

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบ ที่ทีมงานได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะช่วยให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการแสดงสัตว์ โดยมุ่งหวังที่จะทำให้การพัฒนาระบบสามารถประยุกต์ใช้งานได้จริง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนดไว้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดด้านการบริหารจัดการ

แนวคิดและทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ (Management Concept). Management Concept HREX.asia. (2562) เป็นการนำเสนอกรอบความคิดในการบริหารจัดการงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการสร้างผลผลิตที่มีประสิทธิผลพร้อมกันไปด้วย ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นองค์กรเล็กหรือองค์กรใหญ่ ต่างก็ต้องการการจัดการที่ดี เพื่อให้องค์กรสามารถเติบโตได้อย่างเต็มศักยภาพ อาจกล่าวได้ว่าทฤษฎีการบริหารจัดการเริ่มต้นขึ้นในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1760 ซึ่งในยุคนั้นเริ่มมีการเปลี่ยนจากแรงงานคนมาเป็นแรงงานจากเครื่องจักร ทำให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและเกิดระบบโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย จึงเกิดความจำเป็นในการจัดการการทำงานให้เป็นระบบมากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิต อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีการบริหารจัดการได้พัฒนาไปเรื่อย ๆ ตามยุคสมัย และแยกย่อยแนวคิดในการบริหารออกไปในหลายรูปแบบ แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ตามยุคสมัยดังนี้

2.1.1.1 ทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิม (Classical Theory) ทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิมนั้นเริ่มขึ้นในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคที่โลกเริ่มเข้าสู่สังคมอุตสาหกรรม ทฤษฎีดั้งเดิมในยุคเริ่มต้นนี้มีลักษณะเน้นไปที่ ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Effective and Efficient Productivity) เป็นหลักการเน้นระบบมากกว่าการใส่ใจบุคคล ทำให้การบริหารงานในยุคนั้นมุ่งเน้นการมีแบบแผน กฎเกณฑ์ และโครงสร้างที่ชัดเจนแน่นอน มีรูปแบบตายตัว ลักษณะเป็นองค์กรที่มีระเบียบแบบแผน (Formal Organization) โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด ในยุคนั้นแรงงานมนุษย์ถูกมองเสมือนเครื่องจักร ยิ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของมนุษย์ให้ทำงานได้ดีขึ้นเท่าไร ก็ยิ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ทฤษฎีและแนวคิดในกลุ่มนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

ก. แนวคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) การจัดการแบบวิทยาศาสตร์หมายถึงการจัดการงานอย่างมีระบบ โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็คือ "กฎระเบียบ" นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน โดยมีการศึกษาเหตุและผล การเก็บข้อมูล และวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการทำงาน ทฤษฎีนี้เริ่มขึ้นในช่วงต้นของยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ซึ่งเริ่มเปลี่ยนจากการใช้แรงงานคนมาเป็นแรงงานจากเครื่องจักร ทฤษฎีในยุคนั้นเน้นที่เป้าหมายและผลสำเร็จจากการจัดการเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นักทฤษฎีและแนวความคิดที่โดดเด่น

Frederic Winslow Taylor (เฟรชเดอริค วินสโลว์ เทย์เลอร์) บุคคลที่โดดเด่นที่สุดในยุค และถือเป็นผู้เริ่มต้นสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการเลยทีเดียว เขาได้รับการยกย่องว่าเป็น "บิดาแห่งการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Principle of Scientific Management)" ซึ่งเป็นบุคคลแรกที่นำแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) มาใช้กับระบบอุตสาหกรรม เขาตั้งใจให้เห็นว่าการจัดการในรูปแบบนี้ดีกว่าการจัดการในรูปแบบเดิมอย่าง Rule of Thumb ที่ไม่มีรูปแบบชัดเจนดังในอดีตที่ผ่านมา โดยเขาได้เริ่มศึกษาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหลอมเหล็กที่เพนซิลเวเนีย สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1878 ซึ่งเป็นช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำและการบริหารงานไร้ประสิทธิภาพอย่างยิ่ง Taylor ได้นำเอาวิธีการต่างๆ มาใช้ ตั้งแต่การฝึกอบรมให้พนักงานใช้อุปกรณ์ การแบ่งงานออกเป็นส่วนๆ อย่างชัดเจน ตลอดจนการใช้วิธีจ่ายค่าแรงตามรายชิ้น ซึ่งทำให้โรงงานนี้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่าตัวเลยทีเดียว สำหรับแนวความคิดตามรูปแบบนี้จะให้ความสำคัญกับปริมาณมากกว่าคุณภาพการผลิต

Max Weber (แมกซ์ เวเบอร์) ผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นเจ้าตำรับระบบราชการ (Bureaucracy) โดยเขาได้ทำการศึกษาระบบโครงสร้างขององค์กรขนาดใหญ่มากมายในยุคนั้น แล้วนำเสนอการจัดการองค์กรขนาดใหญ่ขึ้นมาในปี ค.ศ. 1911 โดยมีการกำหนดโครงสร้าง ตลอดจนการบริหารงานที่ชัดเจน โดยมีองค์ประกอบ 7 ประการ ดังนี้

- หลักลำดับชั้น (hierarchy)
- หลักความสำนึกแห่งความรับผิดชอบ (responsibility)
- หลักแห่งความสมเหตุสมผล (rationality)
- หลักการมุ่งสู่ผลสำเร็จ (achievement orientation)
- หลักการทำให้เกิดความแตกต่างหรือการมีความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization)
- หลักระเบียบวินัย (discipline)
- ความเป็นวิชาชีพ (Professionalization)

ข. แนวความคิดการจัดการแบบหลักการบริหาร (Administrative Management) แนวคิดนี้เกิดขึ้นในยุคคลาสสิกเช่นกัน แต่จะมีการจัดการที่เป็นระบบระเบียบขึ้น แนวความคิดนี้เกิดจากความเชื่อที่ว่าการบริหารแบบวิทยาศาสตร์นั้นเป็นลักษณะสากลที่มีอยู่เป็นปกติอยู่แล้ว แต่นักทฤษฎีในกลุ่มการจัดการแบบการบริหารนี้

จะมุ่งเน้นสนใจในการปรับปรุงการทำงานของฝ่ายบริหารหรือฝ่ายการจัดการ โดยเฉพาะ ไม่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการทำงานของพนักงานระดับล่าง โดยนักทฤษฎีกลุ่มนี้มีสมมติฐานว่าความสำเร็จของงานนั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของฝ่ายจัดการหรือฝ่ายบริหารเสียมากกว่า

นักทฤษฎีและแนวความคิดที่โดดเด่น

Lyndall Urwick & Luther Gulick สองนักทฤษฎีที่โดดเด่นในเรื่องทฤษฎีองค์การและกระบวนการบริหารงาน ที่ให้ความสำคัญกับการทำหน้าที่ของฝ่ายบริหารมากกว่าการทำงานของพนักงานระดับล่าง และมุ่งเน้นไปยังวิธีการทำงานตลอดจนพฤติกรรมกรรมการบริหารงานของผู้บริหารระดับสูงเป็นหลัก โดยหลักการที่เป็นที่รู้จักในระดับสากลนั้นก็คือ POSDCoRB ทั้งสองเป็นหนึ่งในกลุ่มนักวิชาการที่ถูกกองทัพสหรัฐเรียกรวมตัวกันหลังสงครามโลกครั้งที่สองเพื่อประเมินข้อผิดพลาดในการบริหารจัดการกองทัพและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งทั้งสองได้นำเสนอแนวคิดดังกล่าวที่เป็นภาระหน้าที่สำคัญของนักบริหาร อันประกอบไปด้วยหน้าที่ 7 ประการดังนี้

P – Planning: การวางแผน ตลอดจนการจัดวางโครงสร้างของการทำงาน รวมไปถึงการวางแผนล่วงหน้าเพื่อเตรียมการ และการวางแผนทำงานร่วมกันของฝ่ายต่างๆ

O – Organizing: การจัดองค์กร ตั้งแต่การกำหนดโครงสร้าง ตำแหน่ง อำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนการกำหนดส่งงานและแบ่งงานทำอย่างเป็นระบบระเบียบ

S – Staffing: การจัดการเกี่ยวกับบุคลากรในองค์กร ตั้งแต่การจัดอัตรากำลัง การสรรหา การจัดตำแหน่ง และการพัฒนา เป็นต้น

D – Directing: การอำนวยการ ตั้งแต่หน้าที่ในการตัดสินใจ วินิจฉัย สั่งการ ออกคำสั่ง ไปจนถึงการมอบหมายภารกิจให้ผู้ใต้บังคับบัญชา ตลอดจนภาวะการเป็นผู้นำ

Co – Co-ordinating: การประสานงานตลอดจนกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การทำงานบรรลุเป้าหมายด้วยดี รวมไปถึงการประสานงานในแต่ละส่วนให้สอดคล้องกัน เพื่อให้การทำงานสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

R – Reporting: การรายงานการปฏิบัติงาน ตั้งแต่งานส่วนบุคคลไปจนถึงองค์กร เพื่อให้ทราบถึงการทำงานของฝ่ายต่างๆ และควบคุมให้ดำเนินไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ และสามารถตรวจสอบตลอดจนประเมินผลได้

B – Budgeting: การบริหารงบประมาณ ตั้งแต่การประเมินงบประมาณ การจัดทำบัญชี การตรวจสอบด้านการเงิน ไปจนถึงการนำงบประมาณมาใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด

2.1.1.2 ทฤษฎีและแนวความคิดดั้งเดิมแบบสมัยใหม่ (Neo-Classical Theory of Organization) ทฤษฎีและแนวความคิดนี้พัฒนามาจากทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิม (Classical Theory) โดยพัฒนาพร้อมกับวิชาการด้านสังคมวิทยาและจิตวิทยา ทฤษฎีนี้เริ่มพัฒนาขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ซึ่งเริ่มมีการศึกษาด้านปัจจัยมนุษย์เพิ่มขึ้น มองเห็น

คุณค่าและความสำคัญของบุคลากร ตลอดจนการบริหารงานบุคคลในเชิงมนุษยสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังเริ่มเกิดการศึกษากลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Group) ซึ่งแฝงเข้ามาในองค์กรที่มีรูปแบบมากขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดจนให้ความสนใจในด้านความต้องการของมนุษย์ที่สามารถส่งผลต่อกระบวนการทำงานและพัฒนาตนเอง สำหรับแนวคิดที่โดดเด่นในยุคนี้ได้แก่ 1) แนวความคิดการจัดการแบบมนุษยสัมพันธ์ (Human Relation): แนวคิดนี้ค่อนข้างขัดแย้งกับแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ที่เน้นไปที่ประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลักและมองข้ามความสำคัญของบุคคลไป

