกค้าสูงขึ้น แต่ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้องค์กรต้องปรับตัวสร้างนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการใช้ข้อมูลเป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนขององค์กรให้อยู่รอดตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้องค์กรอยู่รอดได้นั้นคือองค์กรสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและอยู่บนพื้นฐานความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งสิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการระบบความรู้ขององค์กร หากมีการจัดการความรู้ที่เป็นระบบ องค์กรจะสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยอาศัยความรู้ที่สั่งสมผ่านการกลั่นกรอง การจัดระเบียบความรู้ ออกแบบฐานข้อมูล และการแสวงหาความรู้ใหม่เข้ามาเพิ่มเติมอยู่เสมอเพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับองค์กรเอง รวมถึงพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถและการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อรองรับต่อการใช้งานของบุคลากรและรองรับการเปลี่ยนแปลงขององค์กร โดยการทำให้ทั้งหมดเพื่อสนับสนุนการทำงานขององค์กรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริการลูกค้า

ดังนั้นจากความสำคัญที่กล่าวมาของการจัดการความรู้ที่มีระบบ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระบบการจัดการความรู้ของ Call Center เพื่อปรับปรุงการทำงานของพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยคำนึงถึงการลดค่าใช้จ่าย เสริมสร้างประโยชน์ และความประทับใจ จากการให้บริการแก่ลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กรสูงสุด ทั้งนี้ผลที่ได้จากการออกแบบระบบฐานข้อมูลของการจัดการความรู้ อาจใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับการนำไปศึกษาเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงระบบการบริการลูกค้าต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษาแนวทางการดำเนินงานการจัดการความรู้กลุ่มงานบริการลูกค้า
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลและจัดการความรู้ที่เหมาะสมกับองค์กร
- 3) รวบรวมความรู้และออกแบบเครื่องมือช่วยในการจัดการความรู้
- 4) พัฒนาโมเดลเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของ Call Center

- 5) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน Call Center

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงวิธีการจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลของระบบศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center โดยการเก็บข้อมูลจากระบบต่างๆ เป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2555 ถึง 31 ธันวาคม 2555 เพื่อทำการคัดเลือกข้อมูล และนำมาเข้าสู่กระบวนการกลั่นกรองแยกกลุ่มข้อมูล และออกแบบระบบการจัดการความรู้

1.4 วิธีการศึกษาและวิจัย

- 1) ผู้วิจัยทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบและจัดการ โครงสร้างข้อมูล
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 3) วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกใช้ทฤษฎีและเลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมในการออกแบบระบบ
- 4) ออกแบบระบบและจัดการ โครงสร้างข้อมูล
- 5) วิเคราะห์ผลการออกแบบระบบโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแนวคิดการทำงานระบบใหม่และการทำงานระบบเก่า
- 6) สรุปผลการทดลอง
- 7) รวบรวมข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการความรู้ Call Center
- 2) ทราบถึงกระบวนการจัดการความรู้ตลอดจนวิธีการคัดเลือกและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบระบบ
- 3) สามารถนำอัลกอริทึมที่ได้รับจากการวิจัยไปศึกษาและประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center

บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา เช่นเดียวกันกับระบบธุรกิจ ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center ที่มีการแข่งขันกันค่อนข้างรุนแรงด้วยเหตุนี้จึงยังต้องการการวิเคราะห์ การวางแผนและการตัดสินใจอย่างถูกต้อง รวดเร็วเพื่อช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินไปได้ สิ่งที่สำคัญไม่ได้เลยของการที่องค์กรจะอยู่รอดได้นั้นจะต้องมีการใช้ข้อมูลสารสนเทศที่ทันสมัยและทันทั่วถึง ดังนั้นข้อมูลจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินการ การใช้ข้อมูลเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจการลงทุนทางธุรกิจและการวางแผน กลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อแข่งขันกับคู่แข่งทางการค้า ฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่าการมีข้อมูลมากทำให้มีโอกาสและมีชัยชนะเหนือคู่แข่งในระดับหนึ่ง แต่หากมองในทางกลับกัน การมีข้อมูลจำนวนมากแต่ขาดการจัดเรียงให้เป็นระบบ การเข้าถึงและการค้นคืนก็จะก่อให้เกิดการยุ่งยาก ธุรกิจอาจเกิดการสูญเสียโอกาสทางธุรกิจได้ เพราะฉะนั้นในยุคที่องค์กรมีความต้องการใช้ข้อมูล เพื่อการแข่งขัน การจัดระเบียบข้อมูล เพื่อนำเสนอข้อมูลที่มีคุณภาพและผ่านการกลั่นกรองแล้วแก่พนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center ใช้ในการตัดสินใจให้ทันต่อเหตุการณ์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริการลูกค้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการออกแบบและจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงวิธีการในการให้บริการ โดยใช้ความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคลที่เลือกสรรภายในองค์กร ควบคู่ไปพร้อมกับการใช้ฐานความรู้ในระบบคอมพิวเตอร์ และพร้อมกันนั้นจะคำนึงถึงการให้บริการลูกค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดทั้ง 7 วัน รวมถึงเพื่อมุ่งเน้นในการลดค่าใช้จ่าย เสริมสร้างประโยชน์ และความประทับใจ จากการใช้บริการทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ จึงมีความจำเป็นต้องมีหลักการพื้นฐานแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการอ้างอิงดังจะศึกษา ในหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

- 1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ (Knowledge)
- 2) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM)
- 3) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบและจัดการ โครงสร้างข้อมูล
- 4) สรุปกรณีศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องความคิด กระบวนการ การออกแบบเพื่อนำการจัดการ

ความรู้มาใช้ในศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์

ก่อนการนำเสนอทฤษฎีผู้วิจัยได้อธิบายระบบการทำงานปัจจุบันและปัญหาที่เกิดขึ้นของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์เพื่อให้ทราบเป็นแนวทางเดียวกันดังนี้

2.1 ระบบงานในปัจจุบัน

ระบบงานในปัจจุบันของการทำงานของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center จะเป็นการทำงานผ่านกระบวนการของ ETL (Extract, transform, and load) เพื่อนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เข้าสู่คลังข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งกระจายอยู่ในหลายฐานข้อมูลและอนุญาตให้ผู้พัฒนาหรือผู้ใช้งานสามารถเข้าไปแก้ไขเพื่อเพิ่มเติมข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงในภายหลังได้จากนั้น โดยผ่านโปรแกรมการสร้างเว็บไซต์ ที่พัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic .NET จากการออกแบบคลังข้อมูลมีการออกแบบดาต้ามาร์ทแสดงความสัมพันธ์ของมิติต่างๆ

โดยประกอบไปด้วย

- 1) ข้อมูลพนักงาน
- 2) ข้อมูลรายละเอียดเรื่องที่ถูกค้าติดต่อผ่านบริการศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center
- 3) ข้อมูลสินค้าและบริการต่างๆขององค์กร

ในส่วนของกระบวนการทำงานของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center มีสืบค้นข้อมูลจากระบบต่างๆ ตามเรื่องที่ถูกค้าแจ้งกับพนักงาน โดยพนักงานสามารถตอบคำถามได้เฉพาะทักษะที่พนักงานได้รับการอบรมมาเท่านั้น ในส่วนของเรื่องที่พนักงานไม่สามารถตอบคำถามได้จะโอนไปยังส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกระบวนการทำงานสรุปได้ดังนี้

- 1) พนักงานรับสายและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ลูกค้าสอบถาม
- 2) กรณีพนักงานไม่มีทักษะในส่วนของเรื่องที่ลูกค้าสอบถามจะทำการโอนสายไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้อง
- 3) ทบทวนหมายเลขโทรศัพท์และสิ่งที่ลูกค้าสอบถามเพื่อสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลลูกค้า
- 4) สืบค้นข้อมูลในระบบ หรือจากกระดาษ การจดบันทึกของพนักงานเองในเรื่องที่ลูกค้าสอบถามเข้ามาบ่อยเพื่อคู่มือการสืบค้นข้อมูลจากระบบ และการตอบคำถามของลูกค้า
- 5) ทำรายการลงระบบกรณีลูกค้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ
- 6) จบสายและทำการ โอนสายไปยังระบบสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า
- 7) ทำรายการลงระบบเพื่อบันทึกข้อมูลเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามายังศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center

2.2 ปัญหาของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center

จากผลการสำรวจความพึงพอใจภายในของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 15 ธันวาคม 2555 ที่มีต่อระบบการสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้านั้นพบว่าปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการข้อมูลบนระบบต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปเหตุผลทั้งหมดได้ดังนี้

1) ข้อมูลดิบมีจำนวนมากและข้อมูลที่น่ามาประยุกต์ใช้ไม่ตอบสนองความต้องการของพนักงานที่เพียงพอ เนื่องจากไม่มีการทำความสะอาดข้อมูล เนื้อหาบางส่วนที่ไม่ใช้งานแล้วไม่มีการยกเลิก อีกทั้งเนื้อหาไม่กระชับและมากเกินไปทำให้พนักงานอ่านแล้วไม่เข้าใจต้องนำคำเหล่านั้นมาแปลงเป็นคำพูดอีกครั้ง รวมทั้งมีการซ้ำซ้อนกันของข้อมูลคำถามเดียวกันแต่คำตอบไม่ตรงกันทำให้เกิดความผิดพลาดในการตอบคำถาม

2) ข้อมูลมีการกระจายอยู่ในหลายระบบทำให้ยากต่อการทำงานและสืบค้นข้อมูลเป็นผลจากการที่นักพัฒนาระบบมีหลายส่วนงานและมีการแยกกันพัฒนาทำให้ยากต่อการรวมระบบ อีกทั้งจัดลำดับเนื้อหาบางเรื่องยังวางข้อมูลที่ทำให้การสืบค้นยากและคำศัพท์ที่ใช้ในการสืบค้นไม่ใช่คำที่พนักงานคุ้นเคย ทำให้พนักงานเลือกที่จะจดข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาต่างๆผ่านกระดาษแทนการสืบค้นจากระบบหรือใช้วิธีการสืบค้นจากเว็บไซต์ Google แทนเนื่องจากพนักงานไม่พบข้อมูลที่ต้องการจากระบบของบริษัท

3) ระบบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สืบค้นข้อมูลและตอบคำถามลูกค้าไม่มีการนำมาพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่บางครั้งข้อมูลที่อยู่ในระบบนั้นไม่อัปเดตทำให้เกิดความผิดพลาดในการตอบคำถาม ข้อมูลไม่ถูกต้อง และบางครั้งลูกค้ารู้ปัญหาก่อนเสมออีกทั้งลูกค้าสามารถอธิบายปัญหาเพื่อให้พนักงานแก้ไขตามความต้องการได้อย่างถูกต้อง

4) การออกแบบฐานข้อมูลมีความซับซ้อนไม่มีการจัดกลุ่มข้อมูลหรือเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานบนระบบปัจจุบันลดลงแสดงข้อมูลล่าช้า ใช้เวลาในการประมวลผลนานและยังมีผลทำให้ระบบล่มบ่อยครั้ง

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ว่าข้อมูลของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center เป็นสิ่งสำคัญในการใช้ตอบคำถาม และแก้ไขปัญหาของลูกค้าในด้านความถูกต้อง รวดเร็ว และมีคุณภาพ จึงจำเป็นต้องใช้หลักการต่าง ๆ มาเป็นแนวคิดในการออกแบบฐานข้อมูลการจัดการความรู้ของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ ดังนี้

2.3 แนวคิดทางทฤษฎีความรู้

เนื่องจากมนุษย์มีธรรมชาติของความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่ม และมีความปรารถนาที่จะพัฒนาชีวิตและความเป็นอยู่ของตนให้ดียิ่งขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวมนุษย์จึงพยายามเสาะแสวงหาความรู้ความจริงต่าง ๆ อยู่เสมอ เมื่อพบเห็นสิ่งใดหรือเกิดความสงสัยขึ้นมา ก็พยายามศึกษาหาความรู้ความจริงในสิ่งนั้น วิหาคำความรู้ความจริงมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

2.3.1 นิยามของความรู้

ความรู้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่บนโลกนี้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพก็เพราะด้วยการมีความรู้ และกระบวนการที่ทำให้ได้มาซึ่งความรู้คือการศึกษา แต่เนื่องจากในปัจจุบันความรู้ที่ได้ประจักษ์ขึ้นมีความแตกต่างหลากหลาย ลึกซึ้ง จนทำให้มุมมองต่อความรู้ของคนในกลุ่มมุมมองกลุ่มแนวคิดต่างๆ มีความหลากหลายด้วยเช่นกัน

Bloom [1] ได้กล่าวถึงความหมายของความรู้ คือ เรื่องที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะ วิธีการและกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงแบบกระสวนของ โครงสร้างวัตถุประสงค์ในด้านความรู้ โดยเน้นในเรื่องของกระบวนการทางจิตวิทยาของความจำ อันเป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัดระเบียบ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน [2] อธิบายความหมายของความรู้ไว้ดังนี้ ความรู้คือสิ่งที่สะสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ นอกจากนี้ ยังได้ให้แนวคิดที่เพิ่มเติมว่า ความรู้ เป็นการผสมผสานระหว่างประสบการณ์ ค่านิยม ความเข้าใจ การรู้โดยสัญชาตญาณ และสารสนเทศ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการประเมินและการรับเอาประสบการณ์และสารสนเทศใหม่ๆ ของบุคคล โดยความรู้เกิดขึ้นและถูกนำไปประยุกต์ใช้ โดยจิตใจของบุคคล ซึ่งในองค์การความรู้อาจถูกส่งสมลงในเอกสาร คลังจัดเก็บเอกสาร งานประจำวัน กระบวนการในการทำงาน วิธีปฏิบัติงาน ตลอดจนบรรทัดฐานขององค์การ

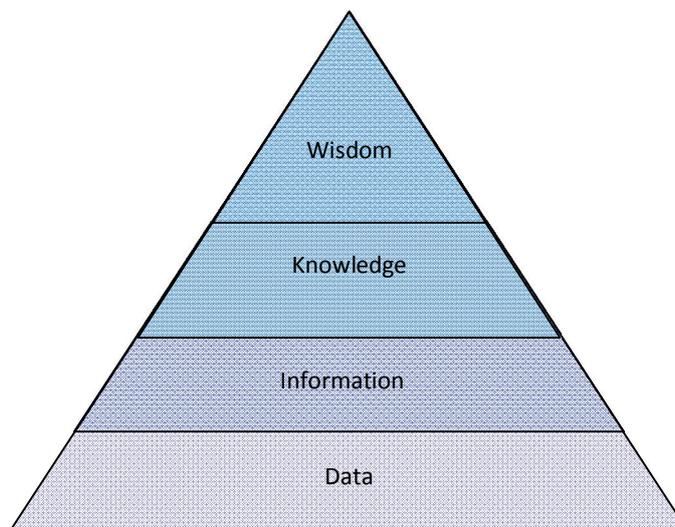
Yamazaki [3] ให้ความหมายของ ความรู้ไว้ดังนี้ ความรู้ คือ สารสนเทศที่ผ่านการคิดเปรียบเทียบ เชื่อมโยงกับความรู้อื่น จนเกิดเป็นความเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์โดยการสรุปและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ โดยไม่จำกัดช่วงเวลา ซึ่งได้ให้คำจำกัดความของความรู้ในรูปของพีระมิดแสดงลำดับขั้นของความรู้ 4 ขั้นตอนคือ

- 1) ข้อมูล (Data) ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2) สารสนเทศ (Information) ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์แล้วเพื่อนำมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3) ความรู้ (Knowledge) สารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิด เปรียบเทียบ เชื่อมโยงเกี่ยวกับความรู้อื่นจนเกิดเป็นความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้

4) ปัญญา (Wisdom) การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการทำงาน จะเห็นได้ว่าการ จัดการความรู้ จึงเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแปรข้อมูล (Data) เป็นสารสนเทศ (Information) แปรสารสนเทศเป็นความรู้ (Knowledge) และใช้ความรู้เพื่อปฏิบัติการ (Action) โดยที่ไม่หยุดอยู่แค่ระดับความรู้ แต่จะยกระดับไปถึงปัญญา (Wisdom) คุณค่า ความดี ความงาม



รูปที่ 2.1 พีรามิดลำดับชั้นของความรู้ [3]

วิจารณ์ พานิช [4] ได้อธิบายความหมายของความรู้ คือ สิ่งที่น่าไปใช้ไม่หมดไม่สึกหรอ แต่จะยิ่งออกเงยหรือองกวมขึ้น ซึ่งเป็นสารสนเทศที่น่าไปสู่การปฏิบัติ แต่การเปลี่ยนสารสนเทศมาเป็นความรู้ต้องกระทำผ่านคน โดยคนแม้จะมีเครื่องมือทางเทคโนโลยีมาช่วยก็ต้องทำผ่านสมองมนุษย์ และจะดียิ่งขึ้นถ้าหากผ่านการปฏิสัมพันธ์ของสมองมนุษย์หลายคน เป็นการสร้างความรู้ในการทำงานร่วมกันที่เรียกว่า เรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน (Participatory learning through action) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด

Snowden [5] ได้กล่าวถึงความรู้ไว้ดังนี้ความรู้เป็นสิ่งที่ซับซ้อนมาสามารถจัดระบบที่แน่นอนได้หรือไม่สามารถกล่าวได้ว่าพัฒนาการของข้อมูลจะนำไปสู่การเป็นสารสนเทศ ความรู้ และปัญญาตามลำดับเสมอไป โดยให้เหตุผลว่าสารสนเทศที่แม้จะผ่านกระบวนการวิเคราะห์ มีบริบท

รายละเอียดที่ครบถ้วน แต่หากไม่ใช่สารสนเทศที่เป็นประโยชน์แก่เรา หรือเราไม่สามารถนำไปใช้ได้ ก็ไม่เรียกว่าเป็นความรู้สำหรับเรา

2.3.2 แนวคิดของความรู้

Bloom [6] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้หรือพุทธิพิสัย (cognitive domain) ของคน ว่าประกอบด้วยความรู้ตามระดับต่าง ๆ รวม 6 ระดับ ซึ่งอาจพิจารณาจากระดับความรู้ในขั้นต่ำไปสู่ระดับของความรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป โดยบลูมและคณะ ได้แจกแจงรายละเอียดของแต่ละระดับไว้ดังนี้

1) ความรู้ (Knowledge) หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นถึงการจำและการระลึกได้ถึงความคิด วัตถุ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นความจำที่เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ที่เป็นอิสระแก่กัน ไปจนถึงความจำในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนและมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

2) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) เป็นความสามารถทางสติปัญญาในการขยายความรู้ ความจำ ให้กว้างออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล การแสดงพฤติกรรมเมื่อเผชิญกับสื่อความหมาย และความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3) การนำไปปรับใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ (knowledge) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) ในเรื่องใด ๆ ที่มีอยู่เดิม ไปแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้น โดยการใช้ความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการกับความคิดรวบยอดมาผสมผสานกับความสามารถในการแปลความหมาย การสรุปหรือการขยายความสิ่งนั้น

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถและทักษะที่สูงกว่าความเข้าใจ และการนำไปปรับใช้ โดยมีลักษณะเป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อย ที่มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ เพื่อจะช่วยให้เกิดความเข้าใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างแท้จริง

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อย ๆ หรือส่วนใหญ่ ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นเรื่องราวอันหนึ่งอันเดียวกัน การสังเคราะห์จะมีลักษณะของการเป็นกระบวนการรวบรวมเนื้อหาสาระของเรื่องต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างรูปแบบหรือโครงสร้างที่ยังไม่ชัดเจนขึ้นมาก่อน อันเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ภายในขอบเขตของสิ่งที่กำหนดให้

6) การประเมินผล (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับความคิด ค่านิยม ผลงาน คำตอบ วิธีการและเนื้อหาสาระเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เป็นฐานในการพิจารณาตัดสิน การประเมินผล จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สูงสุดของพุทธิลักษณะ (characteristics of cognitive domain) ที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ การนำไปปรับใช้ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์เข้ามาพิจารณาประกอบกันเพื่อทำการประเมินผลสิ่งหนึ่งสิ่งใด



รูปที่ 2.2 พีระมิดลำดับความรู้ [6]

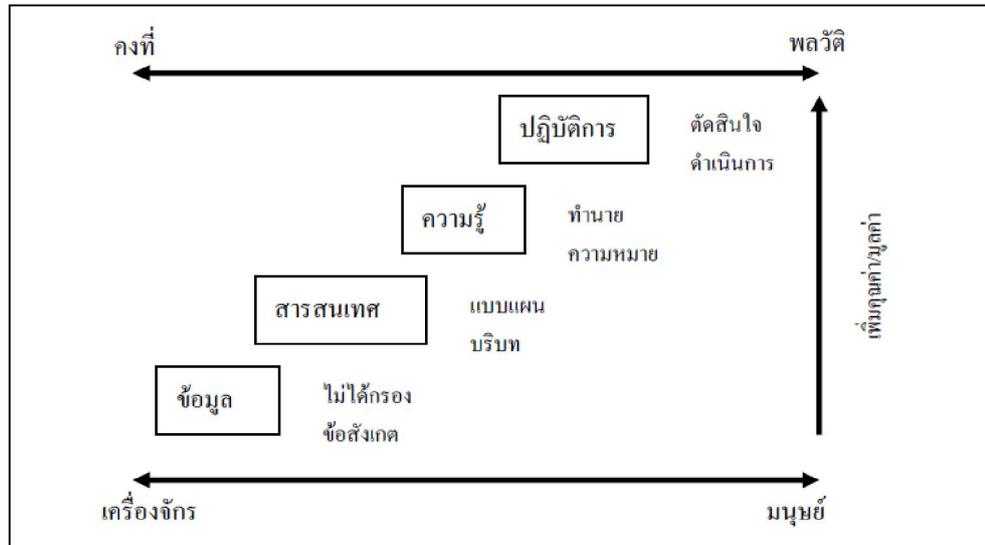
Polanyi [7] ได้จำแนกความรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) Tacit Knowledge เป็นความรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคลเกิดจากประสบการณ์ การเรียนรู้ หรือพรสวรรค์ต่างๆ ซึ่งสื่อสารหรือถ่ายทอดในรูปของตัวเลข สูตร หรือลายลักษณ์อักษร ได้ยาก ความรู้ชนิดนี้พัฒนาและแบ่งปันกันได้ และเป็นความรู้ที่ก่อให้เกิดการได้เปรียบในการแข่งขัน
- 2) Explicit Knowledge ความรู้ที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถรวบรวมถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่างๆ ได้เช่น การหนังสือ คู่มือ เอกสาร และรายงานต่างๆ ซึ่งทำให้คนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

วิจารณ์ พานิช [4] แบ่งประเภทความรู้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

- 1) Artifact (A) คือ ความรู้ที่อยู่ในวัตถุ เช่น โทรศัพท์มือถือ ปากกา หนังสือ เป็นต้น
- 2) Skill (S) คือ ทักษะ ในที่นี้หมายถึงความรู้ที่ได้จากการฝึกฝน ไม่ใช่แค่ความรู้ธรรมดา หรือเพียงท่องจำได้เท่านั้น
- 3) Heuristics (H), commonsense คือ สามัญสำนึก เป็นความรู้บางอย่างหนึ่ง ซึ่งหลาย ๆ ครั้งเราไม่แน่ใจว่าถูกหรือผิดแต่ก็ต้องลอง
- 4) Experience (E) คือ ประสบการณ์ เป็นความรู้บางอย่างหนึ่ง เป็นความรู้ tacit ถ้าเราดึงออกมาได้เป็น Explicit เราก็จะรู้เข้าใจได้อย่างดี แต่หลาย ๆ เรื่องเราไม่สามารถอธิบายได้ แต่มีประสบการณ์ ดังนั้นเวลาทำงานต่างๆ เรานำประสบการณ์มาใช้เป็นความรู้
- 5) Natural Talent (T) คือ พรสวรรค์ เป็นความรู้บางอย่างหนึ่งซึ่งในยุคแรกๆ ของการพัฒนา

ศาสตร์ด้านการจัดการความรู้ มองว่าความรู้มาจากการจัดระบบและตีความสารสนเทศ (Information) ตามบริบท ซึ่งสารสนเทศก็ได้มาจากการประมวลข้อมูล (data) ดังนั้นความรู้จะไม่มีประโยชน์เลย ถ้าไม่นำไปสู่การกระทำหรือการตัดสินใจ



รูปที่ 2.3 ลำดับของข้อมูล (data) สารสนเทศ (Information) และความรู้ (Knowledge) [4]

Quinn [8] แบ่งระดับความรู้ (Levels of Knowledge) เป็น 4 ระดับ ได้แก่

- 1) Know –what (รู้ว่าคืออะไร) เป็นความรู้เชิงรับรู้ หรือ ความรู้ที่ได้รับมาจากการเรียน เห็น หรือจดจำ มีลักษณะเป็นความรู้ในภาคทฤษฎีว่า สิ่งนั้นคืออะไร
- 2) Know-how (รู้ว่าเป็นอย่างไร /รู้วิธีการ) เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้การปฏิบัติให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
- 3) Know-why (รู้ว่าทำไม /รู้เหตุผล) เป็นความเข้าใจที่ลึกซึ้งเชิงเหตุผลที่สลับซับซ้อนขึ้น ภาย ใต้เหตุการณ์และสถานการณ์ต่างๆ ความรู้ในระดับนี้สามารถพัฒนาได้บนพื้นฐานของ ประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาและการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น
- 4) Care –why (ใส่ใจกับเหตุผล) เป็นความรู้ในลักษณะการสร้างสรรค์ที่มาจากตัวเอง บุคคล ที่มีความรู้ในระดับนี้จะมีเจตจำนง แรงจูงใจ และการปรับตัวเพื่อความสำเร็จดังนั้นในการจัดการ ความรู้ องค์กรต้องคำนึงถึงระดับของความรู้เพื่อก่อให้เกิดการบรรลุผลด้วย

2.4 แนวคิดทางทฤษฎีการจัดการความรู้

ในชีวิตประจำวันข้อมูลและสารสนเทศเริ่มมีจำนวนมากขึ้นซึ่งกระจุกกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร หากนำความรู้เหล่านี้ นำออกมาถ่ายทอดและนำมาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในเชิงแข่งขันสูงสุดซึ่งได้มีผู้นิยาม การจัดการความรู้ไว้หลากหลาย ดังนี้

2.4.1 นิยามการจัดการความรู้

Wiig [9] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือ พื้นฐานของการจัดการกับความรู้ และทรัพยากรทางปัญญาขององค์กร เพื่อสร้างคุณค่า และเพิ่มผลประโยชน์ขององค์กร

Takeuchi and Nonaka [10] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือกระบวนการในการสร้างความรู้ใหม่อย่างต่อเนื่อง การเผยแพร่ความรู้ทั่วทั้งองค์กร อันนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ บริการ เทคโนโลยี และระบบใหม่ๆ ขององค์กร

Sierhuis [11] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือทรัพยากร ที่ต้องใช้ความสามารถในการจัดการความรู้ ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนข้อมูลจนเกิดเป็นความรู้ที่มีประโยชน์ที่ต่อองค์กร

Davenport and Prusak [12] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือ ความพยายามอย่างเป็นระบบที่จะสร้าง รวบรวม เผยแพร่ และใช้ความรู้

Ducker [13] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือทรัพยากรทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างมากสำหรับองค์กรเพื่อใช้สร้างประโยชน์และความได้เปรียบในการแข่งขัน

Skyrme [14] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือการจัดการความรู้ที่สำคัญอย่างเป็นระบบมีความชัดเจน และมีกระบวนการที่ประกอบไปด้วย ความคิดสร้างสรรค์ องค์กร การเผยแพร่ การใช้งานและการแสวงหาผลประโยชน์

NewmanBrian [15] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือการเก็บรวบรวมความรู้มีกระบวนการที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ การเผยแพร่และการใช้ความรู้ในการสร้างประโยชน์ให้กับองค์กร

Murray [15] ให้ความหมายของการจัดการความรู้ คือกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เชื่อมโยงกับแหล่งความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้ความที่มีประโยชน์ที่ต่อองค์กรได้ โดยมีการใช้ความรู้ในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) Corporate Knowledge: ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร – ศูนย์รวมของความรู้จากประสบการณ์และความเข้าใจในกระบวนการขององค์กรที่ใช้สำหรับการจัดการสถานการณ์ต่างๆ ทั้งที่วางแผนและไม่ได้วางแผน
- 2) Corporate Knowledge Management: การจัดการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร กระบวนการแสวงหาความรู้ที่เชื่อมโยงกับแหล่งความรู้และการถ่ายโอนความรู้
- 3) Corporate Knowledge Server: ความรู้ที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ขององค์กร
- 4) Epistemology: ญาณวิทยา - ศิขาลัยลักษณะและพื้นฐานของความรู้
- 5) Etymology: นิรุกติศาสตร์ – การศึกษาประวัติศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงในการแสดงออกทางภาษาศาสตร์
- 6) Knowledge: ความรู้– ข้อมูลของรูปแบบจำลองที่อธิบายคุณสมบัติและพฤติกรรมความหลากหลายภายในองค์กร
- 7) Morphology: สัณฐานวิทยา - การศึกษารูปแบบและโครงสร้างของรูปแบบคำในภาษา
- 8) Ontology: อภิปรัชญา - การศึกษาความสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความหมายของการแสดงออก
- 9) Taxonomy: อนุกรมวิธาน - กรอบการทำงานสำหรับการจัดหมวดหมู่และการจัดการกลุ่มของข้อมูล (ใช้ในการสร้างลำดับชั้นการจัดหมวดหมู่)

