

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 วิวัฒนาการของการบำรุงรักษา

ในการใช้เครื่องจักรแบบเก่ามักจะใช้จนกว่าเครื่องจักรนั้นเกิดการเสียหายก่อนจึงจะทำการซ่อมแซม จนถึงยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้เริ่มมีการวางระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นเพื่อยืดอายุของเครื่องจักรและป้องกันมิให้เครื่องจักรเสียโดยกะทันหัน ต่อมาได้เริ่มวางระบบ การบำรุงรักษาแบบทวีผลขึ้นในสหรัฐอเมริกา คือ มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขณะเดียวกันก็ประเมินผลว่าค่าบำรุงรักษาคู่ค้ำกับผลที่เกิดขึ้น ส่วนการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมได้พัฒนาขึ้นที่ญี่ปุ่น โดยเพิ่มการพิจารณาไม่ให้เครื่องจักรเกิดขัดข้องได้เลย ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหาร ฝ่ายวางแผน ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายบำรุงรักษา ฝ่ายจัดซื้อ และผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) คือการบำรุงรักษาที่ดำเนินการเพื่อป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยฉุกเฉิน สามารถทำได้โดยการตรวจสอบเครื่องจักร การทำความสะอาดและการหล่อลื่นโดยถูกวิธี และการปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือ รวมทั้งการบำรุงรักษาและเปลี่ยนอะไหล่ตามกำหนดเวลา

2.2.1 ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ในการรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานรูปแบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นปัจจัยที่สำคัญของการดำเนินงานในการบำรุงรักษาซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กำหนดนโยบายในการบำรุงรักษา การกำหนดนโยบายอย่างชัดเจนจำเป็นต้องทำการปรึกษาและได้รับการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่ายเพื่อจะได้ร่วมมือกัน อันจะทำให้เกิดผลดีในการบำรุงรักษาต่อไป

2. ทำการเลือกและกำหนดเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ ตามความจริงแล้วเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิดต่าง ๆ มีความสำคัญและจะต้องดูแลเอาใจใส่เหมือนกัน ดังนั้นจึงต้องเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เห็นว่าสำคัญโดยการจัดเรียงตามลำดับสำคัญแล้วจัดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันการซ้ารุดตามความเหมาะสม การเลือกพร้อมกับการกำหนดจุดตรวจเฉพาะเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นจริง ๆ นั้น จัดทำโดยการบันทึกลงในแบบฟอร์มหรือจัดทำ

รายการประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆตามรายการที่กำหนดไว้ เพื่อทำการเปรียบเทียบ และคัดเลือก

3. ทำการกำหนดมาตรฐานในการทำงาน ซึ่งจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานของงานอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยจัดทำคู่มือปฏิบัติงานและกำหนดมาตรฐานในการบำรุงรักษาไว้ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติตามของบุคลากร เช่น การวัดความเที่ยงตรงของเครื่องจักร โดยเทียบกับมาตรฐาน เป็นต้น

4. การวางแผนบำรุงรักษา การวางแผนที่ดีและรอบคอบจะช่วยให้งานนั้นสำเร็จได้อย่างรวดเร็วและมีข้อผิดพลาดน้อย ดังนั้นการวางแผนจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญในระบบการควบคุมงานบำรุงรักษา นอกจากนั้นแล้วจะต้องวางแผนให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดขึ้นด้วย แผนงานนี้จะต้องมีแผนปฏิบัติที่กำหนดเป็นขั้นตอนและคำชี้แจงรวมถึงวิธีการปฏิบัติอย่างละเอียด และสามารถอ่านเข้าใจและปฏิบัติตามได้

5. การวางแผนตรวจสอบ คือ การวางแผนอย่างชัดเจนว่าจะตรวจสอบ สิ่งใดเมื่อไร ที่ไหน โดยคำนึงถึงความสะดวกทางด้านปฏิบัติเป็นหลักสำคัญเพื่อให้เป็นมาตรฐานสำหรับตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น การที่จะต้องตรวจสอบประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน , ประจำปี ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความต้องการของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการรับโหลดต่างๆ กัน

6. การดำเนินงาน คือ การดำเนินการตรวจ การซ่อมแซม การปรับแต่งและตรวจสอบหลังการซ่อมแซม

7. การจดบันทึก การจดบันทึกเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถ้าไม่ได้ข้อมูลตามความเป็นจริงที่ถูกต้องและละเอียดแล้วการวิเคราะห์หาสาเหตุความขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ย่อมจะประสบความล้มเหลว ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะต้องให้ข้อมูลตามความจริงทุกประการ แต่ในทางปฏิบัติอาจจะไม่ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เพราะผู้ปฏิบัติงานอาจจะไม่กล้ารายงานตามความเป็นจริง โดยเกรงว่าตนเองอาจจะได้รับตำหนิซึ่งปัญหาเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอและยากที่จะแก้ไขให้หมดสิ้นไปได้โดยง่ายเนื่องจากมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น สภาพแวดล้อมและสังคม ระเบียบบริหารและความเข้าใจระหว่างหน่วยงาน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ควรจะให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้โดยการสร้างความเข้าใจและความเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความร่วมมือเกิดความคิดสร้างสรรค์และช่วยกันแก้ปัญหา