มุ่งให้มนุษย์ทำงานให้บรรลุผลสำเร็จตามกระบวนการควบคุมต่างๆ โดยคำนึงถึงผลผลิตเป็นสำคัญ แต่นักทฤษฎีในแนวมุขสัมพันธ์นี้มีแนวความคิดว่าการที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้นั้นต้องอาศัยแรงงานคนเป็นสำคัญ และมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่มีความต้องการหลากหลายและไร้เหตุผลด้วย ไม่ได้ทำงานเพื่อหวังตอบแทนเรื่องค่าจ้างเพียงอย่างเดียว อีกทั้งมนุษย์ทุกคนยังมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการใส่ใจเรื่องความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตโดยตรงด้วยเช่นกัน และส่งเสริมประสิทธิภาพขององค์กรได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

นักทฤษฎีและแนวความคิดที่โดดเด่น

Abraham H. Maslow: แนวความคิดในเรื่องมนุษยสัมพันธ์ที่โดดเด่นมากและเป็นที่รู้จักไปทั่วโลกจนถึงยุคปัจจุบันนี้ก็คือแนวความคิดของ Maslow ที่เรารู้จักกันดีนั่นเอง ซึ่งนักทฤษฎีมนุษยสัมพันธ์ได้นำเสนอทฤษฎี Hierarchy of Needs หรือทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ หรือที่คนยุคนี้อาจเรียกติดปากกันในชื่อ “ทฤษฎีมาสโลว์ (Maslow Theory)” ที่สร้างแผนภูมิปิรามิดแสดงลำดับขั้นความสำคัญของความต้องการของมนุษย์ไว้อย่างยอดเยี่ยมทีเดียว โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความต้องการทางร่างกาย (physiological needs)

ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (security or safety needs)

ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ (belongingness and love needs)

ความต้องการการยกย่อง (esteem needs)

ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (self-actualization)

Hugo Münsterberg: นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน-อเมริกันที่เป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกด้านจิตวิทยาประยุกต์ เขาเป็นผู้ริเริ่มเรื่องจิตวิทยาอุตสาหกรรมที่ศึกษาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลเพื่อนำมาปรับปรุงให้ได้ผลผลิตมากที่สุด เขาได้นำเอาแนวคิด Psychology and Industrial Efficiency นี้มาใช้กับระบบโรงงาน โดยได้ผสมผสานทฤษฎีของเขาเข้ากับทฤษฎีการจัดการตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ของ Frederic Winslow Taylor โดยเน้นการใช้พลังงานคนให้เป็นประโยชน์กับความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ ตัดทอนเวลาทำงานให้น้อยลง แต่ได้งานเพิ่มมากขึ้น และมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

Elton Mayo: นักสังคมวิทยาแห่งฝ่ายวิจัยด้านอุตสาหกรรมของฮาร์วาร์ด (The Department of Industrial Research at Harvard) ที่ได้รับยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งการจัดการแบบมนุษยสัมพันธ์” ที่เน้นการศึกษาพฤติกรรมศาสตร์ ผลงานที่โดดเด่นของเขาก็คือการทำงานกับคณะวิจัยพนักงานที่โรงงาน Hawthorne Plant ของบริษัท Western Electric ในชิคาโก รัฐอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา ช่วงปี ค.ศ. 1927-1932 ซึ่งเน้นไปที่การวิจัย 3 เรื่องใหญ่ ได้แก่ การศึกษาสภาพห้องทำงาน (Room Studies), การสัมภาษณ์ (Interview Studies), และการสังเกตการณ์ (Observation Studies) จนเกิดเป็นกรณีศึกษาสำคัญอย่าง Hawthorne Effect ที่เป็นต้นแบบการศึกษาเรื่อง Employee Motivation หรือ Theory of Motivation นั้นเอง

2.1.1.3 ทฤษฎี และแนวความคิดแบบสมัยปัจจุบัน (Modern Theory of Organization) ในยุคที่สภาพสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไว ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว การบริหารจัดการมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เน้นการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการองค์กรจึงมีการผสมผสานหลากหลายรายละเอียดเข้ามา โดยเฉพาะการนำเอาหลักคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในกระบวนการคำนวณต่างๆ เพื่อให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพสูงสุด ไปจนถึงการบริหารงานบุคคลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น รวมถึงการสร้างกลยุทธ์ต่างๆ ในการบริหารจัดการออกมาหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด สำหรับในยุคการบริหารสมัยใหม่นี้มีนักทฤษฎียุคใหม่เกิดขึ้นมากมายและสม่ำเสมอ มีการคิดค้นวิธีการบริหารจัดการหลากหลายรูปแบบออกมาไม่ต่างจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักทฤษฎีและแนวความคิดที่โดดเด่น

Henri Fayol: ถึงแม้ว่าเขาจะเป็นนักทฤษฎียุคเดียวกับ Frederick Winslow Taylor บิดาแห่งแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) แต่ทฤษฎีการจัดการของเขานั้นแตกต่างจนได้รับการยกย่องว่าเป็น Founder of Modern Management Method ผู้ก่อตั้งคณิตศาสตร์แห่งการบริหารยุคใหม่เลยทีเดียว โดยแนวความคิดของเขาให้ความสำคัญกับบุคลากร ระบบการทำงาน ระบบตอบสนอง ไปจนถึงระบบสวัสดิการ เพื่อสร้างความเป็นธรรมแก่แรงงานและสร้างความภักดีต่อองค์กรในคราวเดียวกันด้วย ทฤษฎีของเขานั้นก็คือ Fayolism หรือทฤษฎีการบริหารจัดการธุรกิจ (Theory of Business Administration) นั้นเอง โดยมีหลักการสำคัญอยู่ 5 ปัจจัยหลักที่เรียกว่า POCCC ซึ่งต้องประสานสอดคล้องกัน ได้แก่

- P – Planning: การวางแผน
- O – Organizing: การจัดองค์กร
- C – Commanding: การบังคับบัญชาหรือสั่งการ
- C – Coordinating: การประสานงาน
- C – Controlling: การควบคุม

Edwards Deming: หนึ่งในนักทฤษฎีการจัดการยุคต้นของการบริหารสมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับไปทั่วโลก ทฤษฎีที่โดดเด่นที่สุดนั้นเห็นจะเป็น Shewhart Cycle ที่พูดถึงระบบการ

บริหารงานแบบ PDSA หรือ Plan-Do-Study-Act ที่เป็นทฤษฎีการพัฒนาแบบต่อเนื่องนั่นเอง ต่อมาได้มีการพัฒนามาเป็น PDCA หรือ Plan-Do-Check-Act หรือบางทีก็เรียกว่า Deming Cycle โดยทฤษฎีนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากเมื่อถูกนำไปใช้กับการบริหารบริษัทในญี่ปุ่นหลังช่วง ยุคสงครามโลกครั้งที่สอง จนทำให้ญี่ปุ่นก้าวขึ้นมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมที่ใหญ่เป็นอันดับสอง ของโลกเลยทีเดียว

Clayton Magleby Christensen: นักวิชาการและที่ปรึกษาธุรกิจผู้โด่งดัง รวมไปถึง เป็นศาสตราจารย์ที่ Harvard Business School ของ Harvard University ด้วย เขาเขียนตำราด้าน ศาสตร์การจัดการจัดการมากมาย แต่เล่มที่โด่งดังมากที่สุดก็คือ The Innovator's Dilemma ผลงาน เล่มแรกของเขา โดยเฉพาะทฤษฎี Disruptive Innovation ที่อยู่ในหนังสือเล่มนี้ ซึ่งกำลังมีอิทธิพล กับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันมาก จนเขาได้รับฉายาว่าเป็นบุคคลผู้ทรงอิทธิพลทางด้านธุรกิจ มากที่สุดในศตวรรษที่ 21 เลยทีเดียว

William Ouchi: ศาสตราจารย์แห่ง UCLA ที่เป็นเจ้าตำรับ Theory Z ซึ่งเป็นทฤษฎี การบริหารธุรกิจที่ผสมผสานระหว่างระบบการบริหารธุรกิจแบบตะวันตกและตะวันออกเข้า ด้วยกัน โดย Theory Z นั้นเกิดจากการศึกษา Theory A ซึ่งเป็นการบริหารจัดการแบบอเมริกัน และ Theory J ซึ่งเป็นการบริหารจัดการแบบญี่ปุ่น โดยนำเอาข้อดีของทั้งสองศาสตร์มาผสมผสานกัน จนเกิดเป็นทฤษฎีบริหารรูปแบบใหม่ขึ้น โดย Theory Z มีหลักสำคัญสรุปได้ดังนี้

- ระยะเวลาทำงานเป็นแบบระยะยาวหรือตลอดชีวิต
- ลักษณะงานอาชีพต้องให้เรียนรู้หลายๆ ด้าน ไม่เน้นที่ด้านเดียว
- การเลื่อนตำแหน่งไม่จำเป็นต้องรอระยะเวลา 10 ปี เลื่อนได้ตามความสามารถ และความเหมาะสม
- มีการประเมินประสิทธิภาพของการทำงานแบบระบบทีม
- การตัดสินใจมีการกระจายอำนาจและรวมอำนาจตามสถานการณ์และความเหมาะสม
- ทุกคนมีเสรีภาพเท่าเทียมกัน มีอิสระในความคิดของตนเอง เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ในองค์กรให้ดี
- การบริหารใช้ระบบ Management by Objective (MBO) หรือการบริหารโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก และเป็นแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมกำหนด

W. Chan Kim: หนึ่งในนักทฤษฎีชาวตะวันออกที่มีอิทธิพลต่อการบริหารงานแบบ ตะวันตกและทั่วโลกนั่นคือนักทฤษฎีการบริหารชาวเกาหลีผู้หนึ่ง ซึ่งผลงานที่โด่งดังที่สุดก็คือ Blue Ocean Strategy ซึ่งเป็นหลักการที่พยายามหักล้างแนวความคิดกลยุทธ์ต่างๆ ในปัจจุบันที่ใช้กันอยู่ เพราะนั่นทำให้เกิดการลอกเลียนแบบ การแข่งขันกันอย่างเอาเป็นเอาตายจนเกิดสงครามธุรกิจ ซึ่ง กลยุทธ์ Blue Ocean Strategy นี้จะแนะนำว่าถ้าองค์กรต้องการจะเติบโตในยุคที่มีการแข่งขันทาง ธุรกิจสูงนี้จริงๆ จะต้องแสวงหาทะเลแห่งใหม่ แทนที่จะต่อสู้กันในทะเลเลือด (Red Ocean) ที่มีผู้

