

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพนั้นมีความเกี่ยวข้องกับทฤษฎีในการบำรุงรักษาเพื่อที่จะให้สามารถพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะให้ตรงตามความต้องการของระบบการบำรุงรักษา ในระบบธุรกิจอัจฉริยะผู้วิจัยยังต้องอาศัยเทคนิคการสร้างจินตทัศน์ (Visualization) ซึ่งนอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้ทำการโต้ตอบเสริมขึ้นมาธุรกิจอัจฉริยะด้วยระบบหุ่นยนต์สนทนา (Chatbot) ผู้วิจัยจึงจะพูดถึงระบบหุ่นยนต์สนทนา (Chatbot) และการประมวลผลข้อความ (Text Preprocessing) ด้วยเช่นกัน

2.1 การบำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นการสงวนหรือรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะเงื่อนไขการทำงาน ซึ่งการบำรุงรักษาสามารถครอบคลุมไปถึงกิจกรรมหรืองานที่มีความสัมพันธ์กับการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์หรือเป็นการซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพปกติ โดยกิจกรรมการบำรุงรักษาจำเป็นต้องใช้อะไหล่สำรอง (Spare Parts) กำลังคน (Manpower) เครื่องมือ (Tools) และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility) การบำรุงรักษาจึงมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการผลิต (ธาราริน อร่ามเจริญ, 2543) งานบำรุงรักษาสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างโรงผลิตน้ำประปา

2.1.1 งานซ่อมบำรุงรักษาที่ได้วางแผนไว้ (Planned Maintenance)

เพื่อป้องกันการหยุดของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน ได้แก่

2.1.1.1 การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือ งานบำรุงรักษามีแผนที่กระทำไปโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะป้องกันมิให้เครื่องจักรชำรุด โดยการบำรุงรักษาแบบป้องกันก็จะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ (ธีระศักดิ์, 2556)

1) การบำรุงรักษาขณะเดินเครื่อง (Running Maintenance) ซึ่งหมายถึงงานบำรุงรักษาทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่อง เช่น การหล่อลื่น เป็นต้น

2) การบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Maintenance) ซึ่งหมายถึง การหยุดโดยมีแผนกำหนดไว้แน่นอน เช่นการเปลี่ยนชิ้นส่วนการบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาที่กระทำต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรและอุปกรณ์เสื่อมสภาพหรือชำรุดเสียหาย หรือเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ยังอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ซึ่งเป็นการดำเนินงานที่ทำเป็นประจำ (Routine Maintenance)

2.1.1.2 การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

เป็นการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพการเกิดเหตุขัดข้อง หรือการหยุดทำงานของเครื่องจักรโดยฉุกเฉิน โดยอาศัยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด ชิ้นเนื้อ สกรูให้แน่น และหล่อลื่นอย่างถูกวิธี มีการปรับแต่งเครื่องจักร รวมถึงการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยการบำรุงรักษาชนิดนี้ สามารถแบ่งย่อยได้ 2 แบบ คือ

1) การบำรุงรักษาตามระยะเวลา (Periodic Maintenance หรือ Time Based Maintenance: TBM) คือ การดำเนินการอยู่เป็นระยะ ๆ ผ่านการตรวจสอบ ทำความสะอาด อุปกรณ์ และเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อป้องกันความเสียหายอย่างฉับพลัน หรือเกิดปัญหาต่อกระบวนการผลิต

2) การบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ (Predictive Maintenance) คือ การให้ความสำคัญและใส่ใจกับชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องจักร เป็นการคาดการณ์ผ่านการตรวจสอบ หรือวินิจฉัย เพื่อที่จะให้ชิ้นส่วนนั้น ๆ สามารถใช้งานได้ครบอายุการใช้งานจริง ๆ กล่าวได้ว่าเป็นการบริหารจัดการแนวโน้มของคุณค่า (Trend Values) โดยอาศัยการตรวจวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพ โดยมากแล้วจะใช้อุปกรณ์วิเคราะห์การสั่น (Vibration Meter) และมีระบบเฝ้าติดตาม (Surveillance System) เพื่อตรวจสอบสภาพผ่านระบบออนไลน์ (On-line System) (ศิริพร, 2555)

2.1.2 งานซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance)

การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรนั้นเกิดขัดข้องหรือเสียหายในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่โดยไม่รู้มาก่อนว่าจะเกิดการเสียหายขึ้นและเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียโดยส่วนใหญ่จะใช้กับเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่ไม่มีผลกระทบต่อสายการผลิตถ้าหากเกิดการเสียหายขึ้น ข้อดีของการบำรุงรักษาแบบแก้ไข คือ ใช้ประโยชน์อายุการใช้งานของเครื่องจักรอย่างคุ้มค่า ไม่ต้องเสียกำลังคนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแต่เราไม่สามารถวางแผนและกำหนดเวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนได้บางครั้งจำเป็นต้องรีบทำจึงทำให้คุณภาพของงานออกมาไม่ค่อยดีและเมื่อเกิดการเสียหายแล้วมักค่อนข้างรุนแรงการซ่อมแซมจะเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า