วิจารณ์ พานิช [4] ได้ให้ความหมายของการจัดการความรู้ไว้ดังนี้ การจัดการความรู้ คือ เครื่องมือ เพื่อการบรรลุเป้าหมายอย่างน้อย 4 ประการไปพร้อมๆ กัน ได้แก่

- 1) บรรลุเป้าหมายของงาน
- 2) บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน
- 3) บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรไปเป็นองค์กรเรียนรู้
- 4) บรรลุความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน

การจัดการความรู้เป็นการดำเนินการอย่างน้อย 6 ประการต่อความรู้ ได้แก่

- 1) การกำหนดความรู้หลักที่จำเป็นหรือมีความสำคัญต่องานหรือกิจกรรมของกลุ่มหรือองค์กร
- 2) การเสาะหาความรู้ที่ต้องการ
- 3) การปรับปรุง ดัดแปลงหรือสร้างความรู้บางส่วนที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานของตนเอง

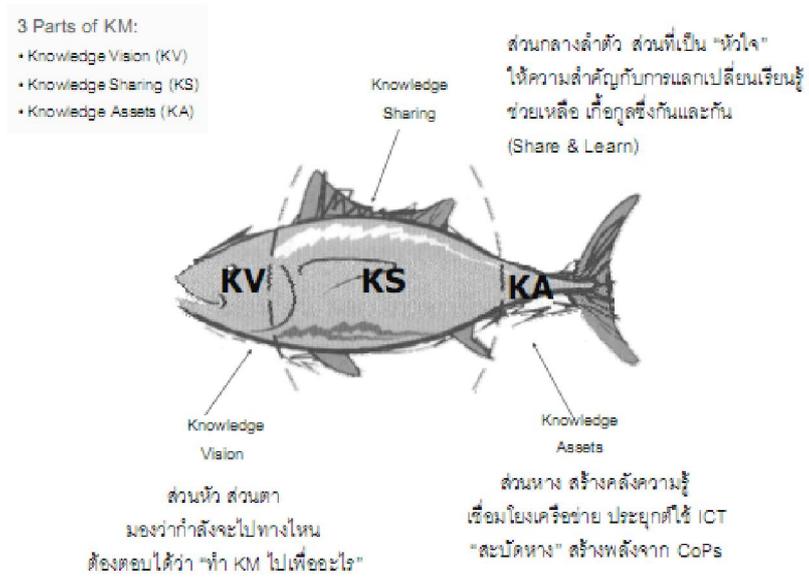
- 4) การประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจการงานของตน
- 5) การนำประสบการณ์จากการทำงาน และการประยุกต์ใช้ความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสกัดขุมความรู้ ออกมาบันทึกไว้
- 6) การจดบันทึก ขุมความรู้ และ แก่นความรู้ สำหรับไว้ใช้งาน และปรับปรุงเป็นชุด ความรู้ที่ครบถ้วน กลุ่มลึกและเชื่อมโยงมากขึ้น เหมาะต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

2.4.2 แนวคิดการจัดการความรู้

ปัจจุบันหลายองค์กร ได้นำแนวคิดการจัดการความรู้มาเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาองค์กร และกำหนดบทบาทเพื่อให้การพัฒนาองค์กรเกิดผลสัมฤทธิ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งมีหลายองค์กรได้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ตามแนวคิดการจัดการความรู้ของผู้ที่คิดค้น ดังนี้

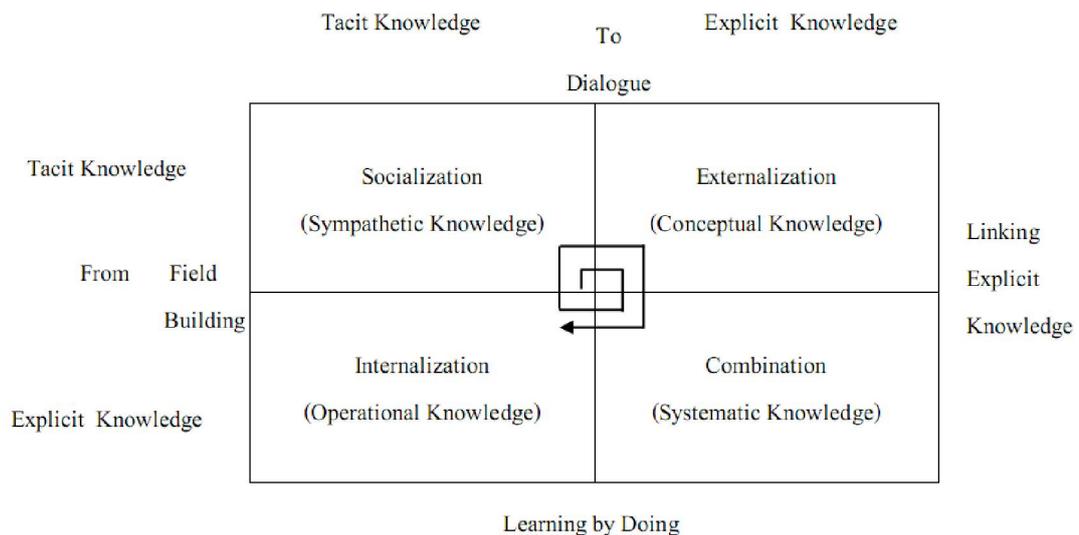
ประพนธ์ ภาสุขยัต [16] ได้นำเสนอ TUNA Model (Thai –UNAids Model) เป็นการมองประเด็นของการจัดการความรู้อย่างง่าย ๆ โดยแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

- 1) Knowledge Vision (KV) เป็นส่วนที่ต้องตอบให้ได้ว่าทำการจัดการความรู้ไปเพื่ออะไร
- 2) Knowledge Sharing (KS) เป็นส่วนที่สำคัญมากเพราะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านเวทีจริง และเวทีเสมือนเช่นผ่านเครือข่าย Internet
- 3) Knowledge Assets (KA) เป็นส่วนขุมความรู้ที่ทำให้มีการนำความรู้ไปใช้งานและมีการต่อยอดยกระดับขึ้นไปเรื่อย ๆ



รูปที่ 2.4 Thai – UN Aids Model [16]

Takeuchi and Nonaka [10] ได้นำเสนอแนวคิดเรื่องการสร้างและกระจายความรู้ในองค์กร โดยการใช้แนวคิดว่าความรู้ของคนสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ซึ่งความรู้ทั้งสองประเภทมีความสำคัญต่อองค์กร โดยเฉพาะความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ในการทำงาน หากมีการดึงความรู้ที่ฝังลึกออกมาใช้ หรือเปลี่ยนให้เป็นความรู้ใหม่เกิดขึ้น และเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่ง SECI Model จะเป็นการอธิบายการถ่ายทอดความรู้ และการเปลี่ยนแปลงความรู้ทั้งสองประเภท เกิดเป็นความรู้ใหม่



รูปที่ 2.5 SECI Model [10]

Socialization: การสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบความรู้ฝังลึกไปเป็นความรู้ฝังลึก (Tacit to Tacit) โดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตรงของผู้ที่สื่อสารระหว่างกัน สร้างเป็นความรู้ของแต่ละบุคคลขึ้นมาผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสังเกต การลอกเลียนแบบและการลงมือปฏิบัติความรู้ฝังลึกอาจจะเป็นกระบวนการคิด ซึ่งเป็นการยากที่จะอธิบายออกมาเป็นคำพูด การที่เข้าไปมีส่วนร่วมจะทำให้สามารถเรียนรู้ได้

Externalization: การปรับเปลี่ยนสู่ภายนอก เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบความรู้ฝังลึกไปเป็นความรู้ชัดแจ้ง (Tacit to Explicit) จะสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบ การตั้งสมมติฐาน กรอบความคิด ในการถ่ายทอดความรู้ฝังลึกออกมาเป็นความรู้ชัดแจ้งทำได้ยาก อาจทำได้โดยผ่านการพูดคุย การเล่าเรื่อง ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการสร้างความรู้

Combination: การผสมผสาน เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบความรู้ชัดแจ้งไปเป็นความรู้ชัดแจ้ง (Explicit to Explicit) เป็นกระบวนการที่ทำให้ความรู้สามารถจับต้องได้ นำไปใช้ได้และใช้งานร่วมกันได้สามารถทำได้โดยการแยกแยะ แบ่งประเภท และทำให้อยู่ในรูปเอกสาร เป็นการจัดระบบความรู้

Internalization: การปรับเปลี่ยนสู่ภายใน เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบความรู้ชัดแจ้งไปเป็นความรู้ฝังลึก (Explicit to Tacit) เกิดจากการทำความเข้าใจในความรู้แบบชัดแจ้งของบุคคลจนเกิดเป็นความรู้ขึ้น โดยผ่านการอ่านหนังสือ เอกสารแล้วทำความเข้าใจ หรือผ่านการฝึกปฏิบัติ การนำเอาความรู้ไปใช้

กระบวนการต่างๆ จะเกิดขึ้นหมุนวนกันไปซ้ำแล้วซ้ำเล่า ซึ่งในแต่ละกระบวนการที่เกิดการเปลี่ยนรูปแบบระหว่างความรู้ฝังลึกกับความรู้ชัดแจ้งจะทำให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น ซึ่งนั่นหมายความว่า Externalization และ Internalization เป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างความรู้ ยิ่งสามารถกระตุ้นให้กระบวนการทั้ง4ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นเกลียวความรู้ (Knowledge Spiral) และยิ่งเกลียวความรู้หมุนเร็วเท่าไรก็จะทำให้เกิดความรู้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์กับองค์กรได้มากขึ้น

Sierhuis [11] อธิบายวิธีการสำหรับการจัดการความรู้ในองค์กร โดยสามารถใช้ความรู้ทางเทคโนโลยี (Knowledge Technology) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge Analysis) และการวางแผนความรู้ในองค์กร (Knowledge Planning)

Knowledge Analysis (KA): การวิเคราะห์ความรู้ ต้องออกแบบจำลองโดยมีแหล่งความรู้ในลักษณะที่สามารถวิเคราะห์ประโยชน์ จุดอ่อน และความเหมาะสมภายในองค์กร ซึ่งการวิเคราะห์ความรู้คือขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการจัดการความรู้

Knowledge Planning (KP): การวางแผนความรู้ เมื่อองค์กรมีความรู้ (เช่น มีการวิเคราะห์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพ) จะสามารถใช้ข้อมูลในการวางแผนสำหรับอนาคตได้ โดยวิธีการต่างๆ เช่น นำความรู้ที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องมากำหนดวิธีการฝึกอบรมพัฒนาความรู้ให้กับพนักงาน หรือพัฒนาระบบฐานข้อมูลของความรู้ขององค์กร หรือพัฒนาส่วนอื่นๆ เพื่อช่วยให้องค์กรสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขัน

Knowledge Technology (KT): เทคโนโลยีความรู้ หมายถึง เทคนิค (การประยุกต์ใช้) และความสามารถในการทำงานของ AI หรือ จะเฉพาะเจาะจงมากขึ้นแบบ ฐานความรู้ (knowledge-

based systems) ซึ่งเทคโนโลยีความรู้ในบางครั้งคนส่วนใหญ่ทราบเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ของ KT ในรูปแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert systems) และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (decision support systems) โดยเทคนิคและวิธีการในการออกแบบของระบบเหล่านี้เป็นที่รู้จักกันดี สำหรับการสร้างระบบฐานความรู้

และถึงแม้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความรู้จะเป็นประโยชน์มากในสำหรับคนในองค์กร แต่ปัจจัยที่สำคัญกว่าคือการวิเคราะห์และการออกแบบข้อมูลก่อนใส่ข้อมูลลงระบบประมวลผล

Skyrme [14] ได้เสนอแนวคิดสิ่งที่ทำให้การจัดการความรู้จะประสบความสำเร็จดังนี้

- 1) Explicit ความชัดเจน คือประมวล สมมติฐานของสิ่งที่อยู่ลึกกว่าภายในจิตใจ
- 2) Systematic ระบบ คือ การมีโชคในการค้นพบสิ่งที่ต้องการโดยบังเอิญจะไม่ทำให้บรรลุผลประโยชน์
- 3) Vital Knowledge ความรู้ที่สำคัญ คือ ความรู้ต้องมุ่งเน้นคน ที่มีทรัพยากรไม่จำกัด
- 4) Processes กระบวนการ คือ การจัดการความรู้ด้วยเทคนิคและเครื่องมือต่างๆสิ่งสำคัญคือต้องทราบคือความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวบุคคลและความรู้ที่ชัดเจน (ประมวลการจัดหมวดหมู่และแสดงเป็นข้อมูลในฐานข้อมูลเอกสาร ฯลฯ) นำมาผ่าน โปรแกรมเพื่อสกัดความรู้พื้นฐานเหล่านี้ให้เชื่อมโยงกับเป้าหมายทางธุรกิจ

Marquardt [17] ได้นำเสนอแนวความคิดการจัดการความรู้ สรุปรายละเอียดได้ ดังนี้

- 1) การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition) องค์การควรแสวงหาความรู้ที่มีประโยชน์ และมีผลต่อการดำเนินงานจากแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกองค์การด้วยวิธีการต่างๆ
- 2) การสร้างความรู้ (Knowledge Creation) เป็นการสร้างสรรค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ภายใต้หน่วยงาน หรือคนในองค์การเป็นผู้สร้างความรู้รูปแบบต่างๆ
- 3) การจัดเก็บและการสืบค้นความรู้ (Knowledge Storage and Retrieval)
- 4) การใช้ประโยชน์ และการถ่ายโอนความรู้ (Knowledge transfer and Utilization) การถ่ายทอดความรู้ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การถ่ายทอดความรู้โดยตั้งใจมีวิถีทางต่างๆ และการถ่ายทอดความรู้โดยไม่ตั้งใจ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากปฏิบัติหน้าที่ที่ทำทุกวัน โดยไม่ได้มีแบบแผน

Osterhoff อดีตผู้บริหารระดับสูงของบริษัท Xerox Corporation [18] ได้กล่าวถึงแนวความคิดการจัดการความรู้ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลักคือ

- 1) การจัดการกับการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรม (Transition and Behavior Management)

- 2) การสื่อสาร (Communication) เป็นหัวใจหลักที่ทำให้ทุกคนในองค์กรเข้าใจในการจัดการเรียนรู้
- 3) กระบวนการและเครื่องมือ (process and Tools) องค์กรจะมีการพิจารณาและคัดเลือกกระบวนการ และเครื่องมือทั้ง 2 ส่วนคือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) การฝึกอบรมและการเรียนรู้ (Training and learning) เป็นการเตรียมความพร้อมของบุคลากรทุกระดับ เพื่อที่จะสร้างความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการ และการแลกเปลี่ยนความรู้ภายในองค์กร และมีการจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับ การใช้ระบบหรือเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 5) การวัดผล (Measurement) เป็นสิ่งสำคัญที่บอกถึงสถานะของกระบวนการ หรือกิจกรรมภายในองค์กรเพื่อให้องค์กรสามารถแก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงกระบวนการให้ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น
- 6) การยกย่องชมเชยและให้รางวัล (Recognition and Reward) เป็นการสร้างแรงจูงใจในช่วงเริ่มต้นเพื่อโน้มน้าวให้บุคลากรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการแลกเปลี่ยนความรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการจัดการความรู้

2.5 แนวคิดทางทฤษฎีการออกแบบระบบและจัดการโครงสร้างข้อมูล

ปัจจุบันการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบงานด้านธุรกิจขึ้นมาใช้งานอำนวยความสะดวกในเรื่องของการสืบค้นข้อมูล ประมวลผล เก็บรวบรวมข่าวสาร และออกรายงานได้อย่างรวดเร็ว ด้วยความสามารถของคอมพิวเตอร์นั้น ถือเป็นเรื่องปกติพื้นฐานไปเสียแล้วสำหรับการพัฒนาระบบงานในปัจจุบัน ซึ่งถ้าหาก programmer หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาโปรแกรมระบบงานด้านธุรกิจ ไม่มีการพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ ที่จะนำเทคนิควิธี หรือ Algorithm มาใช้กับข้อมูล ในขณะที่มีอุปกรณ์และเครื่องมือสมัยใหม่ต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่วิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพสูง ความจุมหาศาล แต่ถ้าเราไม่สามารถที่จะใช้สิ่งที่มีอยู่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและคุ้มค่า ย่อมจะส่งผลต่อระบบงานที่ล่าช้า ล้าสมัย ขาดการวิเคราะห์และสกัดข้อมูลที่ซ่อนเร้นอยู่ในฐานข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ประโยชน์อย่างที่เหมาะสม และนั่นก็บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของบุคคลที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ ขาดความสามารถ องค์กรจะล่าช้าในธุรกิจ ตามคู่แข่งไม่ทัน ขาดข้อมูลข่าวสารที่จะนำไปสร้างกลยุทธ์ และสร้างความได้เปรียบให้กับองค์กร และอาจจะนำมาซึ่งอนาคตขององค์กรว่าจะสามารถคงอยู่ได้หรือไม่กับสภาพการณ์การแข่งขันด้านธุรกิจในปัจจุบันที่มีความรุนแรงดังนั้นควรทำความรู้จักกับการแสวงหาความรู้ใหม่ด้วยเทคนิคของการจัดการ โครงสร้างข้อมูลซึ่งมีผู้ให้คำนิยามต่างๆไว้ดังนี้

2.5.1 นิยามของโครงสร้างข้อมูล (Data structure)

ตามหลักการบริหารจัดการธุรกิจที่องค์กรที่มีประสิทธิภาพคือองค์กรที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้นและฉลาดที่จะเลือกใช้วิธีการอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับองค์กรซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกันจัดการ โครงสร้างข้อมูล เป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถทำให้องค์กรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษิณา สวานานนท์ [19] ให้ความหมายของโครงสร้างข้อมูล ไว้ 3 รูปแบบ ดังนี้

- 1) โครงสร้างข้อมูลคือ รูปแบบของการจัดระเบียบของข้อมูล ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เขต ข้อมูล (Field), แถวลำดับ (Array), ระเบียบ (Record), ต้นไม้ (Tree), ลิงค์ลิสต์ (Link List) เป็นต้น
- 2) โครงสร้างข้อมูลคือ รูปแบบวิธีการจัดระเบียบของข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Operations) เพื่อให้สามารถจัดการกับข้อมูลที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ได้ โครงสร้างข้อมูลคือ การรวบรวมข้อมูลเป็นกลุ่มอย่างมีรูปแบบ เพื่อให้การนำข้อมูลกลับมาใช้ หรือประมวลผลอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยขั้นตอนวิธีที่หลากหลาย แล้วนำเสนอได้อย่างถูกต้องรวดเร็วตามลักษณะงานที่ต้องการ
- 3) โครงสร้างข้อมูลคือ การนำกลุ่มของข้อมูลขนาดใหญ่มาจัดรูปแบบ เพื่อให้เครื่องประมวลผลและแสดงผลอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มจากการรวบรวม เพิ่ม ลบ หรือเข้าถึงข้อมูลแต่ละรายการ

Black [20] ให้ความหมายของโครงสร้างข้อมูล คือ วิธีการเฉพาะของการจัดเก็บข้อมูลและจัดการข้อมูลในคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขนิษฐา นามิ [21] ให้ความหมายของ โครงสร้างข้อมูล (Data structure) คือ การรวมประเภทข้อมูล (data type) เข้าไว้ด้วยกันจนกระทั่งกลายเป็นประเภทข้อมูลและมีกำหนดค่านิยามของความสัมพันธ์ภายในกลุ่มข้อมูลไว้อย่างชัดเจน ซึ่งการรวมกลุ่มนั้นอาจจะเป็นการรวมกลุ่มระหว่างข้อมูลประเภทเดียวกัน ต่างประเภท หรือต่างโครงสร้างกันก็ได้

วิวัฒน์ อภิลิทธิภิญโญ และอมร มุกสิกसार [22] ให้ความหมายของโครงสร้างข้อมูล คือ รูปแบบการจัดระเบียบของข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Operation) เพื่อให้สามารถจัดการกับข้อมูลที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ได้

2.5.2 ประเภทของโครงสร้างข้อมูล

โครงสร้างข้อมูลในภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.5.2.1 โครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ (Physical Data Structure) เป็นโครงสร้างข้อมูลที่ใช้โดยทั่วไปในภาษาคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะข้อมูล คือ

1) ข้อมูลเบื้องต้น (Primitive Data Types) เป็นข้อมูลพื้นฐานซึ่งมีโครงสร้างข้อมูลไม่ซับซ้อนและจะต้องมีในภาษาคอมพิวเตอร์ทุกภาษา เป็นลักษณะที่กำหนดในภาษานั้นๆ ตัวอย่างของข้อมูลประเภทนี้ เช่น จำนวนเต็ม (Integer), จำนวนจริง (Real) และตัวอักษร (Character)

2) ข้อมูลโครงสร้าง (Structured Data Types) เป็นข้อมูลที่เกิดจากการนำโครงสร้างข้อมูลเบื้องต้นมาประกอบกันเป็นโครงสร้างข้อมูลที่หลากหลายขึ้นข้อมูลที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคแรกเป็นข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้นแต่ในปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์เกือบทุกภาษามีข้อมูลโครงสร้างด้วยแทบทั้งสิ้น ตัวอย่างข้อมูลโครงสร้าง เช่น แถวลำดับ (array), เซต (set), ระเบียบข้อมูล (record), แฟ้มข้อมูล (file)

2.5.2.2 โครงสร้างข้อมูลทางตรรกะ (Logical Data Structure) คือโครงสร้างข้อมูลที่เกิดจากการจินตนาการของผู้ใช้ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในโปรแกรมที่สร้างขึ้นแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) โครงสร้างข้อมูลแบบเชิงเส้น (Linear Data Structures) เป็นชนิดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเรียงต่อเนื่องกัน ซึ่งข้อมูลตัวที่ 2 จะอยู่ต่อจาก ข้อมูลตัวที่ 1 ข้อมูลตัวที่ 3 อยู่ต่อจากข้อมูลตัวที่ 2 และข้อมูลตัวที่ n อยู่ต่อจากข้อมูลตัวที่ n - 1 ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบเชิงเส้น เช่น

(1) ลิสต์ (list) คือ การส่งข้อมูลแบบแถวลำดับ (Array) และ แบบรายการการโยง (Linked List)

(2) สแตก (stack) คือ สมาชิกที่เข้าไปอยู่ในสแตกก่อนจะออกจากสแตกหลังสมาชิกที่เข้าไปใน สแตกทีหลัง นั่นคือ การเข้าทีหลังออกก่อนเช่น การยกเลิกคำสั่ง (Undo) ในไมโครซอฟท์เวิร์ด

(3) คิว (queue) คือ โครงสร้างข้อมูลแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะที่ว่า ข้อมูลที่นำเข้าไปเก็บก่อนจะถูกนำออกมาทำงานก่อน

(4) สตริง (string) คือ ข้อมูลที่ประกอบไปด้วย ตัวอักษร ตัวเลขหรือ เครื่องหมายเรียงติดต่อกัน

2) โครงสร้างข้อมูลแบบไม่เชิงเส้น (Non-Linear Data Structures) เป็นชนิดข้อมูลที่ข้อมูลแต่ละชนิดสามารถมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นได้หลายตัว ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบไม่ใช่เชิงเส้นเช่น ตรี (Tree) และกราฟ (Graph)

2.5.3 การจัดการโครงสร้างข้อมูล (Data structure)

ในระบบคอมพิวเตอร์จะมีการจัดโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) [22] ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่มีขนาดต่างกัน ดังนี้

- 1) บิต (Bit) เป็นหน่วยข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและนำไปใช้งานได้ ได้แก่ เลข 0 และ เลข 1
- 2) ไบต์ (Byte) หรือ อักขระ (Character) ได้แก่ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์พิเศษ 1 ตัว เช่น 0,1...9,A, B,...Z ซึ่ง 1 ไบต์ จะเท่ากับ 8 บิต หรือ ตัวอักษร 1 ตัว
- 3) ฟิลด์ (Field) คือ อักขระ ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป รวมกันเป็น ฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว ชื่อสกุล เป็นต้น
- 4) เรคคอร์ด (Record) คือ การนำเอาฟิลด์หลายฟิลด์และมีความสัมพันธ์มารวมกลุ่มกัน เช่น นักเรียนแต่ละคนจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ชื่อ สกุล อายุ เพศ เกรดเฉลี่ย ฯลฯ โดยข้อมูลในลักษณะนี้คือ 1 เรคคอร์ดนั่นเอง
- 5) แฟ้มข้อมูล หรือ ไฟล์ (Files) คือ เรคคอร์ดหลายๆ เรคคอร์ดรวมกัน และเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น แฟ้มข้อมูลนักเรียนห้อง ม.1/1 จำนวน 50 คน ทุกคนจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อ สกุล เพศ อายุ เกรดเฉลี่ย
- 6) ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมไฟล์หรือแฟ้มข้อมูลหลายๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องมารวมกัน

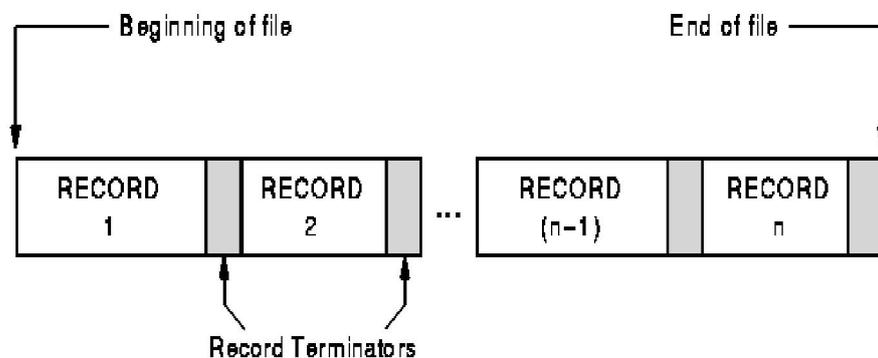
2.5.4 การจัดหมวดหมู่ของโครงสร้างข้อมูล

โดยปกติแฟ้มข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง (Secondary storage) เช่น ฮาร์ดดิสก์ เนื่องจากมีความจุของข้อมูลสูงและสามารถเก็บได้ถาวรแม้จะปิดเครื่องไป ซึ่งการจัดเก็บนี้จะต้องมีวิธีกำหนดโครงสร้าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และเหมาะสมกับความต้องการ การเข้าถึงและค้นคืนข้อมูลจะอาศัยคีย์ฟิวด์ในการเรียกค้นด้วยเสมอ การจัดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลอาจจะแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

2.5.4.1 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential File) คือ แฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลหรืออ่านข้อมูล ใช้เรียงลำดับในรูปแบบตั้งแต่เรคคอร์ดแรกจนถึงเรคคอร์ดสุดท้าย ส่วนใหญ่จะเรียงลำดับตามค่าของฟิวด์ที่ถูกเลือกเป็นคีย์ (Key) เช่น แฟ้มข้อมูลพนักงานอาจกำหนดให้รหัสประจำตัวพนักงานเป็นคีย์ ดังนั้นในการจัดเรียงเรคคอร์ด เพื่อเก็บข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลจะเรียงตามลำดับรหัสประจำตัวพนักงาน ถ้าต้องการอ่านข้อมูลก็จะอ่านเรียงตามลำดับรหัสประจำตัวพนักงานเริ่มตั้งแต่เรคคอร์ดแรกไปจนถึงเรคคอร์ดที่ต้องการ การประมวลผลข้อมูลโดยทั่วไปจะใช้ข้อมูล 2 แฟ้ม คือ แฟ้มแรกจะเป็นแฟ้มข้อมูลหลัก จะบันทึกข้อมูลเก็บไว้อย่างถาวร และแฟ้มรายการจะเก็บข้อมูลเฉพาะรายการที่เปลี่ยนแปลง (Transactions) เอาไว้เมื่อเตรียมแฟ้มข้อมูลทั้งสองแฟ้มเรียบร้อยแล้ว โปรแกรม

ที่ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลหลักและแฟ้มรายการ ถ้าใช้รหัสเป็นคีย์ (Key) ก็จะอ่านรหัสจากเรคคอร์ดแรกเรียงตามลำดับจนกว่าจะพบเรคคอร์ดที่มีค่าของคีย์เท่ากัน โปรแกรมก็จะทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่ระบุไว้ในรหัสลงในแฟ้มข้อมูลหลักแฟ้มใหม่ ต่อไปโปรแกรมก็จะอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลหลักอีกจนกว่าจะหมดแฟ้มนั้น การเก็บข้อมูลลงในแต่ละแฟ้มต้องเรียงลำดับตามคีย์ที่กำหนดไว้สื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลแบบนี้นิยมใช้เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) เพราะราคาถูก และเหมาะกับงานที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลนั้นบ่อยๆ

- 1) ข้อดี ของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ
 - (1) เรียกใช้งาน สะดวก และเสียค่าใช้จ่ายน้อย
 - (2) สามารถใช้กับงานที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมาก
- 2) ข้อเสีย ของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ
 - (1) การทำงานจะช้า
 - (2) ข้อมูลที่ใช้จะต้องถูกเรียงลำดับก่อน



