

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม กรณีศึกษา โครงการบ็อกบ็อก ร้านพินน์คาเฟ่ ในครั้งนี้ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ก่อนที่จะทำการพัฒนา โดยอาศัยพื้นฐาน แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ
- 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ
- 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ
- 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ
- 2.5 บทสรุป

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

เนื่องจากลูกค้าที่เข้าใช้บริการร้านอาหารและเครื่องดื่มในปัจจุบันมีความคาดหวังต่อการมาใช้บริการ พวกเขาเหล่านี้ล้วนต้องการ การบริการที่รวดเร็ว ทันใจ แต่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ เพราะฉะนั้นเทคโนโลยีที่จะสามารถทำให้ลูกค้าช่วยเหลือตัวเองได้ จึงเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจขนาดใดก็ตาม สิ่งที่ดีควรจะมี นั่นคือเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเทคโนโลยีที่สร้างประสิทธิภาพให้แก่ธุรกิจนั้นได้มากที่สุด เช่นเดียวกันกับธุรกิจร้านอาหารและเครื่องดื่ม ยิ่งเป็นร้านอาหารและเครื่องดื่มที่อยู่ในยุค 4.0 ยุคที่สมาร์ทโฟนเปรียบเสมือนอวัยวะส่วนที่ 33 ของมนุษย์ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีที่ช่วยให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการบริการตนเองเข้ามาปรับใช้กับร้านอาหารและเครื่องดื่มถือเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง และที่สำคัญต้องเป็นเทคโนโลยีที่ถูกรออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือการทำงานของร้านอาหารและเครื่องดื่มให้ง่ายขึ้น ตอบโจทย์ร้านอาหารที่ต้องการสร้างความแตกต่าง ทำให้การใช้บริการของลูกค้าแตกต่างไปจากเดิม

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่าย ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอลเดียวกันคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้ โปรโตคอลอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุด อินเทอร์เน็ตจึงมีรูปแบบคล้ายกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ WAN แต่มีโครงสร้างการทำงานที่แตกต่างกันมากพอสมควร เนื่องจากระบบ WAN เป็นเครือข่ายที่ถูกสร้างโดยองค์กรๆ เดียวหรือกลุ่มองค์กร เพื่อวัตถุประสงค์ด้านใดด้านหนึ่ง และมีผู้ดูแลระบบที่รับผิดชอบแน่นอน แต่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างคอมพิวเตอร์นับล้านๆ เครื่องแบบไม่ถาวรขึ้นอยู่กับเวลานั้นๆ ว่าใครต้องการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตบ้าง ใครจะติดต่อสื่อสารกับใครก็ได้ จึงทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตไม่มีผู้ใดรับผิดชอบหรือดูแลทั้งระบบ

ประวัติของอินเทอร์เน็ต คือช่วงต้นปีคริสต์ศตวรรษ 1960 (ประมาณปี 2503) ซึ่งเป็นยุคสงครามเย็นระหว่างสหรัฐอเมริกากับโซเวียต มีความเสี่ยงทางการทหารและความเป็นไปได้ที่จะถูกโจมตีด้วยอาวุธปรมาณูหรือ นิวเคลียร์ การทำลายล้างศูนย์คอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสาร ข้อมูล อาจทำให้เกิดปัญหาทางการรบและในช่วงนี้ระบบคอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสาร ข้อมูล อาจทำให้เกิดปัญหาทางการรบ จึงมีแนวคิดในการวิจัยระบบที่สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์และแลก เปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกันได้

อินเทอร์เน็ตจึงถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2512 โดยองค์กรทางทหารของสหรัฐอเมริกา ชื่อว่า U.S. Defense Department คิดขึ้นเพื่อให้มีระบบเครือข่ายสื่อสารที่ไม่มีวันตาย แม้จะถูกโจมตีจากสงคราม เรียกเครือข่ายนี้ว่า ARPAnet (Advances Research Project Agency Network) จุดเริ่มของ ARPAnet ได้ทำการทดลองเชื่อมคอมพิวเตอร์จาก 4 แห่ง โดยเริ่มจากมหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย (UCLA) กับสถาบันวิจัยสแตนฟอร์ด (SRI) ทั้งสองแห่งอยู่ในรัฐแคลิฟอร์เนีย และเพิ่มอีก 2 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยซานตาบาร์บารา (UCSB) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย มหาวิทยาลัยแห่งรัฐยูทาห์ (UTAH) ความสำเร็จของเครือข่ายทำให้มหาวิทยาลัยหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา นำมาพัฒนา

ใช้ประโยชน์ในการสื่อสารรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail : E-Mail) รับส่งข่าวสาร แฟ้มเอกสารต่างๆ ในงานวิจัยทางวิชาการ ปี พ.ศ.2523 คนทั่วไปเริ่มสนใจอินเทอร์เน็ตมากขึ้น มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเชิงพาณิชย์ บริษัท ห้างร้าน องค์กรเอกชนต่างๆ เริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อประชาสัมพันธ์ธุรกิจ มีการซื้อขายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Commerce) จนเกิดกระแส ความนิยมในธุรกิจคอมพิวเตอร์มากขึ้นจนกระทั่งปี พ.ศ.2528 (ค.ศ.1985) ระบบอินเทอร์เน็ตถือเป็น เทคโนโลยีที่สมบูรณ์แบบรองรับการใช้งานด้านการสื่อสารแพร่ขยายในวงกว้าง โดยเฉพาะการใช้งาน E-Mail, Chat, Telnet, FTP, Gopher, Finger ฯลฯ

ในประเทศไทยเริ่มใช้งานครั้งแรกใน ปี พ.ศ.2532 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้เชื่อมโยง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ผ่านระบบโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศ) กับมหาวิทยาลัยใน ออสเตรเลียเพื่อการรับส่งอีเมลล์ และปี พ.ศ.2535 ได้มีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่าง ถาวร โดยมีจุดเชื่อมต่อ Gateway 2 แห่ง คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ (NECTEC) และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อินเทอร์เน็ต เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในระดับ มหาวิทยาลัย (Campus Network) แล้วจึงเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์ เมื่อเดือน สิงหาคม 2535 และในปี 2538 การสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) ร่วมมือกับเอกชนรายแรกโดย ใช้ชื่อว่า อินเทอร์เน็ต-เคเอสซี (KSC) ในการให้บริการอินเทอร์เน็ตในเชิงพาณิชย์ เรียกโดยย่อว่า ISP (Internet Service Provider) (“อินเทอร์เน็ต คืออะไร”, 2559: ออนไลน์)

### 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บไซต์

เว็บไซต์ (อังกฤษ: website, web site, Web site) หมายถึง หน้าเว็บเพจหลายหน้า ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูก จัดเก็บไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บ หน้าแรกของเว็บไซต์ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า โฮมเพจ เว็บไซต์ โดยทั่วไปจะให้บริการต่อผู้ใช้ฟรี แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิกและ เสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูล ในเว็บไซต์นั้น ซึ่งได้แก่ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ หรือข้อมูลสื่อต่างๆ ผู้ทำเว็บไซต์มีหลากหลายระดับ ตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ส่วนตัว จนถึงระดับเว็บไซต์ สำหรับธุรกิจหรือองค์กรต่างๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยมเรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะ ของ เว็บเบราว์เซอร์

เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่างๆ ได้เอง

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความนิยมสนใจจากผู้ใช้งานมากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น

ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจผู้ใช้ทำให้เขาอยากกลับมาเข้าเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่นๆ อีกด้วย

2.2.2.1 ประเภทของเว็บไซต์ ในอินเทอร์เน็ตมีเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ หลายประเภทซึ่งพอจะแยกเว็บไซต์ได้ 7 ประเภท ดังนี้

1) เว็บไซต์ส่วนตัว (Personal Website) เป็นเว็บที่สร้างขึ้นเพื่อเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนตัว การศึกษา การงาน ความสนใจ เป็นต้น

2) เว็บไซต์เพื่อธุรกิจการค้า (Promotional Website) เว็บไซต์นี้มีจุดประสงค์เพื่อการค้าขายสินค้าการโฆษณาสินค้า การส่งเสริมการขาย ในเว็บไซต์จะมีข้อมูลของสินค้า ราคา และการบริการต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันตลาดประเภทนี้กำลังใช้กันมากขึ้น

3) เว็บไซต์ที่เสนอข่าวประจำวัน (Current Website) เป็นเว็บที่เสนอข้อมูลข่าว ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นประจำวัน เช่น เว็บไซต์ของหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ เดลินิวส์ เป็นต้น

4) เว็บไซต์ส่งเสริมการบริการเป็นสื่อกลางของข้อมูล (Share Information Website) เป็นเว็บที่มีจุดประสงค์ที่จะใช้เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามกลุ่มสนใจ เช่น แบ่งตามอาชีพ ตามงานอดิเรก เป็นต้น

5) เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นเพื่อชักชวนหรือโฆษณาชวนเชื่อ (Persuasive Website) เป็นเว็บที่เชิญชวนหรือชักนำให้เห็นคล้อยตามในเรื่องที่ผู้สร้างต้องการ

6) เว็บไซต์เพื่อการสอน (Instructional Website) เป็นเว็บที่สร้างขึ้นเป็นการสอนโดยเฉพาะเป็นรายวิชา (Course) อาจแยกย่อยเป็นหัวเรื่องเรื่องย่อยๆ ก็ได้สำหรับเว็บไซต์ประเภทนี้จะจำกัดผู้ใช้เฉพาะราย