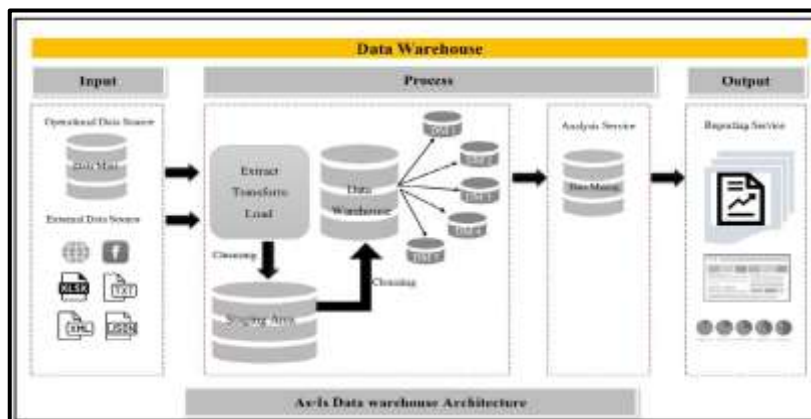
2.2 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะ คือ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในกระบวนการรวบรวมข้อมูลทั้งภายในและภายนอกกิจการ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ แปลงเป็นสารสนเทศที่เหมาะสมในรูปแบบของรายงานที่สะท้อนให้เห็นถึงมุมมองทั้งเชิงกว้างและเชิงลึกตามความต้องการของผู้บริหาร เพื่อให้ผู้บริหารตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ (ชญุตพร ศรีชัย, 2555) โดยเป็นการรวบรวมเทคนิคและเครื่องมือต่างๆ ที่มุ่งให้บริการธุรกิจที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Mikroyannidis และ Theodoulidis, 2010, หน้า 559) มีระบบสนับสนุนการตัดสินใจและเป็นฐานข้อมูลที่ทำให้ชุมชนธุรกิจสามารถเข้าถึงข้อมูลธุรกิจได้ง่าย ดังนั้นระบบ BI จึงถือได้ว่าเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจรุ่นใหม่ (Moss and Atré, 2003) สามารถให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์สร้าง การวิเคราะห์ที่หลากหลายและตรงเป้าหมาย (Arnott & Pervan, 2005) มีกระบวนการตรวจสอบและจัดการธุรกิจผ่านแดชบอร์ดที่แสดงตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพและแสดงข้อมูลปัจจุบันหรือประวัติที่สัมพันธ์กับองค์กรหรือเป้าหมายรายบุคคล (Chung-Kuang Hou, 2012)

2.2.1 องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงาน Business Intelligence คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ที่เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในลักษณะที่เอื้อต่อการนำข้อมูลไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบข้อมูล และโปรแกรมแอปพลิเคชัน ด้านการวิเคราะห์ มากมายหลายระบบ

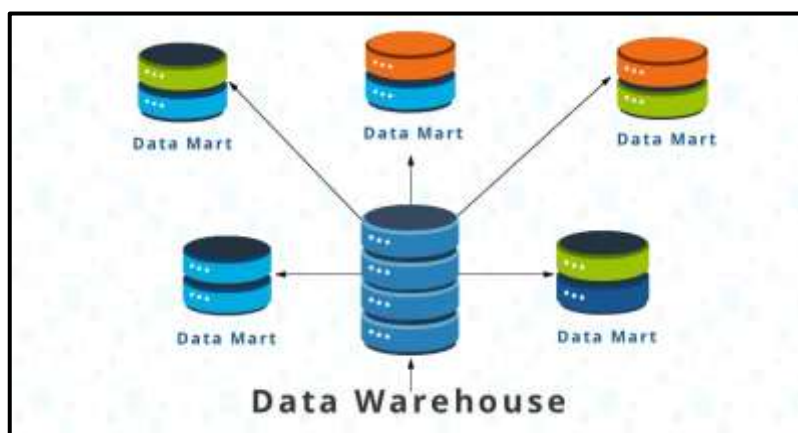
2.2.1.1 ดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse) คือฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร โดยมีรูปแบบและวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการนำข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้งาน



ที่มา : Cheung Pui Ling Pauline, 2013

รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมระบบคลังข้อมูล

2.2.1.2 ดาต้ามาร์ท (Data Mart) คือ คลังข้อมูลขนาดเล็กที่มีการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น เก็บข้อมูลส่วนของการเงิน ส่วนของสินค้าคงคลัง ส่วนของการขาย เป็นต้น ซึ่งทำให้การจัดการข้อมูลการนำเอาข้อมูลไปสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ต่อกันง่ายขึ้น



ที่มา : www.talend.com

รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมระบบคลังข้อมูลขนาดเล็ก

2.2.1.3 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ การนำคลังข้อมูลหลักมาประมวลผลใหม่ มาแสดงผลเฉพาะสิ่งที่สนใจโดยกระบวนการในการดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูลจะมีสูตรทางธุรกิจ (Business Formula) และเงื่อนไขต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องและผลลัพธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่นเป็นแผนภูมิในการตัดสินใจ (Decision Trees) เป็นต้น

2.2.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (OLAP) คือ การสืบค้นข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถเลือกผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะดูข้อมูลแบบเจาะลึก (Drill Down) ได้ตามต้องการ

2.2.15 ระบบสืบค้นและออกรายงานต่างๆ (Search, Report) คือ ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถแสดงในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) สเปรดชีต (Spreadsheet) และรายงาน (Report)

2.2.2 ประโยชน์ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

2.2.2.1 ใช้งานง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการแล้วระบบจะสามารถผลิตผลลัพธ์ได้ตามต้องการ ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างง่าย โดยการเลือกรายการที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

2.2.2.2 ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ ทำให้สามารถใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความได้เปรียบคู่แข่งในเชิงกลยุทธ์ เนื่องจากระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา มีการวิเคราะห์คาดการณ์ให้ผู้ใช้ทราบได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ต่อการตัดสินใจของผู้ใช้มีความรวดเร็ว เสียเวลาและกำลังคนน้อย

2.2.2.3 สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและคลังข้อมูลที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกมาทำ การวิเคราะห์ที่ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม เช่น Excel Access SQL Server และ Oracle เป็นต้น ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาได้เชื่อมต่อกับ Firebase ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูงสามารถนำมาใช้ได้เลย

2.2.2.4 สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตารางไปใช้งานในโปรแกรมที่สามารถคำนวณ ทำตาราง สร้างกราฟหรือ Chart ได้ทันที เนื่องจากระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาจะทำการแสดงผลข้อมูลออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับแต่ละข้อมูล ตามที่ผู้วิจัยได้ศึกษาสำรวจความต้องการของผู้ใช้

2.3 การจินตทัศน์ข้อมูล (Data Visualization)

Data Visualization หมายถึงการใช้ภาพแทนข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวเลข แผนภูมิ กราฟหรืออื่น ๆ เป็นต้น โดยคำว่า Data คือ ข้อมูล ส่วน Visualization คือ การมองเห็น เมื่อนำมารวมกันแล้วหมายถึง ข้อมูลที่มองเห็นได้ด้วยตาตนเอง ทำให้ข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจง่าย และมักจะนิยมนำมาใช้ประกอบในเล่มรายงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลเป็นต้น