รูปที่ 2.6 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential File) [21]

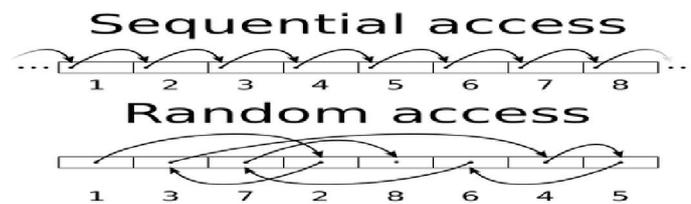
2.5.4.2 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มหรือโดยตรง (Random Access or Direct Access File) คือ แฟ้มข้อมูลที่มีลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง สามารถสืบค้นหรือเรียกข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเรียงลำดับข้อมูล การประมวลผลมี 2 วิธี คือ

- 1) โดยกำหนดให้ค่าของคีย์ (Key) ของแต่ละเรคคอร์ด แสดงถึงตำแหน่งที่เก็บข้อมูลในงานแม่เหล็ก เช่น กำหนดให้รหัสประจำตัวพนักงานเป็นคีย์ เช่น พนักงานรหัสที่ 20 ข้อมูลถูกเก็บไว้ในงานแม่เหล็กในแทร็ก (Track) ที่ 10 และเป็นเรคคอร์ดที่ 5 ในแทร็กนั้น ถ้าต้องการเรียกข้อมูลของพนักงาน ก็นำค่ารหัสมาแปลงเป็นตำแหน่งที่เก็บในงานแม่เหล็กได้โดยตรง

- 2) ใช้เทคนิคที่เรียกว่า แฮชชิ่ง (Hashing) คือ กระบวนการแปลงค่าของคีย์ให้เป็นตำแหน่งที่

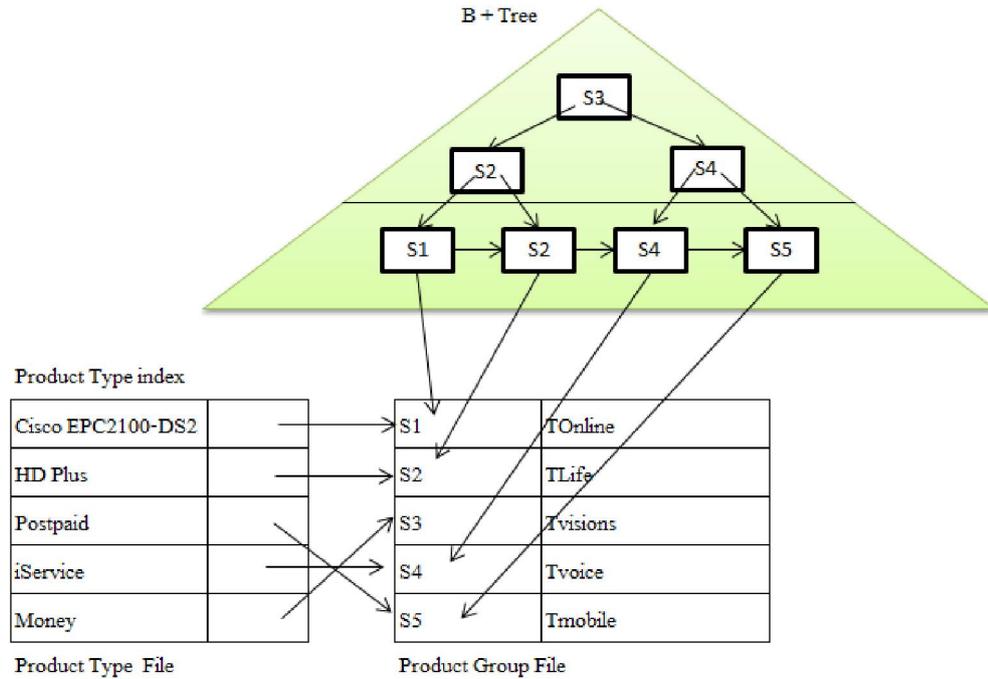
ในงานแม่เหล็กโดยใช้สูตรซึ่งมีหลายสูตรผลที่ได้จากวิธีแฮชซึ่งเป็นการสุ่มว่าจะเลือกใช้สูตรไหนในการเก็บข้อมูล จึงเรียกรหัสในการเข้าถึงข้อมูลวิธีนี้เป็นวิธีการเข้าถึงแบบสุ่มสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลแบบนี้ได้แก่ งานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) การจัดแฟ้มข้อมูลแบบนี้เหมาะกับงานที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลครั้งละไม่มาก

- (1) ข้อดี ของการจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม
 - ก. สามารถทำงานได้รวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียเวลาเรียงลำดับข้อมูล
 - ข. เหมาะกับการประมวลผลแบบออนไลน์ (On-Line)
- (2) ข้อเสีย ของการจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม
 - ก. การเขียนโปรแกรมสำหรับวิธีการจัดแฟ้มแบบนี้สลับซับซ้อนมาก



รูปที่ 2.7 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มหรือโดยตรง (Random Access or Direct Access File) [22]

2.5.4.3 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบลำดับเชิงดัชนี (Indexed Sequential File) การจัดแฟ้มข้อมูลแบบนี้เป็นแบบเรียงลำดับตามคีย์ฟิลด์ (Key Field) เหมือนกับการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ ข้อมูลในแฟ้มนี้จะถูกแบ่งออกเป็นช่วง ๆ หรือ เซกเมนต์ (Segment) โดยมีดัชนี (Index) เป็นตัวชี้บอกว่าข้อมูลที่ต้องการนั้นอยู่ในเซกเมนต์ใด วิธีนี้ทำให้การสืบค้นข้อมูลได้เร็วเพราะการสืบค้นข้อมูลจะอ่านเพียงเซกเมนต์เดียว ไม่ต้องอ่านทั้งแฟ้มข้อมูลซึ่งแฟ้มข้อมูลแบบนี้เรคคอร์ดของข้อมูลถูกเก็บแบบเรียงลำดับ แต่ละเรคคอร์ดจะทำการเก็บอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อมูล และที่เป็นดัชนีเมื่อเข้าถึงข้อมูลแต่ละเรคคอร์ด จะถือว่าเร็วมาก เนื่องจากจะทำการสืบค้นดัชนี แล้วจึงกระโดดไปที่เรคคอร์ดที่เราต้องการ



รูปที่ 2.8 การจัดแฟ้มข้อมูลแบบลำดับเชิงดัชนี (Indexed Sequential File)

2.5.5 คุณสมบัติที่ดีของข้อมูล

เพื่อให้สามารถใช้งานข้อมูลและสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ในการจัดการระบบ ข้อมูลจึงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าและประสิทธิภาพ ดังนั้นในการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่ง สารสนเทศที่ดี ข้อมูลจะต้องมีคุณสมบัติขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1) ความถูกต้อง หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วข้อมูลเหล่านั้นเชื่อถือไม่ได้จะทำให้เกิดผลเสียอย่างมาก ผู้ใช้จะไม่กล้าอ้างอิงหรือนำเอาไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นเหตุให้การตัดสินใจของผู้บริหารขาดความแม่นยำและอาจมีโอกาสมิผิดพลาดได้ โครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบต้องคำนึงถึงกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด โดยปกติความผิดพลาดของสารสนเทศส่วนใหญ่ มาจากข้อมูลที่ไม่มีความถูกต้องซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก คนหรือระบบที่เราดึงข้อมูลมาใช้ ซึ่งการออกแบบระบบจึงต้องคำนึงถึงในเรื่องนี้

2) ความรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน การได้มาของข้อมูลจำเป็นต้องให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้มีการตอบสนองต่อผู้ใช้ได้เร็ว ดีความหมายสารสนเทศให้ทันต่อเหตุการณ์หรือความต้องการมีการออกแบบระบบการเรียกค้น และรายงานตามความต้องการของผู้ใช้

3) ความสมบูรณ์ ความสมบูรณ์ของสารสนเทศขึ้นกับการรวบรวมข้อมูลและวิธีการทางปฏิบัติด้วย ในการดำเนินการจัดทำสารสนเทศต้องสำรวจและสอบถามความต้องการใช้ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ในระดับหนึ่งที่เหมาะสม

4) ความชัดเจนและกะทัดรัด การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจะต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากจึงจำเป็นต้องออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้กะทัดรัดสื่อความหมายได้ มีการใช้รหัสเพื่อย่อข้อมูลให้เหมาะสมเพื่อที่จะจัดเก็บเข้าไว้ในระบบคอมพิวเตอร์

5) ความสอดคล้อง ความต้องการเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจเพื่อหาความต้องการของหน่วยงานและองค์การ คุณภาพการใช้ข้อมูล ความลึกหรือความกว้างของขอบเขตของข้อมูลที่สอดคล้องกับความต้องการ

2.5.6 การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing)

Erhard and Hong-Hai [23] การทำความสะอาดข้อมูล หมายถึง การทำความสะอาดข้อมูล เป็นกระบวนการตรวจสอบและการแก้ไข (หรือลบ) รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล ตารางหรือฐานข้อมูล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของฐานข้อมูล เพราะหมายถึงความไม่สมบูรณ์ ความไม่ถูกต้อง ความไม่สัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆ เป็นต้น

จึงต้องมีการแทนที่ การปรับปรุง หรือการลบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหล่านี้ออกไป เพื่อให้ข้อมูลมีคุณภาพ การทำความสะอาดข้อมูล เกิดขึ้นเนื่องจาก มีความไม่สอดคล้องของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดจากข้อผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล การส่งข้อมูล หรือการให้ความหมายของข้อมูลที่จัดเก็บแตกต่างกัน ยังต้องมีการบูรณาการกับฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น คลังข้อมูล หรือหลายฐานข้อมูล จึงมีโอกาสสูงที่จะเกิด "ข้อมูลที่ไม่สะอาด" และคลังข้อมูลถูกนำข้อมูลไปใช้เพื่อการตัดสินใจ ความถูกต้องของข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อหลีกเลี่ยงการสรุปที่ผิดพลาด ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่เกิดการซ้ำซ้อนหรือขาดหายไปจะส่งผลให้มีสถิติที่ไม่ถูกต้องหรือทำให้เข้าใจผิดได้เนื่องจากข้อมูลในคลังข้อมูลมีจำนวนมากจำนวนข้อมูลที่เกิดความไม่สอดคล้องกันจึงมากตามไปด้วย การทำความสะอาดจึงเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดของคลังข้อมูล ในกระบวนการ ETL ซึ่งหมายถึง การดึง/สกัดข้อมูล (Extraction) การส่งผ่าน/แปลงข้อมูล (Transformation) และการนำข้อมูลเข้า (Loading) ก็จะพบความผิดพลาดของข้อมูลมากขึ้น การทำความสะอาดข้อมูลจึงมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างข้อมูล ที่นำมาจากหลายแหล่ง

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างข้อมูลจากระบบที่ 1

ACT_OPEN_DT	X_PROD_CAT	REASON_CODE	SOLUTION_NAME
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	05-ประสานงาน
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	05-ประสานงาน
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	Activation - FCR เปิดเบอร์ล่าช้า (AA status=Blank, Inprogress, Success)
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-หน้างานแก้ไขจาก Handse	Activation - Postpay เปิดเบอร์ล่าช้า (AAstatus=Blank, Inprogress, Success)

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างข้อมูลจากระบบที่ 2

Date Open	Product Cate	Category	SolutionName
21/02/2013 12:00:01 AM	31-Cable Modem	08-แจ้งเสีย	K01-Offline ไฟ cable ไม่ติด/กระพริบ
21/02/2013 12:00:39 AM	27-ADSL HOME	03-สมัครบริการ	02-Change Type/Package/อัตราค่าบริการ
21/02/2013 12:00:54 AM	57-True Visions	08-แจ้งเสีย	52-ค้นหาสัญญาณ E48,E52 (29-แก้ไขรับภาพปกติ)
21/02/2013 12:01:07 AM	27-ADSL HOME	08-แจ้งเสีย	H21-หลุดบ่อข

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการนำข้อมูลจาก 2 แหล่งมารวมกัน

ACT_OPEN_DT	X_PROD_CAT	REASON_CODE	SOLUTION_NAME
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	05-ประสานงาน
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	05-ประสานงาน
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-ส่งประสานงาน	Activation - FCR เปิดเบอร์ล่าช้า (AA status=Blank, Inprogress, Success)
01/02/2013	Tmobile Postpaid	0500-หน้างานแก้ไขจาก Handse	Activation - Postpay เปิดเบอร์ล่าช้า (AAstatus=Blank, Inprogress, Success)
2/21/2013	31-Cable Modem	08-แจ้งเสีย	K01-Offline ไฟ cable ไม่ติด/กระพริบ
2/21/2013	27-ADSL HOME	03-สมัครบริการ	02-Change Type/Package/อัตราค่าบริการ
2/21/2013	57-True Visions	08-แจ้งเสีย	52-ค้นหาสัญญาณ E48,E52 (29-แก้ไขรับภาพปกติ)
2/21/2013	27-ADSL HOME	08-แจ้งเสีย	H21-หลุดบ่อข

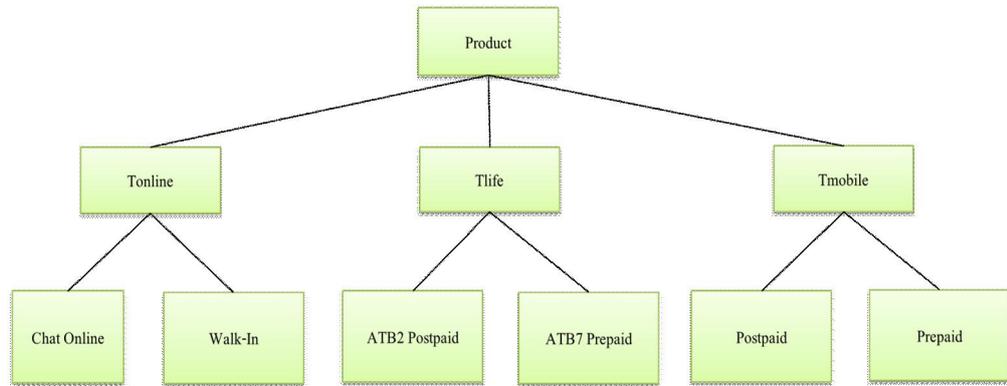
2.5.7 การจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล (Database Management)

การจัดการข้อมูลมีรูปแบบของฐานข้อมูล (Database Models) ซึ่งประกอบด้วย 5 รูปแบบดังนี้

2.5.7.1 ฐานข้อมูลในรูปแบบลำดับชั้น (Hierarchical Models) เป็นรูปแบบอย่างง่าย และเกิดขึ้นเป็นรูปแบบแรก

- 1) มีลักษณะคล้ายต้นไม้หัวกลับ
- 2) อาจเรียกว่า รูปแบบโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure)

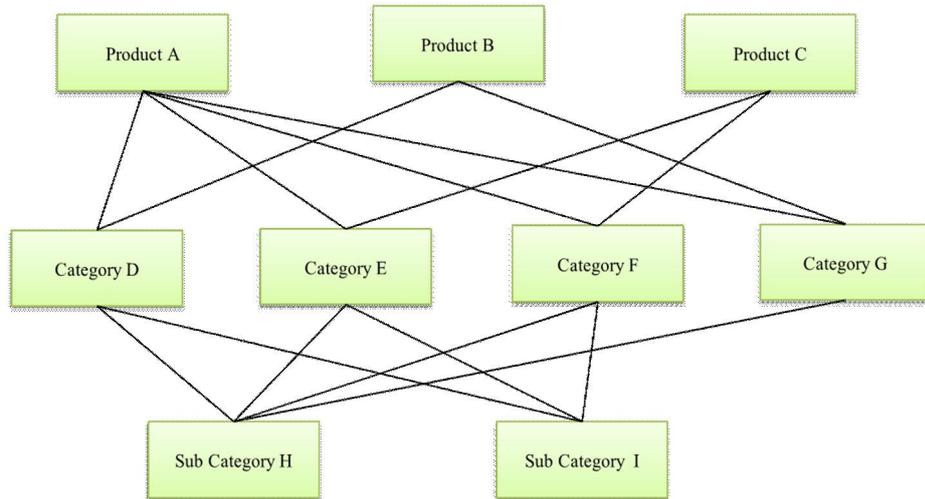
- 3) ฐานข้อมูลนี้จะมีความสัมพันธ์ไม่ซับซ้อน
- (1) ลักษณะหนึ่ง Entity ต่อหนึ่ง Entity (1:1)
 - (2) หนึ่ง Entity ต่อกลุ่มของ Entity (1:n)
 - (3) ไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะของกลุ่ม Entity ต่อกลุ่ม Entity (n:m)



รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลในรูปแบบลำดับชั้น

2.5.7.2 ฐานข้อมูลในรูปแบบเครือข่าย (Network Models)

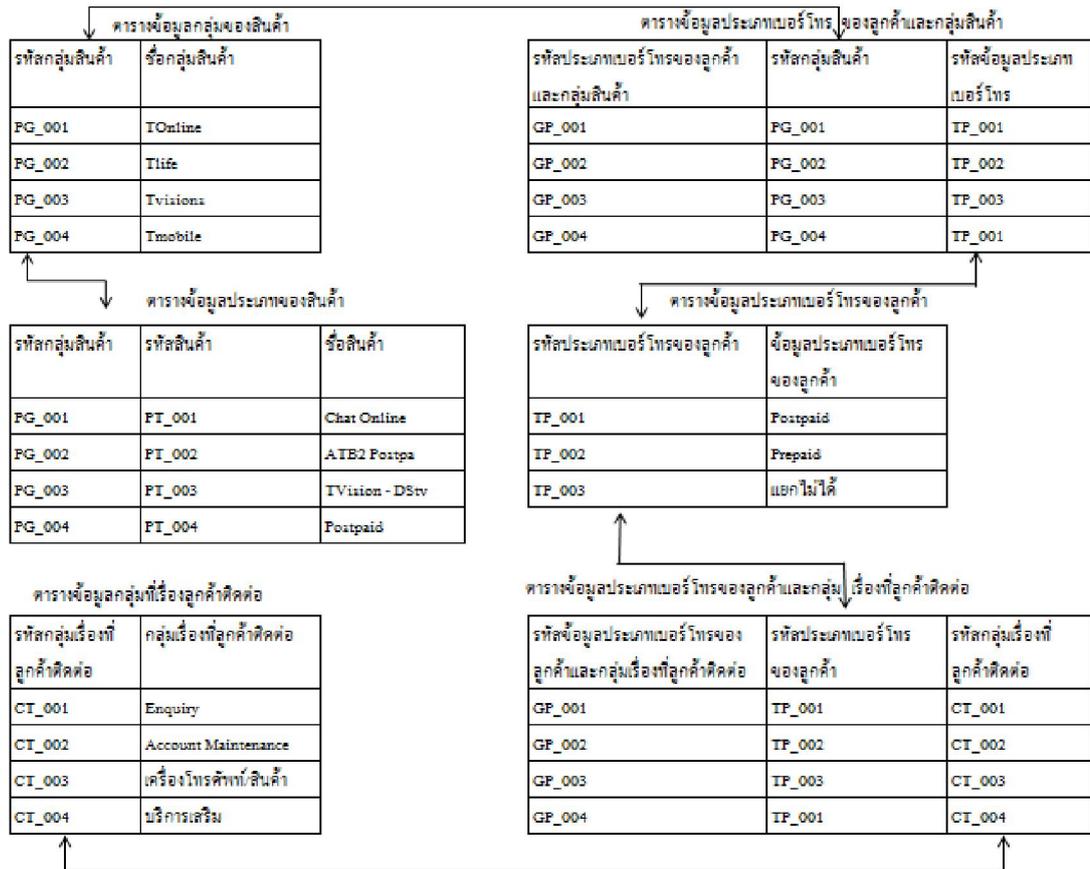
- 1) สามารถเชื่อมโยงอย่างทั่วถึงทุก ๆ Entity ที่ต้องการเชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
- 2) ความสัมพันธ์จะอยู่ในลักษณะ
 - (1) หนึ่ง Entity ต่อ หนึ่ง Entity (1:1)
 - (2) หนึ่ง Entity ต่อ กลุ่มของ Entity (1:n)
 - (3) กลุ่มของ Entity ต่อ หนึ่ง Entity (1:n)
 - (4) กลุ่มของ Entity ต่อ กลุ่มของ Entity (n:m)
- 3) จะมีความซับซ้อนและยุ่งยากในการทำงานค่อนข้างมาก
- 4) ปัจจุบันไม่ถูกนำมาใช้อย่างเป็นทางการอีกแล้ว



รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลในรูปแบบเครือข่าย

2.5.7.3 ฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Models)

- 1) นิยมใช้กันมากในปัจจุบันและจะทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปของตาราง (Table)
- 2) มีลักษณะเป็น 2 มิติ
 - (1) แนวนอนที่เรียกว่า แถว (Row) > Tuple
 - (2) แนวตั้งที่เรียกว่า คอลัมน์ (column) > Attribute
- 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์จะต้องอาศัยค่าของ Key Field หรือค่าของ Attribute ที่อยู่ในตารางซึ่งจัดเก็บข้อมูล
- 4) ละตารางจะต้องมีชื่อตารางกำกับไว้ที่ ด้านบนสุดของตาราง ซึ่งเรียกว่า ชื่อของ Entity
Entity name
- 5) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเชื่อมโยงในรูปแบบฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ส่วนของการเชื่อมโยงที่ไม่มีคามยืดหยุ่น และ เชื่อมโยงในรูปแบบฐานข้อมูลแบบเครือข่าย ในส่วนของการเชื่อมโยงที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากจนเกินไป
- 6) ทำให้ผู้ใช้งานที่มีความรู้ความชำนาญไม่เพียงพอ สามารถใช้งานได้
- 7) ทุกส่วนย่อยจะถูกจัดเก็บไว้ในตารางเท่านั้น รวมทั้งตารางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน
- 8) มี Primary Key
 - (1) เป็นตัวช่วยในการเชื่อมโยงตาราง
 - (2) การเข้าถึงและค้นคืนข้อมูล
- 9) ช่วยในการลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูลและง่ายต่อการสืบค้นหรือเรียกใช้ข้อมูล

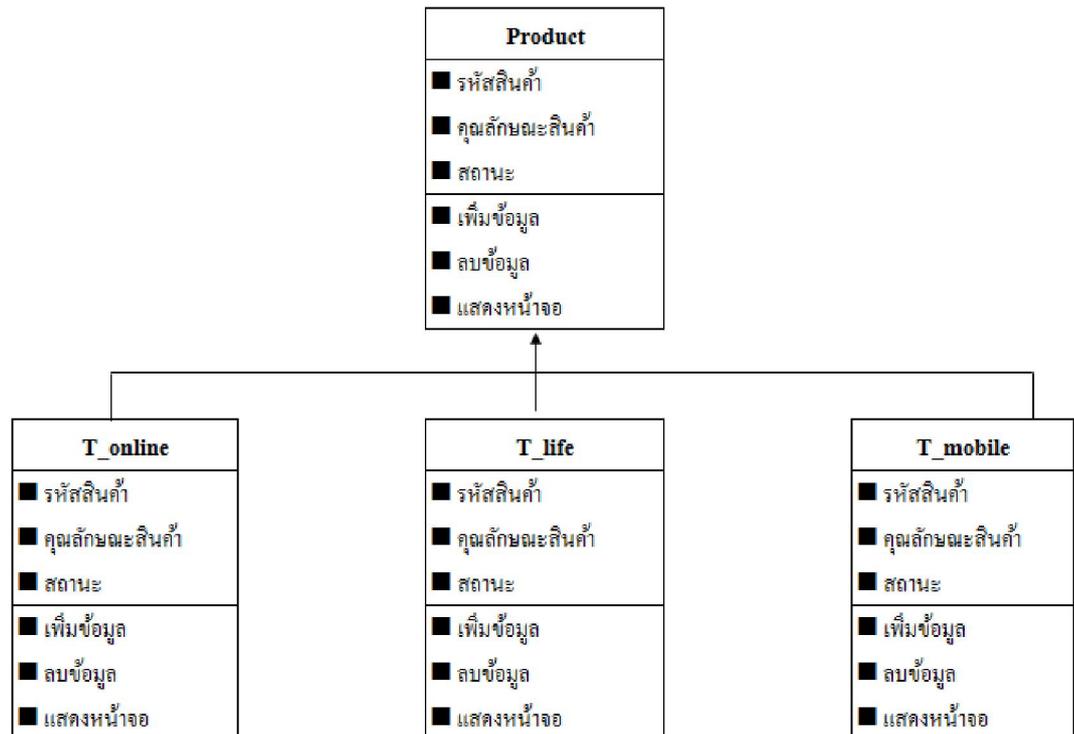


รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์

- (1) ตารางทั้ง 6 ตารางมีการเชื่อมโยงและสัมพันธ์กันโดยอาศัย Key Field หรือ Attribute ต่างๆ
- (2) ตารางข้อมูลประเภทของสินค้าเชื่อมโยงกับ ตารางข้อมูลกลุ่มของสินค้า ด้วย รหัสกลุ่มสินค้าซึ่งเป็น Key หลักของ ตารางข้อมูลกลุ่มของสินค้า
- (3) รหัสกลุ่มสินค้าที่อยู่ในตารางข้อมูลประเภทของสินค้า เป็น Foreign Key ที่ใช้ติดต่อกับตารางข้อมูลกลุ่มของสินค้า
- (4) ตารางข้อมูลกลุ่มของสินค้า กับ ตารางข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าจะอาศัยการสร้างตารางใหม่ขึ้นมาชื่อว่าตารางข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าและกลุ่มสินค้า
- (5) โดยการตั้ง Key หลักของทั้ง 2 ตารางเป็นข้อมูลในการจัดเก็บและใช้ในการติดต่อเชื่อมโยง
- (6) ฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์จะมีลักษณะที่ดีอีกประการหนึ่งก็คือ การจัดเก็บและจำแนก ประเภท ก่อนข้าง เป็นหมวดหมู่

2.5.7.4 ฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงวัตถุ (Object - Oriented Models)

- 1) เพื่อต้องการสร้างความสามารถเพิ่มมากขึ้นแก่การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) ในอดีตจะเก็บข้อมูลในรูปแบบข้อความ (Text) เท่านั้น
- 3) จะสามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบกราฟิก (Graphics) รูปภาพ (Pictures) เสียง (Voice) และข้อความ (Text) หรือที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia)
- 4) มีส่วนประกอบในแต่ละวัตถุ คือ
 - (1) ข้อมูลที่จะจัดเก็บ
 - (2) โครงสร้างของAttributeที่ต้องการให้มีอยู่ในวัตถุนั้น
 - (3) คำสั่งเพื่อบอกว่าวัตถุนั้นสามารถกระทำ (Action) อะไรได้บ้าง
- 5) จะจัดเก็บทุก ๆ สิ่งเป็นวัตถุทั้งหมด
- 6) วัตถุแต่ละวัตถุที่จัดเก็บยังสามารถบรรยายคุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ในตัวเองของมัน
- 7) คุณสมบัติพิเศษอื่นๆ
 - (1) การถ่ายทอดคุณสมบัติ (Inheritance)
 - ก. เป็นการนำโครงสร้างของAttributeที่อยู่ในวัตถุและคำสั่งเพื่อกระทำการในวัตถุหนึ่งไปใช้ในวัตถุอื่น
 - ข. มีลักษณะโครงสร้างของAttributeที่อยู่ในวัตถุและคำสั่งเพื่อกระทำการในวัตถุเหมือนกัน
 - ค. ต่างกิจกรรมกันเท่านั้น
 - ง. โครงสร้างของAttributeที่อยู่ในวัตถุและคำสั่งเพื่อกระทำในวัตถุขึ้น
 - จ. สามารถถ่ายทอดคุณสมบัติได้ทันทีอย่างทั่วถึงโดยไม่ต้องสร้างใหม่
 - (2) การเก็บซ่อนรายละเอียด (Encapsulation)
 - ก. การปกปิดข้อมูลโครงสร้างของ Attribute และคำสั่งเพื่อกระทำการต่างๆที่อยู่ในวัตถุ
 - ข. การที่จะเข้าไปหรือเข้าถึงวัตถุได้นั้นต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงใช้คำสั่งที่กำหนด
 - ค. ไว้ใน Method ได้ ประกาศไว้หรือไม่
 - ง. ถ้ามีจึงจะเข้าไปได้โดยการส่งข้อความเข้าไปร้องขอการใช้งานในส่วนที่ตนเกี่ยวข้องเท่านั้น
 - (3) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) การนำวัตถุที่เคยสร้างขึ้นมานำมาปรับเปลี่ยนแก้ไขบางส่วนเพื่อนำไปใช้งานในวัตถุอื่นต่อไป



รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างการถ่ายทอดคุณสมบัติ

2.5.7.5 ฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงหลายมิติ (Multidimensional Models)

- 1) นำมาใช้ในการเพื่อวิเคราะห์ธุรกิจที่มีความซับซ้อนและมีความยุ่งยากในการดำเนินงาน
- 2) ต้องการความเร็วจากการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) จัดเก็บข้อมูลในหลายมิติพร้อมกัน
- 4) เหมือนกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มองเชิงหลายมิติที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลซึ่งกันและกัน
- 5) การใช้งานจะต้องนำมาใช้กับโปรแกรมการประมวลผล เพื่อการวิเคราะห์แบบออนไลน์
- 6) (Online Analytical Processing Application)