แข่งขันมากมาย การแสวงหาแหล่งใหม่นี้ก็คือการสร้างตลาดใหม่ๆ การสร้างโอกาสใหม่ๆ การปรับเปลี่ยนยุทธวิธีในการบริหาร หรือแม้แต่ทำธุรกิจแบบใหม่ ซึ่งตลาดใหม่ที่ไม่มีคู่แข่งนี้อาจทำให้ธุรกิจเติบโตอย่างก้าวกระโดดได้ด้วย หลักการนี้เป็นจุดกำเนิดความคิดของคนยุคหลังๆ ที่ก่อให้เกิดธุรกิจและตลาดใหม่ๆ ขึ้นมามากมาย หลักการสำคัญของ Blue Ocean Strategy นั้นมี 4 ข้อ ดังนี้

1) การยกเลิก (Eliminate) บางอย่างที่เคยคิดว่าลูกค้าต้องการ แต่ความเป็นจริงอาจไม่มีความต้องการเลย ให้ลองหาสิ่งที่ลูกค้าต้องการที่แท้จริง ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่เคยมีอยู่ในตลาดด้วยซ้ำ

2) การลด (Reduced) การเข้าใจในคุณค่าของสินค้าที่มีแนวความคิดต่างจากระบบอุตสาหกรรม ซึ่งระบบอุตสาหกรรมจะส่งเสริมให้มีการผลิตให้มาก บางครั้งการผลิตอาจเกินความต้องการของตลาด หรือผลิตเพื่อสร้างความต้องการจนเกิดพหุติ ประเมินว่าลูกค้ามีความต้องการมาก แต่ความจริงอาจไม่ต้องการอย่างที่เราคิด การลดตามแนวคิดแบบอุตสาหกรรมนั้นอาจสร้างความพหุติในการบริโภค และไม่สร้างการบริโภคที่มากจนเกินความจำเป็นด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยลดงบประมาณลงได้มาก

3) การเพิ่ม (Raise) เมื่อมีการลดก็ย่อมมีการเพิ่ม ปัจจัยบางอย่างอาจจำเป็นต่อตลาด ในส่วนนี้หากการเพิ่มมีปริมาณที่มากก็อาจคิดในรูปแบบอุตสาหกรรมการผลิตได้

4) การสร้าง (Create) ผลิตภัณฑ์บางอย่างอาจยังไม่มีเคยมีในตลาด เป็นช่องว่างทางอุตสาหกรรม มีความต้องการสูง หรืออาจเป็นการสร้างตลาดใหม่ สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ และสร้างความต้องการใหม่ๆ ให้เกิดการบริโภค เป็นต้น

Franklin D. Roosevelt (FDR): อดีตประธานาธิบดีคนที่ 32 ของสหรัฐอเมริกาที่เก่งเรื่องการบริหารจัดการเป็นอย่างมาก การบริหารของเขาที่โด่งดังก็คือนโยบาย New Deal ที่คิดค้นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจ The Great Depression ที่รุนแรงที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา โดยนโยบายนั้นแตกเป็นหลักการ 3Rs ที่ประกอบไปด้วย 1. Relief การบรรเทาทุกข์หรือลดปัญหาต่างๆ 2. Recovery การฟื้นฟูสิ่งที่แย่ให้กลับดีขึ้น 3. Reform การปฏิรูปลสิ่งใหม่ให้ก้าวหน้า ซึ่งหลักการนี้ยังถูกนำไปใช้อีกมากมายตั้งแต่หน่วยงานรัฐบาล บริษัทเอกชน หรือแม้แต่ผู้บริหารในประเทศอื่นๆ (“แนวคิดและทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ”, 2562: ออนไลน์)

2.1.2 แนวคิดด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application). Knowledge Room (2563) คือการพัฒนาระบบงานบนเว็บ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในรูปแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real-time ระบบมีประสิทธิภาพแต่ใช้งานง่าย ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการของหน่วยงาน หรือห้างร้านไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ที่มักจะจัดทำระบบในรูปแบบกว้าง ๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการแบบ Real-time เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติม (“ความหมายของ Web

Application”, 2557:ออนไลน์) โดยการใช้งาน Web Browser เพื่อการใช้งาน Web Application ซึ่งตัวเว็บแอปจะทำการดึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ผ่าน Web Server และทาง Web Server ก็อาจมีการดึงข้อมูลที่จำเป็น เช่น ข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลลูกค้าผ่าน Database อีกทีหนึ่ง

2.1.3 แนวคิดด้านการพัฒนาเว็บเบราว์เซอร์

เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser). Web Browser thaiconfig (2566) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและติดต่อสื่อสารในรูปแบบ Webpage (เว็บเพจ) โดยโปรแกรมจะแปลงภาษาคอมพิวเตอร์ HTML ให้เป็นภาษาที่คนทั่วไปสามารถอ่านและเข้าใจได้บนหน้าเว็บ การใช้งาน Web Browser ในการเข้าชมเว็บไซต์นั้น ผู้ใช้งานจะต้องกรอก Domain Name (โดเมนเนม) ลงไป เวลาต้องการเข้าไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ โดย Domain Name จะนำมาใช้แทน IP Address (ไอพีแอดเดรส) หรือที่อยู่ของเว็บไซต์ที่เป็นตัวเลขซึ่งจดจำได้ยาก

2.1.4 แนวคิดด้านการพัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server). MDN Web Docs – HTTP Overview (2567) คือ ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ภาษาโพรโทคอลแบบ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และอื่น ๆ ในการตอบสนองและสื่อสารกับเครื่องลูก (Client) ในเครือข่ายในแพลตฟอร์ม World Wide Web หน้าที่หลักของเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ แสดงผลข้อมูลและเนื้อหา Website ด้วยการจัดเก็บ ประมวลผล และนำเสนอออกมาแก่ User ในลักษณะ Webpage รองรับโพรโทคอลได้หลากหลายรูปแบบ คือ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), การใช้งาน Email, การรับส่งไฟล์ และจัดเก็บข้อมูล Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่าง ๆ กับอุปกรณ์อื่น ๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการทำงานแบบ Client/Server Model คอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ซึ่งจะทำหน้าที่เข้าถึง Domain Name ของ Website และประมวลผลพร้อมนำส่งเนื้อเว็บไซต์ให้กับ User ในส่วนของ Software นี้ก็มีองค์ประกอบที่หลากหลายเช่นกัน อย่างน้อยคือ HTTP Server ซึ่งทำหน้าที่อ่าน HTTP และ URLs ในฝั่ง Hardware นั่นคือ Computer ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลจำพวก Software และไฟล์เนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Website เช่น HTML Document, รูปภาพ และไฟล์ JavaScript เป็นต้น เมื่อ Web Browser อาทิเช่น Google Chrome, Firefox หรือ Microsoft Edge ต้องการไฟล์จาก Web Server ตัว Browser จะทำการร้องขอไฟล์ด้วย HTTP เช่นกัน ซึ่งเมื่อทางเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอแล้ว HTTP Server จะทำการตอบรับ ค้นหาข้อมูล และส่งกลับไปยัง Browser ผ่าน HTTP Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่าง ๆ กับอุปกรณ์อื่น ๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการทำงานแบบ Client/Server Model นั่นเอง คอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่อง ที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ด้วย

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

2.2.1.1 สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูลจะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2.2.1.2 หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

2.2.1.3 สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน หากผู้ใช้งานต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ก็จะได้โดยง่าย

2.2.1.4 สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล บางครั้งพบว่าการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนข้อมูลผิดพลาด คือ ป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

2.2.1.5 สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลร่วมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่น การกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ในลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่าง ๆ

2.2.1.6 สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

2.2.1.7 เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้งจึงอาจกระทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับ SQL การจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Structured Query Language: SQL) คือภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล (Database) ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลกภาษาหนึ่ง และได้รับการยอมรับในมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) SQL สามารถใช้งานร่วมกับเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูล SQL Server ไปจนถึงการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง

ความสำคัญของการใช้งาน SQL

เมื่อพูดถึงการจัดการข้อมูลในบริษัท การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอย่าง Microsoft Excel หรือ Google Spreadsheet มักเป็นเรื่องธรรมดา แต่ถ้ามีข้อมูลใน Excel 1,000 ไฟล์ หรือการใช้งานข้อมูลในระดับ Big Data แล้วต้องค้นหาข้อมูลเพียง 1 ประเภจากไฟล์เหล่านั้น ย่อมเป็นเรื่องที่เสียเวลาเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนมาใช้ SQL ภายใต้ระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ จะช่วยเสริมให้การทำงานทั้งหมดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถทำการดึงข้อมูล คำนวณข้อมูล ไปจนถึงหาความเชื่อมโยงข้อมูลที่เหมือนกันในฐานข้อมูล (Relational Database) ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเปิดและไล่สูตรทีละไฟล์ ซึ่งตัว SQL เป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เรียนแล้วใช้ได้ยาว ๆ จึงเปิดโอกาสให้คนที่ไม่ใช่สายเขียนโปรแกรมเข้าใจภาษานี้ได้ง่าย ที่สำคัญที่สุด หากมีความเข้าใจ SQL และฐานข้อมูลอย่างถ่องแท้ ผู้ใช้สามารถสร้าง Dashboard และตารางต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลนับพันนับหมื่นจาก Database ได้เลย ไม่จำเป็นต้องแปลงไฟล์เป็น Excel หรือ Spreadsheet แต่อย่างใด