2.3.1 วิธีการของ Data Visualization

การใช้ Data Visualization เพื่อทำการค้นหาข้อมูลนั้น จะมีขั้นตอนหลักๆอยู่ 3 ขั้นตอน คือ Overview First, Zoom and Filter และ Detail on Demand โดยอันดับแรก ผู้ใช้ต้องการที่จะดูข้อมูลภาพรวมทั้งหมดซึ่งหลังจากดูภาพรวมทั้งหมดแล้วก็จะทำการตัดสินใจเลือกรูปแบบหรือกลุ่มข้อมูลที่สนใจ ซึ่งก็จะมาถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้อีกก็จะทำการเจาะลึกถึงข้อมูลในรายละเอียด ซึ่ง Data Visualization ก็จะมีอ้างอิงหรือพัฒนาจากขั้นตอนเหล่านี้ Data Visualization มีประโยชน์มากในการแสดงภาพรวมหรือแสดงข้อมูลย่อยที่ผู้ใช้งานต้องการโดยอาจจะใช้หลายวิธีการรวมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งช่วยลดช่องว่างของกิจกรรมที่ใช้ในการดึงข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้

ลักษณะของข้อมูลที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการของ Visualization มีลักษณะต่างๆมากมายดังนี้ ข้อมูล 1D ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง, ข้อมูล 2D ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ ภูมิศาสตร์, Multi Dimensional Data ได้แก่ Relation Table, Text และ Hypertext ได้แก่ ข้อมูลหัวข้อข่าวต่างๆ และ Web Document, Hierarchies และ Graph ได้แก่ หมายเลขโทรศัพท์ และ Web Document ,Algorithms และ Software ได้แก่ Debugging Operation ซึ่งแต่ละข้อมูลก็จะมีวิธีการที่ช่วยในการจัดการแสดงผลข้อมูลที่หลากหลายๆ เช่น ประเภทที่แสดงเป็น 2D/3D เช่น แผนภูมิแท่ง และ แผนภูมิ xy ประเภทที่แสดงข้อมูลในลักษณะ ภูมิศาสตร์ เช่น Parallel Coordinates และ ภาพ Landscape ประเภทที่แสดงเป็น Icon-Base เช่น Needle Icon และ Star Icon ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบ Dense Pixel เช่น Recursive Pattern และ Circle Segment ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบ Stack เช่น Tree Stamp และ Dimension Stacking (Dykes, MacEachren & Kraak ,2005 และ Keim, 2002)

โดยในการศึกษานี้จะนำวิธีการ Visualization ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบสามมิติ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

2.3.1.1 Interaction techniques เป็นเทคนิคการให้ Visualizations โต้ตอบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรง และแสดงผลของการวิเคราะห์รูปของ Visualizations เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่เลือกและสามารถแสดงความสัมพันธ์กับ Visualization อื่นๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการสำรวจรายละเอียดข้อมูลอื่นๆและขณะเดียวกันก็ยังรักษาภาพรวมของข้อมูลไว้ด้วย ซึ่งแนวความคิดจะเป็นการแสดงผลข้อมูลที่มีระดับสูงในข้อมูลที่สนใจและแสดงรายละเอียดอื่นในระดับต่ำกว่า

2.3.1.2 Dynamic Projections เป็นเทคนิคการแสดงผลหน้าจอโดยแสดงตามมิติของข้อมูลต่างๆที่ได้เลือกมา ซึ่งจำนวนที่แสดงผลก็คือจำนวนมิติของข้อมูลนั่นเองโดยลักษณะการแสดงผลข้อมูลก็อาจจะแสดงในลักษณะซูม, แสดงตามความต้องการของผู้ใช้ หรือ แสดงตามข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ด้วย

2.3.1.3 Interactive Filtering ในการสำรวจข้อมูลขนาดใหญ่การกำหนดกลุ่มของข้อมูลที่สนใจนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยการกำหนดกลุ่มข้อมูลนั้นสามารถจะกำหนดโดยตรง (Browsing) จากผู้ใช้เองหรือกำหนดจากการ Query ซึ่งการกำหนดแบบ Browse นั้นเป็นสิ่งที่ยากมากสำหรับชุดข้อมูลขนาดใหญ่มากและการกำหนดแบบ Query ก็มักจะได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นไปตามต้องการ ซึ่ง Interaction Techniques ได้ถูกพัฒนามาเพื่อปรับปรุงการระบุกลุ่มข้อมูลในการสำรวจข้อมูล ซึ่งตัวอย่างก็คือ Magic Lenses แนวคิดพื้นฐานของ Magic Lenses คือการใช้เครื่องมือเหมือนแว่นตาเพื่อสนับสนุนการขยายความข้อมูลโดยตรงใน Visualization

2.3.1.4 Interactive Zooming เป็นเทคนิคที่ใช้ใน Application ทั่วไป ซึ่งใช้ในการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณสูง ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสดงข้อมูลรายละเอียดแต่ขณะเดียวกันก็ต้องการแสดงข้อมูลภาพรวมทั้งหมดด้วย

2.3.1.5 Interactive Linking and Brushing เทคนิคในการรวมการแสดงผลที่มีลักษณะแตกต่างกันให้เข้ามาเป็นเทคนิคเดียวกัน (Keim, 2002)

จากวิธีการและประโยชน์ของ Visualization ที่กล่าวมาได้มีการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยหนึ่งในวิธีการนำไปใช้ก็คือ การนำไปใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งชื่อว่า THINKBASE ซึ่งช่วยให้การค้นหาข้อมูลที่มีปริมาณที่สูงโดยจะแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ต้องการค้นหาด้วย (Hirsch, Hosking & Grundy, 2009)

2.4 การประมวลผลข้อความ (Text Preprocessing)