8. การประเมินผล หลังจากได้ทำการจดบันทึกแล้วจะต้องทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น ใบแจ้งซ่อม ใบสั่งงานบำรุงรักษา ใบรายงานผลการบำรุงรักษา และใบรายงานผลการซ่อม เพื่อทำการวิเคราะห์และประเมินผลออกมาในรูปรายงาน โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาและตัดสินใจได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงครั้งต่อไป

2.2.2 การวางแผนและกำหนดเวลาบำรุงรักษา

การวางแผนและกำหนดเวลาในการทำงานบำรุงรักษา นับเป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่งที่จะทำให้งานนั้นสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่จะต้องพิจารณาก่อนจะทำการวางแผนและกำหนดเวลา

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการดำเนินงานให้ชัดเจน
2. พิจารณาแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นในการทำงาน ได้แก่ ทุนทรัพย์ กำลังคน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น ว่ามีขีดจำกัดหรือไม่เพียงพอ
3. ทางเลือกในการดำเนินงานตามเป้าหมาย พิจารณามีทางเลือกในการทำงานที่เหมาะสมที่ทาง ทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดและทางเลือกใดเป็นทางเลือกสำรอง มีผลกระทบทางเลวร้าย (Adverse Consequence) ที่มีต่องานมีบ้างหรือไม่ ถ้ามีจะทำให้เกิดความเสียหายมากเพียงใด
4. วิธีการในการติดตามควบคุมและประเมินผลงาน จะสามารถทำได้มากน้อยเพียงใด และมีความแม่นยำแค่ไหน
5. ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินการเพื่อควบคุมติดตามและประเมินผลงาน เนื่องจากจะสามารถพบได้หลายกรณีและบ่อยครั้งที่ไม่ทราบได้แน่ชัดว่าใครทำหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องใดซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ การปิดความรับผิดชอบของพนักงานส่งผลให้เกิดความล่าช้าในที่สุด

2.2.3 ขั้นตอนในการสร้างแผนการบำรุงรักษา

ขั้นตอนในการสร้างแผนการบำรุงรักษาประกอบด้วยข้อมูลจำนวนมาก ที่ใช้ในการวางแผนให้มีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. เก็บข้อมูลรายละเอียดส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักร ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมรายละเอียดส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรที่ต้องการทำการบำรุงรักษา โดยแบ่งรายละเอียดตามหน้าที่การทำงานแต่ละส่วน
2. การวิเคราะห์เพื่อหาเหตุขัดข้องของเครื่องจักร การทราบถึงสาเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถทราบถึงวิธีการแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์นั้นขึ้นอีก เหตุขัดข้องสามารถแยกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 เหตุขัดข้องจากการแตกหักชำรุดเป็นลักษณะการเกิดแบบฉุกเฉิน เมื่อเกิดขึ้น แล้วทำให้ต้องหยุดการทำงานลง เช่น ขดลวดภายในหม้อแปลงช็อต เป็นต้น

2.2 เหตุขัดข้องจากการเสื่อมสภาพ เป็นลักษณะการเกิดขึ้นแล้วเครื่องจักรยังสามารถทำงานต่อไปได้ แต่ประสิทธิภาพจะค่อยๆ ลดลง เช่น น้ำมันเสื่อมสภาพ ปะเก็นเสื่อมสภาพ เป็นต้น

3. การหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) เมื่อเครื่องจักรใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง จะเกิดการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ต่าง หรือหมดอายุการใช้งาน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้นๆก่อนที่จะเกิดความเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้ต่อไป โดยพิจารณาจากค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด เป็นระยะเวลาที่ชิ้นส่วนควรได้รับการบำรุงรักษา เพื่อที่จะทำงานต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด คือ

$$MTBF = \frac{T}{r}$$

โดย MTBF = ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด หน่วย ชั่วโมง

T = ระยะเวลาทั้งหมด หน่วย ชั่วโมง

r = จำนวนครั้งที่เกิดการชำรุด หน่วย ชั่วโมง

4. การกำหนดกิจกรรมการบำรุงรักษา เมื่อทราบถึงระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด แล้ว จึงทำการกำหนดกิจกรรมการบำรุงรักษาให้กับชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร โดยความถี่ในการทำงานกิจกรรมบำรุงรักษาจะต้องน้อยกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการชำรุด เพื่อเป็นการป้องกันการชำรุดที่อาจเกิดขึ้น

5. การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับกิจกรรมการบำรุงรักษา นิยามของมาตรฐานการปฏิบัติ คือ สิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการปฏิบัติงาน ไม่เพียงแต่เป็นสิ่งที่กำหนดตัวอ้างอิงพื้นฐานในปัจจุบันเท่านั้น แต่จะมีผลในด้านการพัฒนาต่อไปในอนาคตทั้งนี้จะต้องปรับมาตรฐานให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าด้วย คือ การจัดหาหลักการปฏิบัติขั้นพื้นฐานสำหรับเป็นแนวทางการบำรุงรักษาให้กับผู้ปฏิบัติงาน โดยอาศัยคู่มือของเครื่องจักรและประสบการณ์การทำงานของพนักงานมาประยุกต์รวมกัน เพราะบางครั้งสภาวะแวดล้อมไม่เป็นไปตามคู่มือจึงต้องใช้ประสบการณ์ประกอบในมาตรฐานด้วย มาตรฐานกิจกรรมบำรุงรักษามีดังนี้