7) เว็บไซต์ที่จำกัดเฉพาะสมาชิก (Registrational Website) เป็นเว็บไซต์ที่บริการเฉพาะสมาชิกเท่านั้น ผู้ที่จะใช้ต้องลงทะเบียนตามราคาที่กำหนดโดยบัตรเครดิต หรือผ่านธนาคาร ผู้ให้บริการจึงจะให้หมายเลขสมาชิกและรหัสผ่าน

#### 2.2.2.2 ข้อมูลพื้นฐานที่ควรมีในเว็บไซต์ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท องค์กร หรือผู้จัดทำ (About us)
- 2) รายละเอียดของผลิตภัณฑ์หรือบริการ (Product/Service Information)
- 3) ข่าวสาร (News/ Press Release)
- 4) คำถามคำตอบ (Frequently Asked Question)
- 5) ข้อมูลในการติดต่อ (Contact Information)

2.2.2.3 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1) ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้ นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริงๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สันต์ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับ การออกแบบที่ดีได้แก่เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2) ความสม่ำเสมอ (Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอ ให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรมีรูปแบบสไตล์ของกราฟิก ระบบเมนูเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสีรูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก

ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4) เนื้อหา (Useful Content) ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ดึงข้อมูลจากเว็บอื่นๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่ามีข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5) เนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอเช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้าเป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

6) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่างๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขรุขระให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่างๆ (Compatibility) การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรจะมีขอบจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ถ้าต้องการให้ผู้ใช้ใช้งานรู้สึกว่าคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นไม่ดี ไม่มี

มาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

9) ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability) ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอน ซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์และตรวจสอบอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่างๆ ในเว็บไซต์ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัญหาที่เกิดจากลิงค์ก็คือลิงค์ขาด ซึ่งพบได้บ่อย เป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

2.2.2.4 กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัดเสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมายเพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว เว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

2.2.2.5 กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายเว็บไซต์ ผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์เพื่อที่จะได้ตอบสนองของความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย เช่น เซิร์ชเอ็นจิน เว็บไซต์ และเว็บไดเรกทอรี แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่นั้นจะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ไม่สำหรับทุกคน เพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ในเว็บไซต์เดียว

#### 2.2.2.6 การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึง

1) ความเรียบง่าย ได้แก่มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากเกินไปทำให้วุ่นวาย

2) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์เช่น รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิกระบบเมนูและโทนสีควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือ ฯลฯ

4) เนื้อหาที่มีประโยชน์เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

5) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

6) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์การใช้สีการใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุด เลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่างๆ กันอย่างไม่เป็นปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ที่มีจำนวนมาก

8) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

9) ลิงค์ต่างๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

2.2.2.7 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design) โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมดซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตา ของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้นสามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทาง การทำงานที่ชัดเจน สำหรับขั้นตอนต่อไปนอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้ชม ไม่สับสนและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว วิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์สามารถทำได้หลายแบบ แต่แนวคิดหลักๆ ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure) และจัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)



2.2.2.8 รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์ เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสม เช่น

1) แบบเรียงตามลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราว ตามลำดับ เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อนใช้การลิงค์ (Link) ไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลัง เป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง ข้อเสียของโครงสร้างแบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ทำให้เสียเวลา ในการเข้าสู่เนื้อหา



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของเว็บไซต์แบบเรียงตามลำดับ (Sequential Structure)

2) แบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เป็นโครงสร้างที่ดีที่สุดในวิธีการหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหา ลักษณะเด่นคือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของเว็บไซต์แบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

3) แบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยง ซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหา แต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหาการเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่ใช่ลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธยา รัตนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา

วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้งานกำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะเข้าไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัย



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของเว็บไซต์แบบตาราง (Grid Structure)

4) แบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



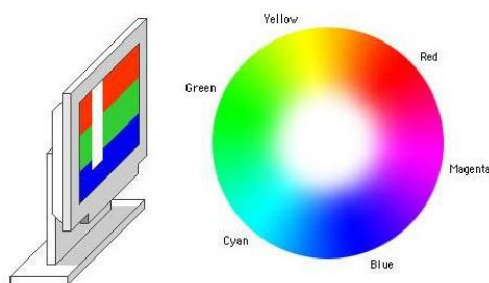
ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างเว็บไซต์แบบใยแมงมุม (Web Structure)

### 2.2.2.9 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีสันบนหน้าเว็บเป็นสิ่งสื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้แต่ยัง

สามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray Tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่างๆ เพื่อสร้างภาพบนจอขึ้นเรียกว่า บิตเด็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรกแสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน



ภาพที่ 2.5 แสดงรูปภาพระบบสี RGB

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกันสีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นเต้นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอดภัย ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกุุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวา มากยิ่งขึ้น

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำสีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่นๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา



ภาพที่ 2.6 แสดงแม่แบบโทนสี

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บคือการเลือกใช้สีสำหรับเว็บ นอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บไซต์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บไซต์ ถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจจะทำให้เว็บไซต์ไม่น่าสนใจผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีกภายหลัง ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บไซต์ต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน (“ความหมายของเว็บไซต์”, 2560: ออนไลน์)

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็ลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web)

ย่อมาจาก World Wide Web ใช้ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารบนอินเทอร์เน็ต (Internet) จะแสดงผลอยู่ในรูปแบบ Hyper Text ซึ่งเป็นฐานข้อมูลชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่รวบรวมข่าวสารข้อมูลที่อยู่จัดกระจายในที่ต่างๆ ทั่วโลกให้สามารถนำมาใช้งานได้เสมือนอยู่ในที่เดียวกันโดยใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser) อาทิเช่น Google Chrome , Fire Fox เป็นต้น (“เว็ลด์ ไรด์ เว็บ”, 2561: ออนไลน์)

### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) คือ โปรแกรมเรียกดูเว็บไซต์ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลและโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศที่จัดเก็บในหน้าเว็บที่สร้างด้วยภาษาเฉพาะ เช่น ภาษาเอชทีเอ็มแอล (html) พีเอชพี (php) ที่จัดเก็บไว้ที่ระบบบริการเว็บหรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือระบบคลังข้อมูลอื่นๆ โดยโปรแกรมค้นดูเว็บเปรียบเสมือนเครื่องมือในการติดต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เรียกว่าเวิลด์ไวด์เว็บ (www) (“Web Browser”, 2561: ออนไลน์)

### 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล แก่ Client หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอรับบริการ ในรูปแบบ สื่อผสม ผ่านระบบเครือข่าย โดยสามารถแสดงผล ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรืออาจกล่าวได้ว่า Web Server คือโปรแกรมที่คอยให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอข้อมูลเข้ามาโดยผ่าน Web Browser โปรแกรมที่นิยมนำมาใช้เป็นเครื่องบริการเว็บ ได้แก่ อาปาเช่ (Apache Web Server) และ ไมโครซอฟท์ไอไอเอส (Microsoft IIS = Internet Information Server) เป็นต้น (“เว็บเซิร์ฟเวอร์”, 2559: ออนไลน์)

### 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับโฮมเพจ (Home page)

โฮมเพจ (Home Page) คือ คำที่ใช้เรียกหน้าแรกของเว็บไซต์ โดยเป็นทางเข้าหลักของเว็บไซต์ เมื่อเปิดเว็บไซต์นั้นขึ้นมา โฮมเพจ ก็จะเปรียบเสมือนกับเป็นสารบัญและคำนำที่เจ้าของเว็บไซต์นั้นได้สร้างขึ้น เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์องค์กรของตน นอกจากนี้ ภายในโฮมเพจก็อาจมีเอกสารหรือข้อความที่เชื่อมโยงต่อไปยังเว็บเพจอื่นๆอีกด้วย (63web1945, 2557: ออนไลน์)

### 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ การพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่างๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพ ใช้งานง่ายเหมือนกับกำลังท่องเว็บ ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงาน หรือห้างร้านมากที่สุด ไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ที่มักจะจัดทำระบบในแบบกว้างๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้า หรือ

ผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น ตัวอย่างระบบงานที่เหมาะสมกับเว็บ แอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้าหรือบริการต่างๆ เช่น การจองที่พัก การจองโปรแกรมทัวร์ การจองแผ่น CD-DVD ฯลฯ ระบบงานบุคลากร ระบบงานแผนการตลาด ระบบการสั่งซื้อแบบพิเศษ ระบบงานในโรงเรียน เช่น ระบบงานวัดและประเมินผล ระบบงานปกครอง ระบบงานห้องสมุด ระบบการลงทะเบียน เช็คเกรด ฯลฯ ระบบงานอื่นๆ ที่ต้องการนำข้อมูลมา Online ค่าใช้จ่ายในการทำเว็บ แอปพลิเคชัน ปกติจะใช้วิธีการคำนวณจากขอบเขตของระบบงาน และปริมาณของข้อมูลที่ไหลเวียนในระบบ รวมถึงปัจจัยด้านอื่นๆ ซึ่งทางเว็บ โปรแกรมเมอร์จะคำนวณราคาออกเป็นงานๆ ไป ซึ่งส่วนใหญ่จะมีค่าใช้จ่ายต่างๆ ต่อกันรวมกัน ค่าจัดทำระบบงาน ค่าซื้อโดเมน และ Web Hosting (ในกรณีจะนำระบบออกทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ค่าบริการหลังการขาย ค่า Hardware และอุปกรณ์ด้านเครือข่ายเพิ่มเติม อื่นๆ