เป็นการจำแนกเอกสารภาษาไทยอัตโนมัติ มีขั้นตอนการทำงาน คือ ขั้นตอนแรกจะทำการสกัดคุณลักษณะด้วยการตัดคำเพื่อให้ได้คุณลักษณะจากเอกสารออกมา จากนั้นทำการกำจัดคำหยุดและทำรากศัพท์จากฐานข้อมูลภาษาไทยที่กำหนดขึ้น หลังจากนั้นทำการให้ค่าน้ำหนักดัชนีของคำในเอกสาร (Term Weighting) แล้วทำการลดขนาดคุณลักษณะเพื่อมิติของเอกสารลดลง จากนั้นให้ทำการเรียนรู้แบบมีผู้สอน(Supervised Learning) มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้ (Morgan Kaufmann, 2016)

2.4.1 การตัดคำ (Word Segmentation)

เป็นขั้นตอนการประมวลผลการจำแนกหมวดหมู่ข้อความ เพื่อให้การจำแนกมีประสิทธิภาพสำหรับการตัดคำในภาษาไทย ยังพบปัญหาในการตัดคำเนื่องจากลักษณะของภาษาไทย มีการเขียนติดต่อกันแบบไม่มีเครื่องหมายวรรคตอนแสดงการแบ่งคำที่ชัดเจน ไม่มีช่องว่างคั่นที่แสดงให้เห็นถึงขอบเขตของแต่ละคำจึงมีผู้คิดค้นวิธีการตัดคำภาษาไทยโดยมีวิธีการ 3 วิธีหลักดังนี้

2.4.1.1 การตัดคำโดยใช้กฎ (Rule-Based Approach) เป็นการตัดคำโดยตรวจสอบจากกฎเกณฑ์ทางอักขระวิธีโดยอาศัยหลักไวยากรณ์ภาษาไทย ซึ่งเริ่มจากการตัดพยางค์เนื่องจากพยางค์มีรูปแบบที่แน่นอนมากกว่าคำจากนั้นจึงนำพยางค์มาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตคำข้อดีคือ การทำงานมีความรวดเร็วและใช้ทรัพยากรในการประมวลผลน้อย แต่มีข้อจำกัดคือ ผลของการตัดคำอาจได้เป็นกลุ่มคำที่สามารถตัดคำออกไปได้อีก

2.4.1.2 การตัดคำโดยใช้พจนานุกรม (Dictionary-Based Approach) ใช้การเปรียบเทียบคำกับคำที่จัดเก็บในพจนานุกรมร่วมกับการใช้กฎในการตัดคำ คำทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ในพจนานุกรม แล้วนำข้อความที่ป้อนเข้ามาไปเปรียบเทียบกับสายอักขระกับคำในพจนานุกรม ปัญหาของวิธีการนี้คือ ไม่สามารถจัดเก็บคำทั้งหมดลงพจนานุกรมได้เนื่องจากมีคำใหม่ ๆ เกิดขึ้น ดังนั้นความถูกต้องจะขึ้นอยู่กับปริมาณของคำในพจนานุกรม และต้องเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บตามปริมาณคำที่เพิ่มมากขึ้น

2.4.1.3 การตัดคำโดยใช้คลังข้อมูล (Corpus-Based Approach) เป็นการนำหลักทางสถิติและกลไกการเรียนรู้มาใช้ในการประมวลผลทางภาษา โดยอาศัย 2 วิธีคือ วิธีอาศัยค่าความน่าจะเป็น โดยใช้แบบจำลองไตรแกรมกำกับหน้าที่ของคำ ในการหารูปแบบของการตัดคำและลำดับหมวดหมู่ วิธีการนี้จะต้องเตรียมคลังข้อมูลที่มีการตัดคำและการกำกับหน้าที่ของคำไว้ก่อนล่วงหน้า และวิธีอาศัยคุณลักษณะของคำ จะช่วยแก้ไขความผิดพลาดของการตัดคำที่อาศัยค่าความน่าจะเป็น โดยนำคุณลักษณะคำที่มีความกำกวมมาช่วยเลือกการตัดคำที่ถูกต้อง ให้ได้จำนวนคำที่ไม่พบในพจนานุกรมน้อยที่สุด โดยการสร้างแบบจำลองกลไกการเรียนรู้

2.4.2 การกำจัดคำหยุด (Stop-Word Removal)

เป็นการนำคำที่ไม่มีนัยสำคัญออก โดยที่ความหมายของคำหรือข้อความไม่เปลี่ยนแปลง คำหยุดจะปรากฏอยู่ในข้อความทุกข้อความ มีความถี่สูง ถือได้ว่าคำหยุดเป็นคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่มีประโยชน์ในการจำแนกหมวดหมู่ การกำจัดคำหยุดเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้ขนาดของดัชนีลดลง และยังลดขนาดพื้นที่และเวลาในการประมวลผลประเภทของคำที่เป็นคำหยุดในภาษาไทย ได้แก่ คำบุพบทคำสันธาน คำสรรพนาม คำวิเศษณ์ และคำอุทาน

2.4.3 การหารากศัพท์ (Stem)

รูปแบบคำที่ยังไม่เปลี่ยนรูป หรือยังไม่เติมคำอุปสรรค (Prefixes) คำปัจจัย (Suffixes) เป็นการหารูปแบบเดิมของคำหรือหาคำที่มีความหมายคล้ายกันมารวมเป็นคำเดียวกัน แต่ยังมีข้อจำกัด คือยังไม่มีอัลกอริทึมสำหรับการหารากศัพท์ เนื่องจากไวยากรณ์ภาษาไทยมีความซับซ้อน ดังนั้นการหารากศัพท์ภาษาไทยสามารถใช้วิธีรวมคำศัพท์ที่มีความหมายคล้ายกันให้เป็นรากศัพท์ แล้วจัดเก็บคลังคำ เพื่อใช้เปรียบเทียบคำในการหารากศัพท์ โดยจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทยเป็นผู้จัดทำคลังคำสำหรับรากศัพท์ภาษาไทย

2.4.4 การสร้างดัชนีคำสำคัญ (Indexing)

เป็นกระบวนการแปลงเอกสารที่เป็นภาษามนุษย์ ให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและประมวลผลได้ การสร้างดัชนีเป็นการสร้างตัวแทนเอกสาร (Document Representation) ตัวแทนเอกสารโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ค่าน้ำหนักคำ คือ การคำนวณค่าที่จะมาใช้เป็นค่าคุณลักษณะของเอกสาร หรือการหาค่าน้ำหนัก (Term Weighting) เช่นคำเดี่ยว (Single Word) รากศัพท์ (Stem) วลี (Phrase) ชุดลำดับ (N-Gram) ประโยค (Sentence)