การทำงานของ SQL

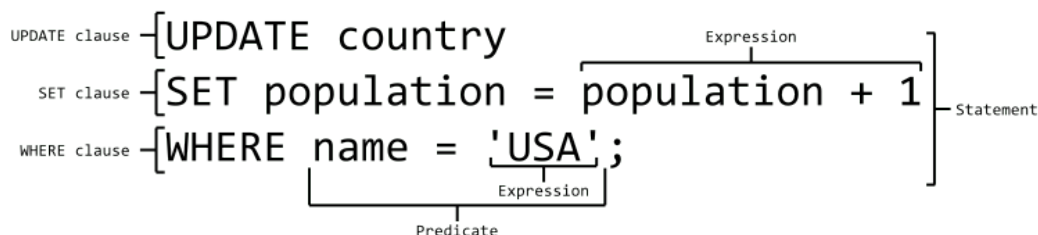
SQL ถือเป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ โดยจะมีการทำงานหลัก ๆ ด้วยกัน 4 ประเภท ดังนี้

- 1) Select query ใช้สำหรับเลือกข้อมูล
- 2) Update query ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- 3) Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
- 4) Delete query ใช้สำหรับการลบข้อมูล

นอกเหนือจากคำสั่งหลัก 4 ประเภท ยังมีคำสั่ง SQL เพิ่มเติมอีก 3 ประเภท

- 1) Data Definition Language (DDL) คำสั่งสำหรับการสร้างฐานข้อมูล เช่น CREATE, DROP
- 2) Data Manipulation Language (DML) คำสั่งสำหรับการจัดการฐานข้อมูล เช่น SELECT, INSERT

3) Data Control Language (DCL) คำสั่งสำหรับการอนุมัติและกำหนดสิทธิต่าง ๆ ในฐานข้อมูล เช่น GRANT, REVOKE



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างของภาษา SQL

ผลลัพธ์ที่ได้จากฐานข้อมูลสมมติ จะเป็นไปตามด้านล่าง จะเห็นได้ว่าจากข้อมูลทั้งหมด จะมีจุดร่วมในส่วนของ Country ที่เป็น Mexico เป็นหลัก ซึ่งถ้าเขียนคำสั่งซับซ้อนกว่านี้ ก็สามารถทำการค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ซับซ้อนยิ่งขึ้น ประโยชน์ของ SQL มีดังนี้

- 1) ใช้เพื่อสร้างฐานข้อมูล ตารางแสดงผลข้อมูล
- 2) ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น การเพิ่ม เปลี่ยนแปลง ปรับรูปแบบ จนถึงลบข้อมูล
- 3) ใช้เพื่อเรียกใช้ข้อมูล ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ไปจนถึงการอนุมัติการเข้าถึงฐานข้อมูลของบุคคลต่าง ๆ
- 4) หากรู้ภาษา SQL ย่อมสามารถใช้ต่อยอดไปสายงานอื่น และใช้ร่วมกับภาษาอื่นได้ง่าย เช่น R หรือ Python

5) SQL รองรับปริมาณข้อมูลมหาศาล โดยฐานข้อมูลจะมีความเสถียร ไม่กระตุก มีความไวในการประมวลผล ผิดกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่อาจเกิดอาการรวนได้หากมีข้อมูลเยอะเกินไป

- 6) ง่ายต่อการดึงข้อมูลมานำเสนอ มีโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับภาษา SQL ที่หลากหลาย

สรุป ภาษา SQL เป็นภาษาสำคัญในการใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะธุรกิจที่ใช้ข้อมูลจำนวนมากในการขับเคลื่อน และต้องการทำการตลาดระยะยาว การนำ SQL เข้ามาประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลแทนการใช้ Excel แบบปกติ จะช่วยเพิ่มความเร็วในการทำงาน การตัดสินใจ และการจัดการข้อมูลโดยรวมของบริษัทได้อย่างมาก

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนากระบวนการ SDLC

SDLC วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ระยะพัฒนา foxbith (2567) SDLC หรือ Software Development Life Cycle คือกระบวนการพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐาน ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการ จนถึงการทดสอบและการบำรุงรักษา เพื่อให้แต่ละขั้นตอนมีชุดการส่งมอบที่จะบ่อนในระยะต่อไป กระบวนการ SDLC นี้จะช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถติดตามความคืบหน้า และจัดการกับปัญหาได้ง่ายมากขึ้น

ความสำคัญและประโยชน์ของ SDLC

- 1) การมีกรอบการทำงานที่ชัดเจน ช่วยให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับโปรเจกต์ ตั้งแต่ผู้จัดการโปรเจกต์ไปจนถึงนักพัฒนามีความเข้าใจตรงกันและติดตามความคืบหน้าของโปรเจกต์
- 2) ประเมินความซับซ้อน ความเสี่ยง ต้นทุน และระยะเวลาที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ ได้ ช่วยให้จัดการกับทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) กระบวนการที่ชัดเจนยังช่วยในเรื่องบริหารความเสี่ยง เพื่อให้แน่ใจว่าคุณภาพของซอฟต์แวร์จะได้รับตรงตามทุก requirement
- 4) ผู้ใช้ได้มีส่วนร่วมและเข้าใจในแต่ละขั้นตอนการพัฒนา รับฟังความต้องการของผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้น
- 5) ลำดับขั้นตอนพัฒนาที่ชัดเจน มีผลช่วยให้ส่งมอบซอฟต์แวร์ได้ทันตรงเวลา และมีคุณภาพตามที่คาดหวัง

2.2.3.1 6 ขั้นตอน Software Development Life Cycle

กระบวนการของ SDLC จะประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ที่มีบทบาทความสำคัญแตกต่างกันไปตามลำดับ ตามต่อไปนี้

ก. วางแผน (Requirement Analysis) ขั้นตอนแรกของ SDLC ที่เป็นการรวบรวม และวิเคราะห์ความต้องการจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อระบุ requirement ของลูกค้าและกำหนดขอบเขตของโปรเจกต์ที่ทีมพัฒนาจะต้องสื่อสารกับลูกค้าและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ ฟังก์ชันใช้งานที่ต้องการ และข้อจำกัดของระบบ รวมถึงรายละเอียดงบประมาณกับระยะเวลาของโปรเจกต์ เพื่อจัดทำเอกสารข้อกำหนดความต้องการ หรือ Software Requirements Specification (SRS) สำหรับใช้เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้พัฒนาซอฟต์แวร์กับผู้ว่าจ้าง

ข. การออกแบบระบบ (System Design) หลังจากที่กำหนด SRS ชัดเจนดีแล้ว ก็จะเริ่มกระบวนการออกแบบระบบซอฟต์แวร์สำหรับใช้พัฒนา โดยอิงตามเอกสารข้อกำหนดความต้องการที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการสร้างสถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์ การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล อินเตอร์เฟซผู้ใช้ (UX/UI) ฯลฯ รวมถึงการกำหนดเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ต้องใช้ในการพัฒนา โดยจะจัดทำเอกสารการออกแบบระบบ หรือ System Design Document ที่ระบุโครงสร้างกับการทำงานของซอฟต์แวร์อย่างละเอียด เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับพัฒนาในขั้นตอนถัดไป

ค. ดำเนินการพัฒนา (Implementation) SDLC ขั้นตอนนี้ จะเป็นการเขียนโค้ดหรือการสร้างซอฟต์แวร์จริงตามเอกสารการออกแบบระบบ ที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากขั้นตอนก่อนหน้านี้ นักพัฒนามักจะแบ่งงานออกเป็นหลายโมดูล และถูกพัฒนาโดยทีมหรือบุคคลที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อนของโปรเจกต์ หลังจากที่ได้แต่ละส่วนพัฒนาเสร็จสิ้นก็จะนำมารวมกันเป็นระบบใหญ่ วิธีการนี้อาจเกิดขึ้นหลายครั้งในระหว่างการพัฒนา เพื่อทดสอบแต่ละ

ส่วนของโค้ดอย่างละเอียด (Unit Testing) และแก้ไขข้อผิดพลาดอย่างต่อเนื่อง ก่อนจะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบระบบที่ครอบคลุมมากขึ้น

ง. การทดสอบ (Testing) หลังจากพัฒนาซอฟต์แวร์เสร็จ ขั้นตอนทดสอบก็จะเริ่มขึ้น เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปัญหาภายในซอฟต์แวร์ ฝ่าย QA (Quality Assurance) จะทำการทดสอบหลายระดับ หลายประเภท และหลายเหตุการณ์ เพื่อให้มั่นใจว่าซอฟต์แวร์จะทำงานได้ตามที่คาดหวัง เสถียร และผ่านมาตรฐานความปลอดภัย เป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

จ. ติดตั้งใช้จริง (Deployment) ในกระบวนการ SDLC เมื่อซอฟต์แวร์ผ่านการทดสอบว่ามีคุณภาพ และตรงตาม requirement ของลูกค้าทุกอย่าง ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งให้กับผู้ใช้การติดตั้งที่ว่า หมายถึงการนำซอฟต์แวร์ออกจากสภาพแวดล้อมการพัฒนา ทดสอบ และนำไปติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งานจริง รวมถึงการตั้งค่าระบบให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงได้ ระหว่างการติดตั้ง นักพัฒนาจำเป็นต้องดำเนินการอบรมผู้ใช้งาน เพื่อให้เข้าใจวิธีการใช้ซอฟต์แวร์ที่สร้างอย่างถูกต้อง อีกทั้งต้องจัดทำเอกสารคู่มืออธิบายรายละเอียดการใช้งานเบื้องต้น เพื่อให้ซอฟต์แวร์ถูกนำไปใช้ได้ตามที่คาดหวัง

ฉ. การบำรุงรักษา (Maintenance) SDLC ขั้นตอนสุดท้ายหลังจากที่ซอฟต์แวร์ถูกติดตั้งใช้งานจริงเรียบร้อยแล้ว ก็ยังจำเป็นต้องได้รับการดูแลและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าซอฟต์แวร์จะยังคงทำงานได้ดีไปตามการเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้และธุรกิจการ Maintenance ไม่ใช่เพียงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเท่านั้น แต่รวมถึงการอัปเดต การเพิ่มฟังก์ชันใหม่ และการพัฒนาระบบให้เข้ากับเทคโนโลยีล่าสุดอีกด้วย มักต้องเกิดขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อคุณภาพกับความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ในระยะยาว

2.2.3.2 7 ประเภท SDLC Model

SDLC Model คือแบบแผนการทำงานที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ ให้อยู่ในกรอบที่ควบคุมได้ แต่ละโมเดลของ SDLC จะมีวิธีการกับขั้นตอนที่ต่างกัน แต่โมเดลทั้งหมดล้วนมีเป้าหมายร่วมกัน ในการทำให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปได้อย่างราบรื่น และสามารถสร้างซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี สำหรับ SDLC Model ที่นิยมใช้และรู้จักกันดี จะมีอยู่ 7 โมเดล ตามต่อไปนี้