5.1 มาตรฐานการทำความสะอาด บอกถึงจุดที่ต้องทำความสะอาดและวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

5.2 มาตรฐานการเติมสารหล่อลื่น บอกถึงจุดที่ต้องทำการเติมสารหล่อลื่นและวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

5.3 มาตรฐานการการเปลี่ยนสารหล่อลื่น บอกถึงจุดที่ต้องทำการเปลี่ยนสารหล่อลื่นและวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

5.4 มาตรฐานการตรวจสอบสภาพบอกถึงจุดที่ต้องตรวจสอบสภาพของชิ้นส่วนและวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

5.5 มาตรฐานการปรับแต่ง บอกถึงจุดที่ต้องทำการปรับแต่งชิ้นส่วน และวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

5.6 มาตรฐานการเปลี่ยนชิ้นส่วน บอกถึงจุดที่ต้องทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนและวิธีการทำงานในจุดนั้นๆ

6. การสร้างแผนการบำรุงรักษา คือ การจัดทำแผนงานเพื่อกำหนดแนวทางและหลักปฏิบัติของงานบำรุงรักษา ในลักษณะที่เกิดความสอดคล้องกับงานที่จะต้องดำเนินการต่อเนื่องกันไป เพื่อแจกจ่ายกับพนักงานบำรุงรักษาให้ทราบว่า ทำการบำรุงรักษาส่วนไหน เมื่อใด กิจกรรมบำรุงรักษาอะไร โดยจัดทำเป็นแผนงาน รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายปี

7. การสร้างแผนอะไหล่ ในกิจกรรมบำรุงรักษาบางอย่าง เช่น การเปลี่ยนหรือการเติมสารหล่อลื่น การเปลี่ยนชิ้นส่วน ต้องอาศัยน้ำมันหล่อลื่นและอะไหล่ในการทำงาน ดังนั้นหากการทำงานนั้นๆขาดอะไหล่ที่จะใช้ย่อมทำให้การทำงานหยุดลงได้ จึงต้องควบคุมปริมาณอะไหล่และวัสดุในการบำรุงรักษาให้เพียงพอต่อการใช้งาน แผนอะไหล่จะแสดงให้เห็นถึงจำนวนและปริมาณการใช้งาน เพื่อผู้วางแผนงานจะได้เตรียมการจัดซื้อเมื่อจำนวนของอะไหล่และวัสดุลดลงเพื่อให้พร้อมในการทำงานบำรุงรักษา

8. การประเมินและวัดผลการบำรุงรักษา การประเมินผลและการวัดผลของงานบำรุงรักษา จะต้องนำเอางานที่ทำได้ไปเทียบกับเป้าหมายของงานนั้นๆ ซึ่งงานด้านบำรุงรักษา หากต้องการประเมินผลและวัดผลแล้วควรกระทำเมื่องานสิ้นสุดจะเห็นผลได้ดีกว่า ในการปฏิบัติการบำรุงรักษา ควรตั้งเป้าหมายของการปฏิบัติงานนั้นขึ้น เมื่อได้ปฏิบัติงานไปแล้วทำการวัดและประเมินผล เพื่อจะได้ทราบว่า การปฏิบัติงานตรงเป้าหมายเพียงไร สมควรปรับเปลี่ยนแนวทางเพื่อให้ตรงเป้าหมายอย่างไร

ดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษา

1. เปอร์เซนต์ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (% Machine Availability)

$$= \frac{\text{เวลาใช้งานของเครื่องจักร}}{\text{เวลาใช้งานเครื่องจักร} + \text{เวลาเครื่องจักรเสีย}} \times 100 \%$$

2. เปอร์เซนต์การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร (% Machine Utilization)

$$= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงาน} + \text{เวลาที่เครื่องจักรหยุดงาน}}{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงาน} + \text{เวลาเครื่องจักรหยุดงาน} + \text{เวลาที่เครื่องจักรว่าง}} \times 100 \%$$

3. ภาพของสมรรถนะของเครื่องจักร(Performance Efficiency)

$$= \frac{\text{รอบเวลาการผลิตตามทฤษฎี} \times \text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}}{\text{เวลาปฏิบัติงานของเครื่องจักร}} \times 100 \%$$

4. เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ (% of Quality Products)

$$= \frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้} - \text{จำนวนของเสีย}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}} \times 100 \%$$

5. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness, %)

$$= \% \text{ Machine Availability} \times \text{Performance efficiency} \times \% \text{ of quality products}$$

2.3 โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซล

2.3.1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซล

โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซล เป็นโปรแกรมหนึ่งในกลุ่มของMicrosoft office ซึ่งใช้ช่วยงานด้านฐานข้อมูล(Database) นั่นคือ นำมาเก็บรายละเอียดของข้อมูลต่างๆให้เป็นหมวดหมู่ จากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างรายงาน (Report) แบบฟอร์ม (Form) ค้นหาข้อมูล (Query) ในฐานข้อมูลตามเงื่อนไข

โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซลเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลยุคใหม่โดยได้ผสมผสานทฤษฎีทางด้านฐานข้อมูลเข้ากับความเรียบง่ายได้อย่างลงตัวและเนื่องจากเอกเซลออกแบบมาสำหรับใช้ในงานระบบอินเตอร์เฟซแบบ จี ยู ไอ (Graphic User Interface) โดยเฉพาะ จึงทำให้การใช้งานทำได้ง่ายและที่สำคัญคือ เอกเซลออกแบบมาให้ผู้ใช้งานสมัครเล่น เอกเซลสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้คู่จเดียวกับมีโออาซีพีและยังใช้เวลาน้อยอีกด้วยไมโครซอฟท์เอกเซล เป็นโปรแกรมระบบจัดการข้อมูลแบบสัมพันธ์(RDBMS : Relational database management system)สำหรับการปฏิบัติการบนวินโดวส์ มีความสามารถในการจัดการเก็บข้อมูลและแสดงข้อมูลได้โดยใช้ความสามารถทางกราฟิกของวินโดวส์ให้ใช้งานได้ง่ายและสวยงาม

2.3.2 หน้าที่ของออบเจกต์ในฐานข้อมูล

แอกเซสสามารถมีฐานข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งฐานข้อมูลแต่ละฐานข้อมูลมีออบเจกต์ตารางและออบเจกต์อื่นๆสามารถย้ายและคัดลอกคุณสมบัติของฐานข้อมูลหนึ่งไปยังอีกฐานข้อมูลหนึ่งได้โดยง่าย ออบเจกต์แต่ละออบเจกต์มีหน้าที่ต่อไปนี้

1. ตาราง (table) เป็นออบเจกต์ที่ใช้เก็บข้อมูลประกอบด้วย เรคอร์ด (record) และฟิลด์ (field) โดยทั่วไปฐานข้อมูลควรประกอบด้วย ตารางมากกว่าหนึ่งตารางและแต่ละตารางมีความสัมพันธ์กันเพื่อลดปัญหาการป้อนข้อมูลที่เหมือนกันหลายๆครั้งและทำให้ไม่เสียเวลา ตารางจะมีหน้าตาต่าง 2 หน้าตา คือ
 - 1.1 หน้าตาวิวออกแบบ (design view)
 - 1.2 หน้าตาวิวแผ่นข้อมูล (datasheet view)
2. ข้อคำถาม (Query) เป็นออบเจกต์ที่ใช้ถามข้อมูลในฐานข้อมูลโดยกำหนดกฎเกณฑ์การแสดงผลข้อมูลจากข้อมูลในตารางหนึ่งตารางหรือมากกว่าหนึ่งตารางได้
3. รายงาน (Report) เป็นสิ่งสำคัญที่แสดงข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจว่าแผ่นข้อมูลธรรมดาๆ การแสดงผลข้อมูลอีกลักษณะหนึ่งคือแบบฟอร์มแต่สามารถแสดงข้อมูลได้เพียงครั้งละหนึ่งเรคอร์ดและไม่สามารถหาผลสรุปของข้อมูลในตารางได้ แอกเซสมีรายงานวิเศษ (report wizards) เป็นเครื่องมือช่วยให้สามารถรายงานได้อย่างง่ายดาย
4. แบบฟอร์ม (Form) เป็นหน้าตาบนหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลในตารางหรือสำหรับใส่ข้อมูลใหม่ในตารางแต่แบบฟอร์มสามารถแสดงข้อมูลได้ที่ละหนึ่งเรคอร์ดเท่านั้น แอกเซสมีแบบฟอร์มวิเศษช่วยในการสร้างแบบฟอร์มด้วยขั้นตอนง่ายๆแบบฟอร์มจะประกอบด้วยฟิลด์และข้อความที่สามารถเคลื่อนย้ายได้หรือเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามต้องการจะเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร เพิ่มสี สีเหลี่ยมบนแบบฟอร์มได้
5. มาโคร (Macro) เป็นชุดคำสั่งของแอกเซสหลายคำสั่งที่ทำงานเรียงลำดับกันไปเรื่อยๆเมื่อต้องการเรียกให้มาโครทำงาน เพียงกดปุ่มควบคุมการทำงานชุดคำสั่ง
6. โมดูล (Modules) เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยแอกเซสเบสิกโค้ด (access basic code) เพื่อทำงานที่ซับซ้อนกว่ามาโคร

2.3.3 การสร้างตารางของไมโครซอฟท์แอกเซส

ในการจัดระบบฐานข้อมูลที่ดี มีประสิทธิภาพไม่เกิดการซ้ำซ้อนนั้น หลักสำคัญก็คือการออกแบบตารางต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม การกำหนดชนิดของข้อมูลให้ถูกต้องตามความเป็นจริงรวมทั้งการกำหนดคีย์หลักให้เหมาะสมกับความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล ดังนั้นจึงได้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนของการสร้างตารางนี้

2.3.3.1 การวางแผนการสร้างตาราง

1. การวางแผนในการสร้างฟิลด์

กฎในการตั้งชื่อฟิลด์ที่จะใช้ในตารางของไมโครซอฟต์เอกเซล มีดังนี้

- ความยาวชื่อฟิลด์ไม่ควรเกิน 64 ตัวอักษร รวมทั้งช่องว่างด้วย
- ชื่อของแต่ละฟิลด์ที่จะใช้ในหนึ่งตารางควรมีชื่อเดียว ห้ามมีชื่อซ้ำกัน
- สามารถใช้ตัวอักษร ตัวเลข ตัวอักษรพิเศษ ช่องว่างในการตั้งชื่อฟิลด์ได้
- สามารถใช้เครื่องหมายต่าง ๆ คั่นในการตั้งชื่อฟิลด์ได้ยกเว้นเครื่องหมาย จุด (.) อัฒเจรีย (!) วงเล็บสี่เหลี่ยม ([])
- ห้ามนำหน้าชื่อฟิลด์ด้วยช่องว่าง
- สามารถเขียนบรรยายลักษณะฟิลด์ได้ตามต้องการในแต่ละฟิลด์

