

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบการออกแบบและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดอนแก้ว ดีไซน์ ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการออกแบบและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดอนแก้ว ดีไซน์ ได้จัดทำขึ้นเพื่อการจัดการระบบงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดอนแก้ว ดีไซน์ โดยมีการคิดวิเคราะห์จากระบบงานเดิมที่เก็บไฟล์เอกสาร เกิดปัญหาการซ้ำซ้อนของไฟล์เอกสาร เอกสารสูญหาย และมีปัญหาความยุ่งยากในการค้นหาไฟล์เอกสาร อีกทั้งยังเอกสารที่เก็บในรูปแบบของแฟ้มรายงานด้วยกระดาษทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร จึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการออกแบบและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดอนแก้ว ดีไซน์ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาจากระบบงานเดิมและช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงานให้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

##### 2.1.1 วิธีการดำเนินธุรกิจ

ในการดำเนินธุรกิจโดยทั่วไปมี 3 รูปแบบ คือ กิจการเจ้าของคนเดียว กิจการห้างหุ้นส่วนและบริษัทจำกัด ซึ่งกิจการห้างหุ้นส่วนเป็นรูปแบบการประกอบธุรกิจการค้าที่นิยมกันมาก เพราะมีวิธีการจัดตั้งง่ายกว่าบริษัทจำกัด และใช้เงินทุนจำนวนน้อย เหมาะสำหรับกิจการค้าขนาดกลางและขนาดย่อม มีบุคคลที่ร่วมมาลงทุนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ผลกำไรที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจก็จะนำมาแบ่งปันกันตามอัตราที่ตกลงในสัญญาการจัดตั้งห้างหุ้นส่วน ความหมายของห้างหุ้นส่วน ห้างหุ้นส่วน (Partnership) ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 1012 บัญญัติไว้ว่า “อันว่าสัญญาจัดตั้งห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทนั้น คือ สัญญาซึ่งบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ตกลงเข้ากันเพื่อกระทำการกิจการร่วมกัน ด้วยประสงค์จะแบ่งปันกำไรอันพึงได้แต่กิจการที่ทำนั้น” จากบทบัญญัติดังกล่าว สามารถสรุปลักษณะที่สำคัญของห้างหุ้นส่วนได้ดังนี้

ต้องมีสัญญาระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป

ต้องมีการเข้าทุนกัน ซึ่งบุคคลที่เป็นหุ้นส่วนทุกคนจะต้องลงทุนด้วยกัน สิ่งที่น่ามาลงทุนในห้างหุ้นส่วนอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันก็ได้ คือ

- เงินสด, สินทรัพย์, แรงงาน แรงงานในที่นี้อาจเป็น แรงกาย ชื่อเสียง สติปัญญา ความรู้ ความสามารถ

ต้องกระทำกิจการร่วมกัน คือ ร่วมกันดำเนินการอย่างเดียวกัน

ต้องมีความประสงค์ที่จะแบ่งกำไรที่ได้จากกิจการที่ทำตามที่ตกลงกันในสัญญา

ประเภทของห้างหุ้นส่วนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 1013 ได้กำหนดห้างหุ้นส่วนออกเป็น 2 ประเภทคือ ห้างหุ้นส่วนสามัญและห้างหุ้นส่วนจำกัด

2.1.1.1 ห้างหุ้นส่วนสามัญ (Ordinary Partnership) คือ ห้างหุ้นส่วนประเภทซึ่งผู้เป็นหุ้นส่วนหมดทุกคนต้องรับผิดชอบร่วมกันในหนี้สินของห้างทั้งหมดโดยไม่จำกัดจำนวน เจ้าหนี้มีสิทธิเรียกร้องให้ผู้เป็นหุ้นส่วนใช้หนี้จากสินทรัพย์ส่วนตัวได้ และผู้เป็นหุ้นส่วนทุกคนมีสิทธิที่จะจัดการกับห้างหุ้นส่วนได้ ห้างหุ้นส่วนสามัญจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

- ห้างหุ้นส่วนสามัญที่มีได้จดทะเบียน มีสภาพเป็นบุคคลธรรมดา คำนำหน้าชื่อห้างหุ้นส่วนใช้คำว่า “ห้างหุ้นส่วนสามัญ” ถ้าไม่ได้ระบุลงในสัญญาห้าง ตามกฎหมายให้ถือว่า ผู้เป็นหุ้นส่วนทุกคนมีสิทธิที่จะจัดการกับห้างหุ้นส่วนได้

- ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียน มีสภาพเป็นนิติบุคคล แยกต่างหากจากผู้เป็นหุ้นส่วน คำนำหน้าชื่อห้างหุ้นส่วนใช้คำว่า “ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล” ห้างหุ้นส่วนประเภทนี้มีผู้เป็นหุ้นส่วนจำพวกเดียวคือหุ้นส่วนจำพวกไม่จำกัดความรับผิด โดยผู้เป็นหุ้นส่วนทุกคนต้องรับผิดชอบร่วมกันในบรรดาหนี้สินทั้งปวงของห้างหุ้นส่วน โดยไม่จำกัดจำนวน และในระหว่างผู้เป็นหุ้นส่วนด้วยกันเอง จะตกลงให้มีผู้เป็นหุ้นส่วนคนเดียวหรือหลายคนเป็นผู้จัดการหุ้นส่วนก็ได้

2.1.1.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด (Limited Partnership) คือ ห้างหุ้นส่วนประเภทที่มีผู้เป็นหุ้นส่วน 2 จำพวก ได้แก่

- หุ้นส่วนจำพวกไม่จำกัดความรับผิด ได้แก่ ผู้เป็นหุ้นส่วนคนเดียวหรือหลายคน ซึ่งต้องรับผิดชอบในบรรดาหนี้สินทั้งปวงของห้างหุ้นส่วนโดยไม่จำกัดจำนวน และหุ้นส่วนจำพวกนี้เป็นหุ้นส่วนผู้จัดการของห้างได้

- หุ้นส่วนจำพวกจำกัดความรับผิด ได้แก่ ผู้เป็นหุ้นส่วนคนเดียวหรือหลายคน ซึ่งรับผิดชอบจำกัดเพียงจำนวนเงินที่ตนรับว่าจะลงทุนในห้างหุ้นส่วนเท่านั้น และเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการของห้างไม่ได้ ("Sasithon Thaoprabphai", 2554: ออนไลน์)

### 2.1.2 ออกแบบตกแต่งภายใน

ออกแบบตกแต่งภายใน คือ การสร้างสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ให้เกิดความสะดวกสบายในด้านประโยชน์ใช้สอยและความงามในรูปแบบโดยอาศัยเหตุผลทางพฤติกรรมและข้อมูลต่างๆ ของมนุษย์เป็นหลัก มีหลักการ ออกแบบตกแต่งภายใน ดังต่อไปนี้

- ประโยชน์ใช้สอยในด้านสถานที่
- ความงามของรูปแบบ
- การจัดวาง
- จิตวิทยาในการใช้ตกแต่งภายใน

ประโยชน์ใช้สอยในงาน ออกแบบตกแต่งภายใน คือ ความเหมาะสมกับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย เช่น การออกแบบเก้าอี้ตัวหนึ่ง อาจดูรูปแบบและสีที่สวยงาม น่ามอง น่าลูบไล้ แต่เมื่อลองนั่งแล้ว ปรากฏว่ามีอาการเจ็บหลัง การทรงตัวไม่ดี ถ้านั่งไม่ระวังอาจพลิกหงายหลังได้ แสดงว่าการออกแบบเก้าอี้ตัวนี้ล้มเหลว ไม่ประสบความสำเร็จ เสียทั้งเงินทุน เสียค่าแรงงาน กำลังสติปัญญาและเสียเวลา มีผลกระทบต่อจิตใจด้วย

ความงามของรูปแบบของงาน ออกแบบตกแต่งภายใน เป็นองค์ประกอบที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้ ทั้งในด้านความงาม ความทันสมัย ความมีรสนิยมและกลมกลืนกับบรรยากาศ

การจัดวาง คือ การวางตำแหน่งเครื่องเรือนเครื่องใช้ตามหน้าที่ของการใช้สอยภายในห้อง เพื่อให้เกิดความงาม ความเป็นระเบียบ เกิดมิติ ช่องว่างและความกลมกลืน