2.5 Chatbot

ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) หรือ AI เป็นหนึ่งในศาสตร์ที่ใหม่ที่สุดในวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เริ่มมีการศึกษาภายหลังสงครามโลกครั้งที่สองและได้รับการสร้างคำว่า artificial intelligence ในปีค.ศ. 1956 เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่ใหม่ในเวลานั้นและมีโอกาสในการพัฒนาอีกมากทำให้มีนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากต้องการที่จะศึกษา ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) ได้พัฒนาไปสู่ในหลายๆ แขนงของการศึกษาจากเรื่องทั่วไปจนถึงเรื่องเฉพาะเจาะจงเช่น การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อเล่นเกมการรุก การพัฒนาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ การขับขี้นในบริเวณที่มีผู้คนจำนวนมากและการวินิจฉัยโรค

คำนิยามของปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) มีด้วยกันหลายคำนิยามโดยแบ่งได้ตามการนิยามตามหลักที่แตกต่างกัน ได้แก่ การคิดแบบมนุษย์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การกระทำอย่างมนุษย์ และการกระทำอย่างเป็นเหตุเป็นผล

การคิดแบบมนุษย์ “ความพยายามที่จะสร้างคอมพิวเตอร์ให้สามารถคิดหรือเครื่องจักรที่มีความคิด” (Haugeland, 1985)

การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล “การศึกษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถรับรู้ มีเหตุผล และปฏิบัติ” (Winston, 1992)

การกระทำอย่างมนุษย์ “การสร้างเครื่องจักรที่มีการทำงานโดยมีความอัจฉริยะเมื่อใช้งานโดยมนุษย์” (Kurzweil, 1990)

การกระทำอย่างเป็นเหตุเป็นผล ความอัจฉริยะทางคอมพิวเตอร์คือการศึกษาการออกแบบตัวแทนปัญญา (intelligent agents) (Poole et al., 1998) โดยตัวแทนปัญญา (intelligent agents) คือระบบที่สามารถรับรู้ได้ถึงสภาพแวดล้อมของตนและสามารถกระทำการใดๆเพื่อให้เกิดโอกาสที่จะสำเร็จสูงสุด (Russell, 2003) ตัวแทนปัญญา (intelligent agents) สามารถยกตัวอย่างได้เช่น มนุษย์มีตา หู หรืออวัยวะอื่นๆเพื่อใช้เป็นตัวรับรู้ (sensor) เช่นเดียวกับกับซอฟต์แวร์ ที่มีตัวรับรู้ (sensor) คือ แป้นพิมพ์ ไฟล์เอกสาร ในการรับรู้การนำเข้าสู่ข้อมูลเพื่อที่จะแสดงบนหน้าจอ การเขียนเอกสาร เป็นต้น Chatbot คือหนึ่งในตัวแทนปัญญา (intelligent agents) ที่รับข้อมูลจากการพิมพ์ข้อความหรือการสั่งงานด้วยเสียงจากผู้ใช้งานเพื่อสั่งการ

ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) นั้นประกอบไปด้วยหลากหลายสาขา เช่น Machine Learning, Natural Language Processing (NLP) และ Speech เป็นต้น การพัฒนา Chatbot นั้นใช้เทคโนโลยีภายใต้ปัญญาประดิษฐ์หลายสาขาประกอบกัน เพื่อให้ Chatbot สามารถเข้าใจคำสั่งและมีการเรียนรู้จากการทำงานและข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหลักในการพัฒนา Chatbot ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2.5.1 ที่มาและการพัฒนาของ Chatbot

การพัฒนาของ Chatbot นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ในระยะเวลา 60 ปีที่ผ่านมาในยุคแรก Chatbot สามารถทำได้เพียงจำลองบทสนทนาระหว่างมนุษย์กับมนุษย์โดยใช้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติ (canned response) จากคีย์เวิร์ดต่างๆ ซึ่งถือว่า Chatbot ยังคงไม่มีความอัจฉริยะ ใด ๆ ในยุคแรกของการพัฒนา Chatbot Alan Turing มีความคิดที่จะสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในงานศึกษาของเขา Computing Machinery and Intelligence ในปี ค.ศ. 1950 Alan Turing จินตนาการถึงปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถสื่อสารในภาษาธรรมชาติ (natural language) ผ่านทางตัวอักษร ต่อมาในปี ค.ศ. 1966 Eliza Chatbot ได้รับการยกย่องว่าเป็น AI Chatbot ตัวแรกได้รับการพัฒนาโดย Joseph Weizenbaum ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัย MIT Eliza ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยี SLIP (symmetric List Processor) หรือโปรแกรมภาษาที่คิดค้นโดย Joseph Weizenbaum เช่นเดียวกัน Eliza ทำงานโดยใช้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติ (canned response) โดยใช้ข้อความที่ได้มีการบันทึกเอาไว้ การพัฒนา Chatbot ได้เริ่มแพร่หลายมากยิ่งขึ้นเมื่อ Dr. Hugh Loebner ได้สนับสนุนการทดสอบ Turing Test ในปี ค.ศ. 1991 เพื่อทดสอบความอัจฉริยะของคอมพิวเตอร์ ในปี ค.ศ. 1994 Michael Mauldin สร้าง Bot ที่ชื่อว่า Julia ซึ่ง Michael Mauldin ได้คิดค้นคำว่า Chatterbot ขึ้นมาจนกลายเป็นคำว่า Chatbot ในทุกวันนี้

ในยุคที่สองของการพัฒนา Chatbot นั้นได้มีความเกี่ยวข้องกับการแพร่หลายของอินเทอร์เน็ต เนื่องจาก Chatbot สามารถเข้าถึงได้มากยิ่งขึ้นและสามารถพูดคุยกับผู้ใช้งานได้มากขึ้น ผู้พัฒนา Chatbot สามารถนำข้อมูลการสนทนา มาพัฒนา Chatbot ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในยุคที่สองนี้เอง Chatbot เชิงพาณิชย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา

ในยุคที่สาม Chatbot ได้รับการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing) และ การสังเคราะห์เสียงพูด (speech synthesis) Chatbot ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม Chatbot ปรากฏในหน้าเว็บไซต์โปรแกรมสนทนา เกมออนไลน์ และสื่อสังคมออนไลน์ (social network) เทคโนโลยีใหม่ๆได้รับการพัฒนา มากยิ่งขึ้นซึ่งช่วยในการพัฒนาความสามารถของ Chatbot และมีโอกาสในการนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์มากยิ่งขึ้น (Wallace, 2010)

2.5.2 ความหมายของ Chatbot

Chatbot คือ โปรแกรมประยุกต์ (software application) ที่สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ bot หรือ Chatbot คำที่ถูกเรียกในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเป็นบริการที่ทำงานโดยถูกตั้งเงื่อนไขในการทำงานเอาไว้ล่วงหน้าและในบางกรณีได้ถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) ที่ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์ผ่านการสนทนา (Castanon-martinez & Berkholz, 2016) นอกจากนี้ Chatbot ยังมีคำนิยามอื่นๆ ได้แก่

Chatbot คือ ซอฟต์แวร์ที่มีปฏิสัมพันธ์ทางตัวอักษรหรือคำพูดกับผู้ใช้งานทางภาษา Chatbot ถูกออกแบบให้ลอกเลียนแบบปฏิสัมพันธ์โดยทั่วไปของมนุษย์ Chatbot สามารถจำกัดการใช้งานโดยเฉพาะหรือสามารถพัฒนาได้โดยการใช้งาน ซึ่งคำว่า Chatbot และ ผู้ช่วยเสมือน (virtual assistant) ถูกใช้ในความหมายเดียวกันแต่ Chatbot สามารถนำหน้าผู้ช่วยเสมือน (virtual assistant) และสามารถเสนอแนะข้อมูลหรือตอบคำถามเฉพาะหรือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ Chatbot สามารถปลูกฝังลงในแอปพลิเคชันหรือในเว็บไซต์ได้ในขณะที่ผู้ช่วยเสมือน (virtual assistant) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกแยกออกมาเท่านั้น (Pcmag, 2016)

2.5.3 ประเภทของ Chatbot

Chatbot สามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทตามโมเดลหรือรูปแบบในการพัฒนา ได้แก่ Retrieval-based models และ Generative models

Retrieval-based models ทำงานโดยมีการสร้างเงื่อนไขในการโต้ตอบกับผู้ใช้งานล่วงหน้าโดยจะเลือกการโต้ตอบหรือบทสนทนาที่เหมาะสมกับบริบท ระเบียบการทำงานของ Chatbot ในรูปแบบนี้จะไม่มีการสร้างบทสนทนาใหม่ขึ้นมาแต่จะเลือกบทสนทนาจากรูปแบบที่มีอยู่แล้วเท่านั้น

Generative models ทำงานโดยไม่มี การสร้างเงื่อนไขในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน แต่จะสร้างบทสนทนาขึ้นมาใหม่ โดยระบบ Generative models ทำงานโดยใช้เทคนิค Machine Translation โดยเป็นการแปลความหมายจาก input ไปสู่ output ในระบบ Generative models นักวิจัยเริ่มนำเทคโนโลยี Deep Learning ซึ่งเป็นเทคโนโลยีภายใต้เทคโนโลยี Machine Learning เข้ามาพัฒนา Chatbot มากยิ่งขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถของ Chatbot โดยทำให้ Chatbot สามารถเรียนรู้ได้จากรูปแบบการสนทนาในอดีตเพื่อเป็นการฝึกฝนให้ Chatbot มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งสองรูปแบบของ Chatbot นั้นมีข้อดีและข้อเสีย เช่น Retrieval-based models ไม่สามารถรับมือกับกรณีที่ไม่เคยพบเจอมาก่อนหรือไม่ได้ถูกวางเงื่อนไขเอาไว้ล่วงหน้า ในขณะที่ Generative models นั้นมีความเฉื่อยฉวยฉลาดมากกว่า มีความคล้ายคลึงกับมนุษย์มากกว่าแต่โมเดลนี้ยากที่จะฝึกฝนและต้องการข้อมูลจำนวนมากในการฝึกฝน (Britz, 2016) โดยที่ Facebook Messenger Chatbot นั้นมีด้วยกันสองรูปแบบ ได้แก่ Send/Receipt API ซึ่งเป็น Chatbot ประเภท Retrieval-based models และ Wit.ai ซึ่งเป็น Chatbot ประเภท Generative models

2.5.4 ความสำคัญของ Chatbot

Chatbot นั้นได้รับความนิยมในปัจจุบันเป็นอย่างมากองค์กรต่าง ๆ เริ่มหันมาพัฒนา Chatbot ของตนเอง จากการสำรวจของ Oracle โดยทำการสอบถามนักการตลาดกว่า 800 คนใน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ แอฟริกาใต้และอังกฤษ พบว่ากว่า 80% กำลังใช้งาน Chatbot หรือวางแผนที่จะใช้งาน Chatbot ภายในปี.ศ. 2020 องค์กรธุรกิจกำลังนำเทคโนโลยีอัตโนมัติ (automation technology) เช่น Chatbot มาใช้กับการทำการตลาด (marketing) การขาย (sales) และการให้บริการแก่ลูกค้า (customer service) โดย 42% เชื่อว่าเทคโนโลยีอัตโนมัติ (automation technology) สามารถเพิ่มประสบการณ์แก่ลูกค้า (customer experience) 48% กำลังใช้งานเทคโนโลยีอัตโนมัติ (automation technology) และ 40% ได้วางแผนที่จะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้งานภายในปี.ศ. 2020 (Oracle, 2016)