การทำงานของ Web Application นั้นโปรแกรมส่วนหนึ่งจะวางตัวอยู่บน Rendering Engine ซึ่งตัว Rendering Engine จะทำหน้าที่หลักๆ คือนำเอาชุดคำสั่งหรือรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล นำมาแสดงผลบนพื้นที่ส่วนหนึ่งในจอภาพ โปรแกรมส่วนที่วางตัวอยู่บน Rendering Engine จะทำหน้าที่หลักๆ คือการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่แสดงผล จัดการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาเบื้องต้นและการประมวลผลบางส่วนแต่ส่วนการทำงานหลักๆ จะวางตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ในลักษณะ Web Application แบบเบื้องต้น ฟังก์ชันเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วยเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อกับไคลเอนต์ตามโปรโตคอล HTTP/HTTPS โดยนอกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ส่งไฟล์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการแสดงผลตามมาตรฐาน HTTP ตามปกติทั่วไปแล้ว เว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนประมวลผลซึ่งอาจจะเป็นตัวแปลภาษา เช่น Script Engine ของภาษา PHP หรืออาจจะมีการติดตั้ง .NET Framework ซึ่งมีส่วนแปลภาษา CLR (Common Language Runtime) ที่ใช้แปลภาษา Intermediate จากโค้ดที่เขียนด้วย VB.NET หรือ C#.NET หรืออาจจะเป็น J2EE ที่มีส่วนแปลไบต์โค้ดของคลาสที่ได้จากโปรแกรมภาษาจาวา เป็นต้น (Web Application, 2561: ออนไลน์)

### 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล (Database System)

2.2.8.1 ฐานข้อมูลในความหมายแบบง่าย ๆ คือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับในเรื่องหนึ่งที่น่ามาจัดเก็บรวมในที่เดียวกันเพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้สะดวก ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของระบบร้านเช่าหนังสือการ์ตูนอาจประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญในการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เป็นต้นว่า ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลหนังสือการ์ตูนในร้าน ข้อมูลการเช่าหนังสือการ์ตูน และอาจจะมีการเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่มีประโยชน์ต่อการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เพิ่มเติม ขึ้นอยู่เงื่อนไขและความต้องการของเจ้าของร้าน ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เช่น สามารถค้นหาหนังสือการ์ตูนที่ต้องการได้ สามารถตรวจสอบได้ว่าสมาชิกคนในบางที่ยังไม่ได้คืนหนังสือ สามารถคำนวณการเช่าหนังสือการ์ตูนที่สมาชิคนำมาคืนได้

ฐานข้อมูลจะมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีหลักการและข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ในหนังสือเล่มนี้จะนำรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่เรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับการนิยมนามากที่สุด ปัจจุบันเมื่อกกล่าวถึงฐานข้อมูล จะเป็นที่เข้าใจกันว่าหมายถึงฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ เพราะจะเกิดความสะดวกในการจัดการและการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล

การใช้ระบบฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีหลักการเดียวกันการทำงานต่างๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ นั่นคือต้องมีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสม เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน จากนั้นจะต้องมีการ Start ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลนี้เรียกว่า Database management system หรือ DBMS ตัวอย่าง ของซอฟต์แวร์ประเภท DBMS ที่รู้จักกันกว้างขวางในปัจจุบัน เช่น Oracle , Mysql , Sqlsever เป็นต้น ดังนั้น ในการจัดการเก็บและใช้งานฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ จึงต้องติดตั้ง DBMS ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดจะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูล หลังจากเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการได้ Start ขึ้นมาจนเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานแล้ว ต้อง Start ซอฟต์แวร์ DBMS เพื่อที่จะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูล

โดยทั่วไปซอฟต์แวร์ DBMS จะประกอบไปด้วย คำสั่ง (Command) และเครื่องมือ (Tools) ที่ช่วยในการสร้างฐานข้อมูล การสร้าง User ของระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งสิทธิที่จำเป็น นอกจากนี้ คำสั่งหรือเครื่องมือของ DBMS ยังจะช่วยในการเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูลใน

ฐานข้อมูล รวมทั้งการกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูล ตลอดจนการจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มข้อมูล ที่เป็นข้อเท็จจริง ที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมในที่เดียวกัน อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยกลุ่มผู้ใช้ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป ข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใดๆ ซึ่งเป็นได้ทั้งตัวเลข ข้อความ รูปภาพหรืออื่นๆ จากคำจำกัดความข้างต้น ลักษณะของฐานข้อมูลจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั้งหมดจะต้องเก็บรวบรวมไว้ด้วยกัน
2. จะต้องมีการจัดการข้อมูลนั้นอย่างเป็นระบบ
3. ต้องสามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้ได้ตามต้องการ

ฐานข้อมูลเข้ามามีบทบาท เกี่ยวข้องกับเราตลอดเวลา นับตั้งแต่สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การทำงาน การศึกษา ไปจนถึงข้อมูลในระดับประเทศ เช่น สมุดโทรศัพท์ซึ่งมีข้อมูลชื่อที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ของบุคคลทั่วไปบริษัทห้างร้านองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน ข้อมูลของบริษัท ประกอบด้วยข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละราย ข้อมูลทะเบียนนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรหัสประจำตัว ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ รหัสคณะ รหัสสาขาวิชา และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลทะเบียนสำมะโนประชากรของประเทศ (ศุภชัย จิระรังสินี และ ขจรศักดิ์ สังเจริญ, 2550 : 1-27)

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

คือ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง ที่สามารถสัมผัสได้โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการประมวลผลข้อมูล การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่จับต้อง สัมผัส และสามารถมองเห็นได้เป็นรูปธรรม มีทั้งที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน โดยการพัฒนาโครงการได้ใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้



1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โปรเซสเซอร์ (Processor) หรือ ชิพ (chip) นับเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดของฮาร์ดแวร์ เพราะมีหน้าที่ในการประมวลผลจากข้อมูลที่ใช้ป้อน เข้ามาทางอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลตามชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน หน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (ALU หรือ Arithmetic and Logical Unit ) และหน่วยควบคุม (CU หรือ Control Unit)

2) หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่ได้รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล และรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลข้อมูลต่อไป

3) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผลโดย ซีพียู รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วย เพื่อการใช้งานในภายหลัง

4) หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลในที่นี้ คือ การ์ดแสดงผล (VGA Card) หรือ การ์ดจอ (Video card หรือ Display card) เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงผลจากหน่วยความจำ มาคำนวณและประมวลผล จากนั้นจึงส่งข้อมูลในรูปแบบสัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผล (“ความหมายของฮาร์ดแวร์” ,2561 : ออนไลน์)

### 2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่ง ที่จะสั่งและควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงาน ไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้โดยตรงเหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์ เพราะซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อ ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ ซอฟต์แวร์ ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่องคือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ โดยการพัฒนาโครงการงานได้ใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

1) โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซิโอ (Microsoft Office Visio 2016) เป็นเครื่องมือที่เสริมการทำงานของ Microsoft Office ในการช่วยให้สร้างแผนภูมิ แผนผัง ตารางแสดงโครงสร้างองค์กร แผนภูมิทางการตลาด ตารางเวลา และอื่นๆ ได้อย่างง่ายดาย รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารโดยช่วยให้แต่ละแผนกสามารถดูแผนภูมิหรือตารางในรูปแบบไฟล์ที่แตกต่างกันตาม

ต้องการได้ เช่น ไฟล์ที่ส่งทางอีเมล ระบบอินเทอร์เน็ต และ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น และยังช่วยให้ผู้จัดทำเอกสารสร้างภาพกราฟิกใหม่ๆ แปลกๆ ได้สะดวก เพื่อเพิ่มสีสัน ความชัดเจนให้กับข้อมูลต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญก็คือ Visio 2000 ช่วยประหยัดเวลาในการสร้างเอกสารหรือไฟล์เหล่านี้ได้ถึงหนึ่งเท่าตัว ซอฟต์แวร์ดังกล่าวแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก คือ Visio Standard Edition สำหรับผู้ใช้และองค์กรทั่วไป Visio Professional Edition สำหรับองค์กรที่ทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ไม่ซับซ้อนมากนัก Visio Enterprise Edition สำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีระบบเครือข่ายซับซ้อน หรือผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ และ Visio Technical Edition สำหรับองค์กรที่ดำเนินธุรกิจด้านวิศวกรรม หรือการผลิตโดยเฉพาะ Visio 2000 เป็นแพลตฟอร์มที่ทรงพลัง คุ่มค่าที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถนำแผนภูมิภาพและกราฟิกที่ดูง่าย นำใช้มาทำงานในการสื่อสารด้วยงานเอกสาร งานนำเสนอในองค์กรและระหว่างองค์กรได้ทุกวัน ดังนั้นการใช้ Visio 2000 ที่สามารถใช้งานร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานของไอทีในองค์กรเดิมได้ เป็นอุปกรณ์นำเสนอมาตรฐานขององค์กรนั้นจึงจะทำให้องค์กรจะมีค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง (“VISIO คืออะไร”, 2560: ออนไลน์)