ก. Big Bang Model เป็นโมเดล SDLC ที่เน้นไปที่ การเขียนโค้ดของซอฟต์แวร์โดยตรง ไม่เน้นการวางแผนหรือการทำงานที่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ การพัฒนาจะเริ่มต้นโดยไม่มีแผนที่ละเอียดและโครงสร้างไม่ชัดเจน เหมาะกับโปรเจกต์ขนาดเล็กที่มีนักพัฒนา 1-2 คนทำงานร่วมกันในระยะเวลาพัฒนาที่จำกัด มักจะทดสอบซอฟต์แวร์เมื่อเสร็จหรือใกล้เสร็จในทีเดียว

ข. Waterfall Model เป็นโมเดล SDLC เก่าแก่ แต่ยังคงได้รับความนิยมมาก เพราะมีลำดับขั้นตอนพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ชัดเจน เรียงต่อกันเป็นลำดับ แต่ละขั้นต้องเสร็จเรียบร้อย

ก่อนถึงจะเริ่มขั้นถัดไปได้ โมเดลนี้มีโครงสร้างที่เข้าใจง่ายแต่ใช้เวลาทำนาน เหมาะกับโปรเจกต์ที่มีความต้องการกับข้อกำหนดชัดเจน แน่แน่นอน และไม่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย

ค. V-Shaped Model เป็นโมเดล SDLC ที่เน้นการทดสอบอย่างเข้มงวดในแต่ละขั้นตอน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถย้อนกลับไปทำขั้นก่อนหน้าได้ โมเดลนี้เป็นการขยายและปรับปรุงมาจาก Waterfall model ด้วยการเพิ่มส่วนการทดสอบเข้ามาในทุกขั้นตอน มีจุดเด่นเรื่องการรับประกันว่าในแต่ละขั้นตอนการพัฒนาจะได้รับการทดสอบอย่างถี่ถ้วน ทำให้ข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องตรวจพบ และแก้ไขได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นพัฒนาซอฟต์แวร์

ง. Iterative Model เป็นโมเดล SDLC ขนาดใหญ่ ที่แบ่งการทำงานออกเป็น ส่วนย่อย ๆ เน้นการพัฒนาผ่านการทำวนซ้ำหลายครั้ง ในแต่ละรอบของการวนซ้ำจะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงและเพิ่มเติมฟีเจอร์เฉพาะไปเรื่อย ๆ สิ่งนี้จะช่วยให้ทีมพัฒนาตอบสนองต่อ requirement ที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

SDLC Model นี้ยังช่วยให้ผู้ใช้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีโอกาสให้ข้อเสนอแนะ และมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนา ทำให้เฟสของซอฟต์แวร์ออกมาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

จ. RAD Model หรือ Rapid Application Development โมเดล SDLC ที่เน้นขั้นตอนรวบรัด ด้วยการเลือกใช้เครื่องมือกับเทคนิคที่ช่วยให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ดำเนินไปได้ อย่างรวดเร็ว นักพัฒนาจะใช้การสร้างต้นแบบ (Prototype) ของซอฟต์แวร์ขึ้นมา และนำไปทดสอบกับผู้ใช้ เพื่อรับฟีดแบ็คเป็นส่วนสำคัญมาพัฒนาต่อจนกว่าซอฟต์แวร์จะเสร็จพร้อมใช้

ฉ. Spiral Model โมเดล SDLC ที่นำจุดแข็งของ Waterfall Model มาพัฒนาให้ดีขึ้น เพราะแต่เดิมหากขั้นตอนไหนผิดพลาดจะไม่สามารถแก้ไขได้ ต้องรอจบกระบวนการทั้งหมดก่อนถึงจะแก้ไขได้ตั้งแต่ขั้นแรกและเรียงลำดับขึ้นไปเรื่อย ๆ ทำให้มีความเสี่ยงที่การพัฒนาซอฟต์แวร์จะไม่สำเร็จ จึงมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็น Spiral model หรือโมเดลรูปเกลียว ที่เน้นการประเมินความเสี่ยงของโปรเจกต์ ด้วยการแบ่งโครงสร้างออกเป็นโปรเจกต์กลุ่มย่อย ช่วยให้การปรับเปลี่ยน requirement ในระหว่างพัฒนาทำได้ง่ายขึ้น ตลอดจนประเมินความเสี่ยงกับความต่อเนื่องของโปรเจกต์ในเรื่องค่าใช้จ่าย SDLC model นี้เหมาะกับโปรเจกต์ที่มีความซับซ้อนสูง และมีความเสี่ยงที่ต้องควบคุมอย่างเข้มงวด

ช. Agile Model เป็น SDLC Model ที่เน้นความยืดหยุ่นและการทำงานเป็นทีม การสื่อสารที่คล่องตัวจะช่วยให้สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองต่อ requirement ของลูกค้าได้เร็ว นักพัฒนาจะแบ่งโปรเจกต์เป็นส่วนย่อย ที่เรียกว่า Sprint ซึ่งแต่ละ Sprint จะใช้ระยะเวลาประมาณ 1-4 สัปดาห์ เพื่อให้ซอฟต์แวร์เสร็จภายในระยะสั้น ๆ แล้วนำไปทดสอบกับผู้ใช้เพื่อรับฟีดแบ็คกลับมาปรับปรุงต่อ ใน Sprint ถัดไป

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงานได้ 4 หน่วย คือ หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันดังนี้

2.3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU : Central Processing Unit) หรือมักจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าไมโครโปรเซสเซอร์ มีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลในลักษณะของการคำนวณและเปรียบเทียบ โดยจะทำงานตามจังหวะเวลาที่แน่นอน เรียกว่า สัญญาณ Clock เมื่อมีการเคาะจังหวะหนึ่งครั้ง ก็เกิดกิจกรรม 1 ครั้ง เราเรียกหน่วยที่ใช้ในการวัดความเร็วของซีพียูว่า “เฮิรตซ์” (Hertz) หมายถึงการทำงานได้กี่ครั้งในจำนวน 1 วินาที เช่น ซีพียู Pentium 4 มีความเร็ว 2.5 GHz หมายถึงทำงานเร็ว 2,500 ล้านครั้งในหนึ่งวินาที กรณีที่สัญญาณ Clock เร็วก็นำให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นมีความเร็วสูงตามไปด้วย ซีพียูที่ทำงานเร็วมาก ราคา ก็จะแพงขึ้นมากตามไปด้วย การเลือกซื้อต้องเลือกซื้อตามความเหมาะสมกับงานที่ต้องการนำไปใช้ เช่น ต้องการนำไปใช้งานกราฟิกส์ที่มีการประมวลผลมาก จำเป็นที่จะต้องซื้อเครื่องที่มีการประมวลผลได้เร็ว ส่วนการพิมพ์รายงานทั่วไปใช้เครื่องที่ความเร็ว 100 MHz ก็เพียงพอแล้ว

2.3.1.2 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ แป้นพิมพ์ สำหรับพิมพ์ตัวอักษรและอักขระต่าง ๆ เมาส์ สำหรับคลิกสั่งงานโปรแกรม สแกนเนอร์ สำหรับสแกนรูปภาพ จอยสติ๊ก สำหรับเล่นเกมส์ ไมโครโฟน สำหรับพูดอัดเสียง และกล้องดิจิตอล สำหรับถ่ายภาพและนำเข้าไปเก็บไว้ในดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

2.3.1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit) มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผล ได้แก่ จอภาพ (Monitor) สำหรับแสดงตัวอักษรและรูปภาพ เครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่องออกทางกระดาษพิมพ์ ลำโพง (Speaker) แสดงเสียงเพลงและคำพูด เป็นต้น

2.3.1.4 หน่วยความจำ (Memory Unit): มีหน้าที่ในการจำข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิดคือ หน่วยความถาวร (ROM: Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่สามารถจำข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่วนหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งคือ หน่วยความจำชั่วคราว (RAM: Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้จะจำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มีการเปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น หน่วยความจำชั่วคราวถือว่าเป็นหน่วยความจำหลักภายในเครื่องสามารถซื้อมาติดตั้งเพิ่มเติมได้ เรียกกันทั่วไปคือหน่วยความจำแรม ที่ใช้ในปัจจุบันคือแรมแบบ SDRAM, RDRAM เป็นต้น

2.3.1.5 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage): คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลไว้ในโอกาสต่อไป เนื่องจากหน่วยความจำแรมจำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มีการเปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ถ้าต้องการเก็บข้อมูลไว้ในโอกาสต่อไป จะต้องบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำสำรอง ซึ่งหน่วยความจำสำรองมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่มีนิยมใช้กันทั่วไป คือ ฮาร์ดดิสก์ ดิสก์ไดรฟ์ ซีดีรอม ดีวีดีรอม แทมท์ไดรฟ์ เป็นต้น

2.3.1.6 โดยการพัฒนาใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้ แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็กสามารถขนย้ายหรือพกพาได้สะดวก โดยปกติจะมีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 1-3 กก. การทำงานของแล็ปท็อปจะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากการเสียบปลั๊กไฟ ประสิทธิภาพของแล็ปท็อปโดยทั่วไปนั้นเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบปกติ ในขณะที่ราคาของแล็ปท็อปจะสูงกว่า โดยส่วนที่จะแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือจอภาพจะเป็นลักษณะจอแอลซีดี และจะมีทัชแพดที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของลูกศรบริเวณหน้าจอ

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออาจเรียกว่า “โปรแกรม” ก็ได้ ซึ่งหมายถึงคำสั่งหรือชุดคำสั่ง สามารถใช้เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เราต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรก็เขียนเป็นคำสั่งที่จะต้องสั่งเป็นขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนต้องทำอะไรอย่างละเอียดและครบถ้วนก็จะเรียกว่านักเขียนโปรแกรม (Programmer) สำหรับการเขียนโปรแกรมหៅกล่าวใช้ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยเฉพาะหรือหมายถึงภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาโคบอล ภาษาปาสคาล เป็นต้น โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาก็นำไปใช้ในงานเฉพาะ อย่างเช่น โปรแกรมสต็อกสินค้าคงคลัง โปรแกรมคำนวณภาษี โปรแกรมเงินเดือนพนักงาน เป็นต้น แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) หมายถึง โปรแกรมที่มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่างและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็นโปรแกรมตามหน้าที่การทำงาน ดังนี้ OS (Operating System) คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการใช้งานส่วนต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ควบคุมหน่วยความจำ ควบคุมหน่วยประมวลผล ควบคุมหน่วยรับและควบคุมหน่วยแสดงผล ตลอดจนแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด และสามารถใช้อุปกรณ์ทุกส่วนของคอมพิวเตอร์และช่วยจัดการกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิดหรือปิดไฟล์ การสื่อสารกันระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่อง การส่งข้อมูลออกสู่อุปกรณ์พิมพ์หรือสู่อุปกรณ์แสดงผล เป็นต้น ก่อนที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถอ่านไฟล์ต่าง ๆ หรือสามารถใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้ จะต้องผ่านการติดตั้งระบบปฏิบัติการออกมาฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำก่อน