2.5.8 โมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity –Relationship Model หรือ E-R Model)

Entity relationship Model แบบจำลองข้อมูลที่เรียกว่า แบบจำลอง เอนทิตี รีเลชันชิป หรือเรียกว่า แบบจำลอง ER (ER Model) ถูกคิดค้น โดย Chen [24] เป็น โมเดลที่ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล ในระดับ conceptual ประกอบด้วยชุดของ object (Entity) และความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่าง

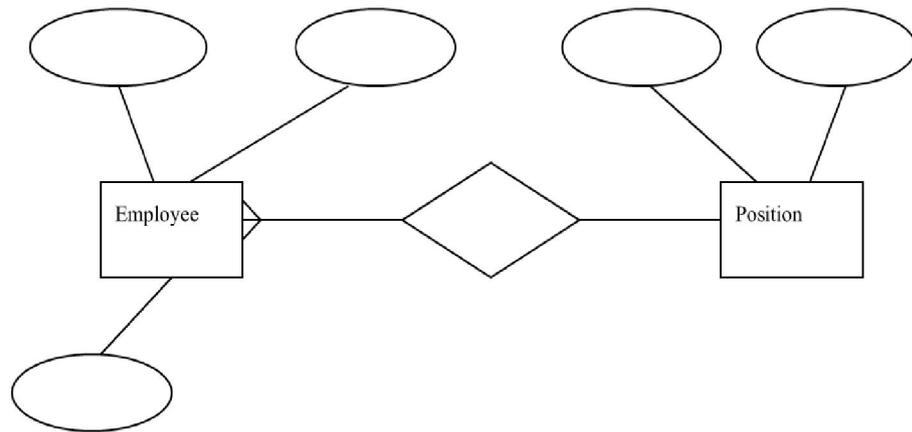
object E-R diagram สร้างขึ้นเพื่อสื่อความหมายของข้อมูลในระบบและแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของข้อมูล

2.5.8.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (E – R Diagram) เป็นแผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูลซึ่งจะประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกันที่เกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

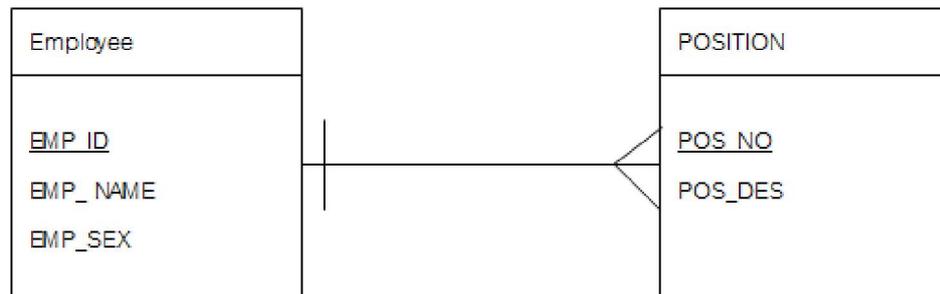
2.5.8.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E – R Diagram สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ E – R Diagram ที่ใช้ในการจำลองแบบข้อมูลมีหลายรูปแบบ ในที่นี้ขอยกตัวอย่าง 2 รูป ได้แก่ Chen Model และ Crow's Foot Model

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship line เส้นเชื่อม
		Relationship line เส้นเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียน แสดง ความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ E – R Diagram [22]



รูปที่ 2.14 ตัวอย่าง E – R Diagram ของรูปแบบ Chen Model [22]



รูปที่ 2.15 ตัวอย่าง E – R Diagram ของรูปแบบ Crow's Foot Model [22]

1. Entity & Entity Set

- 1) Entity คือ สิ่งๆหนึ่ง หรือ object ที่มีอยู่ ซึ่งแต่ละ object ก็แตกต่างกันไป
- 2) Entity Set คือ กลุ่มของ entity หรือ object ที่เป็นชนิดเดียวกัน คือมีคุณสมบัติร่วมกันบางประการเช่น พนักงานแต่ละคน ถือเป็น entity, กลุ่มของพนักงานในบริษัท ถือเป็นหนึ่ง Entity Set ของพนักงาน ซึ่งต่างจาก Entity Set ของ สินค้า ซึ่งเก็บรวบรวม สินค้าต่างๆ เป็นต้น

2. Properties or Attributes of an Entity

Entity หนึ่งๆ ประกอบด้วยคุณสมบัติ หรือ ลักษณะที่ต่างกันไป ข้อมูลที่แสดงถึงคุณลักษณะของ Entity เรียกว่า Attribute เช่น ข้อมูลพนักงานคนหนึ่ง ประกอบไปด้วย รหัส, ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่พนักงาน, บริษัทที่พนักงานสังกัด, ฯลฯ

ตัวอย่าง ข้อมูลของพนักงาน (Employee)

โครงสร้างของ Employee ประกอบด้วย attribute (idEmployee, Password_id, Employee_FName, Employee_LastName, Employee_Address, belong_to_Company)

Employee

รหัสพนักงาน	รหัสผ่าน	ชื่อพนักงาน	นามสกุลพนักงาน	ที่อยู่พนักงาน	บริษัทที่พนักงาน
01038807	452_01038807	รินดี	ราชบุรี	52/2 กทม	TT
01034756	638_01034756	กิ่งแก้ว	ปิ่นแก้ว	23 กทม	TI
01093851	850_01093851	ชฎา	ใจเอี่ยม	111 กทม	TLP
01052846	941_01052846	พรพรรณ	เรียนเมฆ	76/8 กทม	TMN

ตัวอย่างข้อมูลพนักงาน

รหัสพนักงาน	รหัสผ่าน	ชื่อพนักงาน	นามสกุลพนักงาน	ที่อยู่พนักงาน	บริษัทที่พนักงาน
01038807	452_01038807	รินดี	ราชบุรี	52/2 กทม	TT
01034756	638_01034756	กิ่งแก้ว	ปิ่นแก้ว	23 กทม	TI
01093851	850_01093851	ชฎา	ใจเอี่ยม	111 กทม	TLP
01052846	941_01052846	พรพรรณ	เรียนเมฆ	76/8 กทม	TMN

Entity Set

Entity

รูปที่ 2.16 ตัวอย่างโครงสร้างของตาราง Employee

3. ชนิดของ Attribute

1) Simple attribute คือ attribute ที่ประกอบด้วยค่าข้อมูลเดียว ซึ่งต่างจาก Composite attribute ที่ประกอบด้วยข้อมูลย่อย เช่น ข้อมูล Name ประกอบด้วย first name, middle name, last name, address ประกอบด้วย เลขที่, ถนน, ตำบล, อำเภอ, จังหวัด, รหัสไปรษณีย์, ส่วนข้อมูล เช่น เพศ, อายุ, ส่วนสูง, น้ำหนัก ถือเป็น simple attribute เพราะประกอบด้วยค่าข้อมูลเดียว

2) Single-valued Attribute คือ attribute ที่ entity หนึ่งๆ มีการเก็บค่าได้เพียงค่าเดียว เช่น ชื่อ, วันเกิด, รหัสประจำตัว แต่ละคนก็มีค่าข้อมูลเหล่านี้เพียงค่าเดียว แต่ Multivalued attribute คือ attribute ที่มีค่าได้มากกว่าหนึ่ง เช่น ข้อมูลของบริษัทที่พนักงานผ่านการทำงานมา บางคนอาจเรียนมาจากหลายบริษัท, ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ ของบุคคล บางคนอาจมีเบอร์โทรติดต่อได้ มากกว่าหนึ่ง หมายเลข เป็นต้น

3) Derived attribute คือ คุณสมบัติของ Entity ที่เป็นค่าข้อมูลที่สามารถ ได้มาจากข้อมูลอื่น เช่น รายได้รวมของพนักงาน ได้จากการรวมเงินเดือน และค่านายหน้า (commission) ที่ได้จากยอดขายของพนักงานที่ขายแพคเกจให้กับลูกค้าที่ทำได้ในแต่ละเดือน เป็นต้น

4) Relationship และ Relationship set

(1) Relationship คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

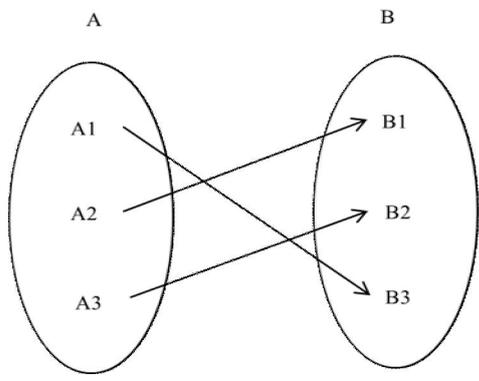
(2) Relationship set คือ ชุดของRelationship ชนิดเดียวกัน ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Entity Set เช่น Relationship พนักงาน Jim Jackson ตอบคำถามลูกค้าในส่วนของ Mobile, พนักงาน John Harris ตอบคำถามลูกค้าในส่วนของ Online เป็น relationship และ Relationship set คือ

ก. ความสัมพันธ์ตอบคำถามระหว่างพนักงานกับ กลุ่มข้อมูลที่ใช้ตอบคำถาม

2.5.8.3 รูปแบบความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity Set

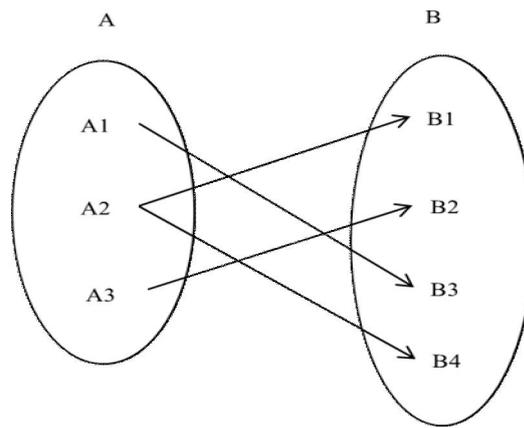
การแบ่งประเภทของ Relationship โดยใช้ Mapping Cardinality คือ จำนวนการจับคู่กันในความสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1) One-to-One คือ ความสัมพันธ์ 1 ต่อ 1 คือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ตัวเดียวเท่านั้น และ B หนึ่งตัวจับคู่กับ A เพียงตัวเดียว เช่น พนักงาน (Entity A) 1คนสามารถสังกัดแผนก (Entity B) ได้ 1 แผนกเท่านั้นซึ่งความสัมพันธ์ นี้ จัดเป็นแบบ 1-to-1



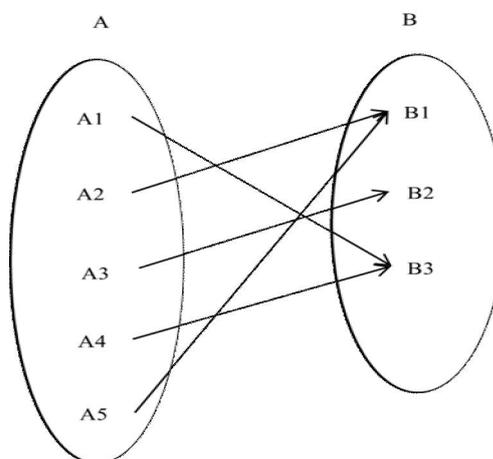
รูปที่ 2.17 รูปแสดงความสัมพันธ์ One-to-One

2) One-to-Many คือ ความสัมพันธ์ 1 ต่อ หลาย คือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้มากกว่าหนึ่ง แต่ B หนึ่งตัวจับคู่กับ A เพียงตัวเดียวเท่านั้น เช่น การจัดกลุ่มสินค้า (เช่น T Online, TLife , T Visions)(Entity A) 1 กลุ่มสามารถมีความสัมพันธ์กับ ประเภทสินค้า (เช่น Cisco EPC2100-DS2,HD Plus,Postpaid,iService) (Entity B) ได้หลายประเภท ซึ่งความสัมพันธ์ นี้ จัดเป็นแบบ 1-to-M



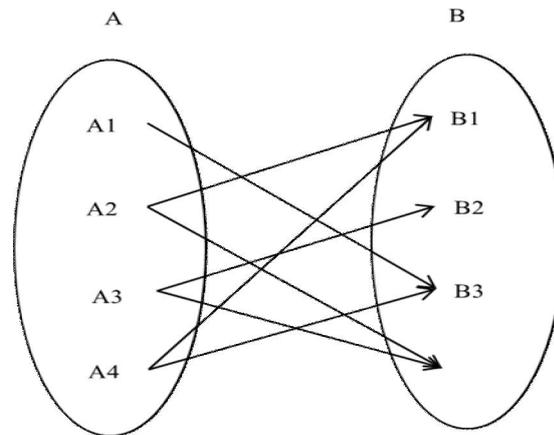
รูปที่ 2.18 รูปแสดงความสัมพันธ์ One-to-Many

3) Many-to-One คือ ความสัมพันธ์ หลายต่อ 1 คือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้ตัวเดียว แต่อาจซ้ำกันได้ คือ B ตัวเดียวกัน จะจับคู่กับ A ได้มากกว่าหนึ่งเช่น ข้อมูลกลุ่มที่เรื่องลูกค้าติดต่อมายังพนักงาน Call Center (เช่น Enquiry, Technical Fault) (Entity B) มีได้หลายเรื่องแต่เรื่องย่อยลงไปที่อยู่ในกลุ่มที่เรื่องลูกค้าติดต่อมายังพนักงาน (เช่น โปรโมชันและแพ็คเกจเสริม อยู่ในกลุ่มของ Entity B ชื่อ Enquiry)(Entity A)ซึ่งแต่ละเรื่องย่อยๆ เหล่านี้ อยู่ในกลุ่มของเรื่องลูกค้าติดต่อมายังพนักงาน เพียงกลุ่มเดียว ซึ่งความสัมพันธ์ นี้ จัดเป็นแบบ M-to-1



รูปที่ 2.19 รูปแสดงความสัมพันธ์ Many-to-One

4) Many-to-Many คือ ความสัมพันธ์ หลายต่อหลาย คือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้มากกว่าหนึ่ง และ B ก็จับคู่กับ A ได้มากกว่าหนึ่ง เช่นกัน เช่น ข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้า (เช่น รายเดือน, เดิมเงิน) มาสามารถมีการข้อมูลกลุ่มเรื่องลูกค้าติดต่อได้หลายเรื่อง (เช่น Enquiry, Technical Fault) และ เช่น กลุ่มเรื่องลูกค้าติดต่อ ก็สามารถมีข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าได้มากกว่า 1 เรื่องเช่นกัน ซึ่งความสัมพันธ์นี้ จัดเป็นแบบ M-to-M



รูปที่ 2.20 รูปแสดงความสัมพันธ์ Many-to-Many

Cardinality Interpretation	Minimum Instances	Minimum Instances	Graphic Notation
Exactly one	1	1	
Zero or one	0	1	
One or more	1	Many (>1)	
Zero or more	0	Many (>1)	
More than one	>1	>1	

รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ที่ใช้แทน Cardinality ของ Relation [21]

(1) Key, Super key, Candidate key, Primary Key ใน Entity set แต่ละ entity ย่อมแตกต่างกัน สิ่งที่จะระบุได้ถึง Entity ที่แตกต่างกันแต่ละตัว ใน Entity set เรียกว่า Key

(2) Super key คือ attribute หรือ กลุ่มของ attribute (attribute set) ที่สามารถระบุถึง entity ที่แต่ละตัวได้ เช่น ชื่อ-สกุล และที่อยู่ของ พนักงาน เป็น super key เพราะ สามารถบ่งชี้ถึง พนักงานทุกคนที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด

(3) Candidate key คือ attribute หรือ attribute set ที่เป็น minimal นั่นคือ ไม่มี subset ของ key นี้ ที่มีคุณสมบัติเป็น key อีก หรือหากมีการเอา attribute หนึ่งใด ออกไปก็ไม่ใช่ key เช่น รหัสพนักงาน (พนักงาน ทุกคนมีรหัสเพียงรหัสเดียว ที่แตกต่างกัน) เป็น candidate key , แต่ รหัสพนักงาน กับชื่อ หรือ รหัสพนักงาน, อายุ, เพศ และคณะ ไม่ใช่ candidate key เพราะไม่ minimal เพราะเพียงแค่ รหัสพนักงาน อย่างเดียว ก็เป็น key ได้แล้ว

(4) Primary key คือ candidate key ตัวหนึ่ง ที่ถูกเลือกให้เป็น key ที่ใช้อ้างอิงถึงแต่ละ entity ใน entity set เช่น ทำการเลือกรหัสพนักงานเป็น Primary key สำหรับ entity set พนักงาน ได้

2.5.8.4 ขั้นตอนการเขียน ER model

1) กำหนด Entity type โดยกำหนดมาจากความต้องการของผู้ใช้ระบบว่าจะให้มี Entity สำหรับเก็บข้อมูล เอนทิตี (Entity) อาจเรียกว่า file หรือ Table Strong entity คือเกิดขึ้นด้วยตนเองไม่ขึ้นกับ entity ใด เช่น พนักงาน หรือสินค้า เป็นต้น

2) Weak entity คือขึ้นโดยอาศัย entity อื่น เช่น เบอร์โทรศัพท์ ที่มาจากแฟ้มข้อมูลเบอร์โทรศัพท์แบบรายเดือนหรือเติมเงิน เป็นต้น

2.5.8.5 เครื่องข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย [25] ได้ให้ความหมายตามความหมายของรูปแบบบรรทัดฐาน คือ การทำตารางข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization) หมายถึง การออกแบบตาราง (Relation) ให้เป็น รูปแบบบรรทัดฐาน คือมีความเป็นปรกติไม่ก่อให้เกิดปัญหาข้อมูลขัดแย้ง (Inconsistency) ในที่เก็บต่าง ๆ ปัญหาการเพิ่ม - ปรับปรุง และลบข้อมูล (Insert, Update and Delete Anomalies) ตลอดจนช่วยลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้อีกด้วยแนวคิดการทำตารางให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานนี้ E.F.Codd เป็นผู้คิดขึ้นมาเป็นคนแรกเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1970 กล่าวคือ ได้คิดค้นรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1,2 และ 3 แต่ต่อมาพบว่ารูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 มีข้อจำกัดบางอย่างจึงร่วมกันคิดค้นรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ใหม่ขึ้นมาในราว ปี ค.ศ. 1974 กับ Boyce จึงนิยมเรียกว่า รูปแบบบรรทัดฐาน Boyce/codd Normal Form สำหรับรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และ 5 นั้นคิดค้นโดย Ronald Fagin ในปี ค.ศ. 1977 และ 1979

Normalization คือ กระบวนการปรับปรุงโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน

- 1) Normal Form มีอยู่ 3 ระดับด้วยกัน คือ
 - (1) Normal Form ระดับที่ 1 หรือเรียกว่า 1NF
 - (2) Normal Form ระดับที่ 2 หรือเรียกว่า 2NF
 - (3) Normal Form ระดับที่ 3 หรือเรียกว่า 3NF

นอกจากนี้ยังมีระดับที่ทำให้ Normal Form ระดับที่ 3 มีความแข็งแกร่งขึ้นมากกว่าเดิม เรียกว่า BCNF (Boyce-Codd Normal Form) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย R.Boyce และ E.F.Codd โดย Normal Form ทุกระดับตั้งอยู่บนพื้นฐานของฟังก์ชันการขึ้นต่อกันระหว่างแอททริบิวต์ของ Relation (Functional Dependency) Normal Form ในระดับที่สูงขึ้นไปอีกที่อยู่ถัดจาก BCNF ก็ได้ถูกพัฒนาขึ้น คือ Normal Form ระดับที่ 4 (4NF) และระดับที่ 5 (5NF) ซึ่งพัฒนาโดย Fagin (1977,1979) อย่างไรก็ตามรูปแบบ 4NF และ 5NF ในทางปฏิบัติถือว่าเกิดขึ้นได้ยากมาก

2) การทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บในแต่ละรีเลชัน ทำให้เกิดประโยชน์ดังนี้

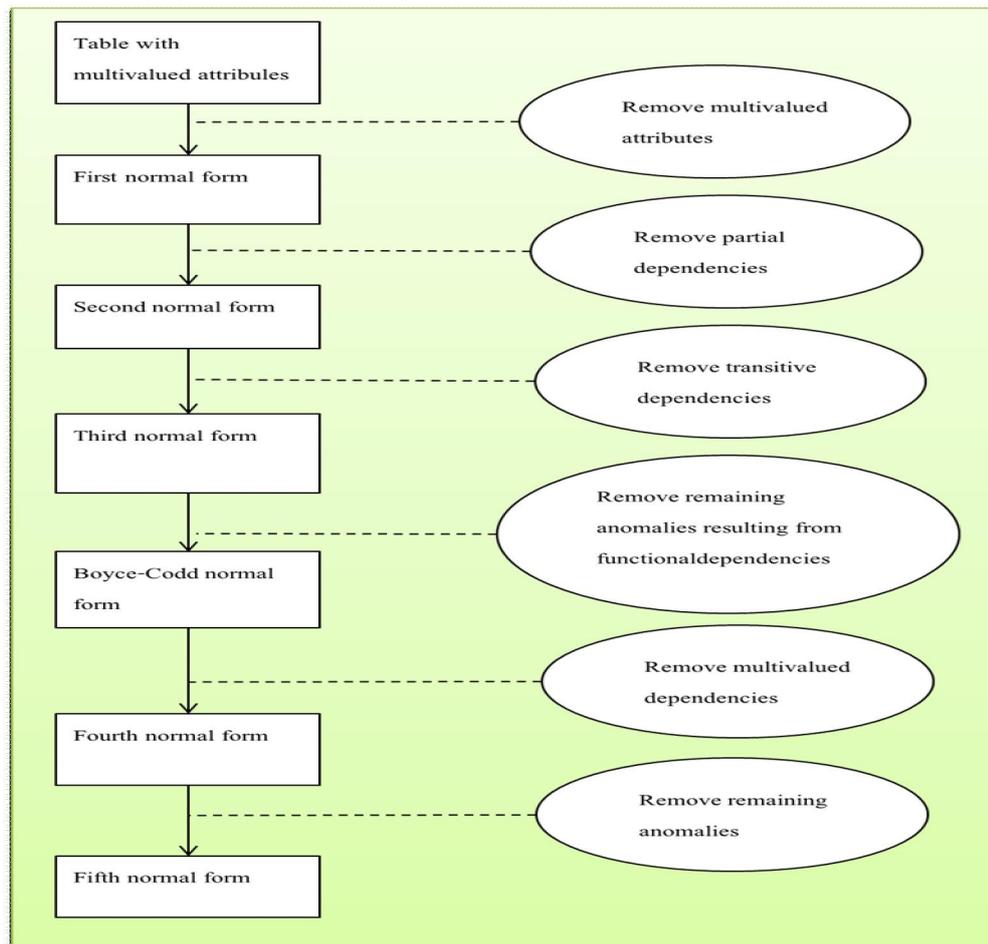
- (1) ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล
- (2) ลดปัญหาขาดความถูกต้องของข้อมูล
- (3) ลดปัญหาที่เกิดจากการปรับปรุง เพิ่มเติม และลบข้อมูล

3) รูปแบบบรรทัดฐานมีต่าง ๆ ระดับดังนี้

- (1) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form: 1NF)
- (2) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form: 2NF)
- (3) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form: 3NF)
- (4) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ใหม่ (Boyce/Codd Normal Form: 2NF)
- (5) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Fourth Normal Form: 4NF)
- (6) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form: 5NF)

โครงสร้างของตาราง (relational variable) ซึ่งประกอบด้วยชื่อแอททริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานในขั้นต่าง ๆ มีลักษณะบอกระดับได้ นอกจากนี้ยังมีรูปแบบบรรทัดฐานอื่น ๆ ที่มีผู้คิดค้นขึ้นมาอีก ได้แก่ รูปแบบบรรทัดฐานโดเมน – คีย์ และรูปแบบบรรทัดฐานรีสทริกชัน-ยูเนียน ซึ่งยังไม่มีการศึกษาวิจัยสนับสนุนมากพอ ในปัจจุบันจึงถือว่า รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 นี้ นับเป็นขั้น

สูงสุดแล้ว แต่ไม่จำเป็นเสมอไปที่ตารางหนึ่งในฐานข้อมูลของเราจะต้องสามารถทำให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นสูงสุดขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลในตาราง แนวปัญหาที่เตาต้องการแก้ไขในระบบฐานข้อมูลของเราว่ามีปัญหาการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นหรือไม่ และการแก้ปัญหาก็ทำได้ด้วยการทำให้ตารางข้อมูลอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นถัดไปหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตาม ในการออกแบบฐานข้อมูล เราควรมุ่งทำให้แอตทริบิวต์ในตาราง อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยทำตามหลักเกณฑ์ของรูปแบบบรรทัดฐานขั้นต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 2.22 กระบวนการของ Normalization [25]

2.6 สรุปรทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

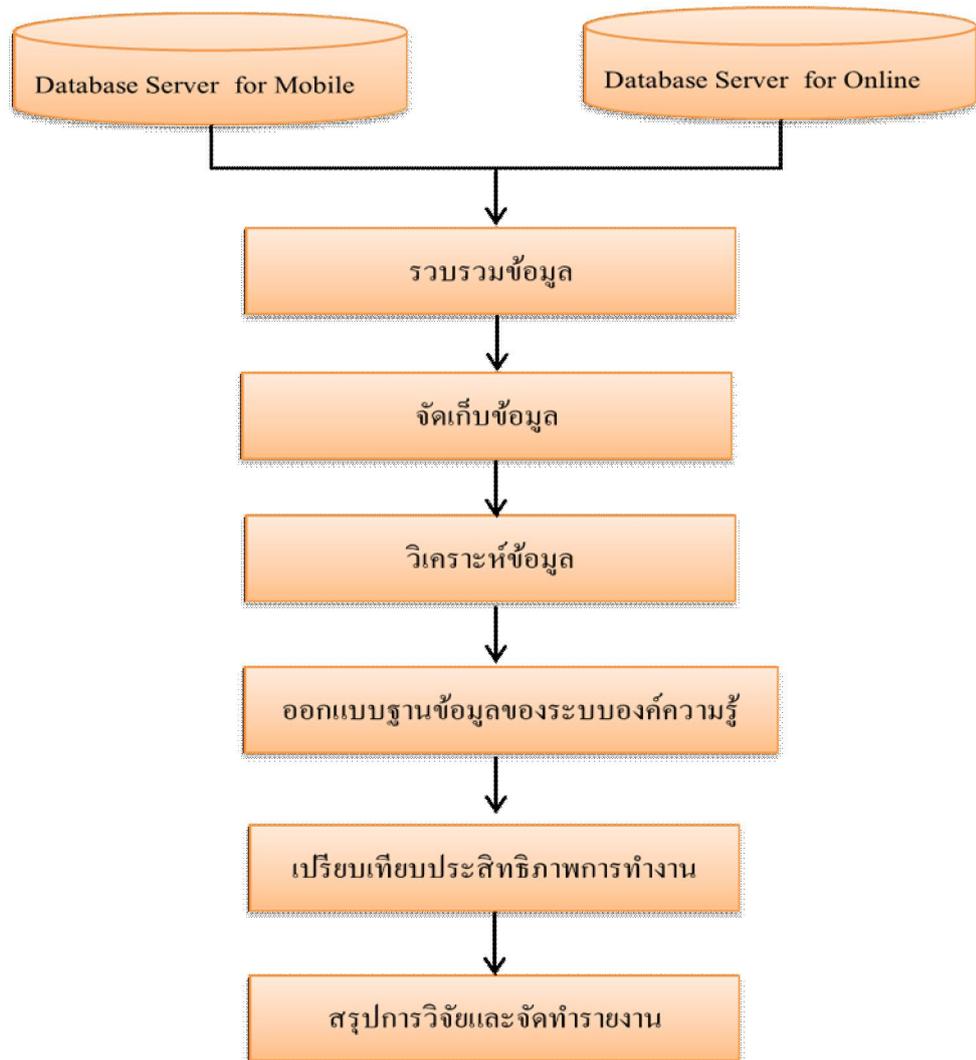
ปัจจุบันการแข่งขันของธุรกิจมีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้นการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียว อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งลูกค้าในปัจจุบัน มีความต้องการ และความคาดหวัง ที่เหมือนจะพัฒนาไปเร็วกว่าผลิตภัณฑ์ดังนั้นความต้องการของลูกค้าและความคาดหวังอย่างหนึ่งของลูกค้าก็คือ การให้บริการ ทั้งก่อนและหลังการขายที่รวดเร็ว และมีความถูกต้อง ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทาง

โทรศัพท์ (Call Center) จึงเป็นช่องทางหนึ่งที่จะเข้ามามีบทบาทและเป็นส่วนหนึ่งที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องได้รับการบริการที่ประทับใจ ถึงแม้จะยังไม่ได้เป็นลูกค้าก็ตาม ซึ่งศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ (Call Center) จึงถือเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ที่สำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจและสร้างรายได้ให้กับองค์กร ในส่วนของการบริหารการทำงานของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ (Call Center) จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการ และเตรียมความพร้อมในทุกๆด้าน ตั้งแต่การจัดการโครงสร้างองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนการดูแลใส่ใจพนักงานในทุกๆระดับ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการบริการที่มีคุณภาพภายในองค์กร