การนำ Chatbot มาใช้กับองค์กรสามารถสร้างประโยชน์ในทางธุรกิจได้ในหลายแง่มุม เช่น Chatbot ในการให้บริการแก่ลูกค้า (customer service) Chatbot สามารถทำงานได้ 24 ชั่วโมงโดยไม่ต้องมีการหยุดพักหรือแม้กระทั่งการลาป่วยใดๆ ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงรวมทั้งองค์กรสามารถลดค่าใช้จ่ายของพนักงานลงได้ เช่น ค่ารักษาพยาบาลหรือสวัสดิการของพนักงาน ซึ่งมีข้อกังวลในอนาคตว่าการใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติ (automation technology) เช่น Chatbot จะทำให้เกิดการแย่งงานของมนุษย์หรือไม่ (BI Intelligence, 2016) Yolanda Gill ศาสตราจารย์ด้าน

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กล่าวว่า การที่จะนำ Chatbot มาใช้งานโดยไม่มีพนักงาน เลยไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) นั้นมีข้อจำกัดปัญญาประดิษฐ์นั้นไม่มีสามัญสำนึก (common sense) และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโลกไม่มากนัก พนักงานและ Chatbot ควรจะทำงานควบคู่กันซึ่ง Chatbot จะรับผิดชอบงานที่ไม่ซับซ้อน ในขณะที่มนุษย์จะรับผิดชอบงานที่มีความซับซ้อน (Desaulniers, 2016)

Chatbot สามารถประยุกต์ใช้สำหรับโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) โดยพบว่าหลักจากที่ Facebook ได้เปิดตัว Facebook Messenger Chatbot Platform ในงาน F8 เมื่อวันที่ 12 เมษายน ค.ศ. 2016 หลังจากงาน F8 ผู้ให้บริการโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) เช่น Zendesk, Salesforce.com, Sparkcentral, Aspect, Software, [24] 7, Synthetix, Shopify และ LivePerson ได้ประกาศเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) ของบริษัทตนกับ Facebook Messenger เนื่องจากการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานของ Facebook Messenger ที่มีจำนวนมากกว่า 1 พันล้านคนทั่วโลกจะสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าขององค์กรได้จำนวนมาก โดย Mark Zuckerberg ผู้บริหารของ Facebook กล่าวว่า “เขาต้องการให้ Chatbot นั้นทำให้การสื่อสารระหว่างลูกค้าและองค์กรง่ายมากขึ้น ลูกค้าสามารถส่งข้อความหาธุรกิจได้เหมือนกับส่งให้เพื่อนและได้รับข้อความตอบกลับอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้เวลารอคอยเป็นเวลานานหรือแม้แต่ต้องลงแอปพลิเคชันใหม่ ” ตัวอย่างขององค์กรที่ได้นำ Facebook Messenger Chatbot มาใช้ในการทำโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ เช่น KLM Royal Dutch Airlines โดย Chatbot จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับเที่ยวบิน Boarding Pass ตอบคำถามของลูกค้าและการแจ้งเตือนการตีเลย์ต่างๆ 1-800-FLOWERS ก็ได้นำ Chatbot มาใช้เพื่อตอบคำถามของลูกค้า แนะนำของขวัญข้อมูลต่างๆ แจ้งกระบวนการจัดส่ง และการแจ้งเตือนต่างๆ (Kile, 2016)

Chatbot สามารถใช้ในการทำธุรกิจ one-to-one marketing หรือ personalized marketing การสร้างประสบการณ์ที่ดีแก่ลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินธุรกิจ Chatbot สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารหรือให้ข้อมูลแก่ลูกค้า เปรียบเสมือนผู้ช่วยส่วนตัวโดยลูกค้าแต่ละรายจะได้รับประสบการณ์ที่แตกต่างกันและปรับให้เข้ากับความต้องการของแต่ละคนมากที่สุดเนื่องจาก Chatbot ที่มีเทคโนโลยี AI จะสามารถเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้รับจากลูกค้าเพื่อนำไปพัฒนาและตอบสนองความต้องการให้ได้มากที่สุด เช่น กรณีตัวอย่างของ Personetics Anywhere™ Chatbot สำหรับสถาบันการเงินได้ใช้ Chatbot ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับบัตรเครดิตเพื่อการมีส่วนร่วมของลูกค้า (customer engagement) Chatbot สามารถใช้เทคโนโลยีอื่นๆ ได้ เช่น real-time predictive analytics ทำให้ Chatbot สามารถคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคตได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อลูกค้าท่องเที่ยวในต่างประเทศ Chatbot สามารถส่งข้อมูลการใช้บัตรเครดิตในต่างประเทศและสิทธิพิเศษต่างๆของบัตรเครดิตได้ และสามารถวิเคราะห์ถึงการใช้งานบัตรเครดิตและส่งข้อความเพื่อเตือน

หรือให้ข้อมูลแก่ลูกค้าเป็นรายบุคคลได้ (Personetics, 2016) ซึ่งการประยุกต์ใช้ Chatbot ผ่าน Facebook Messenger เป็นช่องทางที่ลูกค้าใช้เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างกันในปัจจุบันทำให้ลูกค้ามีความคุ้นเคยและไม่ต้องเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมหรือระบบใหม่การนำ Chatbot มาประยุกต์ใช้ในช่องทางนี้จึงมีข้อได้เปรียบกว่าช่องทางอื่นๆ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (ทั่วไป)

เนื่องจากงานวิจัยได้มีการศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ เพราะฉะนั้นจากงานวิจัยของ (Shih-Ming Pi และคณะ, 2018) และ (Karna Cahya Susena และคณะ, 2018) การเลือกคุณภาพข้อมูลและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ของระบบธุรกิจอัจฉริยะส่งผลต่อความพึงพอใจในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้เพื่อประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

2.6.2 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (งานผลิต)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบธุรกิจอัจฉริยะของงานผลิต มีงานวิจัยของ (พนพงษ์ พิสมรรมย์ ,2552) เป็นการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนกระบวนการควบคุมคุณภาพทางสถิติสำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะทำหน้าที่ในการทำรายงานตรวจสอบการควบคุมคุณภาพทางสถิติในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ แทนที่ระบบการทำรายงานแบบเดิมที่มีการประสบปัญหาในการทำรายงานเช่นความเร็วในการทำรายงาน และ ความผิดพลาดในการทำรายงานโดยระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นนี้ครอบคลุมการทำรายงาน 6 รูปแบบได้แก่ Pilot Run Report ,Process Evaluation Report ,Product Information Report ,SPC Plan Report ,Control Limit Summary Report และ Weely Report แดชบอร์ดที่ต้องการโดยองค์กรการผลิตส่วนใหญ่ต้องเป็นแบบเรียลไทม์และรวมถึงกราฟและแผนภูมิที่มีสีสันเพื่อให้มองเห็นได้ดีขึ้น (Ernie Mazuin Mohd Yusof และคณะ, 2555)