2) Sublime Text คือ Text Editor ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูงที่ใช้ในการเขียนโค้ดสนับสนุนหลายภาษา เหมาะกับผู้ที่ต้องการปรับแต่งการทำงานด้วยตนเอง สามารถลง package เพิ่มความสามารถได้ และสามารถกำหนดหรือตั้งค่าโปรแกรมได้อย่างง่าย ผ่านการกำหนด Key – Binding โปรแกรม Sublime Text นี้รองรับการใช้งานหลากหลายภาษา ไม่ว่าจะเป็น ภาษาหลักๆ อย่าง C C++ C# เขียนเว็บไซต์ HTML PHP โค้ด CSS เขียนภาษา JAVA Python หรืออื่นๆ อีกมากมาย ด้วยหน้าต่างที่ใช้งานเขียน ส่วนโค้ดแบ่งแต่ละส่วนอย่างชัดเจน สามารถแก้ไขข้อความหลายๆ บรรทัดพร้อมกันได้ ค้นหา Text แต่ละส่วนได้ อีกทั้งยังมีแถบ แสดงโค้ดทั้งหมด ให้เลื่อนดูด้านข้างได้

เป็นโปรแกรมเขียน แก้ไขโค้ด ที่มีประสิทธิภาพสูงไม่แพ้ตัวอื่นๆ เลย ด้วยประสิทธิภาพจาก Python API ที่ช่วยให้คุณติดตั้งปลั๊กอินเสริมต่างๆ และ Package ให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น ช่วยให้งานเขียนโค้ดของคุณ ทำได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดเวลา สามารถสลับการทำงานบน Project ที่คุณทำอยู่ได้อย่างรวดเร็ว โปรแกรมนี้ก็รองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows Linux และ macOS ได้เป็นอย่างดี (“Sublime Text สำหรับเขียนโค้ด”, 2560: ออนไลน์)

3) โปรแกรมอะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพ Photo (Editing And Retouching) แบบแรสเตอร์ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่มีประสิทธิภาพ การทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพส่วนใหญ่จะทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่จัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบ Raster สามารถใช้ในการตกแต่งภาพเล็กน้อย เช่น ลบ ตาแดง ลบรอยแตกของภาพ ปรับแก้สี เพิ่มสีและแสง หรือการใส่เอฟเฟกต์ให้กับรูปภาพ เช่น ทำ ภาพสีซีเปีย การทำภาพโมเซค การสร้างภาพพาโนรามาจากภาพหลายภาพต่อกัน นอกจากนี้ยังใช้ได้ ในการตัดต่อภาพและการซ้อนฉากหลังเข้ากับภาพสามารถทำงานกับระบบสี RGB CMYK Lab และ Grayscale และสามารถจัดการกับไฟล์รูปภาพที่สำคัญได้ เช่น ไฟล์นามสกุล JPG GIF PNG TIF TGA โดยไฟล์ที่จัดเก็บในรูปแบบเฉพาะของตัวโปรแกรมเอง จะใช้นามสกุลของไฟล์ว่า PSD จะสามารถจัดเก็บคุณลักษณะพิเศษของไฟล์ที่เป็น Photoshop เช่น เลเยอร์ ชันแนล โหมดสี รวมทั้งสไลด์ ได้ครบถ้วน (“โปรแกรม Photoshop คืออะไร”, 2561: ออนไลน์)

4) โปรแกรมฐานข้อมูล (MySQL) เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา APS.NET หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกคอตเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนทเซอร์ซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด (“MySQL มีความสำคัญอย่างไรกับเซิร์ฟเวอร์”, 2561: ออนไลน์)

5) โปรแกรมจัดการข้อมูล (PHPMyAdmin) เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย PHPMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการ และเป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดย

ภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ ๆ และยังมี Function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ Insert , Delete , Update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล (“PHPMyAdmin คืออะไร, 2561: ออนไลน์)

6) ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล 5 (HTML 5) คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup Language หมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่างๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink นั่นเองปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C)

HTML5 เป็นมาตรฐานภาษา HTML เวอร์ชันใหม่ล่าสุด แต่ยังไม่เป็น Final Version มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นจาก HTML เดิม ทำให้เขียน HTML ง่ายขึ้น สนับสนุนการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น PC , Mac , Iphone , Android Phone หรือ Tablet เป็นต้น เพิ่มลูกเล่นในการทำงาน เช่น ทำงานกับระบบแผนที่ , สร้างภาพกราฟิก โดยไม่ต้องมี Flash เน้นการใช้งานร่วมกับ CSS (Cascading Style Sheets) และ JavaScript สามารถทำงานร่วมกับภาษาที่ใช้พัฒนา Web Application เช่น PHP หรือ ASP ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (“HTML คืออะไร”, 2561: ออนไลน์)

7) ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไคลด์สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว (“ภาษา PHP”, 2558: ออนไลน์)

8) ชุดคำสั่งซีเอสเอส (CSS) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษาสไตลชีต (ภาษาสไตลชีต เป็นภาษาที่มีการใช้งานมานานแล้วในวงการกราฟิก โดยภาษาสไตลชีตจะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งจะใช้

ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียนจากภาษา HTML โดยภาษา CSS นั้นสามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่นสามารถใช้งานกับภาษา XML SVG และ XUL

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีมาตรฐานที่กำหนดโดยกลุ่ม World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งกลุ่มนี้ก็คือ องค์การระหว่างประเทศทำหน้าที่จัดระบบมาตรฐานที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต (WWW)

โดยภาษา CSS ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 รุ่นด้วยกันคือ

1. CSS 1 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 1996
2. CSS 2 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1998
3. CSS 3 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011 (เป็นเวอร์ชันล่าสุด

ที่ใช้ปัจจุบันร่วมกับ HTML 5)

4. CSS 4 ได้เริ่มทำการพัฒนาตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน ค.ศ. 2009 แต่ในปัจจุบันยังไม่มีบรรดาเซอร์ไบนารี่รองรับการใช้งานของ CSS 4 (“CSS คืออะไร”, 2560: ออนไลน์)

9) ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JAVA Script) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java , JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินการไปที่ละคำสั่ง" (Interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

ความสามารถในการทำงานของ JavaScript มีดังนี้

1. JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายๆได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
2. JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเราปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript เลยก็ว่าได้ที่ทำให้เว็บไซต์ดังๆทั้งหลายเช่น Google Map ต่างหันมาใช้

3. JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย ๆ นั้นเอง

4. JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อเรากรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างป๊อปขึ้นมาว่ากรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น

5. JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ Web Browser อะไร

6. JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้ (“JavaScript คืออะไร”, 2560: ออนไลน์)

10) ชุดคำสั่งภาษาเจควีรี่ (jQuery) เป็น JavaScript Library ที่บรรจุเอา Function และคำสั่งต่างๆ ที่จะทำให้ไม่ต้องมาเขียนเองใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ต้น สามารถที่จะเขียน Ajax ได้แบบง่ายๆ เพียง Code ไม่กี่บรรทัด หรือจะเขียน JavaScript เพื่อดัก Event เหตุการณ์ ต่างๆ ที่ต้องการ เช่น การ Click Rollover Mouse Moved เป็นต้น (“What is jQuery เจควีรี่ คืออะไร ?”, 2557: ออนไลน์)

11) Bootstrap Framework คือ Frontend Framework ที่รวม HTML, CSS และ JAVA Script เข้าด้วยกันสำหรับพัฒนา Web ที่รองรับทุก Smart Device หรือ เรียกว่า Responsive Web หรือ Mobile First

ในยุคที่ Mobile หรือ Smart Device ยังไม่รุ่งเรืองก็อาจจะยังไม่มีปัญหาอะไร แต่ปัจจุบันยุคที่ Mobile First (ส่วนใหญ่เปิดดูเว็บจาก Mobile) เป็นหลัก การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงจุดนี้ แต่เนื่องจากหน้าจอของ Smart Device นั้นมีหลากหลายมาก การออกแบบหน้าเว็บให้ตอบสนองกับทุกหน้าจอ (Responsive Web Design) นั้นเป็นเรื่องยาก Twitter จึงได้พัฒนา Bootstrap ขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ในด้าน Reponsive Web Design โดยเฉพาะซึ่งมีระบบ Grid มาช่วยและมีการคำนวณค่าหน้าจอพร้อมกับปรับขนาดของ Web ให้แสดงผลกับทุกๆ หน้าจอโดยอัตโนมัติ ซึ่งเราสามารถปรับแต่งให้แต่ละหน้าจอแสดงผลต่างๆ กันได้ ตามขนาดของหน้าจอ Twitter Bootstrap จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในการทำ Frontend เพราะมีเครื่องมือที่พร้อม

สนับสนุนการทำงาน และมีรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย (“Bootstrap คืออะไร?”, 2559: ออนไลน์)

### 2.3.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

#### 2.3.3.1 แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) ผังแก้งปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