และความรู้สำหรับศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ เป็นที่ทราบกันว่าข้อมูลความรู้ต่างๆ ของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ไม่ได้มาจากแหล่งข้อมูลเดียวกัน ดังนั้นพนักงานต้องเข้าใจลูกค้าได้ดีกว่าคนทั่วไป ต้องทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า เพราะข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วนสำคัญในการที่จะส่งกลับมายังทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร เช่น การตลาดสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์แผนทางการตลาด เป็นต้น และความรู้เหล่านี้ยังกลายเป็น ระบบฐานความรู้ ซึ่งเป็นระบบที่รวบรวมและจัดเก็บความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากพนักงาน ที่ถูกต้องและทันสมัยมากขึ้น และไม่เพียงแต่พนักงานต้องเข้าใจปัญหาของลูกค้าและตอบปัญหาของลูกค้าได้แล้ว ความถูกต้อง รวดเร็วของข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญ โครงสร้างความรู้พื้นฐาน จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการออกแบบเพื่อที่จะบรรลุประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา ตรวจสอบและลดขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล และตอบคำถามที่ถูกต้อง รวดเร็ว ชัดเจน ให้กับลูกค้า

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

เนื่องจากไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลของบริษัทที่ทำการวิจัยได้ดังนั้นข้อมูลบางอย่างผู้วิจัยจึงมีจำเป็นต้องจำลองข้อมูลขึ้นมาโดยยึดหลักข้อมูลจริง ซึ่งได้นำเสนอวิธีการศึกษากระบวนการจัดการความรู้ของ Call Center เพื่อออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลโดยกำหนดขั้นตอนการวิจัยไว้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงานวิจัย

3.1 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการทำงานของ Call Center เพื่อแก้ปัญหาการทำงานของพนักงาน Call Center ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ดังนั้นข้อมูลที่ใช้การทำวิจัยจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาระบบต่างๆที่พนักงาน Call Center ใช้ในกระบวนการสืบค้นข้อมูลและใช้ตอบคำถามสำหรับพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center ซึ่งข้อมูลนี้เลือกศึกษานั้นได้แก่ ระบบสำหรับพนักงานบันทึกข้อมูลเรื่องที่ถูกคำติดต่อเข้ามาผ่านช่องทางต่างๆ เนื่องจากเป็นระบบที่รวบรวมข้อมูลเรื่องที่ถูกคำสอบถามเข้ามาทั้งหมด

3.2 การจัดเก็บข้อมูล

ใช้เครื่องมือทางฐานข้อมูลมาช่วยในการรวบรวมข้อมูลจากระบบต่างๆและจัดเก็บลงฐานข้อมูล SQL Server 2010 เนื่องจากจัดเก็บลงฐานข้อมูลอยู่ในลักษณะที่สะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์โดยง่ายโดยการแยกเก็บข้อมูลเป็นตารางเพื่อนำมาเชื่อมความสัมพันธ์ตามหลักการของ Standard Query Language (SQL), การสร้างแฟ้มข้อมูลดัชนี (INDEXED FILES) เพื่อให้การเชื่อมความสัมพันธ์รวดเร็วยิ่งขึ้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องหรือใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดมีการวิเคราะห์ข้อมูล และกระบวนการดังนี้

- 1) คัดเลือกข้อมูล เลือกข้อมูลจากระบบที่พนักงานบันทึกข้อมูลเรื่องที่ถูกคำติดต่อเข้ามาผ่านช่องทางต่างๆ ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาใช้ในการหาคำตอบที่เหมาะสมของแต่ละปัญหาได้
- 2) รวมข้อมูล เลือกใช้เทคนิคฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Models) มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในรูปของตาราง และอธิบายความสัมพันธ์
- 3) จัดกลุ่มข้อมูล เลือกสำรวจจุดเด่นของวัตถุที่ปรากฏออกมา และทำการกำหนด จุดเด่นนั้นๆ เป็นตัวที่ใช้แบ่งหมวดหมู่ ซึ่งในการจัดกลุ่มข้อมูลนั้นต้องผ่านกระบวนการทำข้อมูลให้สมบูรณ์ (Data Cleaning) โดยมีหลักการคือ คัดเลือกเฉพาะคอลัมน์ที่ใช้เพื่อออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลจัดกลุ่มข้อมูลของคอลัมน์ เรียงลำดับข้อมูล และตัดบางคอลัมน์ที่ซ้ำกันออกซึ่งเหตุผลที่ต้องทำการ cleaning เกิดจากข้อมูลที่เกิดการซ้ำซ้อนหรือขาดหายไปจะส่งผลให้มีสถิติที่ไม่ถูกต้องหรือทำให้เข้าใจผิดได้เนื่องจากข้อมูลในฐานข้อมูลมีจำนวนมาก และทำให้จำนวนข้อมูลเกิดความไม่สอดคล้องกันจึงมากตามไปด้วยการทำความสะอาดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องจัดการข้อมูลก่อนนำไปออกแบบจำลองข้อมูล

3.4 ออกแบบฐานข้อมูลของระบบองค์ความรู้ Call Center (database design)

นำข้อมูลมาผ่านกระบวนการสร้างแบบจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคโมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(Entity – Relationship Model หรือ E-R Model) เพื่อออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

- 1) กำหนดเอนทิตีที่มีในระบบงาน โดยดูจากลักษณะหน้าที่ของระบบงานมีรายละเอียดในการทำงาน อย่างไร ในการกำหนดเอนทิตีจะต้องพิจารณาด้วยว่าเป็นเอนทิตีประเภทใด เช่นเป็นเอนทิตีแบบปกติ (Regular Entity) หรือว่าเป็นเอนทิตีแบบอ่อน (Weak Entity)
- 2) กำหนดแอททริบิวต์ต่าง ๆ ของแต่ละเอนทิตี รวมทั้งพิจารณาแอททริบิวต์ที่จะทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของเอนทิตี
- 3) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่ามีความสัมพันธ์แบบใด รวมทั้งข้อกำหนดของความสัมพันธ์ (Participation Constraint)
- 4) นำรายละเอียดการออกแบบตั้งข้อ 1 - 3 มาวาดประกอบกันเป็น E-R Diagram ทบทวนการออกแบบถูกต้องหรือไม่ และใช้ Data Dictionary ในการอธิบายโครงสร้างข้อมูล
- 5) ทำตารางข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้ง ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บ
- 6) อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้ Relational Schema
- 7) เขียนพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่ออธิบายโครงสร้างข้อมูล

3.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน

เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมการทำงาน ความน่าเชื่อถือ และประสิทธิภาพในการนำแนวคิดระบบใหม่ไปใช้ จึงได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลมีกระบวนการดังนี้

- 1) นำการปฏิบัติงานจริงของพนักงาน Call Center มาใช้เป็นตัวอย่างโดยแบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่
 - (1) คำถามที่เกิดขึ้นไม่บ่อย ใช้เวลาในการตอบคำถามนาน และระบบไอเอสเอทีโนมติของ Call Center ไอเอสเอทีไม่ถูกต้องตรงตามทักษะของพนักงานที่รับสาย
 - (2) คำถามที่เกิดขึ้นได้บ่อยและระบบไอเอสเอทีโนมติของ Call Center ไอเอสเอทีแบบถูกต้องตรงตามทักษะของพนักงานรับสาย ซึ่งเป็นการอธิบายการปฏิบัติงานการผ่านการเขียนในรูปแบบของ Flow chart
- 2) จับเวลาการสนทนาระหว่างพนักงาน Call Center และลูกค้าในหัวข้อดังกล่าวเพื่อเปรียบเทียบและอธิบายหลักการแนวคิดระบบใหม่มาใช้ปรับปรุงบางส่วนของกระบวนการ

3) อธิบายสาเหตุของการนำแนวคิดการทำงานของระบบใหม่มาใช้ลดเวลาการทำงาน
บางส่วนจากระบบเก่า

3.6 สรุปผลการวิจัย

หลังจากทำวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์และมีการทำการสรุปผลการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการออกแบบฐานข้อมูลมาใช้ในการจัดการองค์ความรู้ให้เป็นระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการจัดการโครงสร้างข้อมูล (Data structure) มาใช้ในการออกแบบ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นำมาจากฐานข้อมูลของทุกระบบที่เกี่ยวข้องกับ Call Center โดยกำหนดขั้นตอนการวิจัยไว้ดังนี้

4.1 การรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูล 2 รูปแบบดังนี้

1) รายการข้อมูล (Transactions) นำข้อมูลจากระบบ VCARE (ระบบบันทึกข้อมูลเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามาผ่านออนไลน์) และข้อมูลจากระบบ SR ON WEB (ระบบบันทึกข้อมูลเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามาผ่านโมบาย) ของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center จำนวน 2 ระบบ โดยเก็บข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2555 ถึง 31 ธันวาคม 2555 ซึ่งข้อมูลทั้งหมดสามารถประมาณการได้ 20 ล้าน Transaction ประกอบด้วย

ACT_OPEN_DT = วันที่ลูกค้าโทรเข้ามา

X_PROD_CAT = Product ย่อยของประเภทของ Product

SOLUTION_NAME = เรื่องที่ลูกค้าต้องการสอบถาม

PRODUCT_TYPE = ประเภทของ Product

REASON_CODE = เหตุผล

SUB_REASON_CODE = รหัสเหตุผลสัมพันธ์กับข้อมูล

DEPARTMENT = แผนกของพนักงาน

SR_AREA = กลุ่มที่เรื่องลูกค้าติดต่อ

SR_SUB_AREA = เรื่องลูกค้าติดต่อย่อยจาก SR_AREA

CALLNUMBER = จำนวนนับเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามา

CHANNEL = ช่องทางที่ลูกค้าติดต่อเข้ามา

LOGIN = ชื่อที่ใช้ในการ Log in ระบบของพนักงาน

MOBILE_NUM = เบอร์โทรศัพท์ของลูกค้า

BAN = รหัสการโทร

DESC_TEXT = ข้อความที่ลูกค้าสอบถาม

LOGIN_NAME = รหัสของพนักงาน

ACCOUNT_TYPE = ประเภทของเบอร์โทรลูกค้า

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลของระบบการบันทึกข้อมูลของ Call Center

ACT_OPEN_DT	X_PROD_CAT	SOLUTION_NAME	PRODUCT_TYPE	REASON_CODE
01/09/2012	ATB2 Postpaid	02.ไม่ตรงเวลานัดหมาย		130101On time
01/09/2012	ATB2 Postpaid	04.ตามช่างเข้าบริการอีกครั้ง		130101On time
01/09/2012	ATB2 Postpaid	05-ประสานงาน.....		0500-ส่ง ประสานงาน
01/09/2012	ATB2 Postpaid	07-ประสานงาน	14-Mobile	
01/09/2012	ATB2 Postpaid	07-ประสานงาน		
01/09/2012	ATB2 Postpaid	08-ประสานงาน		
01/09/2012	ATB2 Postpaid	08-ประสานงาน		
01/09/2012	ATB2 Postpaid	09.ไม่มีช่าง/รอคิวนัดหมาย		
01/09/2012	ATB2 Postpaid	13-ประสานงาน.....		
01/09/2012	ATB2 Postpaid	ATB2_POST เจ้าหน้าที่ Call Center[CVBL]		

SUB_REASON	DEPARTMENT	SR_AREA	SR_SUB_AREA	CALLNUMBER
	Convergence Customer Care	Monitoring Center	01.ตามช่าง	1.00
	Convergence Customer Care	Monitoring Center	01.ตามช่าง	1.00
02-TT		Technical Fault	0507-VAS	1.00
		Cancel	0701-Cancel	1.00
	Convergence Customer Care	Cancel	0701-Cancel	1.00
	A+ Customer Care Center 1	Retention	0801-Retention	1.00
	Convergence Customer Care	Retention	0801-Retention	1.00
	Convergence Customer Care	Monitoring Center	05.ยกเลิกนัดช่าง/เลื่อนช่าง	1.00
	Convergence Customer Care	Monitoring Center	10.ติดต่อประสานงาน	1.00
	Convergence Customer Care	09: ร้องเรียน	01หน่วยงานบริการ/ เจ้าหน้าที่	1.00
Follow up	Convergence Customer Care	09: ร้องเรียน	01หน่วยงานบริการ/ เจ้าหน้าที่	1.00

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลของระบบการบันทึกข้อมูลของ Call Center (ต่อ)

CHANNEL	HANDSET	LOGIN	MOBILE_NUM	BAN
Phone		Sakanphach Soponrat		496803044
Phone		Sakanphach Soponrat		862357399
Phone		Sutatta Lumthian		823484675
Phone		Rachanee Boonmanongkoo		824697425
Phone		Ponpimol Suesat		874665849
Phone		Ratchaneekon Karunaprachakon		584754494
Phone		Sakanphach Soponrat		848658291
Phone		Usana Maneekhong		816847799
Phone		Suthatcha Sompong		845443521
Phone		Wilawan Kongyod		587426266
Phone		Khamyod Pratumchai		817529028
Phone		Natthaporn Thongtaomok		873465062
Phone		Monthiya Srimabal		625356376
Phone		Monthiya Srimabal		625356376

DESC_TEXT	LOGIN_NAME	ACCOUNT_TYPE
	1030689	Private
	1022333	Private
1.หมายเลขงานพิธีขประเสริฐ๐x0D0x0A3.ติดต่อต้องการเปลี่ยน TP TO JT + ATB II	1013428	Real Move Private Individual
Black card ลูกค้ำมีการใช้บริการหลายเบอร์หมายเลขติดต่อกลับ	1020027	Private
คุณนฤมล สนใจโปรโมชั่นที่เจ้าหน้าที่Retention!เสนอลูกค้ำมือ	1030689	Private
ส่งเรื่องประสานงาน in stock	1016508	Private

2) ข้อมูลหลัก (Master) คือข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมและแบ่งกลุ่มข้อมูลจากผู้บริหารจัดการ Call Center ซึ่งสามารถแยกและแบ่งตามหมวดหมู่ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 กลุ่มสินค้า Product ย่อย

Product	Group Product
ASP	Other
ATB	TLife
ATB2	TLife
Mobile Dualmode	Mobile
ATB2 Prepaid	TLife
ATB2(3C)	TeLife
ATB2-Postpaid	TLife
ATB2-Prepaid	TLife
DDN	TOnline
NMP	Mobile
NetDisk	TOnline
ATB6	TLife
ATB6 Postpaid	TLife
ATB7	TLife
ATB7 Postpaid	TLife
ATB7 Postpay	TLife

ตารางที่ 4.3 ข้อมูล Category

Category	ReCategory
VOC Business Process	Complaint
VOC Customer	Complaint
VOC Network-Quality	Complaint
VOC Poor Service	Complaint
VOC Product Quality	Complaint
VOC System Error	Complaint
ร้องเรียน	Complaint
ร้องเรียนใบแจ้งหนี้	Complaint
แจ้งเสีย	Fault
แจ้ง เสีย	Fault
สอบถาม	Enquiry
ขอคำแนะนำ	Instruction
การชำระเงิน	Payment
ข้อเสนอแนะ	Suggestion
ขายสินค้า	Sale
สมัครบริการ	Apply Service

ตารางที่ 4.4 ประเภทสินค้า ระบบแบบเติมเงินและรายเดือน

Product_Type	Pre_Post
Prepaid	Prepaid
Prepaid-ATA-non	Prepaid
Prepaid-ATA	Prepaid
Prepaid-Indoor	Prepaid
Postpaid-IP Phone-non	Postpaid
Postpaid-IP Phone	Postpaid
Postpaid-Mobile-non	Postpaid

ตารางที่ 4.5 ตารางรวมปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

System	Solution	Resolution
Call code	ใช้งาน GPRS/MMS/WAP ไม่ได้ เนื่องจากพื้นที่มีปัญหา (มือถือ)	ปัญหาใช้งาน GPRS/MMS/WAP/SMS
Call code	ใช้งาน GPRS/MMS/WAP ไม่ได้หลังจากตั้งค่า (มือถือ)	ปัญหาใช้งาน GPRS/MMS/WAP/SMS
SR	ใช้งาน Internet ไม่ได้	เชื่อมต่อ Internet ไม่ได้
Call code	ใช้งานไม่ได้ SMS / MMS Forwarding	ปัญหาใช้งาน GPRS/MMS/WAP/SMS
SR	ใช้โปรแกรมอื่นไม่ได้ (ระบุชื่อโปรแกรม)	ใช้โปรแกรมอื่นไม่ได้ (ระบุชื่อ โปรแกรม)
SR	ใช้โปรแกรมอื่นไม่ได้ (ระบุชื่อโปรแกรม) (KSC Broadband)	ใช้โปรแกรมอื่นไม่ได้ (ระบุชื่อ โปรแกรม)

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลแผนก

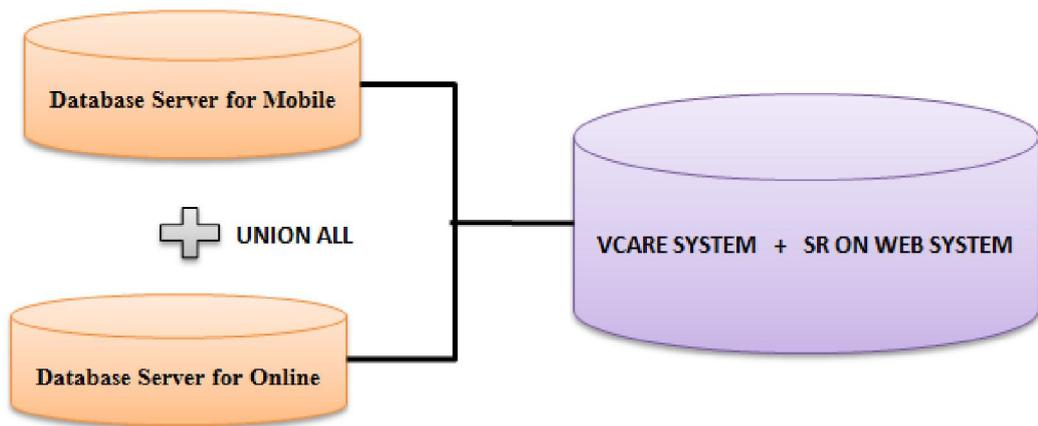
System	Call Center	Department	Product service	Service
Call code		CM		Service Enquiry
Call code	NoN Voice	CM		Service Enquiry
Call code	Your Choice	CM		Service Enquiry
Call code	2222		2222	2222
Call code	A Plus +	CM	All Product	Service Enquiry
Call code	A+ Customer Care Center 1	CM	All Product	Service Enquiry
Call code	A+ Customer Care Center 2	CM	All Product	Service Enquiry
Call code	ATB II	CM	ATB II	Service Enquiry
Call code	Blackberry	CM		Service Technical
Call code	Business	CM	All Product	Service Enquiry

4.2 การจัดเก็บข้อมูล

ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุง หรือวิเคราะห์ระบบงานแบ่งการจัดเก็บ 2 รูปแบบดังนี้

1) รายการข้อมูลการเปลี่ยนแปลง (Transactions File) คือนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนข้อ 4.1 และนำมารวบให้เป็นไฟล์เดียวกันเพื่อใช้ในการประมวลผลและเตรียม โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลลงใน ตารางซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2010 โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูล โดยมีหลักการทำงานคือการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาเชื่อมต่อกัน โดยใช้ภาษา SQL ซึ่งอธิบายเป็นรูปภาพดังนี้

ข้อมูลจากระบบ VCARE (ระบบบันทึกข้อมูลเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามาผ่านออนไลน์)



ข้อมูลจากระบบ SR ON WEB (ระบบบันทึกข้อมูลเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามาผ่านโมบาย)

รูปที่ 4.1 รูปภาพการรวมข้อมูลจากระบบ

2) ข้อมูลหลัก (Master) ผู้วิจัยได้ทำการ โหลดข้อมูลเข้า ฐานข้อมูล SQL Server 2010 โดยแยกเก็บเป็นตารางตามหมวดหมู่และสร้างแฟ้มข้อมูลดัชนี(INDEXED FILES) เตรียมไว้สำหรับเชื่อมความสัมพันธ์ข้อมูลให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างการสร้าง INDEXED FILES ของข้อมูลหลัก (Master Table)

Index Field		Product	Group Product
record number	Key field		
1	ASP	ASP	Other
2	ATB	ATB	Life
3	ATB2	ATB2	Life
4	ATB2 Postpaid	ATB2 Postpaid	Life
5	ATB2 Prepaid	ATB2 Prepaid	Life
6	ATB2(3C)	ATB2(3C)	
7	ATB2-Postpaid	ATB2-Postpaid	
8	ATB2-Prepaid	ATB2-Prepaid	
9	ATB3	ATB3	
10	ATB4	ATB4	
11	ATB5	ATB5	
12	ATB6	ATB6	
13	ATB6 Postpaid	ATB6 Postpaid	
14	ATB7	ATB7	
15	ATB7 Postpaid	ATB7 Postpaid	
16	ATB7 Postpay	ATB7 Postpay	
17	ATB7 Prepaid	ATB7 Prepaid	
18	Broadband	Broadband	Online
19	Cable Modem	Cable Modem	Online
20	Cable TV	Cable TV	Life
		CELL SITE (CS)	Other

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 การคัดเลือกข้อมูล

นำข้อมูลบางส่วนจากฐานข้อมูลมาใช้ในการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองฐานข้อมูล โดยคัดเลือกเฉพาะรายการข้อมูลเปลี่ยนแปลง (Transactions File) บาง Column ที่มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

YearMonth = วันที่ลูกค้าโทรเข้ามา

Call Center = แผนกของพนักงาน

Channal = ช่องทางที่ลูกค้าติดต่อเข้ามา

Product Cat = กลุ่มสินค้า

Type_pre_post = ประเภทของสินค้าเติมเงิน หรือรายเดือน

Product Type = ประเภทของ Product ย่อยลงจากกลุ่มของสินค้า

Category = กลุ่มที่เรื่องลูกค้าติดต่อ

Sub Cate = ที่เรื่องลูกค้าติดต่อย่อยจาก Category

Solution = การเลือกแก้ปัญหาที่เหมาะสม

callnumber = จำนวนนับเรื่องที่ลูกค้าติดต่อเข้ามา

System= ชื่อระบบที่ทำการดึงข้อมูลมาใช้

4.3.2 การรวมข้อมูล

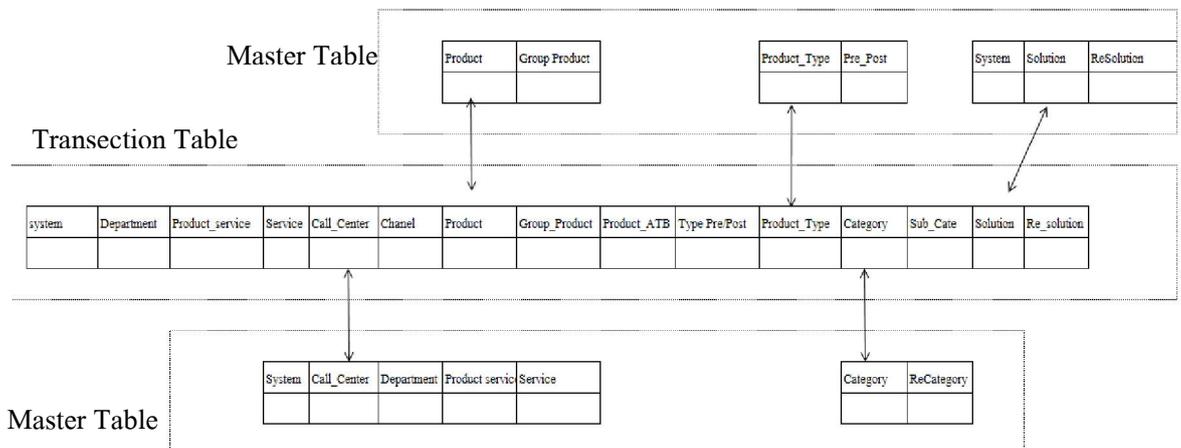
เป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลเปลี่ยนแปลง (Transactions File) บาง Column ที่มีความสัมพันธ์กันกับข้อมูลหลัก (Master) ดังนี้

1) สร้างดัชนี (INDEXED) ไว้ในส่วนของ Field ที่เป็น ข้อมูลเปลี่ยนแปลง (Transactions File) เพื่อให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้นในการ Mapping ข้อมูลเข้ากับ Table Master หลายๆตารางเข้าด้วยกัน

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างแสดงการทำงานของดัชนี (INDEXED)

ReCategory	Category (Index)	No	No	Category	Call_Center	Chanel	Product Cat	Product Type	Sub_Cate
Fault	แจ้งเสีย	1	1	แจ้งเสีย	CTCC		Narrowband	Play	Connectไม่ได้-ปิดงาน
Enquiry	สอบถาม	2	1	แจ้งเสีย	CTCC TLTC		True Visions	ATB2 Leasing	เครื่อง/อุปกรณ์ขัดข้อง
Instruction	ขอคำแนะนำ	3	2	สอบถาม	CTCC TLTC		True Visions	ATB5 Dual Play	นัดหมาย/ติดตามงาน
Payment	การชำระเงิน	6	1	แจ้งเสีย	CTCC TLTC		True Visions	CMDU/IMDU	แก้ปัญหา/สมัครวงเองก่อน
Suggestion	ข้อเสนอแนะ	5	6	การชำระเงิน	CTCC TLTC		True Visions	Knowledge	ขอเลื่อนการรับบริการ
Sale	ขายสินค้า	6	6	การชำระเงิน	CTCC TLTC		Broadband	None Product Type	แจ้งการชำระเงิน
Apply Service	สมัครบริการ	7	9	สมัครบริการ	CCC		Broadband	ATB3 Bundle True Vision	ขอทำบริการหลังการขาย
Candle Product	ยกเลิกสินค้า	8	10	ยกเลิกสินค้า	CCC		Telephone Service	Fixed Line	Winback-ไม่ใช้Tool
Candle Service	ยกเลิกบริการ	9	11	ยกเลิกบริการ	CCC		Cable Modem	None Product Type	ยกเลิกบริการหลังการขาย
Technical Fault	Technical	10	12	ยกเลิกสินค้า	Other		Broadband	Fixed Line	Winback-ใช้Tool

2) นำฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Models)มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล Transactions File และ Master File โดยการใช้หลักทำงานของดัชนี (INDEXED) เชื่อมความสัมพันธ์



รูปที่ 4.2 การเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูล

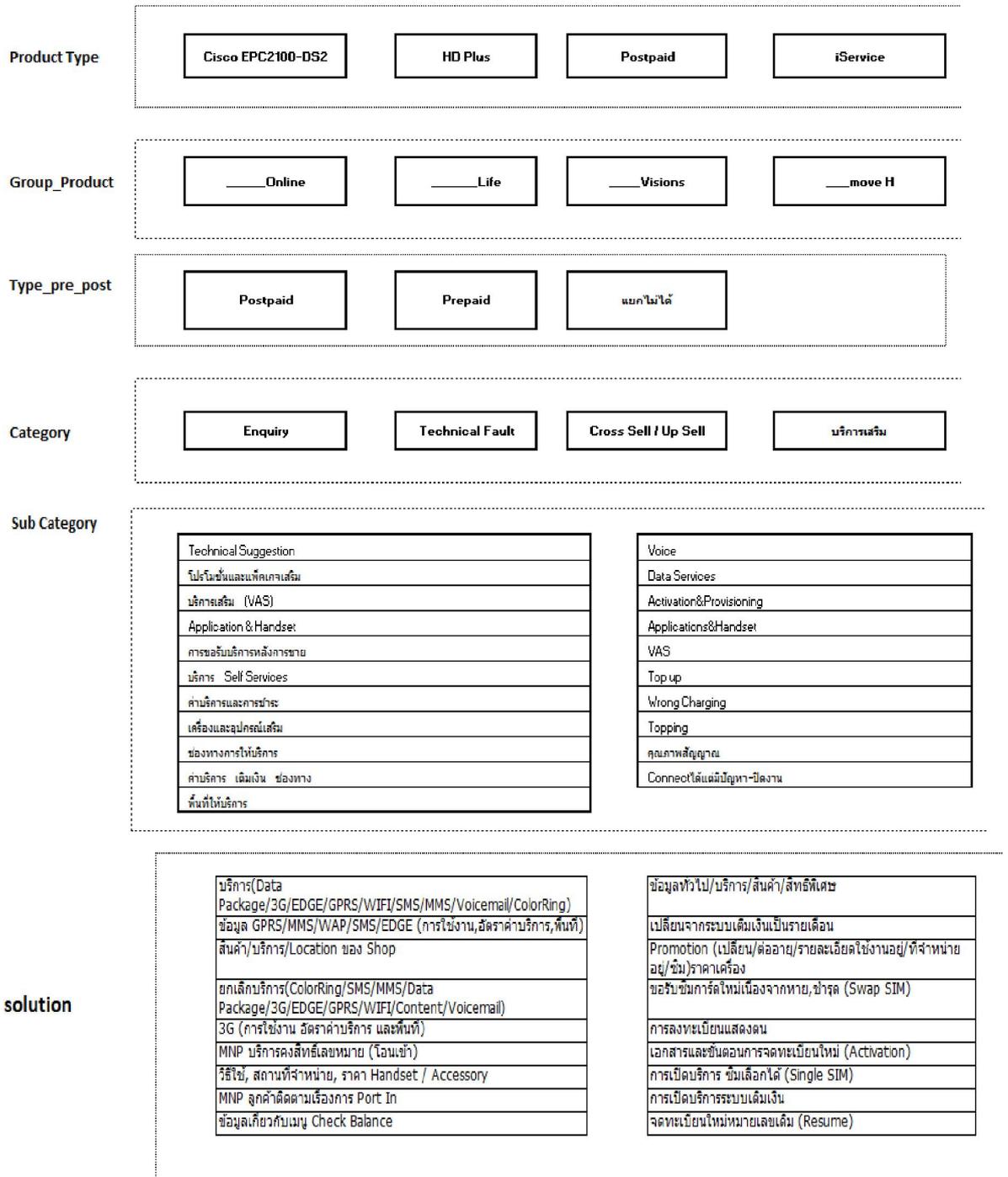
4.3.3 การจัดกลุ่มข้อมูล

ใช้หลักการทำความสะอาดข้อมูลให้สมบูรณ์ (Data Cleaning) เนื่องจากข้อมูลที่ได้มานั้น เป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์พอที่จะสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อออกแบบ Data Structure Model ได้ จึงต้องมีการจัดการข้อมูลดังนี้