2.6.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักร (Maintenance)

เนื่องจากงานวิจัยมีความเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงาน ผู้วิจัยจึงได้นำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานด้วยได้แก่ งานวิจัยของ (Xie Jiangsheng, 2011) ได้พัฒนาระบบตรวจสอบกระบวนการบำรุงรักษาและการก่อสร้างจากวิดีโอ เพื่อช่วยการกำกับดูแลสถานะการทำงานและคุณภาพการทำงาน ผลการทดสอบภาคสนามแสดงให้เห็นว่าระบบมีความแม่นยำและความน่าเชื่อถือสูง และเพิ่มความเร็วและคุณภาพของการบำรุงรักษาทางรถไฟอย่างมาก และงานวิจัยของ (Sixia Fan และ Jian Zhan, 2017) ทำการพัฒนากระบวนการตรวจสอบสภาพกักัน

ลม และเปลี่ยนวิธีการบำรุงรักษาเป็นแบบคาดการณ์ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ใช้ทราบสถานการณ์ทำงานของ กังหันลม และระบบนั้นทำงานแบบเรียลไทม์ได้ดียิ่งขึ้น ระบบที่ได้สามารถสอบถาม ประมวลผล วิเคราะห์และสร้างแบบจำลองและการแสดงผล ในงานวิจัยของ (Fransiskus Tatas และคณะ, 2018) ได้พัฒนาการตรวจสอบระบบการบำรุงรักษาแบบไร้สายสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตโดยใช้ และเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อช่วยลดการเชื่อมต่อสายไฟทั้งหมดและกระบวนการตรวจสอบที่การเข้าถึง จะสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถตรวจสอบสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ ตลอด 24 ชั่วโมง ระบบสามารถเตือนล่วงหน้าให้กับแผนกซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันการเสียหายอย่าง กะทันหันรวมทั้งลดกรณีที่เลวร้ายที่สุดเช่นการระเบิด

2.6.4 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (การบำรุงรักษา)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบธุรกิจอัจฉริยะของการบำรุงรักษา มีงานวิจัยของ (Sandrina Vilarinho และคณะ, 2017) ได้พัฒนาแดชบอร์ดที่ใช้หลักการของไคเซ็น TPM และ Visual Management โดยทำการการวินิจฉัยพื้นที่การผลิต สำรวจความต้องการสำหรับแดชบอร์ด กำหนดเทมเพลตสำหรับแดชบอร์ด ตรวจสอบทรัพยากรที่จำเป็นและพัฒนาการประเมินและการ ปรับปรุงแดชบอร์ดและการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง ตลอดทั้งกระบวนการอุปสรรคหลักๆ ได้แก่ บันทึก การผลิตที่ไม่สมบูรณ์และขาดความเต็มใจของช่างเทคนิคในการมีส่วนร่วมอย่างมีประสิทธิภาพใน กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแดชบอร์ด

2.6.5 ระบบหุ่นยนต์สนทนา (Chatbot)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับChatbot ในโรงงานเช่น งานวิจัยของ (J. Choa และคณะ, 2562) พัฒนาChatbot ซึ่งแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายงาน งานก่อสร้างรายวันที่ถูกแลกเปลี่ยนในแอปพลิเคชัน IM โดยอัตโนมัติและสร้างรายงานรายวันการก่อสร้างโดยอัตโนมัติ รูปแบบระบบที่นำเสนอ ประกอบด้วย chatbot เว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ข้อมูลที่ตรวจพบได้จากการสนทาระหว่าง ผู้ใช้กับ chatbot และนำไปใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อดึงข้อมูลและการสร้างเอกสารโดยการใช้ ฐานข้อมูล ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านใช้งานที่ง่ายและจะช่วยลดภาระงานในการรวบรวมและจัดทำ เอกสารข้อมูล ในส่วนของงานวิจัย (Lei Cui และคณะ, 2560) ได้พัฒนา SuperAgent ซึ่งเป็น chatbot ฝ่ายบริการลูกค้าที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูลอีคอมเมิร์ซขนาดใหญ่และเปิดเผยต่อสาธารณะ โดยใช้เทคนิคจาก NLP และเทคนิค Machine Learning รวมถึงการรวบรวมคำถามที่พบบ่อย รวมถึง การสร้างแบบจำลองการสนทนา ซึ่งการวิเคราะห์การใช้งานแสดงให้เห็นว่า SuperAgent ได้ปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้ตั้งแต่ต้นจนจบในแง่ของการช้อปปิ้งออนไลน์ ซึ่งมีความสะดวกมาก สำหรับการเก็บข้อมูลของลูกค้า

2.6.6 การวัดประสิทธิภาพของแดชบอร์ด (Dashboard)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพของแดชบอร์ด งานวิจัยของ (Ruth Magdalena และคณะ, 2562) ได้วิจัยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แดชบอร์ดในระบบธุรกิจอัจฉริยะด้วยการประเมินผลและการทดสอบผู้ใช้ ซึ่งทดสอบโดยการตอบแบบสอบถามจากผู้ใช้และอาศัยหลักเกณฑ์ของ Nielsen เป็นตัวชี้วัดในการตอบแบบสอบถาม อีกทั้งยังมีการตรวจสอบแดชบอร์ดโดยใช้เกณฑ์การประเมินฮิวริสติก (Heuristic Evaluation) ด้วยเช่นกัน เมื่อประเมินผลด้วยเกณฑ์ของ Nielsen และ ฮิวริสติก ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าแดชบอร์ดยังคงต้องมีการปรับปรุง ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพ ตรวจพบข้อผิดพลาด ควบคุมและช่วยเหลือ ความพึงพอใจของผู้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้ (จากเกณฑ์ฮิวริสติก) ความยืดหยุ่น และการมองเห็นและพฤติกรรมการใช้งาน