2. การวางแผนการออกแบบชนิดของข้อมูล

ไมโครซอฟต์เอกเซลจะเก็บข้อมูลในแต่ละตัว ในรูปแบบที่แตกต่างกันซึ่งเอกเซลนั้นได้แบ่งข้อมูลออกเป็นหลายประเภทดังต่อไปนี้

- ข้อความ(Text) : ซึ่งกำหนดข้อมูลไว้เป็นตัวหนังสือ ตัวเลข ช่องว่าง ตัวหนังสือที่รวมทั้งหมดต้องมีความยาวไม่เกิน 255 ตัวอักษรเช่น ชื่อ รหัสของหม้อแปลง
- บันทึกข้อความ(Memo) : มีลักษณะเช่นเดียวกับข้อความ แต่ฟิลด์ประเภทนี้สามารถใส่ตัวอักษรได้ถึง 32,000 ตัว เช่น ข้อความบรรยายลักษณะของหม้อแปลง
- ตัวเลข (Number) : เลขมีไว้เพื่อให้สามารถใช้วิธีการคณิตศาสตร์เข้าช่วยในการจัดการข้อมูลเช่น ต้องการหาผลรวมของจำนวนการซ่อม ซึ่งประกอบด้วย ตัวเลขตั้งแต่0-9 จุดทศนิยม
- จำนวนเงิน(Currency) : เป็นข้อมูลที่ใช้แทนจำนวนเงินจะตามด้วยทศนิยมสองตำแหน่ง และไม่มีจำนวนเต็มลบเช่นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงรักษาหม้อแปลงในแต่ละครั้ง
- วัน/เวลา(Date/time) : การกำหนดวันเวลาเหล่านี้ ไมโครซอฟต์เอกเซลจะรู้ถึงรูปแบบของวันได้อย่างถูกต้องเช่น (dd/mm/yyyy)
- ใช่/ไม่ใช่(Yes/No) : ข้อมูลประเภทนี้จะรับข้อมูลได้เพียง 2 ประเภทคือใช่กับไม่ใช่ เท่านั้น
- OLE Object(object linking and embedding) : ข้อมูลประเภทนี้จะป็นข้อมูลในตารางที่ถูกสร้างขึ้นมาจากโปรแกรม สนับสนุนวินโดว ซึ่งจะสามารถเก็บรูปภาพต่าง ๆ เสียงได้

2.3.3.2 สิ่งที่ไม่ควรใส่ในตาราง

1. อย่าสร้างฟิลด์ใช้สำหรับเก็บผลลัพธ์ของข้อมูลไม่มีความจำเป็นที่จะสร้างฟิลด์เพื่อเก็บผลลัพธ์ที่มาจากค่าคำนวณ ควรจะออกแบบข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อมูลจริงๆ และให้หาไมโครซอฟต์แอคเซสเป็นผู้คำนวณผลลัพธ์
2. ให้สร้างฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กับฟิลด์อื่นเพียงฟิลด์เดียวเช่นในส่วนประวัติการซ่อมยี่ห้อแล้วก็มีข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของหม้อแปลง , เครื่องมือ, ผู้ปฏิบัติ
3. อย่าสร้างฟิลด์ที่เก็บข้อมูลเหมือนกันทุก ๆ เรคอร์ด

2.3.3.3 ข้อจำกัดในการสร้างตาราง

1. แต่ละเรคอร์ดจะประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆเพียง 255 ฟิลด์
2. ในแต่ละตารางจะประกอบด้วยข้อมูลได้เพียง 128 เมกะไบต์
3. ในข้อมูลประเภทบันทึกข้อความ ประกอบด้วยตัวอักษรได้สูงสุด 3,2000ตัวอักษร หรือประมาณ 32 หน้า
4. ขนาดของOLE Object จะเก็บข้อมูลได้128 เมกะไบต์

2.3.4 หลักการกำหนดฟิลด์ common และ primary key

1. เมื่อกำหนดชนิดของข้อมูลฟิลด์คีย์หรือ(common)เพื่อที่จะเชื่อมตารางนั้นควรที่จะแน่ใจว่าได้กำหนดให้ฟิลด์ นั้นเป็นข้อมูลชนิดเดียวกับทั้ง 2 ตาราง ยกเว้นกรณีฟิลด์ของด้านที่มีความสัมพันธ์เป็น “ หนึ่ง ” เป็นข้อมูลชนิดจำนวนนับ ส่วนอีกด้านหนึ่งมีความสัมพันธ์เป็น “ กลุ่ม ” เป็นข้อมูลชนิดตัวเลขซึ่งกำหนดคุณสมบัติให้เป็น long interger
2. กำหนดให้ฟิลด์คีย์ ที่อยู่ด้านที่มีความสัมพันธ์เป็นหนึ่งด้วยเครื่องหมายดอกจัน “ * ” เพื่อกำหนดฟิลด์นี้เป็นคีย์หลัก(primary key)
3. ในตารางมีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม นั้นห้ามกำหนดเป็นprimary key เพราะว่าจะไม่สามารถใส่ข้อมูลที่มีค่าซ้ำ ๆ กันในเรคอร์ดต่อไปพยายามใช้common field ที่รวมกับฟิลด์อื่นเพื่อทำหน้าที่เป็นprimary keyซึ่งจะทำให้ใช้ข้อมูลซ้ำกันได้incommon field