- 1) คัดเลือกเฉพาะคอลัมน์ที่สามารถนำมาจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลได้เช่น Column Product Type (ประเภทของ Product ย่อยลงจากกลุ่มของสินค้า), Group Product (ประเภทของ Product), Category (ที่เรื่องลูกค้าติดต่อ), Sub Category (ที่เรื่องลูกค้าติดต่อย่อยจาก Category) และ Solution (การเลือกแก้ปัญหาที่เหมาะสม) , Type_pre_post = ประเภทของสินค้าเติมเงินหรือรายเดือน
- 2) จัดกลุ่มข้อมูลของคอลัมน์ที่เลือกไว้เพื่อลดการกระจายของข้อมูล
- 3) เรียงลำดับข้อมูลเพื่อหาความสำคัญเรื่องใดที่ลูกค้าติดต่อ ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center มากที่สุด
- 4) ตัดบางคอลัมน์ที่ซ้ำกันออก เช่น Column ของ Category คำว่า Payment และ การจ่ายเงิน มีความหมายเหมือนกันแต่ใช้คนละคำ

Product_Type	Group_Product	Category	Type_pre_post	Sub_Cate	Re_solution	Total				
ATB2 Postpaid	___Life	Account Maintenance	แยกไม่ได้	S-Service	ขอรับสัญญาณเครื่องหาย	900				
					เปิดสัญญาณ(ชำระแล้ว/ชำระภายหลัง/เกินวงเงิน/เกินกำหนดชำระ/)	765				
					ยกเลิกบริการ(ColorRing/SMS/MMS/Data Package/3G/EDGE/GF)	500				
				Billing	ขอรายละเอียดการใช้งาน	456				
					ขอสำเนาใบแจ้งค่าบริการ	445				
					เปลี่ยนชื่อ / ที่อยู่ ใบแจ้งค่าใช้จ่ายหรือใบกำกับภาษี	300				
					เปลี่ยนรอมบิยูซี	215				
				Technical Fault				Collection	ขอเลื่อนการรับสัญญาณ	201
									ต้องการให้ Collection ตัดกลับ	187
								Payment	ขอสมัคร/ยกเลิก/เปลี่ยนแปลง บัตรเครดิตและบิยูซีธนาคาร	180
Promotion	สมัคร/ยกเลิก All Together Bonus	150								
	Promotion (เปลี่ยน/ต่ออายุ/รายละเอียดใช้งานอยู่/ที่จำหน่ายอยู่/)	130								
Service	Sim Quick / Sim From Dealer ต้องการจดทะเบียน	127								
	ขอ Remove / Reset Password ข้อมูลบน Online Billing	98								
	ขอให้บริการ Call Forward Assistant	87								

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกข้อมูล

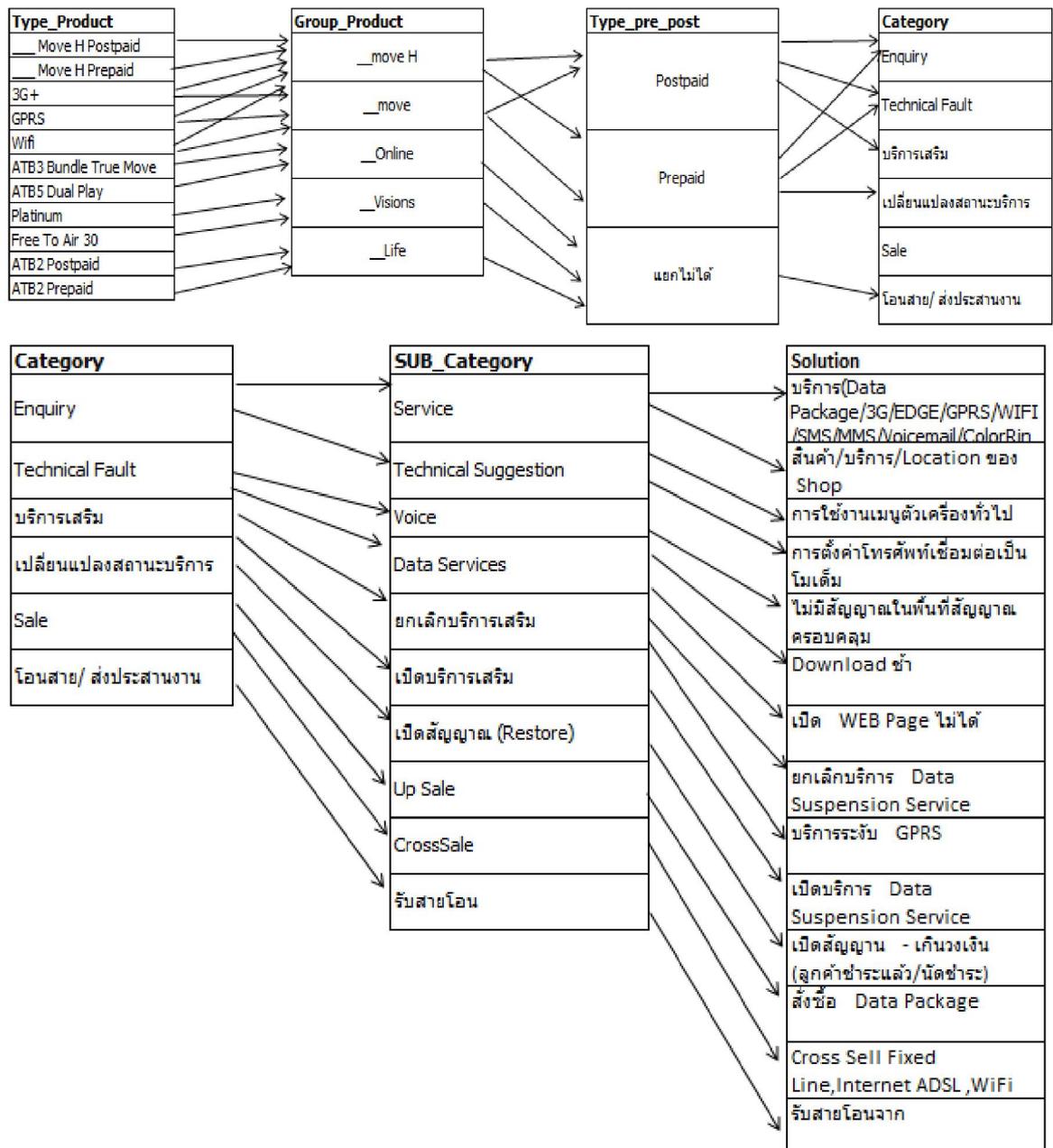


รูปที่ 4.4 ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อมูล

4.4 การสร้างแบบจำลองข้อมูล (Modeling) โดยใช้หลักการของ Entity – Relationship Model หรือ E-R Model

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการสร้างแบบจำลองฐานข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ฐานข้อมูลมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.4.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล



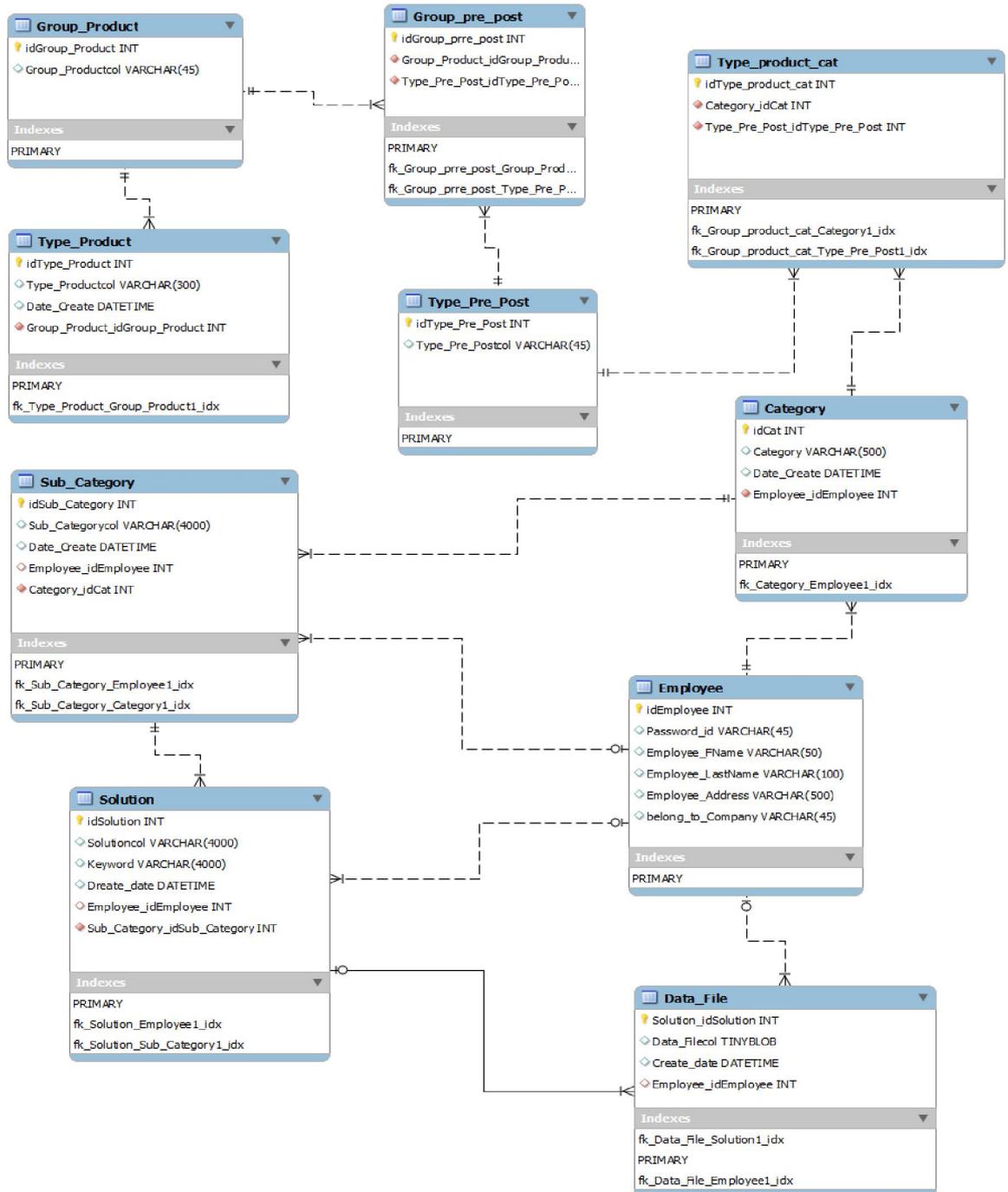
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของข้อมูล

จากรูปอธิบายได้ดังนี้

- 1) Table Type_Product และ Table Group_Product มีความสัมพันธ์ คือ Product 1 Type มี Group ได้ 1 Group และ Group 1 Product มีได้หลาย Type
- 2) Table Group_Product และ Table Type_pre_post มีความสัมพันธ์ คือ Product Group 1 Group มีได้ หลาย Type_pre_post และ Type 1 Product Group มีได้หลาย Product Group
- 3) Table Type_pre_post และ Table Category มีความสัมพันธ์ คือ Type_pre_post Type มีได้ หลาย Category และ Category 1 Type_pre_post มีได้หลาย Type_pre_post
- 4) Table Category และ Table Sub_Category มีความสัมพันธ์ คือ Category 1 Category มีได้ หลาย Sub_Category และ 1 Sub_Category มีได้ 1 Category
- 5) Table Sub_Category และ Table Solution มีความสัมพันธ์ คือ Sub_Category 1 Sub_Category มีได้หลาย Solution และ 1 Solution มีได้ 1 Sub_Category

4.4.2 ใช้โมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity –Relationship Model หรือ E-R Model)

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ห้มาอธิบายโดยใช้หลักการ ER Diagram เขียนในรูปแบบของเอนทิตี, ระบุ Attribute ของ Entity และ Primary key, ระบุความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity, และแปลงเป็นเค้าร่าง รีเลชันแนล (Relational schema) หลังจากนั้นนำรีเลชันแนลมาปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ให้ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่เหมาะสมกล่าวไว้ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2



รูปที่ 4.6 ER Diagram จำลองความสัมพันธ์ข้อมูลของระบบองค์ความรู้ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์

แปลงเป็น Relational Schema โดยการนำ Entity มาจัดเรียง ได้ 10 รีเลชันแนล หรือ 10 ตารางดังนี้

- 1) Group_product (idGroup_Product, Group_Productcol)
- 2) Type_product (idType_Product, Type_Productcol, Date_Create,

Group_Product_idGroup_Product)

- 3) Category (idCat, Category, Date_Create, Employee_idEmployee)
- 4) Type_product_cat
(idType_product_cat,Category_idCat,Type_Pre_Post_idType_Pre_Post)
- 5) Type_Pre_Post (idType_Pre_Post,Type_Pre_Postcol)
- 6) Group_pre_post (idGroup_pre_post, Group_Product_idGroup_Product,
Type_Pre_Post_idType_Pre_Post)
- 7) Employee (idEmployee, Password_id, Employee_FName, Employee_LastName,
Employee_Address, belong_to_Company)
- 8) Sub_Category (idSub_Category,Sub_Categorycol, Date_Create,
Employee_idEmployee,Category_idCat)
- 9) Solution (idSolution, Solutioncol, Keyword, Dreate_date, Employee_idEmployee,
Sub_Category_idSub_Category)
- 10) Data_File (Solution_idSolution, Data_Filecol, Create_date, Employee_idEmployee)

4.4.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ใช้เป็นแผนผังข้อความที่ใช้อธิบายรายละเอียดของโครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

เช่น ชื่อฟิลด์ ประเภทของข้อมูล ขนาดของข้อมูล ฯลฯ

ตารางที่ 4.10 โครงสร้างตาราง Group_product (ข้อมูลกลุ่มของสินค้า)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idGroup_Product	รหัสกลุ่มสินค้า	INT		PrimaryKey
Group_Productcol	ชื่อกลุ่มสินค้า	VARCHAR	45	

ตารางที่ 4.11 โครงสร้างตาราง Type_product (ข้อมูลประเภทของสินค้า)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idType_Product	รหัสสินค้า	INT		PrimaryKey
Type_Productcol	ชื่อสินค้า	VARCHAR	300	
Date_Create	วันที่	DATETIME		
Group_Product_idGroup_Product	รหัสกลุ่มสินค้า	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.12 โครงสร้างตาราง Category (ข้อมูลกลุ่มที่เรื่องลูกค้าติดต่อ)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idCat	รหัสกลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	INT		PrimaryKey
Category	กลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	VARCHAR	500	
Date_Create	วันที่	DATETIME		
Employee_idEmployee	รหัสพนักงาน	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.13 โครงสร้างตาราง Type_product_cat (ข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าและกลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idType_product_cat	รหัสข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าและกลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	INT		PrimaryKey
Category_idCat	รหัสกลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	INT		Foreign Key
Type_Pre_Post_idType_Pre_Post	รหัสข้อมูลประเภทเบอร์โทร	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.14 โครงสร้างตาราง Type_Pre_Post (ข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้า)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idType_Pre_Post	รหัสประเภทเบอร์โทรของลูกค้า	INT		PrimaryKey
Type_Pre_Postcol	ข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้า	VARCHAR	45	

ตารางที่ 4.15 โครงสร้างตาราง Group_pre_post (ข้อมูลประเภทเบอร์โทรของลูกค้าและกลุ่มสินค้า)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idGroup_pre_post	รหัสประเภทเบอร์โทรของลูกค้าและกลุ่มสินค้า	INT		Primary Key
Group_Product_idGroup_Product	รหัสกลุ่มสินค้า	INT		Foreign Key
Type_Pre_Post_idType_Pre_Post	รหัสข้อมูลประเภทเบอร์โทร	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.16 โครงสร้างตาราง Employee (ข้อมูลพนักงาน)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idEmployee	รหัสพนักงาน	INT		Primary Key
Password_id	รหัสผ่าน	VARCHAR	45	
Employee_FName	ชื่อพนักงาน	VARCHAR	50	
Employee_LastName	นามสกุลพนักงาน	VARCHAR	100	
Employee_Address	ที่อยู่พนักงาน	VARCHAR	500	
belong_to_Company	บริษัทที่พนักงานสังกัด	VARCHAR	45	

ตารางที่ 4.17 โครงสร้างตาราง Sub_Category (ข้อมูลที่เรื่องลูกค้าติดต่อย่อยจาก Category)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idSub_Category	รหัสย่อยเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	INT		Primary Key
Sub_Categorycol	เรื่องย่อยที่ลูกค้าติดต่อ	VARCHAR	4000	
Date_Create	วันที่	DATETIME		
Employee_idEmployee	รหัสพนักงาน	INT		Foreign Key
Category_idCat	รหัสกลุ่มเรื่องที่ลูกค้าติดต่อ	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.18 โครงสร้างตาราง Solution (ข้อมูลรวมวิธีการแก้ปัญหา)

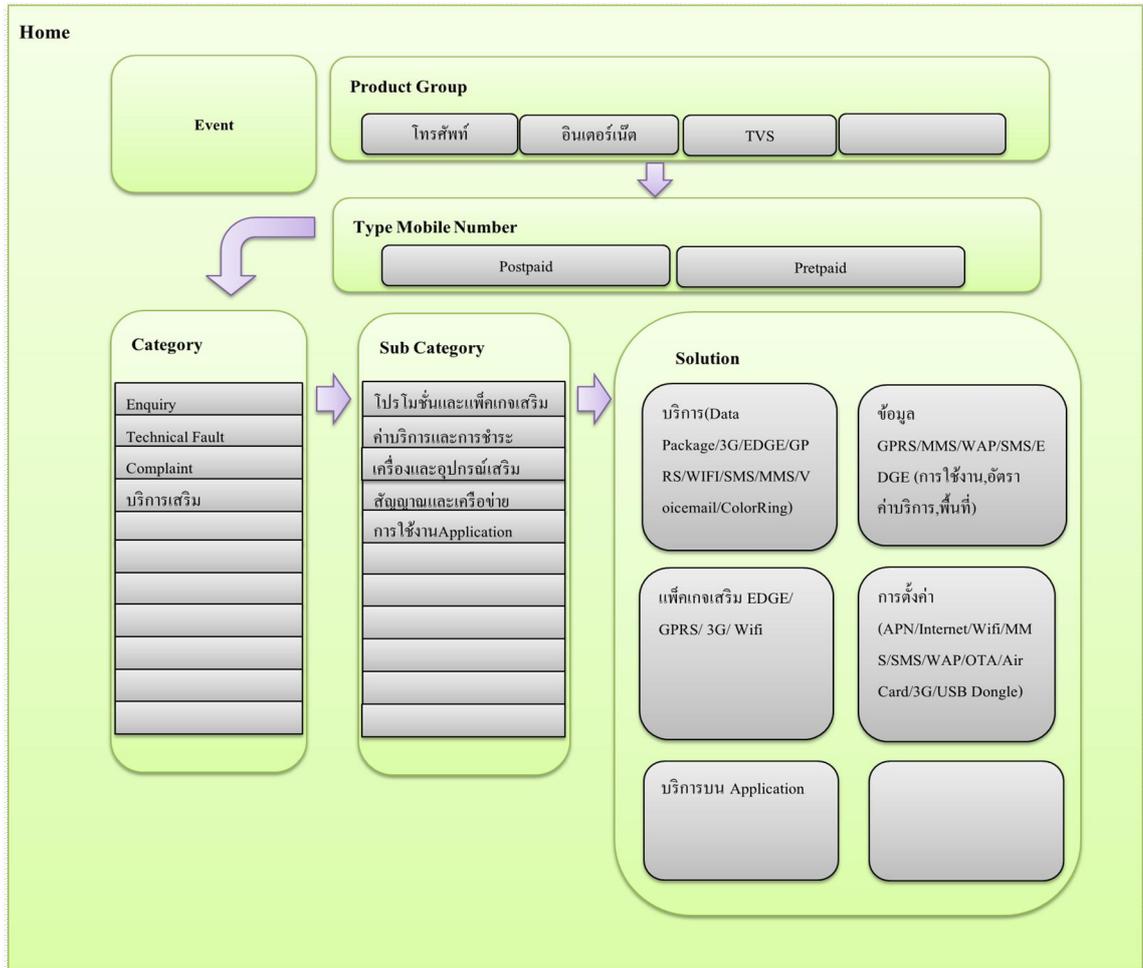
ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
idSolution	รหัสวิธีแก้ปัญหา	INT		Primary Key
Solutioncol	วิธีแก้ปัญหา	VARCHAR	4000	
Keyword	คำที่ใช้ในการสืบค้น	VARCHAR	4000	
Dreate_date	วันที่	DATETIME		
Employee_idEmployee	รหัสพนักงาน	INT		Foreign Key
Sub_Category_idSub_Category	รหัสกลุ่มเรื่องที่ ลูกค้าติดต่อ	INT		Foreign Key

ตารางที่ 4.19 โครงสร้างตาราง Data_File (ข้อมูลไฟล์ ภาพ เอกสาร และมีเดีย)

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์
Solution_idSolution	รหัสวิธีแก้ปัญหา	INT		Foreign Key
Data_Filecol	ข้อมูลไฟล์ ภาพ เอกสาร และมีเดีย	TINYBLOB		
Create_date	วันที่	DATETIME		
Employee_idEmployee	รหัสพนักงาน	INT		Foreign Key

4.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน Call Center

เพื่อให้เกิดความเข้าใจผู้วิจัยจึงได้นำโครงสร้างฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้โดยการออกแบบหน้าจอการจัดการความรู้เพื่อให้พนักงาน Call Center ใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นข้อมูล ซึ่งการทำงานเป็นลักษณะของลำดับขั้น โดยการแบ่งการข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามโครงสร้างของฐานข้อมูลดังนี้



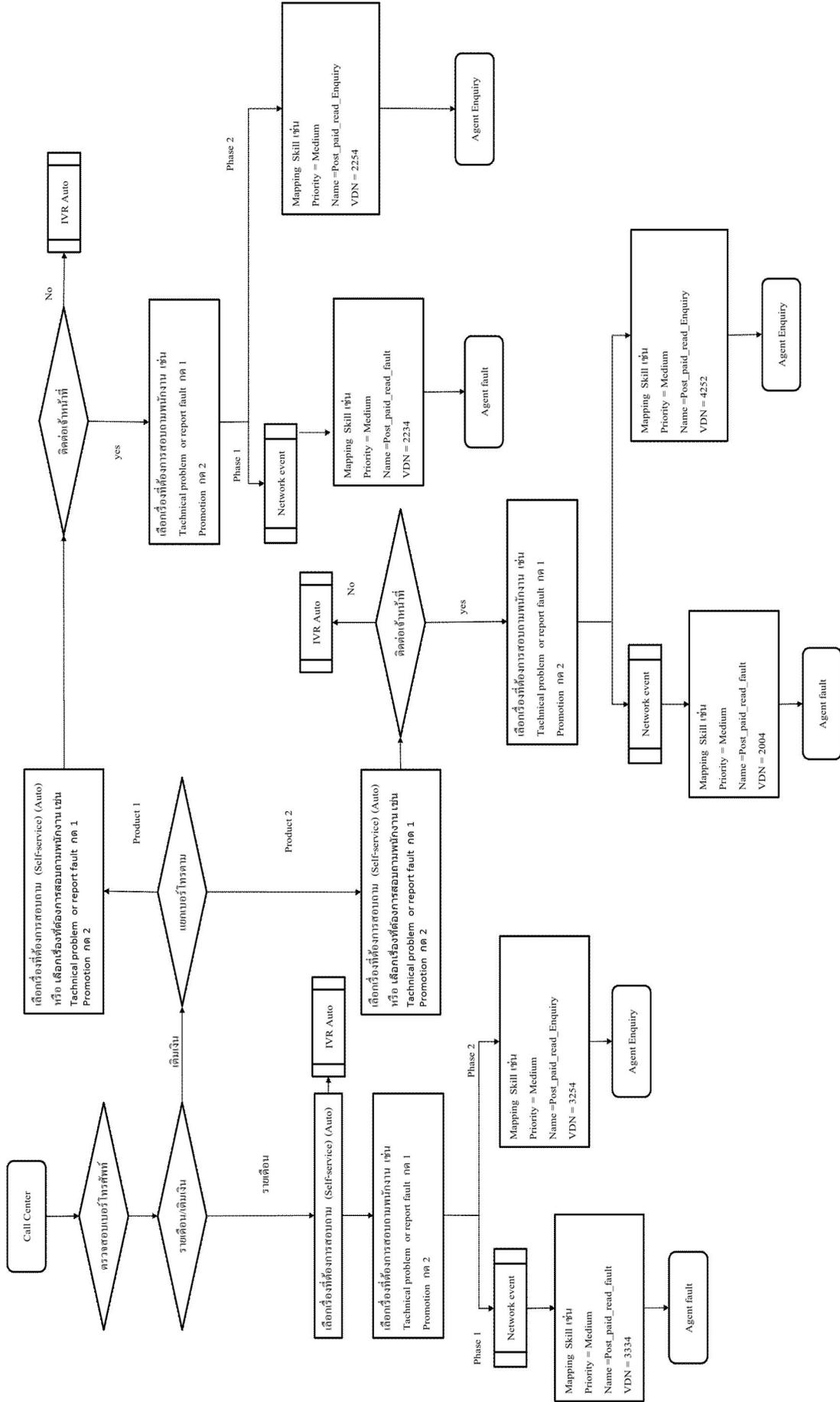
รูปที่ 4.7 การออกแบบหน้าจอ (User Interface Design)

4.5.1 ความรู้เบื้องต้นการทำงานของระบบ Call Center

ผู้วิจัยได้ทำการยกตัวอย่างการขั้นตอนการทำงานของระบบ Call Center (รูปที่ 4.8) ในเบื้องต้นตั้งแต่ลูกค้าโทรเข้า ระบบ Call Center จนถึงการรับสายของพนักงานเพื่อทำความเข้าใจระบบการทำงาน และการรับสายเพื่อให้บริการแก่ลูกค้าดังนี้

- 1) เมื่อลูกค้าโทรเข้า Call Center ระบบจะทำการแยกข้อมูลลูกค้าเบื้องต้นจากเบอร์โทรศัพท์ เป็นแบบเติมเงิน หรือรายเดือน
- 2) ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ลูกค้ากดเลือกเรื่อง เช่น ลูกค้าเลือกกด 0 เพื่อติดต่อเจ้าหน้าที่ หรือกดตัวเลขอื่นๆ เพื่อเข้าระบบทำรายการด้วยตัวเอง
- 3) กรณีเมื่อลูกค้าต้องการติดต่อเจ้าหน้าที่ ระบบจะทำการคัดกรองเบื้องต้นอีกครั้งโดยเลือกเรื่องที่ลูกค้าต้องการติดต่อเจ้าหน้าที่
- 4) เมื่อลูกค้าเลือกเรื่องที่ต้องการติดต่อแล้วจะทำการ โอนสายมายังพนักงาน Call Center ที่มีทักษะ (Skill) ตอบคำถามในเรื่องดังกล่าว
- 5) กรณีพนักงาน Call Center ไม่สามารถให้คำตอบลูกค้าได้จะมีการโอนสายไปยังหน่วยงานภายในที่สามารถตอบคำถามได้

จากกรณีดังกล่าวสิ่งที่ผู้วิจัยได้นำเสนอการออกแบบระบบการจัดการความรู้ นั้น เพื่อนำมาช่วยปรับปรุงการทำงานของพนักงาน Call Center ในเรื่องการให้ข้อมูล ตอบคำถาม และแก้ไขปัญหาของลูกค้าในด้านความถูกต้องมีคุณภาพและความรวดเร็วในการให้บริการ