ปัจจุบันนี้มีโปรแกรมระบบอยู่หลายตัวด้วยกันซึ่งแต่ละตัวนั้นก็จะเป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการเหมือนกัน แต่ว่างกันที่ลักษณะการทำงานจะไม่เหมือนกัน ดังนี้

ก. Translation Program คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแปลโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเครื่อง หรือภาษาเครื่องที่ไม่เข้าใจให้เป็นภาษาที่เครื่องสามารถเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้ เช่น ภาษา BASIC, COBOL, C, PASCAL, FORTRAN, ASSEMBLY เป็นต้น

ข. Utility Program คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วและง่ายขึ้น เช่น โปรแกรมที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูล โปรแกรมโอนย้ายข้อมูลจากชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่ง โปรแกรมรวบรวมข้อมูล 2 ชุดเข้าด้วยกัน โปรแกรมคัดลอกข้อมูล เป็นต้น

2.3.2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) หมายถึง โปรแกรมที่ผู้ใช้

ค อ ม พ ว
เตอร์เป็นผู้เขียนมาใช้งานเอง เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการ ดังนี้ User Program คือ โปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนมาใช้เอง โดยใช้ภาษาระดับต่าง ๆ ทางคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา BASIC, COBOL, PASCAL, C, ASSEMBLY, FORTRAN ฯลฯ ซึ่งการที่จะเลือกใช้ภาษาใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานเหล่านั้นด้วย เช่น โปรแกรมระบบบัญชี, โปรแกรมควบคุมสต็อกสินค้า, โปรแกรมแพคเกจเวียนประวัติ, โปรแกรมคำนวณภาษี, โปรแกรมคิดเงินเดือน เป็นต้น

Package Program คือ โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างหรือเขียนขึ้นมาโดยบริษัทต่าง ๆ เสริมเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะนำไปใช้งานต่าง ๆ ได้ทันที โดยในการพัฒนาจะใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าว

ก. อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไข ตกแต่งรูปภาพ (photo editing and retouching) แบบแรสเตอร์ ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ ซึ่งผลิตโปรแกรมด้านการพิมพ์อีกหลายตัวที่ได้รับความนิยม เช่น Illustrator และ InDesign ปัจจุบันโปรแกรมโฟโตชอปได้พัฒนามาถึงรุ่น CC (Creative Cloud)

ข. โปรแกรม Adobe XD หรือชื่อเรียกเต็มๆ คือ Adobe Experience Design ที่ถูกสร้างมาเพื่อตอบใจการทำงานของ Digital Designer ในปัจจุบัน เหมาะกับการออกแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ต่างๆ มีฟีเจอร์ที่ครบเครื่องทั้งการออกแบบ (Design) การเชื่อมต่อประสาน UI (Prototyping) และการส่งต่องานให้กับนักพัฒนา (Developer)

ค. โปรแกรม XAMPP คือโปรแกรมจำลอง web server ทำให้เราสามารถทดสอบเว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมสำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมใน

ปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง XAMPP นั้นอาจมีขนาดใหญ่สักหน่อย เนื่องจากมีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่างๆ ง่ายขึ้น XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit

ง. Apache (อะแพชชี) หรือ Apache Webserver เป็นซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย Apache พัฒนาและดูแลโดย Apache Software Foundation ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่สามารถใช้งานได้ฟรี โดยมีการใช้โดยรวมประมาณ 67% ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดในโลก ซึ่งรวดเร็ว เชื่อถือได้และปลอดภัย สามารถปรับแต่งได้เพื่อตอบสนองความต้องการของสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย โดยสามารถเพิ่มฟังก์ชันพิเศษที่เป็นโมดูลปลั๊กอินได้โดยง่าย

จ. phpMyAdmin (พีเอชพีมายแอดมิน) คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการเคียคคำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ มีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL สามารถทำการ insert, delete, update เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูลเป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง ทำงานบน Web server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server (“phpMyAdmin คืออะไร”, 2561: ออนไลน์) โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL คือโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา ASP.NET หรือภาษา JSP เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

ฉ. โปรแกรม FileZilla เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์ กระบวนการนี้ว่า FTP เป็นโปรแกรมประเภทโอเพนซอร์สที่ใช้สำหรับส่งไฟล์ของเราขึ้นไปบนโฮสต์ และยังสามารดึงไฟล์จากโฮสต์มายังคอมพิวเตอร์ของเราโดยใช้โปรโตคอล FTP

ข. ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีแม่แบบมาจาก ภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1, HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2 และ HTML 4.0 HTML 5.0 ทาง W3C ได้ผลักดันรูปแบบของ HTML แบบใหม่ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่ามาทดแทนใช้ HTML รุ่น 5.0 HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย Tag ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยายเรียกว่า Attribute สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติม การสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dreamweaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) แต่มีข้อเสียคือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไปทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถแก้ไข code ของเว็บเพจได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรก ตัดต่อสร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจของเราได้ การเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet Web Browser เช่น Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Google Chrome เป็นต้น

ข. ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตลชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบหรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสารไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน ทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ง่ายมากขึ้น

ฅ. ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ หรือที่เรียกว่า OOP (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนเอกสาร HTML สามารถทำงานข้าม

แพลตฟอร์มได้ ทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษาจาวาได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นภาษาประมวลผล (Programming Language) ที่สามารถคำนวณมีตัวแปร หาผลบวก ลบ คูณหาร ได้ ซึ่งใน HTML ไม่มี เพราะ HTML เป็นเพียงภาษาแสดงผล (Markup Language) จาวาสคริปต์เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลฝั่ง Client ดังนั้นในการเขียนคำสั่งจาวาสคริปต์จึงต้องเขียนไว้ภายในเอกสาร HTML โดยเว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งของจาวาสคริปต์ คือ เว็บเบราว์เซอร์จะอ่านคำสั่งในเอกสาร HTML ทีละบรรทัด และประมวลผลคำสั่งนั้น ๆ ไปจนกว่าจะพบคำสั่งของจาวาสคริปต์ เว็บเบราว์เซอร์จึงเรียกใช้ JavaScript Interpreter ซึ่งเป็นตัวแปลภาษาจาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์มาประมวลผลคำสั่งจาวาสคริปต์ เมื่อสิ้นสุดบรรทัดคำสั่งจาวาสคริปต์แล้ว เว็บเบราว์เซอร์จะอ่านคำสั่งในเอกสาร HTML ต่อไปจนครบแล้วจึงนำผลลัพธ์ไปแสดงที่หน้าจอ

ญ. ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) ย่อมาจากคำว่า “Personal Home Page Tool” (ปัจจุบันได้เพิ่มเติมคำย่อใหม่โดยรวมกับตัวย่อเป็น PHP: PHP Hypertext Preprocessor) ซึ่งเป็นภาษาประเภท Script Language ที่ทำงานแบบ Server Side Script กระบวนการทำงานจะทำงานแบบโปรแกรมแปลคำสั่ง Interpreter คือแปลภาษาทุกครั้งที่มีคนเรียกสคริปต์ ข้อดีคือไม่ต้องนำไปประมวลผลใหม่ (Compiler) เมื่อต้องนำไปโปรแกรมไปใช้งาน หรือจะอัปเดตเวอร์ชันของโปรแกรม สามารถอัปเดตขึ้นไปทับไฟล์เดิมแล้วใช้งานได้ทันที ข้อเสียที่ต่างกันอย่างชัดเจนก็คือ กรณี Syntax ผิดจะรู้ก็ต่อเมื่อมีผู้ใช้งานเจอบั๊ก ภาษา PHP จัดอยู่ในประเภทการเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web-based Programming) เพราะเราจะเก็บโค้ดคำสั่งหรือสคริปต์ทั้งหมดที่เขียนขึ้นมา

ฎ. บูตสแตรป (Bootstrap Framework) Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ JavaScript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บนเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrap ว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ มี UI เริ่มต้นแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน 3.3.0 เป็นที่นิยมของนักพัฒนาทั่วโลก ทำให้สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ง่าย โค้ดหรือชุดคำสั่งต่าง ๆ ค่อนข้างสะอาด มีโฟลเดอร์ต้นแบบแค่ 3 ส่วนคือ js, css, fonts ประหยัดเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์และนำไปพัฒนาต่อได้ง่าย เป็น Responsive Framework พัฒนาเว็บไซต์ที่รองรับการแสดงผลได้หลากหลาย Device

ฏ. โปรแกรม Microsoft Office Visio เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Case Tools (Computer Aided System Engineering Tools) ที่สามารถช่วยในการสร้างแผนภาพ (Diagram) ประเภทต่าง ๆ ทำได้สะดวกและง่ายขึ้น อันเป็นประโยชน์ต่อนักธุรกิจและผู้