จิตวิทยาในการใช้สีในงาน ออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ ระดับการศึกษา รสนิยมและความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้งาน เพื่อให้งานออกแบบตกแต่งภายในเกิดประโยชน์สูงสุด สัมผัสที่พึงพอใจต่อความรู้สึกตอบสนองของมนุษย์มาก การออกแบบตกแต่งภายในจำเป็นต้องพยายามเรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับสีให้เข้าใจเพราะอารมณ์และความรู้สึกที่มีต่อสีนั้น มีผลต่อจิตใจเป็นอย่างมาก การใช้สีตกแต่งภายในควรคำนึงถึงเพศ วัย รสนิยมและประโยชน์ใช้สอยของผู้อาศัยอยู่ในห้องเป็นสำคัญ นอกจากนั้นควรคำนึงถึงบรรยากาศของแต่ละห้องว่ามีแสงสว่างจากภายนอกเข้าไปได้มากน้อยเพียงใด ถ้าห้องนั้นมีแสงสว่างจากภายนอกเข้าไปมาก ก็ควรลดความสดหรือความสว่างของสีลง แต่ในทำนองเดียวกัน ถ้าห้องที่มีแสงสว่างจากภายนอกเข้าไปน้อย ก็ควรใช้สีที่สดใสหรือสีที่สว่าง จะทำให้ห้องนั้นสว่างขึ้น นี่คือหลักการ ออกแบบตกแต่งภายใน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั่วไป ("ความรู้ในงาน ออกแบบตกแต่งภายใน", 2554: ออนไลน์)

### 2.1.3 ประเภทเฟอร์นิเจอร์

การแบ่งประเภทของเฟอร์นิเจอร์ สามารถที่จะแบ่งประเภทของเฟอร์นิเจอร์ออกตามลักษณะต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้ แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง การแบ่งประเภทของเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะการติดตั้ง จะใช้เกณฑ์การพิจารณาในด้านการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ว่า มีการติดตั้งแบบถาวรไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้หรือเป็นวางตั้งธรรมดาและสามารถ เคลื่อนย้ายได้ ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

เฟอร์นิเจอร์ประเภทติดประกอบกับตัวอาคาร (BLUIT IN FURNITURE)



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์บิวอิน

ที่มา: <https://www.udomfurniture.co.th>

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ติดอยู่กับอาคาร หรือเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ขนเคลื่อนย้ายไม่ได้ เช่น ตู้ติดผนัง หากมีการเคลื่อนย้ายอาจจะทำให้เฟอร์นิเจอร์มีการเสียหายได้

ข้อดีของเฟอร์นิเจอร์ประเภทติดประกอบกับตัวอาคาร (BLUIT IN FURNITURE)

- ระบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์แข็งแรง เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้เป็นประเภทที่มีโครงสร้างต่อเนื่องกันเป็นช่องว่าง (UNIT) ใหญ่ ฉะนั้นจะต้องมีชิ้นส่วนของโครงสร้างมากขึ้น ทำให้เกิดระบบโครงสร้างที่มั่นคงและอีกประการหนึ่ง บางส่วนของโครงสร้างมีความจำเป็นต้องยึดติดกับอาคาร ฉะนั้นย่อมจะให้ความแข็งแรงมากขึ้นกว่าปกติ

- มีขนาดสัมพันธ์กับเนื้อที่จัดวาง เพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้เมื่อมีการออกแบบจำเป็นต้องมีการวัดขนาดบริเวณ ติดตั้งเพื่อให้ได้ขนาดเฟอร์นิเจอร์สัมพันธ์กันพอดี และติดตั้งแล้วจะพอดีกับ ช่องว่างหรือพื้นที่ที่ติดตั้ง

- ออกแบบด้านรูปทรงได้กว้างขวาง ในด้านรูปทรง (FROM) และในด้านการออกแบบ (DESIGN) ที่ได้อิสระมาก สามารถทำได้หลายรูปแบบ (STYLE) เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับห้องๆ นั้นกับอาคารหลังนั้น ด้านขนาดความกว้าง ยาวต่างๆ ไม่มีขอบเขตจำกัดมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของห้องที่จะติดตั้งเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัว ต้องคำนึงถึงความกว้าง ความยาวและความสูงจะต้องมีความสัมพันธ์กันมาก มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาการทรงตัวไม่ดี อาจล้มได้ง่าย