2.3.5 ส่วนประกอบของภาษาฐานข้อมูล

ภาษาฐานข้อมูล SQL จะทำการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล จัดการข้อมูลค้นหาข้อมูลโดยการติดต่อและควบคุมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) อีกทีหนึ่ง ภาษาฐานข้อมูลมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วนคือ

1. ส่วนนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL)

เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้กำหนดโครงสร้างข้อมูล สร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง การกำหนดดัชนี (Indexes) การสร้างวิว (View) เพื่อดูผลลัพธ์ นอกจากนี้ยังใช้ในการกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆในDBMS ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย

2. ส่วนภาษาจัดการข้อมูล(Data Manipulation Language : DML)

เป็นส่วนของคำสั่งในการค้นหาข้อมูล (Retrive) เพิ่มเติมข้อมูล (Insert) เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (Update) การลบข้อมูล(Delete)

3. ส่วนภาษาในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL)

เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้ควบคุมเข้าถึงข้อมูล (Access Control) ของผู้ใช้ โดยจะกำหนดว่าผู้ใช้คนใดสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูล ผู้ใช้คนใดทำได้เพียงเรียกดู ค้นหาข้อมูลเป็นการกำหนดสิทธิ์(Privileges) ให้แก่ผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัยให้ถึงข้อมูล

2.4 รูปแบบของกลุ่มคำสั่ง Data Query Language

รูปแบบของกลุ่มคำสั่ง จะประกอบด้วย 3 ส่วน หลักดังนี้

1. Select เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้กำหนดรายชื่อฟิลด์ของตาราง ต้องการให้แสดงผล
2. From เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรายชื่อ ตารางที่เป็นแหล่งข้อมูลที่ต้องการเลือกมาแสดงผล
3. Where เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลจาก ตารางที่กำหนดไว้ในส่วนของฟอร์มมาแสดงผลสำหรับคำสั่งในส่วนนี้ถ้าไม่กำหนดจะถือว่าต้องการทุกเรคอร์ดในตาราง นั้น

นำทั้ง 3 ส่วนมาประกอบกันเป็นประโยคคำสั่งจะมีรูปแบบดังนี้

Select..... From..... Where.....

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่าง ที่แสดงถึงการใช้ SQL ในการจัดเก็บฐานข้อมูล ที่มักพบเห็นได้โดยทั่วไป

ตัวอย่างคำสั่งการค้นหาข้อมูล

```
SELECT * FROM employee
```

```
WHERE dept = 1
```

```
ORDER BY Salary DESC , name
```

ตัวอย่างการสร้าง ตาราง

```
CREATE TABLE employee
(
id      int PRIMARY KEY,
name   char (25) NOT NULL,
address char (25) NOT NULL,
city    char (25) NOT NULL,
zip     char (25) NOT NULL,
dept    int,
phone  char(12),
salary int
)
```

ตัวอย่างการเก็บข้อมูลใหม่

```
INSERT INTO employee VALUES
(
"John Doe",
"10725 Java Drive",
"Mountain View ",
" CA 94040",
"415-960-1300",
60000
)
```

ตัวอย่างการลบ ตาราง

```
DROP TABLE employee
```

2.5 รูปแบบ แอปพลิเคชัน สำหรับระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

รูปแบบแอปพลิเคชันที่มีในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ 1. แอปพลิเคชันแบบ File Server และ 2. แอปพลิเคชัน แบบClient/server ซึ่งในการทำงานจะใช้ แอปพลิเคชัน แบบClient/serverระบบ File Server

2.5.1 ระบบแบบ File Server

เป็นระบบพื้นฐานในการใช้งานระบบ เครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ดังรูปที่ 2.1 โดยในระบบนี้ ข้อมูลต่างๆ จะได้รับการจัดเก็บไว้ใน File Server (File Server เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูล ซึ่งอาจมีได้มากกว่าหนึ่ง File Server ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) หนึ่งๆ) คอมพิวเตอร์ ต่างๆ ที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) จะมองเห็น File Server เป็นเสมือนส่วนหนึ่งของฮาร์ดดิสก์ของตน ตัวอย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) มี Drive อยู่ทั้งหมด 2 Drive เมื่อในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) มีการเพิ่ม File Server เข้ามา คอมพิวเตอร์เครื่องดังกล่าวจะสามารถมองเห็น Drive เป็น 3 Drive โดยมี 2 Drive เป็น Drive ที่มีอยู่แล้วภายในเครื่องนั้น ส่วนอีก Drive สำหรับอ้างไปถึง File Server ลักษณะสำคัญของ File Server คือการประมวลผลจะอยู่ที่ฝั่ง Client (คอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายในระบบ LAN) เท่านั้นหน้าที่ของ File Server จะมีเพียงเรียงลำดับการเรียกใช้งานจากเครื่อง Client ต่างๆ และเป็นแหล่งเก็บข้อมูลเท่านั้น การประมวลผลไม่ว่าจะเป็นการค้นหาข้อมูล การควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล และการล๊อคข้อมูลไม่ให้ผู้อื่นเข้ามาเรียกใช้แล้วแต่เป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่อยู่บนเครื่อง Client ทั้งสิ้น