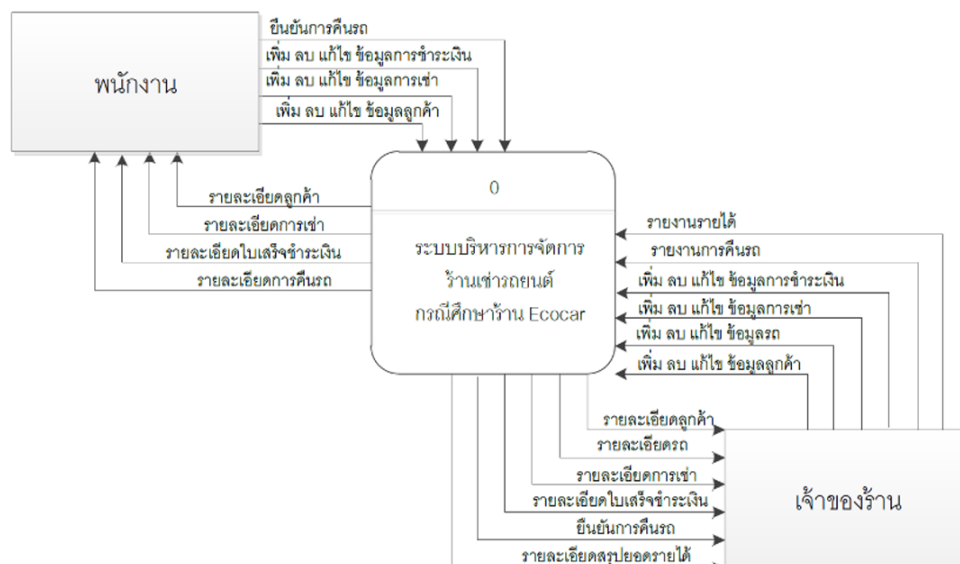
ชำนาญด้านเทคนิค สำหรับจัดทำเอกสารรวมทั้งนำไปสร้างผังความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบขั้นตอนการทำงาน และระบบอัตโนมัติ งานระยะวิเคราะห์และออกแบบระบบต่าง ๆ โปรแกรมประยุกต์ในการสร้าง CASE Tools จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทคือ Upper Case Tools และ Lower Case Tools ในส่วนของโปรแกรม Visio จัดอยู่ในส่วนของโปรแกรม ประเภท Lower Case Tools เนื่องจากมีความสามารถเพียงแค่การสร้างภาพจาก Master Shape ที่มีอยู่เท่านั้น ไม่สามารถทำงานที่ซับซ้อนมากกว่านี้ได้ เช่น การสร้าง Source Code โปรแกรมจากภาพ Diagram สำหรับโปรแกรม Microsoft Visio มีให้เลือกใช้งานอยู่ 2 ประเภทคือ

1) Microsoft Visio Standard เหมาะงานด้านธุรกิจ เช่น ผู้บริหารโครงการ นักการตลาด พนักงานฝ่ายทรัพยากรบุคคล และทีมงานที่มีหน้าที่ดูแลการดำเนินงานเพื่อช่วยในการมองเห็นภาพและใช้ข่าวสาร

2) Microsoft Visio Professional เหมาะสำหรับผู้มืออาชีพด้านเทคนิค พนักงาน IT นักพัฒนา วิศวกร ที่ช่วยในการมองเห็นแนวคิด ข้อมูล ระบบ เพื่อใช้ในการทำต้นแบบ

2.3.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.3.1 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) คือ แผนผังชนิดหนึ่งที่ใช้การเขียนสัญลักษณ์รูปภาพเพื่อแสดงการไหลของข้อมูลในระบบว่าข้อมูลเกิดจากแหล่งใด และไปปลายทางที่ใด สามารถแตกเป็นระบบย่อย ๆ (Sub-system) ได้ และสามารถแตกต่อได้เรื่อย ๆ จนไม่สามารถแตกได้อีก ระบบย่อยชั้นสุดท้ายคือระบบที่ไม่สามารถแตกเป็นระบบย่อย ๆ อีกได้ ทุกระบบย่อยจะต้องมีกระบวนการ (Process) อย่างน้อย 1 กระบวนการเสมอ แต่กระบวนการใน DFD ควรมีลักษณะเฉพาะ ไม่ซ้ำกับกระบวนการอื่นในระบบย่อย ทุกระบบย่อยจะต้องมีข้อมูลเข้า (Input) และข้อมูลออก (Output) เสมอ ข้อมูลจะมาจาก 3 แหล่ง คือ สภาพแวดล้อมภายนอก, จากกระบวนการ และแหล่งเก็บข้อมูล DFD สามารถแบ่งออกเป็นชั้น ๆ (Layer)



ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนภาพบริบท

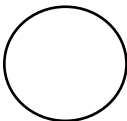
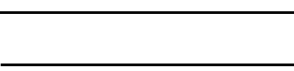
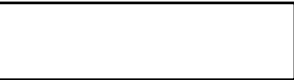
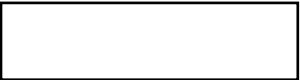
ผังชั้น 0 (Level 0) เริ่มต้นเราจะต้องเขียนผังชั้นที่ 0 (Level 0) ที่เรียกว่า Context Diagram ผังชั้นนี้เขียนขึ้นเพื่อแสดงภาพรวมของระบบกับสภาพแวดล้อมภายนอก จะไม่มีกระบวนการซับซ้อนมากมายนัก เพราะจะมีแค่กระบวนการอย่างเดียว แสดงความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่มี

ผังชั้น 1 (Level 1) ผังต่อมาเป็นผังชั้น 1 (Level 1) ที่เรียกว่า Top Level DFD ซึ่งเป็นผังชั้นแรกที่ลงรายละเอียดระบบการทำงานหลักด้านต่าง ๆ ไว้

ผังชั้น 2 (Level 2) เป็นผังที่แสดงรายละเอียดภายในของกระบวนการในผังชั้น 1 ดังนั้นจากการเขียนผังชั้นที่ 1 ที่ผ่านมา ผังชั้น 2 ก็จะมีทั้งหมด 3 ผัง คือ ผังของกระบวนการที่ 1 ผังของกระบวนการที่ 2 และผังกระบวนการที่ 3

ในการเขียนแผนภาพด้วย DFD จะมีมาตรฐานสากลอยู่ 2 แบบ คือ มาตรฐาน DeMarco & Yourdon และมาตรฐาน Gane & Sarson ซึ่งแต่ละมาตรฐานจะมีการใช้สัญลักษณ์แตกต่างกัน แต่การเขียนผังจะใช้วิธีการเดียวกัน (“การเขียนแผนผังกระแสข้อมูล”, 2560: ออนไลน์)

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	DeMacro&Yourdon Symbols	Gane&Sarson Symbols
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์วงกลม และเขียนกำกับด้วยชื่อการประมวลผล เป็นการเปลี่ยนแปลง Input --> Output การประมวลผล (Process) ต้องใช้คู่กับสัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Data Flow) เสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้า หมายถึงเป็นข้อมูลนำเข้า ถ้าลูกศรชี้ออกหมายถึงเป็นข้อมูลออกจากการประมวลผล แต่ละการประมวลผล (Process) สามารถมี Input และ/หรือ Output ได้มากกว่าอย่างละ 1 เส้น การตั้งชื่อของการประมวลผล (Process) ควรเป็นวลีสั้น ๆ ที่อธิบายการทำงานทั้งหมด และเป็นการอธิบายแบบเฉพาะ แต่ละการประมวลผล (Process) จะมีแต่ข้อมูลเข้าอย่างเดียวหรือออกอย่างเดียวนิได้

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์เส้นขนาน 2 เส้น เขียนกำกับด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เพราะการประมวลผลหลายแบบที่ต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อที่จะได้นำไปใช้ภายหลัง แหล่งเก็บข้อมูลจะต้องมีทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้คู่กับสัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow) เสมอ ข้อมูลที่ออกจากแหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในลักษณะที่ถูกอ่านขึ้นมา ข้อมูลที่ไหลเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในรูปของการบันทึก ลบ แก้ไข สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ต้องเชื่อมต่อการประมวลผล (Process) เสมอโดยเชื่อมผ่านกระแสข้อมูล (Data Flow) แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้แทนสิ่งที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคน สถานที่ หรือสิ่งของ ดังนั้นควรเขียนชื่อกำกับด้วยคำนาม ใช้อักษรย่อ Dn เขียนด้านซ้ายมือของสัญลักษณ์เพื่อแสดงถึงรหัสแหล่งเก็บข้อมูล สามารถเขียนซ้ำในระดับต่าง ๆ ของแผนภาพกระแสข้อมูลได้ (n=1,2,3,...). Data Store ใช้แทนสิ่งที่เป็นที่เก็บข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการทำด้วยมือหรือเก็บในรูปแบบคอมพิวเตอร์ คือแฟ้มข้อมูลหรือฐานข้อมูลก็ได้

สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol) เขียนแทนโดยใช้ลูกศรเขียนกำกับด้วยชื่อข้อมูลที่บนเส้นลูกศร เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบ โดยจะไหลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร ข้อมูลที่ปรากฏบนเส้นจะเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข รายการ เรคคอร์ดที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ แสดงด้วยเส้นลูกศร และกำกับด้วยชื่อของข้อมูล แต่ละเส้นอาจแสดงข้อมูลได้มากกว่า 1 รายการ แต่จะการประมวลผล (Process) ต้องมี 1 กระแสข้อมูล (Data Flow) เข้า และ 1 กระแสข้อมูล (Data Flow) ออก (เป็นอย่างน้อย) การตั้งชื่อลูกศรกระแสข้อมูล จะตั้งชื่อคำเดียวที่มีความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย และกำกับชื่อบนเส้นด้วยคำนาม เช่น เวลาทำงาน รหัสผ่าน ใบสั่งซื้อ กระแสข้อมูล (Data Flow) ที่ออกจากการประมวลผล (Process) มักจะมีการเขียนชื่อกำกับให้แตกต่างออกไปจากกระแสข้อมูล (Data Flow) ที่เข้ามาในการประมวลผล (Process) เสมอ

สัญลักษณ์สิ่งที่ยอยู่นอก (External Entity Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเขียนกำกับด้วยชื่อสิ่งที่ยอยู่นอกระบบ เป็นส่วนที่ใช้แทนคน แผนกภายในองค์กร และแผนกภายนอกองค์กร หรือระบบสารสนเทศอื่นที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับข้อมูล สิ่งที่ยอยู่นอกระบบนี้ใช้แสดงถึงขอบเขตของระบบสารสนเทศ และแสดงถึงว่าระบบที่ศึกษานี้จะติดต่อกับสิ่งที่ยอยู่นอกด้วยวิธีใด (นำข้อมูลเข้ามาหรือได้ข้อมูลออกไป) ใช้สัญลักษณ์สิ่งที่ยอยู่นอกคู่กับสัญลักษณ์กระแสข้อมูลเสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้า หมายถึงเป็นการนำข้อมูลจากหน่วยงานภายนอกเข้าสู่ระบบ ถ้าลูกศรชี้ออก หมายถึงส่งข้อมูลจากระบบไปให้หน่วยงานภายนอก

2.3.3.2 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram: Entity-Relationship Diagram) เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอ โครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของ อี-อาร์ไดอะแกรม อี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship)