- เก็บสิ่งของสัมภาระได้มาก เพราะว่า เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ได้รับการออกแบบและจัดวางมาโดยตรงว่าจะให้มีหน้าที่เก็บของสัมภาระอะไร มีขนาดและปริมาณเท่าไรจึงสามารถเก็บสัมภาระได้มาก และตามซอกตามมุมต่างๆ ก็ยังสามารถดัดแปลงให้เก็บสิ่งของได้ ฉะนั้นเนื้อที่ที่จะสูญเสียไม่มีเลย แต่ถ้าเป็นเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัวแล้วจะถูกจำกัดด้วยขนาด (เพราะขนาดของประตู ช่องทางเดิน และลักษณะการขนส่งบังคับ) ฉะนั้นการวางสัมภาระบางอย่างอาจวางได้น้อยขึ้น หรือวางสัมภาระหรือสิ่งของบางอย่างอาจไม่ได้เพราะมีขนาดใหญ่ไปไม่เหมาะสม เป็นต้น

- สะดวกในการจัดวางในตำแหน่งต่างๆ ของตัวบ้าน เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้สามารถจัดวางได้ทุกตำแหน่งของอาคาร เช่น ตั้งกับพื้นชิดกับผนัง แขนงหรือติดตั้งกับเพดานก็ได้ ซึ่งมีความแตกต่างกับเฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัวซึ่งนิยมวางตั้งบนพื้นเท่านั้น

- ประหยัดวัสดุ เพราะโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์บางส่วนอาจอาศัยโครงสร้างของตัวอาคาร เช่น พื้น ผนัง เพดาน หรือเสา เป็นส่วนประกอบ ฉะนั้นทำให้ลดวัสดุลงไปได้บ้าง แต่ถ้าคิดราคาเปรียบเทียบกับเฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัวแล้ว ยังคงแพงกว่า เพราะมีค่าแรงในการผลิตสูงกว่า

ข้อเสียของเฟอร์นิเจอร์ประเภทติด ประกอบกับตัวอาคาร (BLUIT IN FURNITURE)

- เคลื่อนย้ายลำบาก เพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้เป็นการติดตั้งถาวร และอาศัยโครงสร้างของอาคารประกอบด้วย หรือเพียงบางส่วนอาจเคลื่อนย้ายได้ แต่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก

- ไม่เหมาะกับอาคารชั่วคราว เพราะเกิดปัญหาการขนย้าย และเกิดปัญหาการถอดหรือถอน ฉะนั้นคิดว่าอาคารหรือบ้านที่ใช้อยู่นั้นจะต้องมีการรื้อถอน เปลี่ยนแปลงแก้ไข ก็ไม่ควรใช้เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้เพราะจะรื้อถอนลำบาก และเกิดการชำรุดง่าย

- ราคาการผลิตสูง เพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ต้องใช้เครื่องมือและแรงงานมากในการผลิต การผลิตต้องมาผลิต ณ ที่ตั้งของเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นจึงทำให้ราคาการผลิตสูง

- ซ่อมแซมลำบาก เพราะว่าชิ้นส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ สลับซับซ้อน จำนวนชิ้นส่วนมาก การซ่อมแซมจะต้องมาซ่อมแซมที่ตั้ง บางครั้งทำใหม่อาจจะมีราคาถูกกว่าซ่อมแซม
- แก้ไขแปลงและรูปแบบลำบาก ฉะนั้นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ จะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการใช้ให้มาก เพราะถ้าเกิดความเบื่อหน่ายทางด้านรูปแบบหรือการจัดวาง จะแก้ไขได้ลำบากมาก

#### เฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัว (FREE STANDING FURNITURE)



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว

ที่มา: <https://media.treehugger.com>

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ทำสำเร็จจากโรงงาน ผ่านกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความต้องการ

#### ข้อดีเฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัว (FREE STANDING FURNITURE)

- ราคา ถูก เพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้มีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ผลิตจำนวนมาก ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยของเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้มีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเฟอร์นิเจอร์ประเภทติดประกอบกับตัวอาคาร

- ซ่อมบำรุงรักษาง่าย เพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ ชิ้นส่วนบางชิ้นเป็นชิ้นส่วนมาตรฐาน สามารถหามาทดแทนกันได้

- เคลื่อนย้ายได้ เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้สามารถเคลื่อนย้ายนำไปจัดวางตามสถานที่ต่างๆ ได้โดยไม่มีการชำรุดเสียหายในระหว่างการขนย้าย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดวาง ก็สามารถเคลื่อนย้ายไปจัดวางที่แห่งใหม่ได้ง่าย

ข้อเสียเฟอร์นิเจอร์ประเภทลอยตัว (FREE STANDING FURNITURE)