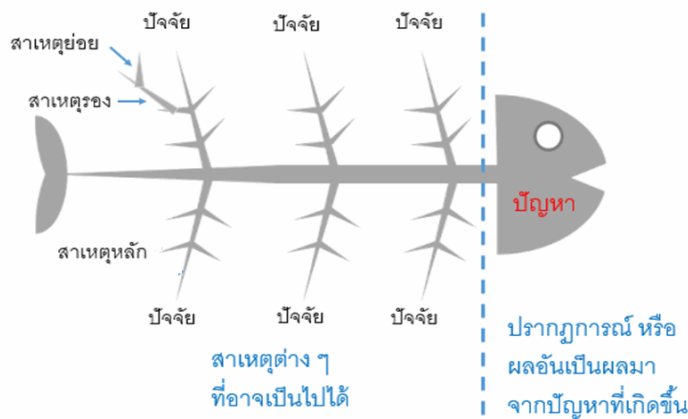
1) ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา

2) ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

2.1 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

2.2 สาเหตุหลัก

2.3 สาเหตุย่อย

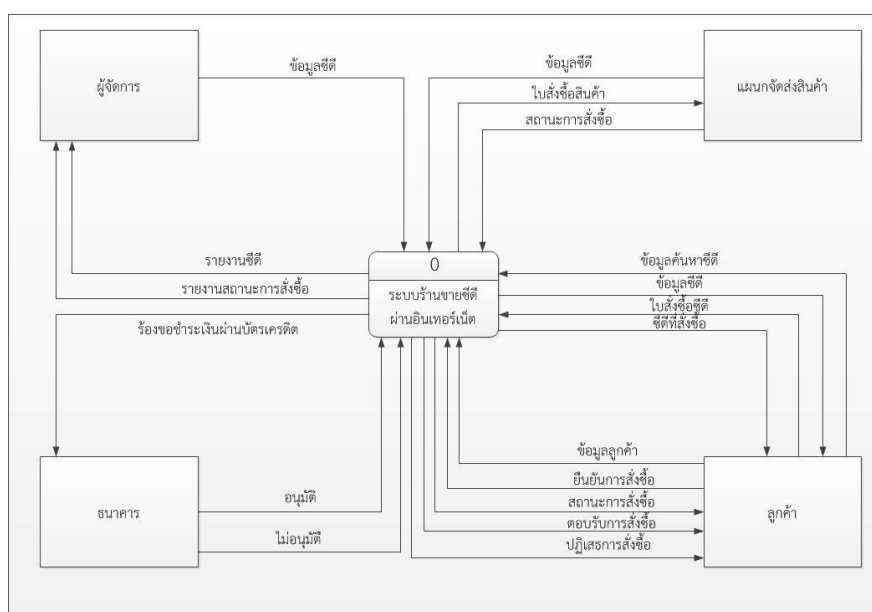


ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างแผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในแก้งปลาแต่ละแก้ง แก้งย่อยเป็นสาเหตุของแก้งรองและแก้งรองเป็นสาเหตุของแก้งหลัก เป็นต้น หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิแก้งปลา (fishbone diagram) คือการไล่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นไล่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นแก้งปลา (sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นแก้งปลาแต่ละเส้นให้ไล่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับ

ของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น (“ผังก้างปลา (Fishbone Diagram)”, 2561: ออนไลน์)

2.3.2.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ ทั้งยังแสดงให้เห็นขอบเขต และเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา ดังรูป



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผนภาพบริบท

2.3.2.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโปรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือ ดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย 4 สัญลักษณ์ คือ

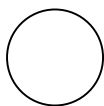

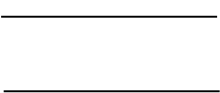
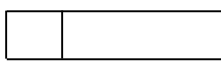

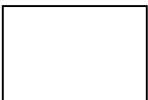
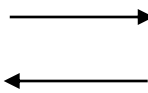
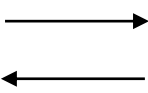


- 1) สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol)
- 2) สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol)
- 3) สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol)
- 4) สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะแสดงให้เห็นเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) และชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย DeMarco and Yourdon (DeMarco, 1979) Yourdon and Constantine, 1979 โดยมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.1** ตารางสัญลักษณ์กระแสข้อมูลของ DeMarco&Yourdon กับ Gane&Sarson

DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store :แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
		External Agent: ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Store: เส้นทางการไหลของข้อมูลแสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

(“การวิเคราะห์ระบบ”, 2558: ออนไลน์)

2.3.2.4 อี-อาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) เป็นแบบจำลองข้อมูล ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลรวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม นำมาใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual level) เป็นโมเดลที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่างๆ ภายในฐานข้อมูล (ภาพสัญลักษณ์ E-R Model ช่วยอธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) อีอาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เรียกว่า ER-Diagram หรือ Entity Relationship Diagram หรือ อีอาร์ไดอะแกรม แทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะ สำหรับอี-อาร์โมเดลเป็นผลงานการพัฒนาของ Peter Pin Shan Chen จาก Massachusetts Institute of Technology ในปี ค.ศ.1976

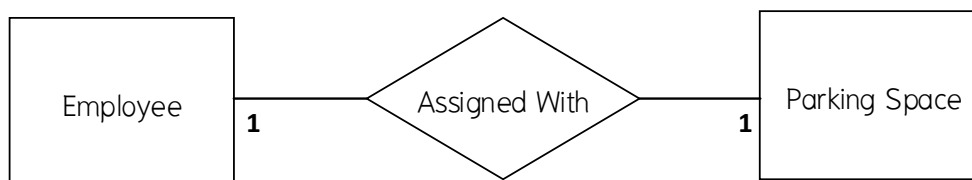
ER-DIAGRAM ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน ดังนี้

1) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นได้ทั้งนามธรรม โดยทั่วไป เอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงานเลย เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงาน

2) แอททริบิว (Attribute) คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แพนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงานโดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูล เรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดดๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์

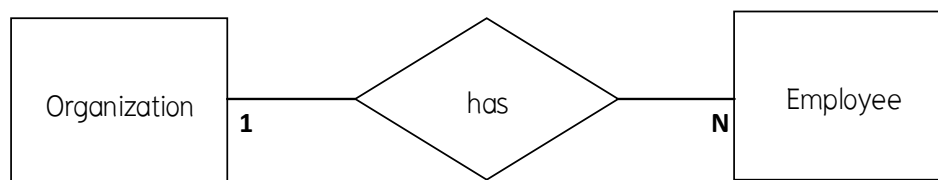
3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship (1:1)) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกหนึ่งเอนทิตีหนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น เอนทิตีนักศึกษา กับเอนทิตีโครงการวิจัยมีความสัมพันธ์กันแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ นักศึกษาแต่ละคนทำโครงการวิจัยได้ 1 โครงการเท่านั้น และแต่ละโครงการวิจัยมีนักศึกษารับผิดชอบได้ไม่เกิน 1 คน เป็นต้น เช่น



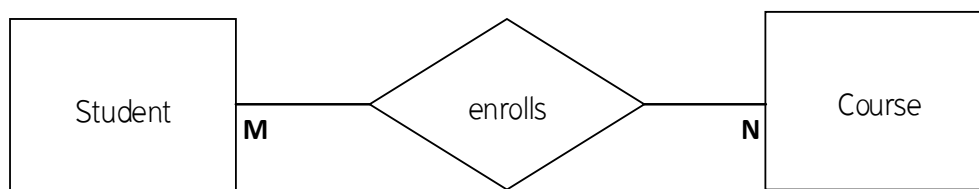
ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship (1:M) หรือ (1:N)) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของลูกค้าและคำสั่งซื้อเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม คือ ลูกค้าแต่ละคนสามารถสั่งซื้อได้หลายคำสั่งซื้อ แต่ละคำสั่งซื้อมาจากลูกค้าเพียงคนเดียว เป็นต้น



ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship (M:M) หรือ (M:N)) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตีในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งซื้อกับสินค้าเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม คือ แต่ละคำสั่งซื้ออาจสั่งซื้อสินค้าได้มากกว่า 1 ชนิด และในสินค้าแต่ละชนิดอาจปรากฏอยู่ในคำสั่งซื้อได้มากกว่า 1 คำสั่งซื้อ


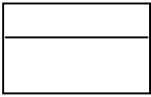
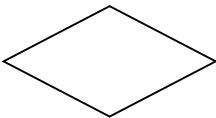
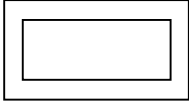

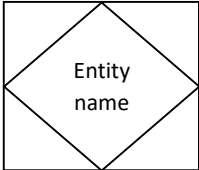
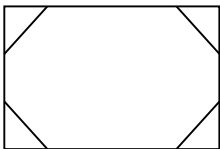

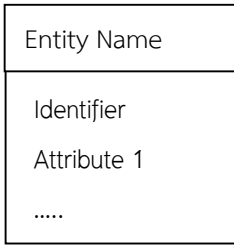




ภาพที่ 2.11 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



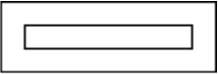
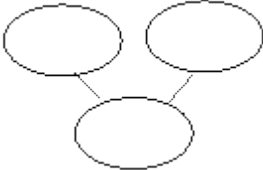

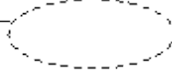

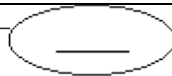


สัญลักษณ์ที่ใช้ใน ER-Diagram

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ ER-Diagram ที่ใช้ในการจำลองแบบข้อมูลมีหลายรูปแบบ ได้แก่ Chen Model และ Crow's Foot Model

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์
		Weak Entity
		Associative Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ของ ER-Diagram