จากลักษณะการทำงานของระบบ File Server ที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ได้ก่อให้เกิดข้อเสียขึ้นแก่ระบบที่ใช้ File Server โดยอาจแบ่งข้อจำกัดของการใช้งานระบบ File Server ได้เป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. การขนส่งข้อมูลจำนวนมาก

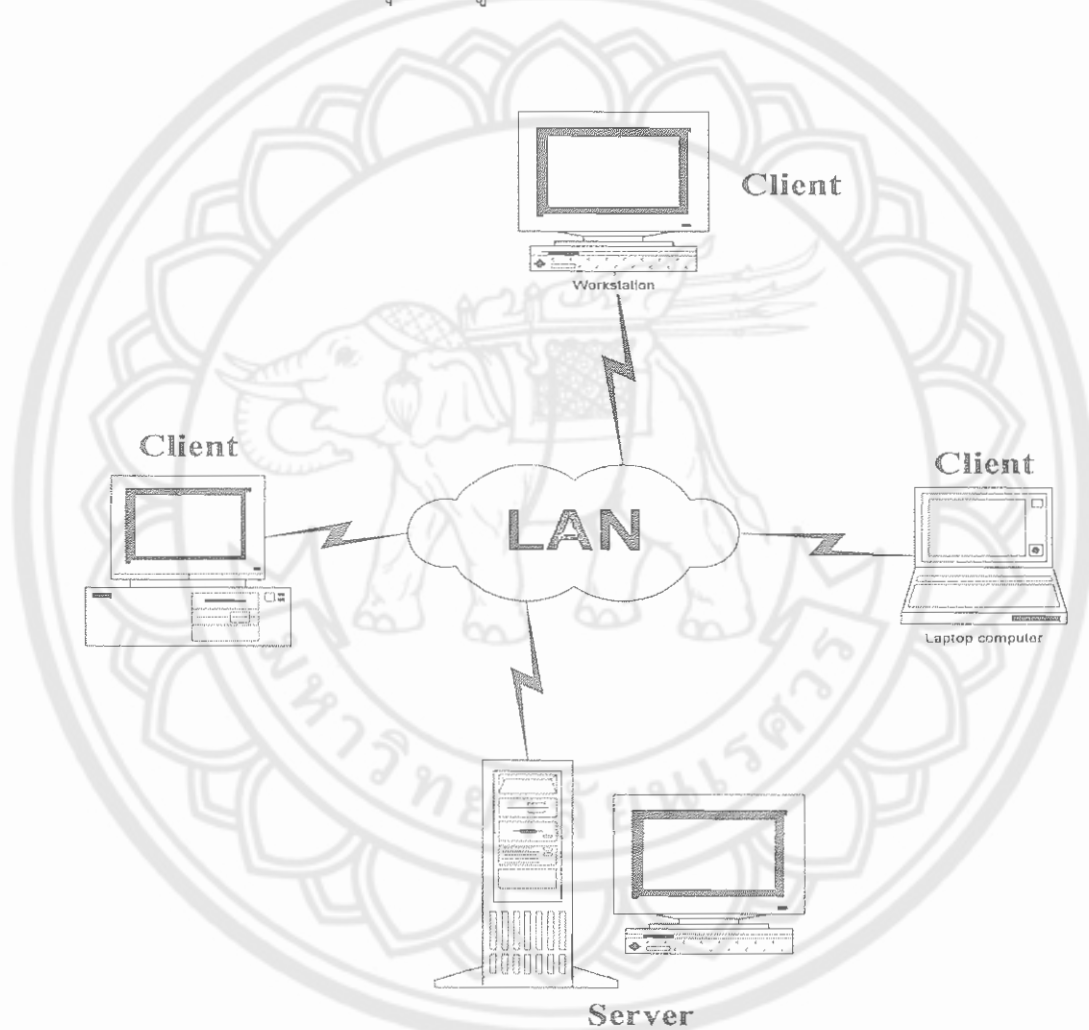
เนื่องจากการทำงานของระบบที่ใช้ File Server จะเกิดขึ้นที่เครื่อง Client ทั้งหมดเมื่อเครื่อง Client ต้องการข้อมูลจาก ตารางใดๆ ที่อยู่ภายใน File Server ก็จะไปดึงข้อมูลมาจาก File Server มาทั้งตารางแล้วจึงค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากตารางนั้น จากเหตุผลดังกล่าวจะพบว่า ข้อมูลจำนวนมากจะส่งมายังเครื่อง Client ทั้งๆ ที่ข้อมูลที่เครื่อง Client ต้องการ อาจเป็นเพียงข้อมูล 1 ถึง 2 เรคคอร์ด เท่านั้น ประกอบกับระบบการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ก็ต้องรองรับการส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากๆ

2. ระบบต้องการเครื่อง Client ที่มีประสิทธิภาพ

การประมวลผลระบบที่ใช้ File Server จะเกิดขึ้นที่เครื่อง Client ดังนั้นหน่วยความจำภายในเครื่อง Client ทุกๆ เครื่องจึงมีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการของงานที่มีการประมวลผลข้อมูลคราวละมาก ๆ อีกทั้งทั้งความสามารถของ CPU ภายในเครื่อง Client แต่ละเครื่องก็ต้องมีความเร็วในการประมวลผลที่สามารถรองรับการประมวลผลข้อมูลคราวละมาก ๆ