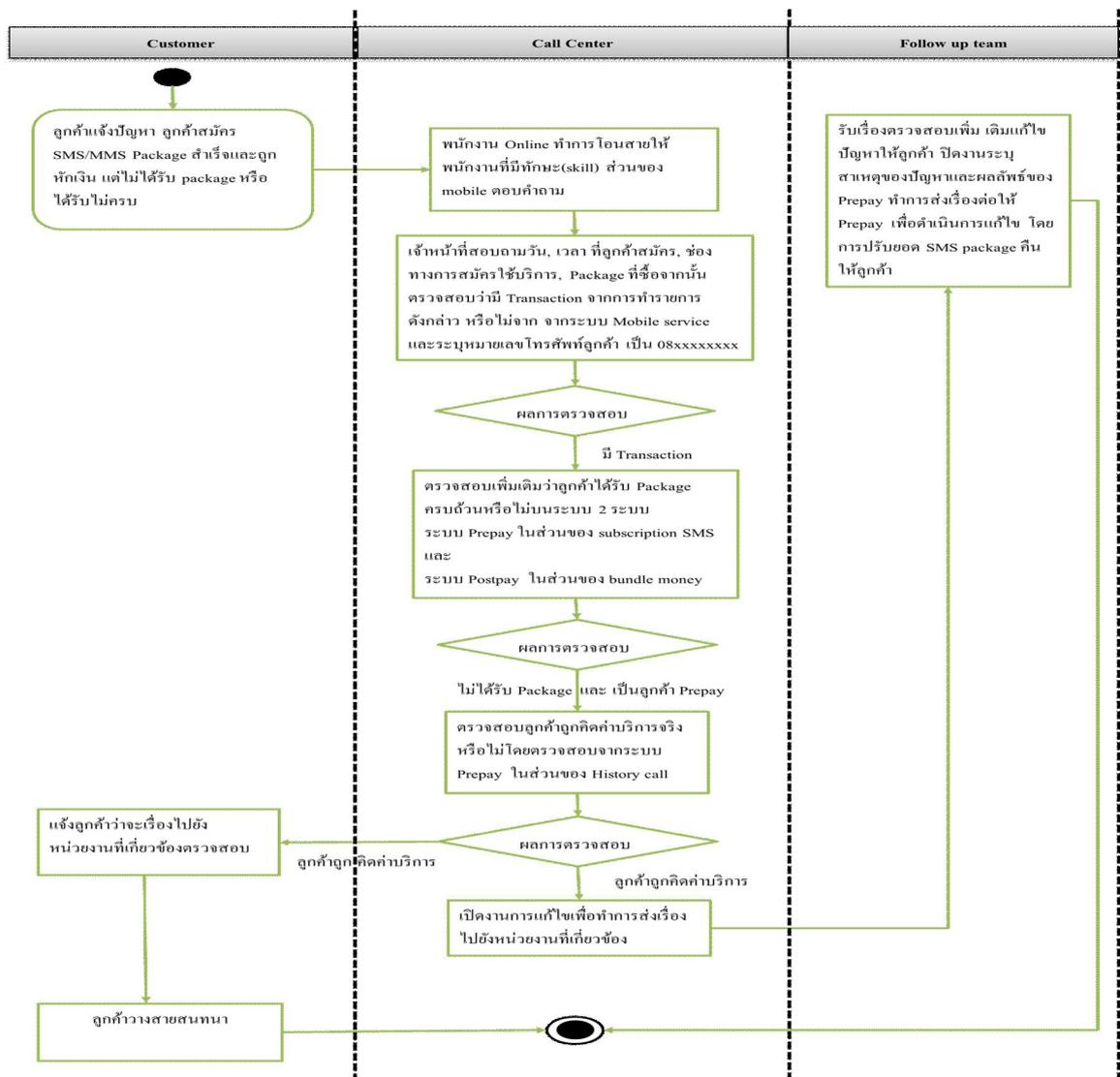
รูปที่ 4.8 แผนผังแสดงกระบวนการทำงานของระบบ Call Center

4.5.2 ตัวอย่างการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน Call Center

ก่อนการยกตัวอย่างการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างแผนภาพโครงสร้างองค์ความรู้ เพื่อทำความเข้าใจข้อมูลของการทำงานของพนักงาน Call Center มากยิ่งขึ้นผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างแผนภาพโครงสร้างองค์ความรู้ เพื่อเป็นการวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ ซึ่งจะประกอบด้วย การแสดงส่วนประกอบแบบตรรกะขององค์ความรู้ให้สามารถแยกแยะได้ว่ามีส่วนประกอบขององค์ความรู้ใดบ้าง จากนั้นจึงมีการแยกระดับขององค์ความรู้ออกเป็นชั้นๆ ในเรื่องเดียวกันอีกครั้ง ดังตัวอย่างที่จะยกต่อไปนี้เป็นสร้างแผนภาพโครงสร้างองค์ความรู้ ของปัญหากรณีลูกค้าร้องเรียนไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+) ซึ่งสามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมได้จากตัวอย่างที่ 2 (หน้า 75)

การทดสอบแนวคิดครั้งนี้ได้ยกตัวอย่างการทำงานจริงของพนักงาน Call Center เพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานของพนักงาน Call Center ระบบเก่าและระบบใหม่ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.5.2.1 ตัวอย่างที่ 1 เปรียบเทียบคำถามที่เกิดขึ้นได้ไม่บ่อยมากนัก แต่ใช้เวลาในการตอบคำถามนาน และระบบไอเอสเอ็มของ Call Center ไอเอสเอ็มไม่ถูกต้องตรงตามทักษะของพนักงานที่รับสาย ซึ่งมีการคัดลอกกรณีดังกล่าวโดยอ้างอิงการบันทึกข้อมูลการสอบถามปัญหาของลูกค้าในระบบที่ปริมาณรายการข้อมูลการเปลี่ยนแปลง (Transaction) มีข้อมูลไม่มากนักเช่นกรณีลูกค้าสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงินแต่ไม่ได้รับ package



รูปที่ 4.10 แผนผังการทำงานของพนักงาน Call Center กรณีกรณิลูกค้าสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงินแต่ไม่ได้รับ Package

อธิบายกระบวนการทำงานของพนักงานตั้งแต่รับสายลูกค้าจนถึงสิ้นสุดการแก้ไขปัญหาของลูกค้า ดังนี้

- 1) ลูกค้าแจ้งปัญหา ลูกค้าสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงิน แต่ไม่ได้รับ Package
- 2) พนักงานส่วนงานonline รับสายและทำการแจ้งลูกค้า “เพื่อความถูกต้องของข้อมูลดิฉัน รบกวนถือสายรอสักครู่เพื่อโอนสายไปยังเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องค่ะ” พนักงานทำการ โอนสายให้พนักงานที่มีทักษะ (skill) ส่วนงานของ mobile ตอบคำถามเนื่องจากไม่มีความชำนาญข้อมูล mobile และไม่มีความชำนาญการใช้งานหน้าเว็บของ product ที่ลูกค้าสอบถาม
- 3) พนักงานรับสายสืบค้นขั้นตอนการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นแก่ลูกค้า โดยการเข้าไปดูข้อมูลที่ระบบ Customer management และเลือก Process -->All -->Product --> Vas -->การปฏิบัติงานบริการ SMS/MMS Package -->ลูกค้าบริการ SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงินแต่ไม่ได้รับ Package
- 4) พนักงานรับสาย สอบถามข้อมูลลูกค้า ดังนี้ วันและเวลาที่ลูกค้าสมัคร, ช่องทางการสมัครใช้บริการ, Package ที่ซื้อ
- 5) ตรวจสอบรายละเอียดตามที่ได้รับข้อมูลจากลูกค้า บนระบบ Mobile service และระบุหมายเลขโทรศัพท์ลูกค้า เป็น 08xxxxxxxx โดยก่อนทำการสืบค้นมีการแจ้งให้ลูกค้าทราบ “กรุณาถือสายรอสักครู่นะคะ”
- 6) เมื่อพบการทำรายการ และลูกค้าถูกคิดค่าบริการพนักงานจะตรวจสอบเพิ่มเติมว่าลูกค้า ได้รับ Package ครบถ้วนหรือไม่บนระบบ 2 ระบบระบบ Prepay ในส่วนของ subscription SMS และระบบ Post pay ในส่วนของ bundle money
- 7) พนักงานรับสายแจ้งข้อมูลลูกค้า “จากการตรวจสอบหมายเลข 08xxxxxxxx พบว่าระบบมีการหัก เงินจำนวน.... บาท ซึ่งขณะนี้ทางเจ้าหน้าที่ได้ประสานงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบ และแก้ไขซึ่งจะทำการปรับยอดให้ลูกค้าและเจ้าหน้าที่จะติดต่อลูกค้ากลับอีกครั้งภายใน 3 วัน ค่ะ”
- 8) พนักงานรับสายเปิดงานการแก้ไขเพื่อทำการส่งเรื่องไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ Follow up team
- 9) Follow up team รับเรื่องตรวจสอบเพิ่มเติมแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ปิดงานระบบสาเหตุของปัญหาและผลลัพธ์ของ Prepay ทำการส่งเรื่องต่อให้ Prepay เพื่อดำเนินการแก้ไข โดยการปรับยอด SMS package คืนให้ลูกค้า

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยทำการจับเวลาการสนทนาระหว่างพนักงาน Call Center และลูกค้าในหัวข้อต่างๆ เพื่อนำแนวคิดระบบใหม่มาปรับใช้กับการทำงานของระบบเก่าบางส่วน ซึ่งได้ทำการจับเวลาพนักงานจำนวน 2 ท่านเพื่อนำมาใช้และหาค่าเฉลี่ย ดังนี้

ตารางที่ 4.20 ตาราง Time and Motion Study (สมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงิน แต่ไม่ได้รับ Package)

Skill :	Pre Multi	AGENT		AVERAGE TIME
	Experience (YY/MM):			
Topic:	มากกว่า 2 ปี			
Date/ time	แจ้งปัญหาลูกค้าสมัคร SMS/MMS Package			
	19/04/2556 18:00:00	AGENT 1	AGENT 2	
1. กล่าวทักทาย		0:00:03	0:00:03	0:00:03
2. Profile Pop up in Amdocs.		0:00:03	0:00:04	0:00:04
3. โอนสาย		0:01:57	0:02:05	0:02:01
4. เข้าใจสิ่งที่ลูกค้าร้องขอบริการ		0:00:17	0:00:19	0:00:18
5. ทวนหมายเลขโทรศัพท์และคำขอ		0:00:13	0:00:15	0:00:14
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 1 (ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของลูกค้า)		0:00:50	0:00:46	0:00:48
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ				
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาลูกค้า)		0:03:07	0:02:53	0:03:00
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)		0:02:49	0:02:45	0:02:47
- E2E				
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)		0:02:36	0:02:23	0:02:30
- GIS				
- อื่น ๆ 1 _____		0:02:48	0:02:49	0:02:48
- อื่น ๆ 2 _____				
7. สอบถามข้อมูลลูกค้าและตรวจสอบในระบบเพิ่มเติม		0:03:34	0:03:29	0:03:32
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2		0:01:26	0:01:28	0:01:27
8. ตอบคำถามลูกค้า		0:03:14	0:03:21	0:03:17
9. ทำรายการในระบบ.....				
10. จบสาย หรือ กล่าวแนะนำการโอนสายไป IVR				
11. บันทึกข้อมูลใน Toffy และ Copy				
12. บันทึก memo / follow up ใน Amdocs		0:01:37	0:01:31	0:01:34
13. บันทึกรายการใน SR on Web		0:00:49	0:00:45	0:00:47
Note: ลูกค้าสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงินแต่ไม่ได้รับpackage				
Total Time		0:25:23	0:24:56	0:25:09
ค่าเฉลี่ยสูงสุดของพนักงานที่ใช้เวลาสนทนากับลูกค้า 1 ท่าน				0:25:23
ค่าเฉลี่ยต่ำสุดของพนักงานที่ใช้เวลาสนทนากับลูกค้า 1 ท่าน				0:24:56

เปรียบเทียบผลการทำงานของการนำแนวคิดระบบใหม่มาใช้โดยสามารถช่วยลดเวลาในหัวข้อบางส่วนของการทำงานของภาพรวมการทำงานทั้งระบบซึ่งผู้วิจัยได้ตัดหัวข้อเฉพาะที่การออกแบบแนวคิดระบบใหม่นำมาปรับใช้ได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.21 ตารางตัวอย่างผลการเปรียบเทียบการนำแนวคิดการทำงานระบบใหม่มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ การทำงานระบบเก่าในส่วนของการสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงิน แต่ไม่ได้ รับ Package

ระบบเก่า

Process	AVERAGE TIME
3. โอนสาย	0:02:01
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า)	0:03:00
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:02:47
- E2E	
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:02:30
- GIS	
- อื่น ๆ 1 _____	0:02:48
- อื่น ๆ 2 _____	
7. สอบถามข้อมูลลูกค้าและตรวจสอบในระบบเพิ่มเติม	0:03:32
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:01:27
ผลรวมเวลา	0:18:05

ตารางที่ 4.21 ตารางตัวอย่างผลการเปรียบเทียบการนำแนวคิดการทำงานระบบใหม่มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ การทำงานระบบเก่าในส่วนของ การสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงิน แต่ไม่ได้ รับ Package (ต่อ)

ซึ่งระบบใหม่นั้นได้ทำการหาค่าเฉลี่ยโดยทำการอ้างอิงเวลาของการทำงานระบบเก่า ดังนี้

ระบบใหม่

Process	AVERAGE TIME
3. โอนสาย	0:00:00
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า)	0:02:00
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:02:00
- E2E	
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:01:30
- GIS	
- อื่น ๆ 1 _____	0:02:10
- อื่น ๆ 2 _____	
7. สอบถามข้อมูลลูกค้าและตรวจสอบในระบบเพิ่มเติม	0:03:00
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:01:00
ผลรวมเวลา	0:11:40

รวมผลต่างของเวลาระหว่างระบบเก่าและระบบใหม่

Process	ค่าเฉลี่ยผลต่างของเวลา
3. โอนสาย	0:02:01
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า)	0:01:00
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:00:47
- E2E	
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:01:00
- GIS	
- อื่น ๆ 1 _____	0:00:38
- อื่น ๆ 2 _____	
7. สอบถามข้อมูลลูกค้าและตรวจสอบในระบบเพิ่มเติม	0:00:32
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:00:27
รวมต่างเวลา	0:06:25

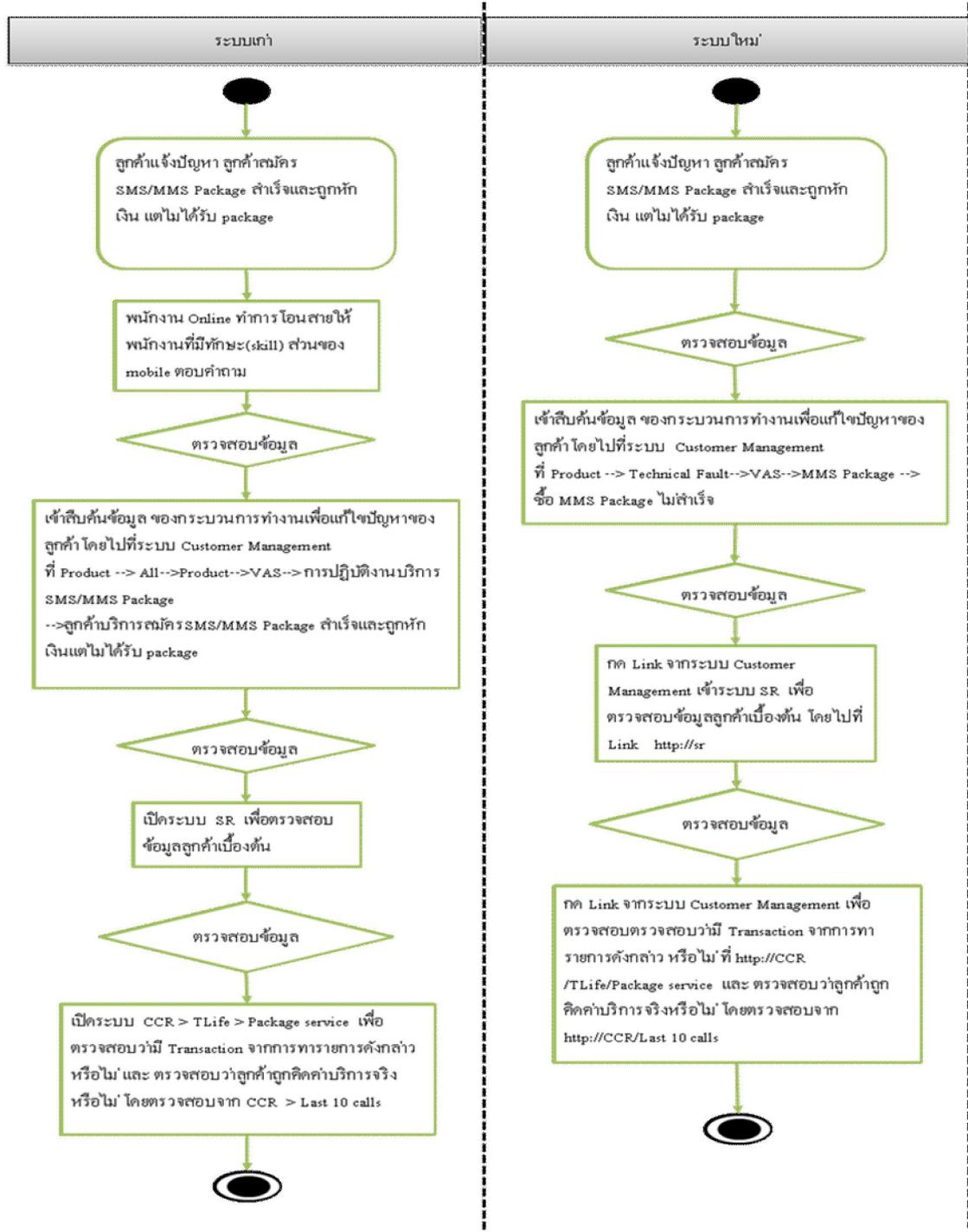
สาเหตุของแนวคิดการทำงานของระบบใหม่สามารถช่วยลดเวลาการทำงานของระบบเก่าบางส่วน ดังนี้

1) การโอนสาย ระยะเวลาในการให้ลูกค้าถือสายรอเพื่อตรวจสอบข้อมูลของลูกค้าลดลง เนื่องจากพนักงานที่รับสายสามารถอ่านกระบวนการได้จาก KM Center ในขณะที่ระบบเก่ามีการโอนสายทำให้ระยะเวลาในการถือสายรอของลูกค้านานขึ้น

2) การสืบค้นข้อมูล ของกระบวนการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า โดยระบบใหม่สามารถเข้าไปดูข้อมูลได้ที่ Application ของ product ที่เกี่ยวข้อง โดยไปที่ Process --> Technical Fault-->VAS-->MMS Package -->ชื่อ MMS Package ไม่สำเร็จ ขณะที่ในระบบเก่า Process --> All-->Product-->VAS--> การปฏิบัติงานบริการ SMS/MMS Package-->ลูกค้าบริการสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงินแต่ไม่ได้รับ package ซึ่งเมื่อเข้าไปแล้วจะบอกกระบวนการและขั้นตอนของการตรวจสอบข้อมูลจากกระบวนการดังกล่าวแสดงให้เห็นได้ว่าในส่วน of ระบบใหม่มีการจัดกลุ่มข้อมูลกลุ่มคำและความหมายของคำในการเชื่อมโยงข้อมูลสามารถสืบค้นได้ดีกว่าและลำดับขั้นตอนการสืบค้นนั้นน้อยกว่า ในขณะที่ระบบเก่าเป็นการเลือก All ข้อมูลจะแสดงรายการทั้งหมดของ product ทำให้ยากต่อการอ่านและการสืบค้นเรื่องที่ต้องการ

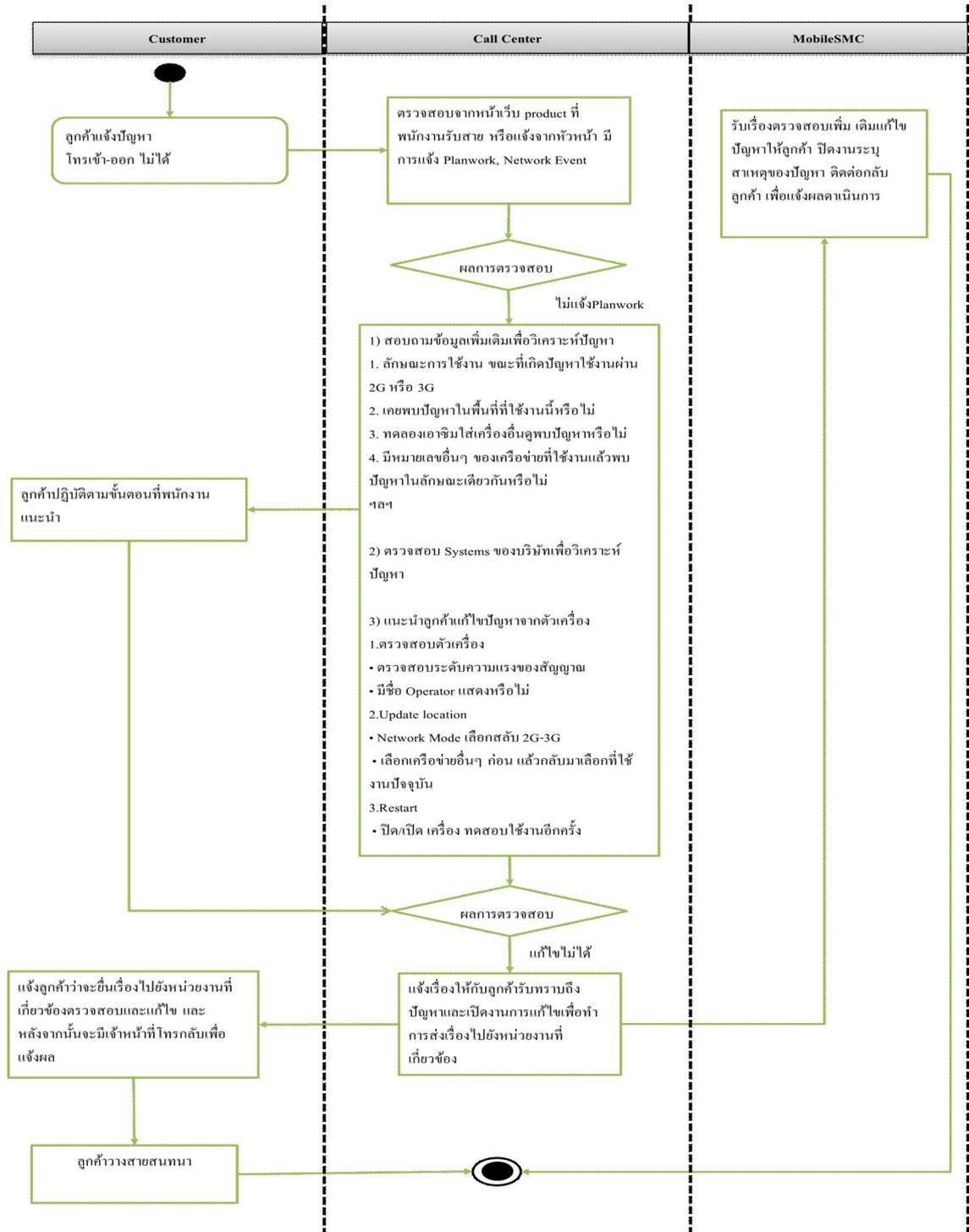
3) การใช้งานระบบต่างที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูล แนวคิดระบบใหม่นำมาช่วยในเรื่องการกดลิงค์ได้จากหน้าระบบ Customer management ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาในการต้องเปิดแบบระบบเก่าที่ไม่สามารถกดลิงค์ได้จากระบบ Customer management ทำให้ต้องใช้เวลาในการเปิดระบบและกดกระบวนการสืบค้นทีละขั้นตอน

จากตัวอย่างที่ 1 เห็นได้ว่าสามารถลดขั้นตอนบางขั้นตอน อีกทั้งยังสามารถลดกระบวนการของการสืบค้นที่มีขั้นตอนน้อยลง ซึ่งผู้วิจัยได้เขียนแผนภาพเพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานระบบเก่าและการทำงาน of ระบบใหม่ ดังรูป 4.11



รูปที่ 4.11 การเปรียบเทียบระบบเก่าและการนำแนวคิดระบบใหม่มาใช้ในส่วนของ การสืบค้นข้อมูล การสมัคร SMS/MMS Package สำเร็จและถูกหักเงิน แต่ไม่ได้รับ Package

4.5.2.2 ตัวอย่างที่ 2 เปรียบเทียบคำถามที่เกิดขึ้นได้บ่อยและระบบไอเอสเอ็มดีของ Call Center ไอเอสเอ็มดีแบบถูกต้องตรงตามทักษะของพนักงานรับสาย ซึ่งมีการคัดเลือกกรณีดังกล่าวโดยอ้างการบันทึกข้อมูลการสอบถามปัญหาของลูกค้าลงระบบที่ปริมาณรายการข้อมูลการเปลี่ยนแปลง (Transaction) มีข้อมูลค่อนข้างมาก เช่น กรณีลูกค้าร้องเรียนไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+)



รูปที่ 4.12 แผนผังแสดงกระบวนการทำงานกรณีลูกค้าร้องเรียนไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+)

อธิบายกระบวนการทำงานของพนักงานตั้งแต่รับสายลูกค้าจนถึงสิ้นสุดการแก้ไขปัญหาของลูกค้า ดังนี้

- 1) ลูกค้าแจ้งปัญหาหรือเรียนไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+)
- 2) พนักงานรับสายกล่าวทักทายและสอบถามสิ่งที่ลูกค้าร้องขอบริการ
- 3) พนักงานรับสายสืบค้นขั้นตอนการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นแก่ลูกค้า โดยการเข้าไปดูข้อมูลที่ระบบ Customer management และสืบค้นข้อมูลการแจ้ง Plan work หรือ Network Event ในหน้าเว็บตาม product ที่พนักงานรับสาย จึงเข้าไปดูข้อมูลที่ระบบ Customer management และเลือก Product --> All --> Device -->3G, 3G+ -->แก้ไขปัญหากรณีไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้
- 4) พนักงานไม่พบการแจ้ง Plan work หรือ Network Event จึงเข้าไปดูข้อมูลที่ระบบ Customer Management และเลือก Product --> All --> Device -->3G, 3G+ -->แก้ไขปัญหากรณีไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้
- 5) พนักงานสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ลักษณะการใช้งาน ขณะที่เกิดปัญหาใช้งานผ่าน 2G หรือ 3G, เคยพบปัญหาในพื้นที่ที่ใช้งานนี้หรือไม่, ทดลองเอาซิมใส่เครื่องอื่นดูพบปัญหาหรือไม่, มีหมายเลขอื่นๆ ของเครือข่ายที่ใช้งานแล้วพบปัญหาในลักษณะเดียวกันหรือไม่
- 6) แนะนำลูกค้าแก้ไขปัญหาจากตัวเครื่องโดยการตรวจสอบตัวเครื่อง, ตรวจสอบระดับความแรงของสัญญาณ, Update location, Restart
- 7) ตรวจสอบข้อมูลโดยสืบค้นจากระบบต่างๆเพื่อวิเคราะห์ปัญหา
- 8) ไม่สามารถแก้ไขได้พนักงานแจ้งเรื่องให้กับลูกค้ารับทราบถึงปัญหา “จากการตรวจสอบพบว่ากรณีที่ลูกค้าไม่สามารถโทรเข้าโทรออกได้เกิดจากพื้นที่ที่ลูกค้าใช้งานมีปัญหาทางการส่งสัญญาณ ทางเราจะดำเนินการแก้ไขให้เร็วที่สุดนะคะ”
- 9) พนักงานรับสายเปิดงานการแก้ไขเพื่อทำการส่งเรื่องไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ Mobile SMC
- 10) Mobile SMC รับเรื่องตรวจสอบเพิ่มเติมแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ปิดงานระบุสาเหตุของปัญหาและทำการแก้ไขปัญหา

เปรียบเทียบผลการทำงานของการนำแนวคิดระบบใหม่มาใช้โดยสามารถช่วยลดเวลาในหัวข้อบางส่วนของการทำงานของภาพรวมการทำงานทั้งระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดหัวข้อเฉพาะที่การออกแบบแนวคิดระบบใหม่นำมาปรับใช้ได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.23 ตารางตัวอย่างผลการเปรียบเทียบการนำแนวคิดการทำงานระบบใหม่มาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการทำงานระบบเก่าในส่วนของลูกค้าไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+)

ระบบเก่า

Process	AVERAGE TIME
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 1 (ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของลูกค้า)	0:01:03
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า)	0:01:15
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:00:45
- E2E (ระบบตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์)	0:00:27
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:00:35
- GIS (ระบบพื้นที่การใช้งาน GIS Mobile)	0:00:37
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:03:27
ผลรวมเวลา	0:08:09

ระบบใหม่ทำการหาค่าเฉลี่ยโดยทำการอ้างอิงเวลาของการทำงานระบบเก่า ดังนี้

ระบบใหม่

Process	AVERAGE TIME
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 1 (ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของลูกค้า)	0:00:45
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของ)	0:00:55
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:00:25
- E2E (ระบบตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์)	0:00:15
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:00:25
- GIS (ระบบพื้นที่การใช้งาน GIS Mobile)	0:00:15
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:02:30
ผลรวมเวลา	0:05:30