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	Entity set		Discriminator key attribute
	Weak entity set		Composite attribute
	Relationship set		Derived attribute
	Identifying relationship set		Key attribute
	Attribute		Multi valued attribute

(“ER Diagram (อีอาร์ ไดอะแกรม) คืออะไร”, 2560: ออนไลน์)

2.3.2.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่างๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูล คือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่างๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

พจนานุกรมข้อมูลเป็นพจนานุกรมที่ถูกจัดสร้างขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อใช้งานกับระบบฐานข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการสร้างพจนานุกรม ข้อมูลขึ้นมาโดยอัตโนมัติ หากมีการใช้คำสั่งในภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างที่ได้มาจากการออกแบบฐานข้อมูล จากคำสั่งดังกล่าวจะทำให้ได้พจนานุกรมข้อมูลซึ่งจัดเก็บรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น ชื่อฐานข้อมูล ชื่อตารางซึ่งเป็นส่วนประกอบในโครงสร้าง ชื่อเขตข้อมูลในแต่ละตาราง ชนิดและขนาด

ของข้อมูลในแต่ละเขตข้อมูล เป็นต้น ทั้งนี้ การค้นหาหรือดำเนินการกับข้อมูลในรีเลชันต่างๆ สามารถทำผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลได้ด้วยการใช้คำสั่งที่เขียนขึ้นมาจากภาษาสำหรับดำเนินการกับข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) ผ่านไปยังพจนานุกรม ข้อมูล

รายละเอียดพื้นฐานทั่วไปที่พจนานุกรมข้อมูลควรมีประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ชื่อข้อมูล (name and aliases of the data item) คำอธิบายชื่อข้อมูล (description of the data item) ชนิดของข้อมูล (data type) ขนาดของข้อมูล (length of item) และรายละเอียดอื่นๆ (other additional information)

1) ชื่อข้อมูล ในพจนานุกรมข้อมูลจะประกอบด้วยชื่อข้อมูล ซึ่งโดยทั่วไปจะถูกเรียกใช้ด้วยซอฟต์แวร์ในส่วนต่างๆ ของระบบจัดการฐานข้อมูล หากข้อมูลเดียวกันมีชื่อแตกต่างกันไปในแต่ละโปรแกรม พจนานุกรมข้อมูลก็จะต้องระบุชื่อที่ต่างกันของข้อมูลนั้นๆ ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถอ้างอิงได้ว่าหมายถึงข้อมูลเดียวกัน

2) คำอธิบายชื่อข้อมูล ในแต่ละชื่อข้อมูลควรมีคำอธิบายแสดงความหมายเพื่อขยายความชื่อ ข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวก เนื่องจากในบางซอฟต์แวร์อาจมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนตัวอักษรที่ใช้ในการกำหนดชื่อข้อมูล ดังนั้น การอธิบายขยายความชื่อข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับนักวิเคราะห์ระบบที่จะต้องดำเนินการจัดทำให้ชัดเจน

3) ชนิดของข้อมูล ในพจนานุกรมข้อมูล แต่ละชื่อข้อมูลควรมีการกำหนดอย่างชัดเจนว่า ข้อมูลนั้นๆ มีรูปแบบชนิดใด ตัวอย่างเช่น เป็นตัวอักษร ข้อความ ตัวเลข หรือตรรกะ (logic หรือ Boolean)

4) ขนาดของข้อมูล หมายถึง ขนาดหรือความยาวสูงสุด (maximum length) ที่ชื่อข้อมูลนั้นจะสามารถจัดเก็บได้

5) รายละเอียดอื่นๆ ในพจนานุกรมข้อมูลอาจมีรูปแบบและรายละเอียดอื่นๆ ที่เพิ่มเติมแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมและความเห็นของนักวิเคราะห์ระบบ ตัวอย่างเช่น รายละเอียดของรีเลชันหรือตาราง

## ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างการเขียนพจนานุกรม

ตารางรายละเอียดคืนหนังสือ (Return\_Detail)

Name	Description	Data type	Length	key	Reference
Return_Detail_ID	รหัสการคืน	Varchar	10	PK	
Book_ID	รหัสหนังสือ	Varchar	10	FK	
Return_Detail_Amount	จำนวนที่คืน	Integer	-		
Return_Detail_Fine	ค่าปรับต่อรายการ	Double	-		

โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล มีลักษณะแบบของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

## ตารางที่ 2.5 ประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1 - 255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาวๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULL TEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte

ตารางที่ 2.5 ประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่างๆ ที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูลจริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+3byte

ตารางที่ 2.6 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127	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 ประเภททศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.1754943 51E-38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
2	DOUBLE(M,D)	-1.7976931348623 157E +308 ถึง 2.225073858507201 4E-308	2.22507385850 72014E-308 ถึง 1.797693134862315 7E+308	8 byte
3	DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลัง ทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลัง ทศนิยม เช่น 123.34	ถ้า d = 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+1byte ถ้า d > 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+2byte

ตารางที่ 2.8 ประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MM-DD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดย รูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte

ตารางที่ 2.8 ประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไป จนถึงประมาณปี ค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ – 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุ จะถือว่าเป็น 4 หลัก)	2 byte

ตารางที่ 2.9 ชนิดของข้อมูลในไพทอน (Python)

ชนิดของข้อมูล	ชนิด	คำอธิบาย
ตัวเลข	Boolean Integer Long Integer Float Complex Number	ตรรกะ มีค่า จริง กับ เท็จ เลขจำนวนเต็ม เลขจำนวนเต็ม ใช้ปิดสองเท่า เลขทศนิยม จำนวนจินตภาพ
ข้อมูลแบบเรียงลำดับ	String Unicode List Type Tuple Type XRange Type Buffer Type	สายอักขระ สายอักขระยูนิโคด รายการ ทูเพิล เอกซ์เรนจ์ คีนค่าจาก xrange() บัฟเฟอร์ คือค่าจาก buffer()
การจับคู่ Mapping	Dict Type	ดิกชันนารี
Callable	Builtin Function Type Builtin Method Type Class Type Function Type Instance Type Method Type Unbound Method Type	ฟังก์ชัน Built-in ต่างๆ เมธอด Built-in ต่างๆ คลาส ฟังก์ชัน คลาสและอินชแตนซ์ เมธอด Bound Class Method
โมดูล	module Type	ชนิดของโมดูลต่างๆ
คลาส	Class Type	ชนิดของคลาส
อินชแตนซ์คลาส	Instance Class	ชนิดของคลาสในอินชแตนซ์
ไฟล์	File Type	ชนิดของไฟล์ต่างๆ

(“Data Dictionary คืออะไร”, 2560: ออนไลน์)

### 2.3.3 การออกแบบอินเตอร์เฟซของผู้ใช้

1) ภาพร่าง (Sketch) คือ การร่างภาพของแบบที่จะทำการออกแบบนั้นๆ อย่างหยาบเพื่อให้เห็นรูปร่างอย่างคร่าวๆใช้ในการทดลองปรับปรุงพัฒนาหรือออกแบบ การร่างแบบควรจะทำกร่างหลายๆแบบเพื่อจะได้มีโอกาสเลือกกว่าแบบไหนดีที่สุด มีส่วนดีส่วนเสียของแต่ละแบบอย่างไร จะได้นำมาปรับปรุงให้ได้แบบร่างที่ดีที่สุดตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบนั้นๆ การร่างแบบโดยการนำเอาข้อมูลต่างๆ ที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นมาประกอบพิจารณาในการร่างแบบ เพื่อจะได้แบบร่างที่ต้องการตามเป้าหมายซึ่งเป็นขั้นแรกก่อนที่จะทำการเขียนแบบจริง (“ภาพร่างหมายถึงอะไร”, 2559: ออนไลน์)

2) โครงร่าง (Wireframe) คือ โครงร่าง หรือการสร้างแบบร่างออกมาโดยไม่เน้นความสวยงามมากนัก สามารถทำได้ด้วยการร่างแบบบนกระดาษ หรือการวาดออกแบบบนคอมพิวเตอร์ โดยส่วนประกอบหลักก็มักจะเน้นไปที่โครงสร้าง องค์ประกอบ รายละเอียดของส่วนต่างๆ บนหน้าเว็บไซต์ เช่น ขนาดของเว็บไซต์ ช่องของข้อความ ระยะห่าง และการเชื่อมโยงของลิงก์ ที่ถือว่ามีประโยชน์มากในการออกแบบเว็บไซต์ เพราะการร่างแบบสามารถทำให้เห็นถึงภาพรวมของหน้าเว็บไซต์ หรือส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ ที่จะทำให้ค้นหาข้อบกพร่อง และสามารถทำการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วหากเกิดปัญหา หรือความไม่ลงตัวของเว็บไซต์



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างโครงร่าง (Wireframe)

สำหรับการเริ่มต้นทำ Wireframe หรือการสร้างโครงร่างควรทำก่อนเกิดการลงมือทำเว็บไซต์จริง และการร่างโครงร่างเว็บไซต์ เหมาะสำหรับการทำเว็บไซต์ขนาดกลางไปจนถึงเว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหลายประเภท มีความซับซ้อนของข้อมูล เพราะการร่างแบบออกมาก่อนจะทำให้ทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการทำเว็บไซต์ มีความเข้าใจที่ตรงกันในเรื่อง