3. การควบคุมความถูกต้องของข้อมูลเป็นแบบไม่รวมศูนย์

ข้อจำกัดนี้ถือเป็นข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดของระบบ File Server เนื่องจากส่งผลให้เกิดข้อจำกัดอีก ระบบที่มีการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลแบบไม่รวมศูนย์ หมายถึงระบบที่มีเครื่อง Client ทำหน้าที่ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลเอง กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้จากเครื่อง Client ต้องการเรียกใช้ข้อมูลที่มีอยู่ภายใน File Server ผู้ใช้จากเครื่อง Client เครื่องนั้นจะต้องเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมไม่ให้ผู้ใช้เครื่อง Client เครื่องอื่นเข้ามาเรียก

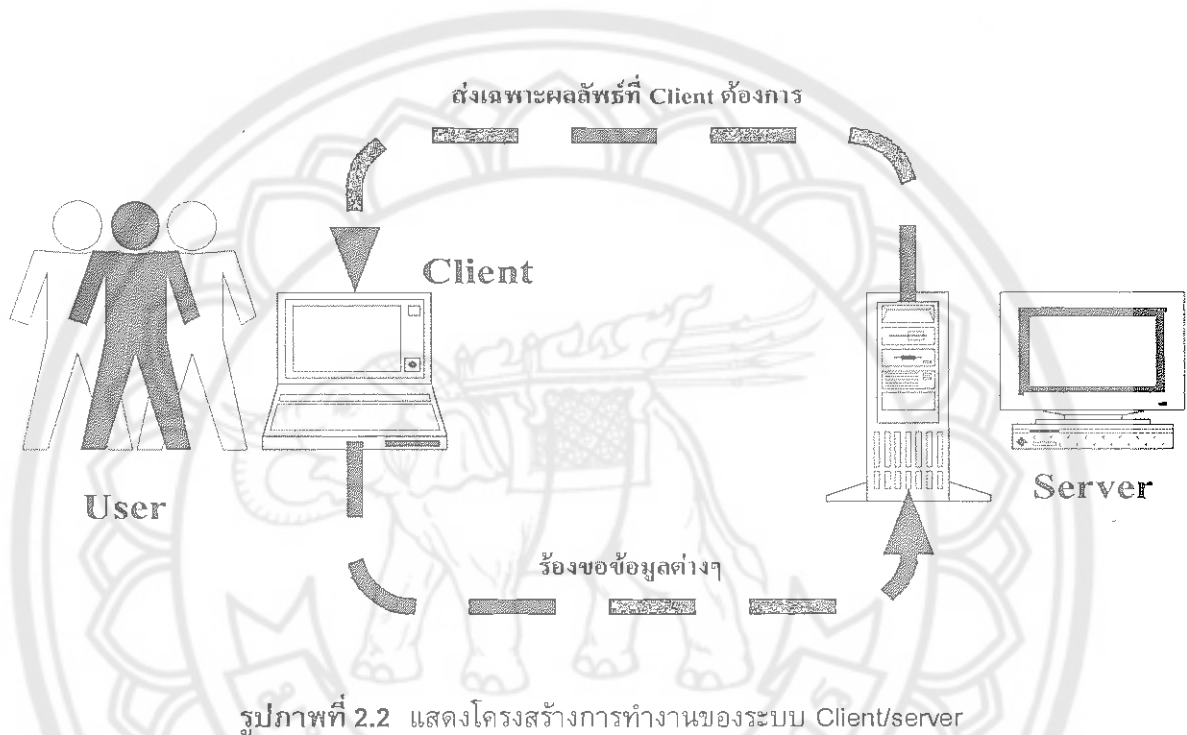


รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ LAN

2.5.2 ระบบ Client/server

ระบบ Client/server เป็นการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลเป็นแบบรวมศูนย์ (Centralized data control) นั่นคือการควบคุมและการจัดการข้อมูลจะไม่ได้เป็นหน้าที่ของ

เครื่อง Client ในระบบ Client/server นี้จะมีงานในการประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access



รูปภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ Client/server

ลักษณะการทำงานของระบบแบบ Client/server จะเป็นไปตามรูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ Client/server โดยผู้ใช้จากเครื่อง Client จะติดต่อสื่อสารอยู่กับ แอปพลิเคชัน บนเครื่อง Client จะทำหน้าที่แปลงความต้องการของผู้ใช้เป็นคำสั่งในภาษา SQL ที่เครื่อง server สามารถเข้าใจได้ จากนั้นจึงส่งคำสั่งไปยังเครื่อง server เมื่อเครื่อง server ได้รับคำสั่งที่เป็นภาษา SQL ก็จะมีการประมวลผลตามคำสั่ง SQL นั้นเพื่อค้นหาข้อมูลที่เครื่อง Client นั้นๆ ต้องการแล้วจึงส่งเฉพาะข้อมูลที่เครื่อง Client นั้นต้องการไปให้เครื่อง Client เมื่อได้รับข้อมูลจากเครื่อง server แล้วก็ให้นำข้อมูลนั้นไปแสดงผลให้กับผู้ใช้ต่อไป