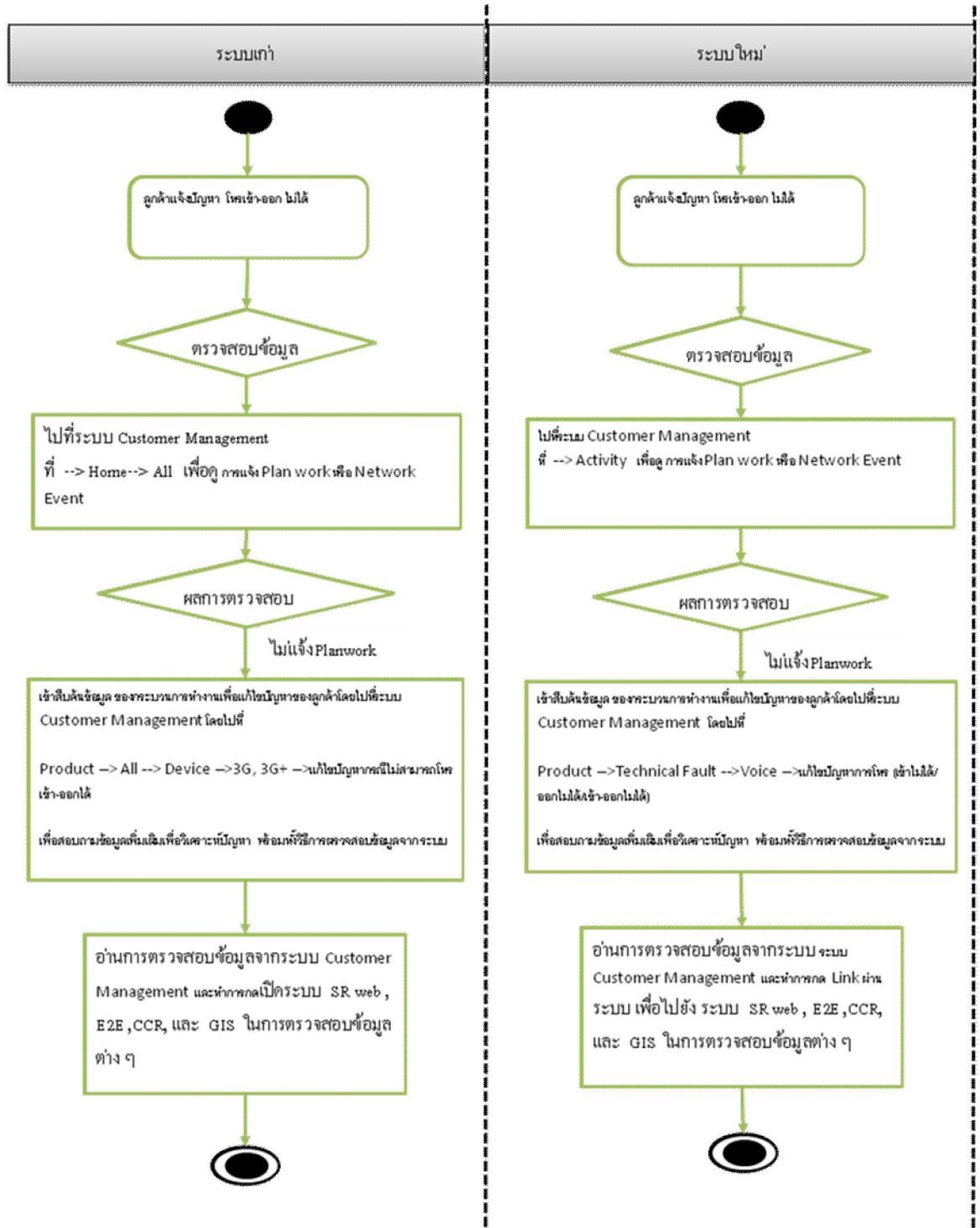
ตารางที่ 4.23 ตารางตัวอย่างผลการเปรียบเทียบการนำแนวคิดการทำงานระบบใหม่มาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการทำงานระบบเก่าในส่วนของลูกค้าไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G, 3G+) (ต่อ)

รวมผลต่างของเวลาระหว่างระบบเก่าและระบบใหม่	
Process	ค่าเฉลี่ยผลต่างของเวลา
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 1 (ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของลูกค้า)	0:00:18
6. ค้นหาข้อมูลในระบบ	0:00:00
- Customer management (ระบบข้อมูลการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้า)	0:00:20
- SR web (ระบบตรวจสอบข้อมูลลูกค้า)	0:00:20
- E2E (ระบบตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์)	0:00:12
- CCR (ระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน)	0:00:10
- GIS (ระบบพื้นที่การใช้งาน GIS Mobile)	0:00:22
Hold พักสายเพื่อค้นหาข้อมูล ครั้งที่ 2	0:00:57
ผลรวมเวลา	0:02:39

สาเหตุของแนวคิดการทำงานของระบบใหม่สามารถช่วยลดเวลาการทำงานของระบบเก่าบางส่วน ดังนี้

- 1) การสืบค้นข้อมูลในส่วนของการแจ้ง Plan work หรือ Network Event แนวคิดระบบใหม่สามารถตรวจสอบข้อมูลให้หน้าแรกของระบบได้ทันที ในขณะที่ระบบเก่านั้นต้องเลือก Home --> all
- 2) การสืบค้นข้อมูล ของกระบวนการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาของลูกค้าโดยระบบใหม่สามารถเข้าไปดู ข้อมูลได้ที่ Application ของ product ที่เกี่ยวข้อง โดยไปที่ Product --> Technical Fault --> Voice --> แก้ไขปัญหาการโทร (เข้าไม่ได้/ออกไม่ได้/เข้า-ออกไม่ได้) ขณะที่ระบบเก่า Product --> All --> Device --> 3G, 3G+ --> แก้ไขปัญหาไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ จากกระบวนการดังกล่าว แสดงให้เห็นได้ว่าในส่วนของระบบใหม่มีการจัดกลุ่มข้อมูลกลุ่มค่าและความหมายของค่าในการเชื่อมโยงข้อมูลสามารถสื่อได้ดีกว่าและลำดับขั้นในการสืบค้นนั้นน้อยกว่า ในขณะที่ระบบเก่านั้นการเลือก All ข้อมูลจะแสดงรายการทั้งหมดของ product ทำให้ยากต่อการอ่านและการสืบค้นเรื่องที่ต้องการ
- 3) การใช้งานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูล แนวคิดระบบใหม่นำมาช่วยในเรื่องการกดคลิกได้จากหน้าระบบ Customer management ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาในการต้องเปิดแบบระบบเก่าที่ไม่สามารถกดคลิกได้จากระบบ Customer management ทำให้ต้องใช้เวลาในการเปิดระบบและกดกระบวนการสืบค้นทีละขั้นตอน

จากตัวอย่างที่ 2 เห็นได้ว่าแม้ไม่สามารถลดขั้นตอนการทำงานได้ แต่สามารถลดกระบวนการของการสืบค้นที่มีขั้นตอนน้อยลง ซึ่งผู้วิจัยได้เขียนแผนภาพเพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานระบบเก่าและการทำงานของระบบใหม่ ดังรูป 4.13



รูปที่ 4.13 การเปรียบเทียบระบบเก่าและการนำแนวคิดระบบใหม่มาใช้ในส่วนของการสืบค้นข้อมูลของลูกค้าที่ไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G, 3G+)

4.5.2.3 สรุปภาพรวมประโยชน์ที่ได้รับจากการลดเวลาการทำงาน

เพื่อชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการนำแนวคิดระบบใหม่มาใช้ในเรื่องของการลดระยะเวลาการสืบค้นข้อมูล ผู้วิจัยจึงขอยกตัวอย่าง กรณี ลูกค้าร้องเรียนไม่สามารถโทรเข้า-ออกได้ (3G,3G+) ถ้าใน 1 วัน มีการโทรเข้าเพื่อสอบถามสาเหตุปริมาณ 985 สาย จากเดิมในส่วนของกระบวนการสืบค้นและสืบค้นข้อมูลจากพนักงาน 5 ท่าน โดยค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล ระบบเก่าใช้เวลา 00:08:09 นาที หากนำแนวคิดใหม่มาใช้จะใช้เวลา 00:05:30 นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลรวมเวลาต่างกัน 00:02:39 นาทีเมื่อนำมาคำนวณ

ระบบเก่าใช้เวลาทั้งหมด 985 รายการ x 00:08:09 นาที = 13:47:45 ชั่วโมง

ขณะที่ระบบใหม่ใช้เวลาทั้งหมด 985 รายการ x 00:05:30 นาที = 10:54:15 ชั่วโมง

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่ามีส่วนต่างของเวลา 13:47:45 ชั่วโมง - 10:54:15 ชั่วโมง = 2:53:30 ชั่วโมง อธิบายเป็นเหตุเป็นผลได้ว่า การที่แนวคิดระบบใหม่สามารถลดเวลาการตอบคำถามของพนักงานเพียง 00:02:39 นาที ก็ถือเป็นสำคัญ เพราะหากนำ 00:02:39 นาทีมารวมกันจะได้ส่วนต่างของเวลาถึง 2:53:30 ชั่วโมง ซึ่งสามารถนำเวลามาใช้ในสืบค้นข้อมูลที่ลูกค้าต้องได้เพิ่มขึ้น 65 คน หรือสามารถลดการทำงานของพนักงานได้ถึง 2:53:30 ชั่วโมง ต่อ 1 เรื่อง ต่อ 1 รายการ

ซึ่งหากนำทุกๆ เหตุการณ์ที่ลูกค้าติดต่อเข้ามาในแต่ละวันมารวมกันเป็นวัน เป็นเดือน หรือเป็นปี ก็จะพบว่าประสิทธิภาพของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดมากยิ่งขึ้นในทุกๆ ด้าน ดังนี้

- 1) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับการจ้างพนักงานเพราะพนักงานสามารถให้บริการลูกค้าได้เพิ่มขึ้น
- 2) เมื่อพนักงานสามารถให้บริการลูกค้าได้มากยิ่งขึ้นเป็นผลให้ปริมาณสายของลูกค้าที่พนักงานไม่สามารถรับสายลูกค้าได้ได้มีปริมาณน้อยลง
- 3) ระยะเวลาการถือสายรอของลูกค้า และการสืบค้นข้อมูลของพนักงานที่ลดลง สามารถตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.6 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการจัดการข้อมูลและฐานข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลโดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลดังนั้นความถูกต้องของแบบจำลองฐานข้อมูลต้องขึ้นอยู่กับทางเลือกข้อมูลที่เหมาะสมซึ่งการพิจารณารายการนั้นจะขึ้นอยู่กับเรื่องที่ถูกค้ามีการติดต่อเข้ามาผ่านศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center และแบบจำลองฐานข้อมูลที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมานั้นเป็นเพียงแนวทางการออกแบบระบบของค้ความรู้ของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ เพื่อช่วยให้เกิดศูนย์กลางของระบบการสืบค้นข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาต่างๆของพนักงาน Call Center

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบจำลองข้อมูลและผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนวิธีการการได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองข้อมูล เพื่อนำแบบจำลองที่ได้ไปใช้งานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ Call Center โดยขั้นตอนและวิธีที่นำเสนอแบ่งได้ดังนี้

1) ส่วนที่ 1 การดำเนินการก่อนการสร้างแบบจำลองข้อมูล ทำการเลือกข้อมูลจากแหล่งต่างๆของระบบ Call Center ที่ต้องการจัดเก็บ เพื่อเตรียมนำข้อมูลมาศึกษาและแยกประเภทของข้อมูล

2) ส่วนที่ 2 การศึกษาตัวรูปแบบของข้อมูลเพื่อจัดเก็บโดยการแยกเป็น 2 ส่วน คือ รวมข้อมูลรายการ การเปลี่ยนแปลงที่นำมาจากหลายระบบรวบรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน และ ในส่วนของข้อมูลหลักแยกเก็บข้อมูลเป็นกลุ่ม เพื่อในทั้งสองส่วนอยู่ในลักษณะที่ง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์

3) ส่วนที่ 3 การนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการกลั่นกรองคัดเลือก ใช้เทคนิคกฎการหาความสัมพันธ์ของ ข้อมูลระหว่างข้อมูลการเปลี่ยนแปลง (Transactions File) และ ข้อมูลหลัก (Master File) เพื่อทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น และทำการจัดกลุ่มทำข้อมูลให้สมบูรณ์ (Data Cleaning) เพื่อเตรียมข้อมูลก่อนการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองข้อมูล

4) ส่วนที่ 4 การออกแบบและสร้างแบบจำลองข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการกลั่นกรอง การจัดกลุ่มนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูล (Entity-Relationship Model) โดและอธิบายแบบจำลองข้อมูลผ่านเค้าร่างรีเลชันแนล (Relational schema) และ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งบุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจความหมายของแบบจำลองข้อมูลได้มากยิ่งขึ้น

5) ส่วนที่ 5 การเปรียบเทียบแนวคิดการออกแบบระบบใหม่กับระบบปัจจุบันที่ใช้งาน โดยยกตัวอย่างกระบวนการปฏิบัติงานจริงของพนักงาน Call Center เพื่อชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และการแนวทางการนำแนวคิดระบบใหม่มาปรับใช้ในส่วนของการทำงาน พบว่าแนวคิดการออกแบบระบบใหม่สามารถช่วยลดเวลาการทำงานของพนักงานในส่วนของการสืบค้นข้อมูลเพื่อตอบคำถามลูกค้า อีกทั้งการสืบค้นข้อมูลยังมีถูกต้อง ไม่ซับซ้อน และเกิดประสิทธิภาพในการบริการลูกค้า

5.2 ประโยชน์ของการมีศูนย์กลางการจัดการความรู้ของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์

ดังที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงปัญหาของการทำงานของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ไว้ในบทที่ 2 นั้นเมื่อนำแนวคิดของกระบวนการใหม่ปรับใช้งานบางส่วนของโครงสร้างสามารถแก้ปัญหาได้ดังนี้

- 1) ช่วยลดระยะเวลาในการตอบคำถามแก่ลูกค้าเนื่องจากคำถามส่วนใหญ่มักเป็นคำถามซ้ำๆกัน อีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาในการหาคำตอบ
- 2) ลดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมพนักงานใหม่เนื่องจากการพนักงานสามารถศึกษาได้จากคู่มือศูนย์กลางการจัดการความรู้
- 3) ช่วยให้เกิดมาตรฐานการตอบคำถามที่ตรงกัน ลดปัญหาการให้ข้อมูลที่ผิดพลาดแก่ลูกค้า
- 4) ความรู้ของ Call Center ถูกเก็บไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่พนักงานสามารถสืบค้นข้อมูลและสืบค้นความรู้ด้วยตัวเองได้ง่ายยิ่งขึ้น

5.3 อุปสรรคของการออกแบบระบบฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบในอนาคต

- 1) ความสมบูรณ์ของข้อมูล ในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากการมีแหล่งข้อมูลที่มาจกหลากหลายต้นทางเมื่อต้องนำข้อมูลเหล่านั้นมารวมกันจะจัดทำค่อนข้างยาก
- 2) การเก็บข้อมูล ด้วยระยะเวลาการเก็บที่นานเกินไปอาจทำให้กลุ่มคำบางกลุ่มคำมีการยกเลิกและนำชื่อกลุ่มคำอื่นมาใช้แทน ซึ่งมีผลต่อกระบวนการทำข้อมูลให้สมบูรณ์ (Data Cleaning)
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาและการทำความเข้าใจระบบเก่านั้นค่อนข้างยาก เนื่องจากการแยกรายละเอียดของข้อมูลออกเป็นหัวข้อต่างๆต้องชัดเจนที่สุด เพื่อสามารถนำข้อมูลดังกล่าวอธิบายการทำงานของนักพัฒนาระบบมีความเข้าใจที่ตรงกัน
- 4) ข้อมูลทางเทคนิค ในการสร้างแบบจำลองข้อมูลนั้นหากวิเคราะห์ความสัมพันธ์ผิดพลาดการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ถูกต้อง จะค่อนข้างเสียเวลาในการปรับแก้ใหม่เนื่องจากข้อมูลที่เป็นคีย์เชื่อมตาราง (Foreign Key) จะหายไปต้องสร้างขึ้นทุกครั้งที่มีการปรับแก้ตาราง
- 5) งานวิจัยชิ้นนี้เป็นเพียงแนวทางการออกแบบระบบของค์ความรู้ของศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ ยังไม่มีการพัฒนาเป็นระบบจริง การเขียนขั้นตอนการทำงานยังไม่ครอบคลุมทุกกระบวนการและไม่ครบทุกสถานการณ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของพนักงาน Call Center ดังนั้นหากมีการนำมาพัฒนาเป็นระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงต้องศึกษาและเก็บรายละเอียดของระบบกระบวนการ แนวทางการทำงานของพนักงาน และอื่นๆ เพิ่มขึ้น

6) แผนผังที่ใช้อธิบายการทำงานของกรออกแบบระบบจัดการความรู้ศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์ยังไม่ครบทุกแนวทางมีเพียง 2 ตัวอย่างของปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของพนักงาน Call Center ซึ่งความเป็นจริงนั้นมีมากกว่า 200 เหตุการณ์ การพัฒนาเป็นระบบจริงต้องใช้เวลาเพิ่มค่อนข้างมากในการนำข้อมูลมาอธิบายเป็นแผนภาพเพื่อให้นักพัฒนาระบบ เข้าใจและสามารถเขียนโปรแกรมตามแนวทางของระบบใหม่

7) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลและระบบองค์ความรู้ต้องมีการเขียนเพิ่มเติมในส่วนของแต่ละหน้าจอของระบบจัดการความรู้

8) การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบจัดการความรู้มีการใช้เวลาค่อนข้างนาน เพราะต้องฟังสายทุกเหตุการณ์ ทำให้ระยะเวลาในการทดสอบและพัฒนาระบบจะนานยิ่งขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะบางประการเพื่อให้แบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการออกแบบระบบ ก่อนการพัฒนาควรสำรวจความต้องการและความพึงพอใจของพนักงานศูนย์บริการตอบรับข้อมูลทางโทรศัพท์

2) การออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้เทคนิคโมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity – Relationship Model หรือ E-R Model) ความถูกต้องของระบบจะขึ้นอยู่กับข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาสร้างแบบจำลองข้อมูล

3) งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงวิเคราะห์และจำลองแบบจำลองข้อมูล(Simulation) หากมีการนำไปใช้จะต้องมีการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้จริงและพัฒนาซอฟต์แวร์เพิ่มเติม

4) เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วจะนำมาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของระบบจัดการความรู้ควรแสดงหรือเขียนออกมาเป็นรูปหรือแผนภาพแทนการทำออกมาเป็นตัวหนังสือ ซึ่งการแสดงด้วยแผนภาพจะทำให้เข้าใจระบบได้ดีและง่ายขึ้น

5) แผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ควรแปลงเป็นแผนภาพตามลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองโครงสร้างที่แน่นอนของฐานข้อมูลและโปรแกรมมีความสัมพันธ์อย่างไร และมีโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นจึงควรเริ่มตัดสินใจว่าควรจัดโครงสร้างของโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร

6) นำข้อมูลที่รวบรวมได้และนำความต้องการของระบบ มาเขียนเป็นแบบทดลอง (Prototype) การทำแบบทดลองมีประโยชน์ในการนำเสนอต่อพัฒนาเพราะทำให้เห็นว่าระบบจริงที่จะพัฒนาขึ้นมาจะมีรูปแบบเป็นอย่างไร ทำงานอะไรได้บ้าง และเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ เมื่อมีอะไรที่ไม่ถูกต้อง จะได้แก้ไขได้ทันท่วงทีก่อนที่นำไปพัฒนาจริง ๆ เพราะหลังจากการพัฒนา ระบบคือมีการเขียนโปรแกรมแล้ว จะยากต่อการแก้ไข ดังนั้นแบบทดลองช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

7) การนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่า ควรเข้ามาแทนบางส่วนอย่างค่อยเป็นค่อยไป ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่มีปัญหาใดๆ จึงเอาระบบเก่าออกและใช้ระบบใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. อักษร สวัสดิ์, 2542, **ความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย: กรณีศึกษาในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร, วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาสังคม คณะพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.**
2. ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.** กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นจำกัด, กรุงเทพฯ ฯ, หน้า 232.
3. Yamazaki, H., 2004, “Knowledge Communities in Japan: A Case Study”, **Asia Pacific Tech Monitor**, Jan- Feb 2004, Japan, pp. 35-41.
4. วิจารย์ พานิช, 2548, **การจัดการความรู้ฉบับนักปฏิบัติ**, สำนักพิมพ์สุขภาพใจ, กรุงเทพฯ, หน้า 5.
5. บุญดี บุญญากิจ, 2549, **การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**, สำนักพิมพ์จิววัฒน์เอ็กเพรส, กรุงเทพฯ ฯ, หน้า 18.
6. Bloom, B.S., 1956, “Categories in the Cognitive Domain”, **Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals**, Vol.1, No.1, pp.99-145.
7. Polanyi, M., 1966, **The Tacit Dimension**, Arrangement with Doubleday, Chicago, pp. 3-99.
8. สำนักงานก.พ.ร.และสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548, “การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ”, **คู่มือการจัดทำแผนการจัดการความรู้**, เดือนกรกฎาคม – กันยายน พ.ศ. 2548, กรุงเทพฯ, หน้า 12
9. Wiig, K.M., 1993, **Knowledge Management Foundations**, Texas at Arlington, Arlington, pp. 1-14.

10. Takeuchi, H. and Nonaka, I., 1995, **The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation**, Oxford University Press, New York, pp. 20-97.
11. Sierhuis, M., 1996, "Towards a framework for collaborative modeling and simulation", **Proceedings of the Computer Supported Cooperative Work**, 6th 16-20 November, Boston, pp.12-24.
12. Davenport, T.H. and Prusak L., 1998, **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know**, Harvard Business School Press, Boston, pp.144-162
13. Ducker P., 1999, "Management challenges for the 21st century", **Harper Business**, New York., p.135.
14. Skyrme D., 1999, **Knowledge Networking: Creating the Collaborative Enterprise**, Butterworth-Heinemann, Boston, pp.4-46
15. Newman B.D., 2002, **What is what Knowledge Management** [Online], Available: http://www.km-forum.org/what_is.htm [2013, March 8].
16. ประพนธ์ ผาสุขยืด, 2527, "ใช้ปลาทุเพื่อปูทาง", **การจัดการ ความรู้ ฉบับมือใหม่หัดขับ**, 27 กันยายน, กรุงเทพฯ, หน้า 22.
17. Marquardt, M.J., 2002, "knowledge management in Learning organization" , **Building the learning organization : mastering the 5 elements for corporate learning**, Sarita Chawla, Davies-Black Publishing, United States of America, p.139
18. ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล และ เจษฎาพร ยุทธนวิบูลย์ชัย, 2549, **ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี การจัดการความรู้**, สำนักพิมพ์ พิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 339
19. ทักษิณา สวานานนท์, 2544, **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับนิสิตนักศึกษา**, สำนักพิมพ์ วี.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น, กรุงเทพฯ, หน้า 161.

20. Black P.E., 2004, **data structure in Dictionary of Algorithms and Data Structures** [Online], Available: <http://xlinux.nist.gov/dads/HTML/datastructur.html> [2013, April 20].
21. ขนิษฐา นามิ, 2548, **โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม**, สำนักพิมพ์ ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ ฯ, หน้า 10
22. วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ และอมร มุกสิกसार, 2548, **โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)**, สำนักพิมพ์ ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ ฯ, หน้า 17
23. Rahm, E. and Do, H., 2004, **Data Cleaning : Problems and Current Approaches** [Online], Available: http://wwwiti.cs.uni-magdeburg.de/iti_db/lehre/dw/paper/data_cleaning.pdf [2013, May 1]
24. Zicklin School of Business - Baruch College City University, 2002, **Database Management Systems II** [Online], Available: <http://cisnet.baruch.cuny.edu/holowczak/classes/9440/entityrelationship/#courseintro> [2013, April 20]
25. เครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย, 2001, **รูปแบบบรรทัดฐานเบื้องต้น** [Online], Available : http://course.eau.ac.th/course/Download/0520207/public_html/lesson04/ms1t2.htm [20 เมษายน 2556]

ภาคผนวก

1. วิธีการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาเชื่อมต่อกันโดยใช้ภาษา SQL

```

INSERT INTO TBL_Call_center_transection
Select ACT_OPEN_DT, X_PROD_CAT, SOLUTION_NAME, PRODUCT_TYPE,
REASON_CODE,
SUB_REASON_CODE,DEPARTMENT,SR_AREA,SR_SUB_AREA,CALLNUMBER,CHANNEL,
HANDSET,LOGIN,MOBILE_NUM,BAN,DESC_TEXT,LOGIN_NAME,ACCOUNT_TYPE
From VcareWhere ACT_OPEN_DT between '01/01/2012' and '31/12/2012'
UNION ALL
Select ACT_OPEN_DT, X_PROD_CAT, SOLUTION_NAME, PRODUCT_TYPE,
REASON_CODE,
SUB_REASON_CODE,DEPARTMENT,SR_AREA,SR_SUB_AREA,CALLNUMBER,CHANNEL,
HANDSET,LOGIN,MOBILE_NUM,BAN,DESC_TEXT,LOGIN_NAME,ACCOUNT_TYPE
From SR_OnwebWhere ACT_OPEN_DT between '01/01/2012' and '31/12/2012'

```

2. การใช้ภาษา SQL ในการ เรียกดูข้อมูลเพื่อจับกลุ่มของข้อมูล และนำข้อมูลออกมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ Data Structure Model

```

INSERT INTO TBL_Call_center from (
select (case when a.system = 'SR' then 'Vcare'else a.system end ) as [system]
,a.department as Department
,a.Product_service as Product_service
,a.Service as Service
,( case when a.call_center = 'CTCC Corporate Care' then 'CTCC A+'else a.call_center end) as
Call_Center,a.chanel as Chanel ,a.re_product as Product
,(case when a.call_center = 'TMoney' then 'T money'
when a.call_center = 'Tmove_f' then 'Tmove_f'
when a.call_center = 'Tmove Tech' then 'Tmove'
else a.Group_Product end ) as Group_Product
,a.re_product_type as Product_ATB
,a.pre_post as [Type Pre/Post]
,a.product_type as Product_Type

```

```

,a.re_categoryas Category
,a.sub_cateas Sub_Cate
,a.solution as Solution
,a.re_solution as Re_solution
,SUM([201201]) as [201201]
,SUM([201202]) as [201202]
,SUM([201203]) as [201203]
,SUM([201204]) as [201204]
,SUM([201205]) as [201205]
,SUM([201206]) as [201206]
,SUM([201207]) as [201207]
,SUM([201208]) as [201208]
,SUM([201209]) as [201209]
,SUM([201210]) as [201210]
,SUM([201211]) as [201211]
,SUM([201212]) as [201212]
from ( select r.system as system ,depart.department as department
,depart.[Product service] as Product_service,depart.[Service] as Service
,r.call_center as call_center ,r.chanel as chanel
,(case when product.product is null or product.product = "
else product.product end )as re_product
,product.[Group Product] as Group_Product
,pre_post.[Product ATB] as re_product_type
,pre_post.[Pre/Post] as pre_post
,r.product_type as product_type
,(case when cate.ReCategory is null or cate.ReCategory = "
then r.category else cate.ReCategoryend )as re_category
,r.sub_cate as sub_cate
,r.solution as solution
,(case when solution.resolution is null or solution.resolution = "
then r.solution else solution.resolution end)as re_solution
,(case when r.YearMonth = '201201' then r.num_sr else 0 end ) as [201201]

```

```

,(case when r.YearMonth = '201202' then r.num_sr else 0 end ) as [201202]
,(case when r.YearMonth = '201203' then r.num_sr else 0 end ) as [201203]
,(case when r.YearMonth = '201204' then r.num_sr else 0 end ) as [201204]
,(case when r.YearMonth = '201205' then r.num_sr else 0 end ) as [201205]
,(case when r.YearMonth = '201206' then r.num_sr else 0 end ) as [201206]
,(case when r.YearMonth = '201207' then r.num_sr else 0 end ) as [201207]
,(case when r.YearMonth = '201208' then r.num_sr else 0 end ) as [201208]
,(case when r.YearMonth = '201209' then r.num_sr else 0 end ) as [201209]
,(case when r.YearMonth = '201210' then r.num_sr else 0 end ) as [201210]
,(case when r.YearMonth = '201211' then r.num_sr else 0 end ) as [201211]
,(case when r.YearMonth = '201212' then r.num_sr else 0 end ) as [201212]
from ( select * from    dbo.SR_Raw_Data where yearmonth like '%2012%' ) r
left join
dbo.SR_MASTER_Department departon r.call_center = depart.call_center
left join
dbo.SR_MASTER_Group_Product producton r.Product = product.product
left join
( select distinct [Product_Type],[Pre/Post],[Product ATB] from dbo.SR_MASTER_Pre_Post )
pre_post
on r.product_type = pre_post.product_type
left join
dbo.SR_MASTER_Group_Cate cateon r.category = cate.category
left join (select distinct Solution,ReSolution from dbo.SR_MASTER_Solution )solution
on r.solution =solution.solution
) a
Group by
a.system,a.department,a.Product_service,a.Service,a.call_center,a.chanel,a.re_product,a.Group_Pro
duct ,a.re_product_type ,a.pre_post,a.product_type,a.re_category ,a.sub_cate
,a.solution,a.re_solution
)

```

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นางสาวเกษราวดี ยี่มิน

วัน เดือน ปีเกิด 18 พฤศจิกายน 2527

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม พ.ศ. 2545

ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร พ.ศ. 2550

ระดับปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ(การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2555