ของข้อมูล และรูปแบบของเว็บไซต์ ที่จะส่งผลให้เกิดการทำงานรวดเร็ว ลดความผิดพลาดของงาน และผลงานที่ออกมาจะมีคุณภาพ แต่สำหรับการทำเว็บไซต์เล็กๆ หรือเว็บไซต์ที่คุณทราบรูปแบบของเว็บไซต์ ข้อมูลการทำงานอยู่แล้ว คุณก็ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการร่างโครงของเว็บไซต์ แต่สามารถลงมือทำได้เลย (“เรียนรู้ความหมายของ Wireframe และองค์ประกอบของการออกแบบ”, ออนไลน์: 2560)

3) ตัวจำลอง (Mock up) คือ การร่างแบบเว็บไซต์คร่าวๆ เพื่อให้การคุยงานกับลูกค้าเข้าใจตรงกันและเห็นภาพได้ชัดเจน สามารถปรับแก้ไขให้เกิดความเข้าใจตรงกัน เมื่อเราคิดจะเริ่มต้นทำเว็บไซต์ขึ้นมาหนึ่งเว็บ จะต้องมีการร่างแบบออกมาก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์นั้นๆ ซึ่งเว็บไซต์ส่วนใหญ่ต้องทำ เพื่อต้องการสื่อสิ่งที่เว็บไซต์ต้องการนำเสนอข้อมูลให้มากที่สุด (“Mock up คืออะไร?”, ออนไลน์: 2561)

4) ตัวต้นแบบ (Prototype) คือ ระบบการทำงาน ที่ไม่ใช่เพียงแค่ความคิดที่อยู่บนกระดาษ แต่เป็นความคิดที่ถูกพัฒนาภายใต้สมมติฐานของระบบใหม่ อาจเทียบกับระบบที่มีคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน ประกอบด้วยโปรแกรมการทำงานที่รับข้อมูลเข้า มีกระบวนการคำนวณ การพิมพ์และการแสดงผลลัพธ์

เหตุผลหลักในการนำตัวต้นแบบมาใช้ มี 3 ข้อ

- เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ทำให้รู้ถึงความต้องการของผู้ใช้ให้ชัดเจนมากขึ้น
- เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเป็นไปได้ของการออกแบบระบบ ให้เห็นถึงผลกระทบของระบบที่ออกแบบ และหาทางเลือกใหม่เพื่อแก้ไขผลกระทบนั้น
- เพื่อใช้เป็นตัวแทนระบบที่ได้ออกแบบ ให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งาน ให้นักวิเคราะห์ได้ประมาณเวลาและสิ่งที่จะออกแบบต่อ

ประเภทข้อมูลที่ได้จากการทำ Prototype

1. การตอบสนองของผู้ใช้ระบบที่มีต่อระบบงาน (initial user reactions)
2. ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้ใช้ระบบ (user suggestions)
3. ระบบใหม่ที่เกิดขึ้นภายหลัง (innovations)
4. การทบทวนแผนงานและการพัฒนาระบบ (revision plans)

(“ตัวต้นแบบ (Prototype) คืออะไร”, ออนไลน์: 2559)

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

**ขวัญจุฑา คำบันลือ (2560)** รายงานการวิจัย, ศึกษาศาสตร်. สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร. ได้จัดทำรายงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย” โดยมีวัตถุประสงค์ของรายงานการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพ และความต้องการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ใช้บริการศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด แบบประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด แบบทดสอบความรู้ของผู้ใช้บริการ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน การศึกษาสภาพ และความต้องการการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร แหล่งข้อมูล ได้แก่ เจ้าหน้าที่ดูแลศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร ลักษณะของแบบสัมภาษณ์คือการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นคำถามแบบปลายเปิด มีเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในกลุ่มผู้ใช้/จำนวนผู้ใช้ ความต้องการวัสดุอุปกรณ์ของศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนคือ 1. นัดหมาย วันที่/เวลา ของผู้ที่จะไปสัมภาษณ์ 2. แนะนำตัวและจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ บันทึกผลการสัมภาษณ์ 3. ทบทวนประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ 4. นำผลการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ การออกแบบและประเมินการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และออกแบบลักษณะรูปแบบการจัดแสดงเพื่อให้เหมาะสมกับสถานที่จัดแสดง เพื่อนำมาสร้างเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร ผลจากการดำเนินงาน การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการนำเสนออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และโดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

**ภาควัฒน์ อยู่วัฒนา (2555)** สารนิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. ได้จัดทำโครงการเรื่อง "การจัดการธุรกิจภายในร้านค้าด้วยเทคโนโลยีเว็บ" โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการในการทำโครงการนี้เกิดขึ้นเพื่อการแก้ไขปัญหา ข้อจำกัดต่างๆ และปูทางการเติบโตของธุรกิจ เพื่อการเติบโตของธุรกิจ และความตระหนักถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังกล่าวมา จึงทำให้เกิดความคิดที่จะหาทางออกเพื่อจัดการให้การค้าขายเป็นระบบมีแบบแผน และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ขายที่ทำงานทุกอย่างเพียงคนเดียว มีวิธีในการดำเนินงานและการออกแบบระบบ 1. ระบบสามารถเพิ่มช่องทางในการขายให้กับผู้ขายได้จริง 2. ระบบสามารถอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้ซื้อ โดยไม่ต้องเดินทางด้วยตนเอง สามารถสั่งซื้อและค้นหาสินค้าได้จากเว็บไซต์ได้เลย เนื่องจากสินค้าถูกจัดเก็บข้อมูล สินค้าเป็นหมวดหมู่ 3. ระบบสามารถเป็นศูนย์กลางชุมชนออนไลน์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย จากผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการทำงาน และระบบงานของระบบร้านค้า ทำให้เกิดความเข้าใจระบบการทำงานของตนเองมากขึ้น ซึ่งได้มีการวิเคราะห์ความต้องการใน ระบบซื้อ-ขาย และการทำงานทั่วไปของร้านค้าอื่นๆ หลังการพัฒนาโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้นสามารถใช้งาน สามารถค้นหาข้อมูลสินค้าได้ สามารถค้นหาข้อมูลลูกค้าได้ สามารถค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานได้ สามารถขายสินค้าได้ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข บันทึก ยกเลิก ข้อมูลได้ สามารถพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ สินค้า ลูกค้า รายการขายสินค้าออกมาได้

**ลลิตา กราบใส (2559)** สารนิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. ได้จัดทำโครงการเรื่อง "ระบบฐานข้อมูลสำหรับร้านค้าปลีก" โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อให้การจัดการร้านค้าปลีกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ เพื่อมาช่วยในการทำงานหลายๆ ด้าน เช่น จัดเก็บ ข้อมูล ค้นหาข้อมูลต่างๆ การจัดแสดงรายงานต่อเจ้าของกิจการเพื่อนำข้อมูลต่างๆ ไปปรับปรุงร้านเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากขึ้นโดยทั่วไปร้านค้าปลีกยังไปเป็นระบบงานที่ใช้บุคลากรเป็นผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานที่ยังมีข้อผิดพลาดและขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น การขายสินค้า การจัดการคลังสินค้า การคิดราคาสินค้า การตรวจสอบใบเสร็จย้อนหลัง เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาด้านการจัดการร้าน เป็นผลให้เกิดความเสียหายทางธุรกิจ เกิดความล่าช้าหรือเกิด

ข้อผิดพลาดต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และเพื่อให้การจัดการร้านให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการดำเนินการ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ เพื่อมาช่วยในการทำงานหลายๆ ด้าน เช่น จัดเก็บข้อมูล ค้นหาข้อมูลต่างๆ การจัดแสดงรายงานต่อเจ้าของกิจการ เพื่อนำข้อมูลต่างๆ ไปปรับปรุงร้านเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากขึ้นมีวิธีในการดำเนินงานและออกแบบระบบ โดยโครงการนี้ได้ทำการออกแบบโครงสร้างของระบบโดยมีการสร้าง Dataflow Diagram ของขั้นตอนการทำงานต่างๆ ขึ้นมาและทำการออกแบบ Entity – Relationship Diagram เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมความต้องการของระบบทั้งหมดเมื่อได้ข้อมูลตารางที่ถูกต้องและครอบคลุมความต้องการของระบบทั้งหมดแล้วก็จะทำการทดลองใส่ข้อมูลจริงลงไป เพื่อดูว่าสามารถเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลได้จริงจากนั้นจะนำตารางที่ได้ทำการสร้างขึ้นมาไปเชื่อมโยงกับการเขียนโปรแกรมในการสร้างระบบจริง ผลจากการดำเนินงาน จากการทดสอบการใช้งานระบบการจัดการร้านค้าปลีกนี้ได้สรุปแล้วพบว่ายังมีหลายส่วนที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถให้ข้อมูลที่ครอบคลุมครบถ้วนตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นแนวทางที่สามารถพัฒนาระบบจึงสามารถเพิ่มสิ่งต่างๆ ได้ตามหัวข้อเสนอแนะที่ได้กล่าวไป เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและครอบคลุมระบบการดำเนินงานอย่างแท้จริง