ก. เอ็นทิตี (Entity) หมายถึงสิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่เอ็นทิตีเชิงแนวความคิดและเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่างเอ็นทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

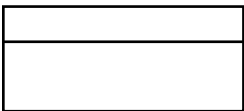
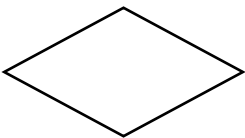
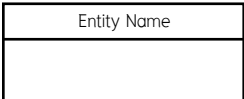
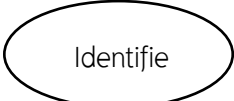
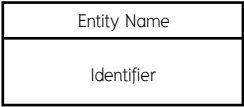
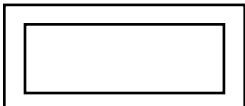
ข. แอททริบิวต์ (Attribute) คือข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ขึ้นอยู่กับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

ค. ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอนทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วยเอนทิตีพนักงานและเอนทิตีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วยเอนทิตีนักศึกษาและเอนทิตีวิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่านักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

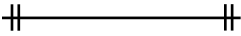
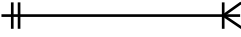
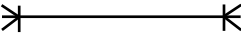
- 1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
- 2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
- 3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อี-อาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line ใช้ เชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity
		Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษร เขียนแสดงความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
		หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
		กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

2.3.3.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือ พจนานุกรมข้อมูลที่แสดงรายละเอียด ตารางข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล (Database) ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้ สะดวกมากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูล เป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของพจนานุกรม โดยทั่วไปและรูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายชนิดของข้อมูลแต่ละตัว ว่าเป็น ตัวเลข อักษรระ ข้อความ หรือวันที่ เป็นต้น เพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ในการอ้างอิงหรือค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล หรือจะเรียกง่าย ๆ ว่าเป็นเอกสารที่ใช้อธิบายฐานข้อมูล หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล (“Data Dictionary”, 2556: ออนไลน์)

2.3.3.4 แบบของข้อมูล (Data Type) เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตาราง ว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือแบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่เรานำไปใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บและการทำตรรกะ (index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสื่บค้นโดยเรียงตามลำดับ ก็จะได้เรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาวๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความโดยอาศัยฟิเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่างๆ ที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูลจริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+3byte
6	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+4byte
7	ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ค่า null สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดเลขจำนวนทศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.175494351E38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
2	DOUBLE(M,D)	-1.7976931348623157E+308 ถึง - 2.2250738585072014E -308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC (M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d=0 ขนาดที่เก็บคือ m+1byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
3	MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
4	INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte
5	BIGINT(M)	9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807	0 ถึง 18446744073709551615	8 byte

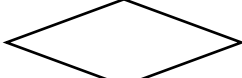
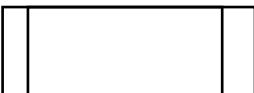
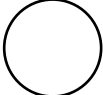
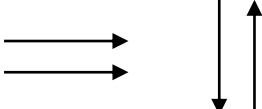
ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYYMMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดย จะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะ เป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดย จะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะ เป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ - 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะ แสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุ จะ ถือว่าเป็น 4 หลัก)	1 byte

2.3.3.5 Flow Chart หรือ ผังงาน หมายถึงแผนภาพแสดงลำดับการเคลื่อนไหวหรือการกระทำของคนหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องในระบบต่างๆ ข้อดีของ Flow Chart คือการแสดงภาพรวมและช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบได้อย่างเป็นระเบียบและถูกต้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผังงานจะถูกแสดงในรูปแบบ ‘กล่อง’ หรือ ‘สัญลักษณ์’ (block) ในรูปทรงต่างๆ เพื่อแทนกิจกรรมและการตัดสินใจในระบบ ซึ่ง Flow Chart สามารถถูกใช้เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ จัดเก็บข้อมูล หรือบริหารกระบวนการหลายรูปแบบในหลายอุตสาหกรรม การทำให้เห็นภาพคือข้อดีหลักของการเขียนผังงาน เราจะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานต่างๆ จะประกอบไปด้วยกิจกรรมหรือขั้นตอนย่อยมากมาย แต่ละขั้นตอนก็ต้องการข้อมูลและทรัพยากรที่แตกต่าง เพราะฉะนั้นหากเรามี Flow Chart เราก็สามารถหาจุดอ่อน จุดบอด หรือปัญหาคอขวด (Bottleneck) เพื่อพัฒนาระบบของเราได้

สัญลักษณ์ Flow Chart แต่ละอย่างจะใช้แทนคำอธิบายกิจกรรมและการตัดสินใจต่างๆ มีมาตรฐานเดียวกัน (มาตรฐาน ANSI และ ISO) สามารถใช้สื่อสารกันได้ทั่วโลก และวิธีการอ่านผังงาน Flow Chart ที่ถูกต้องก็เหมือนกับการอ่านภาษาไทยทั่วไป (จากบนลงล่างและซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 2.8 สัญลักษณ์ของ Flow Chart

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Terminator	สัญลักษณ์แทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด
	Process	สัญลักษณ์กระบวนการต่างๆ เช่น การประกาศ ตัวแปร การบวก เป็นต้น
	Decision	สัญลักษณ์เงื่อนไข
	Data	สัญลักษณ์ติดต่อกับผู้ใช้โดยการรับข้อมูลหรือ แสดงข้อมูล
	Manual Input	สัญลักษณ์การรับข้อมูลจากผู้ใช้
	Display	สัญลักษณ์การแสดงผลออกทางจอภาพ
	Predefined Process	สัญลักษณ์ระบุการทำงานย่อยหรือฟังก์ชันย่อย
	Connect	สัญลักษณ์จุดเชื่อม
	Arrow	สัญลักษณ์เส้นทางการดำเนินงาน

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กุลยา เปลี่ยนสุวรรณ(2561) ได้จัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการสัญญาเช่ารถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท KP Car Rent Service จำกัด ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนจัดการเก็บข้อมูล ส่วนของการทำสัญญาเช่า และส่วนของการออกรายงาน โดยส่วนของการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญของบริษัท KP Car Rent จำกัด ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล ส่วนของการทำสัญญาเช่า และส่วนของการออกรายงาน โดยส่วนของการจัดเก็บข้อมูลจะมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลที่สำคัญของบริษัทให้เช่ารถยนต์ให้เป็นระบบลงในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลการทำสัญญา

สุทธินันท์ บุญกาวิณ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบบริหารจัดการรถเช่าโดยใช้กระบวนการพัฒนาตามวงจร SDLC เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ **ส่วนผู้ใช้ทั่วไป** สามารถเรียกดูข้อมูลรถเช่าได้ **ส่วนสมาชิก** สามารถทำการจองรถและมีระบบชำระเงินอัตโนมัติ **ส่วนผู้ดูแลระบบ** สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน อนุมัติคำขอ และตรวจสอบสถานะการชำระเงิน ระบบถูกพัฒนาด้วย PHP Framework และใช้ CSS, JavaScript, Bootstrap ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ รวมถึงใช้ Apache 8.6.0 เป็น Web Server ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.27) ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการเช่ารถออนไลน์และเพิ่มช่องทางสร้างรายได้ให้กับธุรกิจ

กฤษฎาภรณ์ เขาหลวง (2563) ได้พัฒนา ระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการร้านเช่ารถยนต์ โดยใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกันเพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการธุรกิจให้มีความเป็นระบบมากขึ้น ระบบที่พัฒนาขึ้นรองรับการใช้งานผ่าน Web Application โดยใช้เทคโนโลยี HTML5, PHP, JavaScript และ jQuery เพื่อให้สามารถแสดงผลแบบ Responsive รองรับการใช้งานในอุปกรณ์ที่หลากหลาย ระบบดังกล่าวถูกออกแบบให้มีผู้ใช้งาน 4 กลุ่ม ได้แก่ **เจ้าของธุรกิจ** (Admin) สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ **พนักงาน** สามารถดำเนินการเช่ารถและบริหารข้อมูลลูกค้า **สมาชิก** สามารถจองรถและชำระเงินผ่านระบบออนไลน์ **ลูกค้าทั่วไป** สามารถเข้าถึงข้อมูลรถเช่าโดยไม่ต้องสมัครสมาชิก

ธีรพงศ์ ก้อนแก้ว (2564) ได้พัฒนา ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการท่องเที่ยวและจองรถเช่า โดยใช้เทคโนโลยี HTML5, CSS, JavaScript และ PHP5 ในการพัฒนาเว็บไซต์ และใช้ MySQL สำหรับจัดเก็บข้อมูล ระบบดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการจองแพ็คเกจทัวร์และเช่ารถ โดยสามารถบันทึกประวัติการจอง การเช่าแบบรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน รวมถึงการจัดการตารางงานของพนักงาน การออกแบบระบบแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ **เจ้าของธุรกิจ** สามารถบริหารจัดการข้อมูลระบบและดูรายงาน **พนักงาน** มีหน้าที่ตรวจสอบและยืนยันการจองชำระเงิน รวมถึงดูแลข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว **สมาชิก** สามารถเช่ารถหรือจองแพ็คเกจทัวร์ผ่านระบบ **พนักงานขับรถ** ซึ่งสามารถดูตารางงานที่ได้รับมอบหมาย

คณิน คล้ายทอง (2562) ได้พัฒนา ระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการจองรถเช่า เพื่อการท่องเที่ยว โดยใช้ HTML5, CSS, JavaScript, PHP5 และ MySQL เป็นเทคโนโลยีหลัก ระบบดังกล่าวถูกออกแบบให้สามารถบันทึก ข้อมูลการจอง, อัตราค่าบริการ, ตารางเวลา, และประวัติการเช่า ของลูกค้า เพื่อช่วยให้สามารถคาดการณ์ความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบระบบแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ **เจ้าของธุรกิจ** ทำหน้าที่บริหารระบบและดูแลข้อมูล **ผู้ดูแลระบบ** จัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ **พนักงาน** ตรวจสอบและยืนยันการชำระเงิน **สมาชิก** สามารถเช่ารถและชำระเงินผ่านระบบ **พนักงานขับรถ** ดูแลการปฏิบัติงานตามคำสั่งจอง **ผู้ใช้ทั่วไป** สามารถเข้าถึงข้อมูลบริการโดยไม่ต้องสมัครสมาชิก