**ราตรี ชัชวาล (2557)** วิทยานิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยสยาม. ได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ข้อมูลของระบบจัดการและสั่งจองซื้ออาหารออนไลน์" โดยได้ศึกษาถึงร้านสะดวกซื้อร้านหนึ่ง ซึ่งเคยเป็นร้านเล็กๆ มาก่อนจึงนำมาเป็นวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ต่อมากิจการได้มีการเติบโตและเป็นรู้จักมากขึ้น นอกจากนี้ลูกค้าจะต้องเดินทางมาเลือกซื้อด้วยตนเองที่ร้านหรือทำการสั่งจองผ่านทางโทรศัพท์ ซึ่งระบบเดิมยังคงเป็นแบบจดบันทึกด้วยกระดาษ จึงพบปัญหาการสูญหายของข้อมูล ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ตลอดจนการซื้อขายสินค้าต้องผ่านเพียงหน้าร้านอย่างเดียวเท่านั้น จึงทำให้บางครั้งสินค้าในสต็อกไม่พอต่อความต้องการของลูกค้า เพราะทางร้านไม่มีระบบการจัดการสินค้าคงคลังและการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า ยังไม่สะดวกเพียงพอทางร้านจึงมีความต้องการที่จะทำระบบสั่งซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าที่ต้องการซื้อสินค้าและประหยัดเวลามากขึ้น อีกทั้งยังได้สินค้าตรงตามความต้องการ สำหรับเจ้าของร้านก็สามารถซื้อ



วัตถุประสงค์ได้ทันก่อนสินค้าหมดสต็อก เพื่อที่จะได้ผลิตสินค้าให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า วิธีการดำเนินงานและออกแบบระบบ นำผลสรุปของการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานมาเป็น ข้อมูลในการพัฒนาระบบใหม่ให้กับทางร้าน เพื่อให้โปรแกรมออกมาตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และสะดวกต่อการใช้งาน โดยนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มารวบรวมเพื่อพัฒนาต่อไป การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบส่วนต่างๆ ของโปรแกรม เช่น ฐานข้อมูล ปัจจุบันนำเข้าของระบบ ผลผลิตของระบบ และการออกแบบหน้าจอให้กับผู้ใช้ รวมถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการ พัฒนาระบบ การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการเขียนโปรแกรม จากรายละเอียดของการ ออกแบบ โดยทำการพัฒนาระบบตามรูปแบบและความต้องการของผู้ใช้ โดยในส่วนของ Web Application จะใช้ภาษา HTML, PHP, JavaScript ในการพัฒนาระบบ เพื่อให้ได้ตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด การทดสอบระบบ การทดสอบจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในขั้นตอนการ เขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการตรวจสอบ เพื่อหาข้อผิดพลาดในโปรแกรมรวมถึงตรวจสอบว่าโปรแกรม ที่พัฒนาไว้จะสามารถให้ผลตรงตามที่ต้องการหรือไม่ การติดตั้งระบบเป็นการนำระบบเข้ามา ติดตั้งใหม่ ซึ่งในการติดตั้งระบบจัดการสินค้าและตรวจเช็คสต็อก คณะผู้จัดทำจะดำเนินการติดตั้ง ระบบให้กับผู้ใช้และทางร้าน 8903 สเต็ก การจัดทำเอกสารประกอบการใช้งานโปรแกรม เป็นการ จัดทำคู่มือสำหรับแนะนำวิธีการใช้งานโปรแกรมคุณลักษณะและความสามารถต่างๆ ของ โปรแกรม ผลจากการดำเนินงาน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการจัดการ ระบบบริหารการจัดการคงคลังสินค้าของทางร้าน 8903 สเต็ก อีกทั้งอำนวยความสะดวกสบายใน การเลือกซื้อสินค้าให้แก่ลูกค้ามากขึ้นทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นและเพิ่มช่องทางการตลาดโดยทาง โซเชียลมีเดีย สามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลสต็อกสินค้าและอาหาร ได้อย่างถูกต้องและมี ประสิทธิภาพ ช่วยให้ลูกค้าได้รับการบริการที่สะดวกรวดเร็วสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

**สุภาทิพย์ นิธิสิริพงศ์ (2559)** รายงานการวิจัย, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาระบบ สารสนเทศเพื่อการจัดการ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ได้ ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR Code กับร้านค้าออนไลน์" โดยมี วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาผลทางตรงของคุณภาพของเนื้อหาบนร้านค้าออนไลน์ที่มี ต่อคุณค่าทางหน้าที่และผลทางอ้อมที่มีต่อความตั้งใจในการใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อ สินค้าจากร้านค้าออนไลน์ งานวิจัยฉบับนี้ ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจใน

การใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ โดยงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยในเชิงปริมาณ (Quantitative research) รูปแบบเชิงสำรวจและใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบสอบถามออนไลน์(Online questionnaire) ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือน กุมภาพันธ์พ.ศ. 2559 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งหมายถึง สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต โดยเป็นผู้ที่ไม่เคยใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ มีวิธีการดำเนินงานและการออกแบบระบบ ตรวจสอบวัดผลของการเรียนรู้จากการอ่านของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการวัดผลการเรียนรู้จากการให้ความรู้เกี่ยวกับนิยามของคำจำกัดความและขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่างให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัย ซึ่งใช้เกณฑ์การผ่านแบบวัดผลการเรียนรู้เป็นร้อยละ 75 ของจำนวนคำถาม (ตอบถูกต้อง 3 ข้อในจำนวนเต็ม 4 ข้อ) นอกเหนือจากเงื่อนไขดังกล่าวถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของคุณภาพของเนื้อหาบนร้านค้าออนไลน์ ความกดดันทางเวลาของการส่งเสริมการขายและการรับรู้คุณค่าต่อความตั้งใจในการใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัยและรวบรวม ข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ (Online questionnaire) ผลจากการดำเนินงาน ผลของการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์พบว่า ผู้ใช้งานจะมีความตั้งใจในการใช้งานแอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์นั้นขึ้นกับอิทธิพลทางตรงของปัจจัยทางด้านคุณค่าทางหน้าที่ คุณค่าทางอารมณ์ คุณค่าทางความรู้ความคิด คุณค่าทางเงื่อนไข และคุณภาพของเนื้อหาบนร้านค้าออนไลน์ รวมทั้งขึ้นกับอิทธิพลทางอ้อมของปัจจัยด้านความกดดันทางเวลาของการส่งเสริมการขายที่มีอิทธิพลผ่านปัจจัยด้านคุณค่าทางอารมณ์และปัจจัยด้านคุณภาพของเนื้อหาบนร้านค้าออนไลน์ที่มีอิทธิพลผ่านปัจจัยด้านคุณค่าทางหน้าที่ ซึ่งในส่วนของปัจจัยด้านคุณภาพ ของเนื้อหาบนร้านค้าออนไลน์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความตั้งใจในการใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ โดยที่จะให้ค่าของอิทธิพลทางตรงสูงกว่าอิทธิพลทางอ้อม นอกจากนั้นในงานวิจัยนี้ยังพบว่าปัจจัยด้านคุณค่าทางสังคมและความกดดันทางเวลาของการส่งเสริมการขายไม่ส่งผลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้แอปพลิเคชันสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์

## 2.5 บทสรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมซึ่งบรรยายครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษาโดยละเอียดดังนี้ เครื่องมือที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการพัฒนา ซึ่งประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ รวมไปถึงเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ ในการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม กรณีศึกษาโครงการบ็อกบ็อก ร้านพินน์คาเฟ่ บนเว็บแอปพลิเคชัน ได้นำฮาร์ดแวร์มาช่วยในส่วนการประมวลผลโดยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มาใช้ในการประมวลผลผ่านอุปกรณ์นำเข้า ข้อมูลตามชุดคำสั่งซึ่งผู้ใช้เป็นผู้ป้อนข้อมูลบนคอมพิวเตอร์แบบพกพา หน่วยความจำสำรอง (RAM) ช่วยการเขียนและอ่านข้อมูล ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ช่วยในการเก็บบันทึกคำสั่งและข้อมูลหน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit) เพื่อแสดงผลลัพธ์จากการประมวลส่งไปในรูปแบบของ สัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผลบนสมาร์ตโฟนเพื่อทดสอบการแสดงผลของ เว็บเบราว์เซอร์แบบ Responsive อีกทั้งยังนำฮาร์ดแวร์ที่คอยตรวจจับตำแหน่งอย่างแม่นยำ อย่าง GPS เข้ามาใช้ร่วมด้วยเป็นต้น วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาจากรายงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย” โครงการจัดการธุรกิจภายในร้านค้าด้วยเทคโนโลยีเว็บ โครงการเรื่อง “ระบบฐานข้อมูลสำหรับร้านค้าปลีก” วิทยานิพนธ์เรื่อง “ข้อมูลของระบบจัดการและสั่งจองซื้ออาหารออนไลน์” และทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR Code กับร้านค้าออนไลน์” โดยมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ในการพัฒนา และระบบอินเทอร์เน็ตก่อให้เกิดนวัตกรรมทางสังคม จากการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่างานวิจัยทั้งหมดเน้นให้เห็นถึงการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการสั่งอาหารและเครื่องดื่ม โดยมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้กับระบบเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าที่ใช้บริการ

บทถัดไปจะเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับระบบที่กำลังจะพัฒนาขึ้น โดยการกำหนดหัวข้อของปัญหาและสาเหตุของปัญหาระบบเดิมให้ได้ก่อน จากนั้น จึงจะดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างของระบบงานใหม่โดยใช้แผนภาพ กระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบงาน เพื่อให้ได้ DFD ของระบบงานใหม่