- ไม่มีขนาดสัมพันธ์กับเนื้อที่จัดวางเพราะเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้เมื่อได้รับการออกแบบและผลิตจากโรงงานแล้วเป็นแบบมาตรฐาน บางครั้งอาจจะทำให้ไม่สามารถเข้าในพื้นที่หรือช่องว่างของห้องที่ผู้ซื้อไป ได้ลงตัว

- ระบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะอาศัยรับน้ำหนัก ถ้ายางด้วยโครงสร้างของตัวเองเท่านั้น จึงมีความแข็งแรงอยู่ภายใต้ขีดจำกัด

("ประเภทของเฟอร์นิเจอร์", 2558: ออนไลน์)

#### 2.1.4 แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การคิดเชิงออกแบบ หรือ Design Thinking เป็นการต่อยอดรูปแบบการคิดในหลากหลายสาขาวิชา ผสมผสานจนเกิดเป็นความคิดชนิดใหม่ นำไปสู่การพัฒนาสินค้า งานบริการ และธุรกิจใหม่ๆ ที่มี “ความพึงพอใจของลูกค้า” เป็นแก่นสำคัญ ซึ่งแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมเองก็เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์เป็นหลัก และได้ถูกพัฒนารูปแบบและความสวยงามขึ้นตามความเชื่อ แนวความคิด และเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นตามยุคสมัยด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแบบตกแต่งภายในแบบสามมิติ

ที่มา: <http://www.inception-idea.com>

กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม แบ่งขั้นตอนในการออกแบบได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงการ (Architectural Programming)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเบื้องต้น (Schematic Design)

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาการออกแบบ (Design development)

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนแบบก่อสร้าง (Construction Drawing)

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงการ (Architectural Programming) เป็นการให้คำปรึกษาและขอข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการออกแบบ ได้แก่ ความต้องการใช้สอย (Function) ศักยภาพของที่ตั้งอาคาร หรือบริบท (Context) งบประมาณเบื้องต้น (Budgets) ทำการสรุปความต้องการขั้นต้นของลูกค้า โดยในขั้นตอนนี้อาจจะมีการพบปะพูดคุยระหว่างสถาปนิก และลูกค้ามากกว่า 1 ครั้งเพื่อปรับความเข้าใจต่างๆ ให้ตรงกัน และบ่อยครั้งที่ลูกค้าใช้การพูดคุยในขั้นตอนนี้เพื่อพิจารณาตัวสถาปนิก ว่าสามารถทำงานด้วยกันได้หรือไม่ นำเชื่อถือเพียงใด และมีความสามารถ หรือรูปแบบของงานตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ และในขณะเดียวกัน สถาปนิก ส่วนใหญ่ก็จะใช้ขั้นตอนนี้ ในการพิจารณาว่าจะรับงานของลูกค้ารายนั้นหรือไม่ ด้วยเช่นกัน

- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเบื้องต้น (Schematic Design) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งผ่านการอนุมัติจากลูกค้าแล้ว มาพัฒนาเป็นแบบร่างอย่างง่าย ๆ เพื่อเริ่มออกแบบ ซึ่งสถาปนิกจะทำการวางแผนความคิดในการออกแบบ (Preliminary Concept) และผังพื้นที่ในการใช้สอย ให้กับลูกค้าทำการ พิจารณา รูปแบบการออกแบบ (Style) รวมทั้งกำหนดคุณภาพของพื้นที่การใช้งานต่างๆ (Quality of space) นำเอาพื้นที่ต่างๆ มาจัดวางลงไปในที่ที่ตั้ง เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสม (Zoning) หรือวางผังพื้นที่ใช้สอย อย่างง่ายๆ (Lay-out Plan) ผนวกแนวความคิด (Concepts) ที่สะท้อน ความเป็นเอกลักษณ์ ของโครงการ มาสร้างรูปทรงที่สอดคล้องกับบริบท และการใช้งาน (Schematic design) พร้อมทั้งการเสนอ งบประมาณค่าใช้จ่าย (Preliminary Budget) เพื่อให้ลูกค้าทำการพิจารณาการแบ่งพื้นที่ทั้งหมด ว่าตรงกับความต้องการใช้งานจริงของลูกค้าหรือไม่

เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้ว ลูกค้าจะเริ่มเข้าใจและมองเห็นหน้าตาของงานออกแบบที่สถาปนิกจะพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และลูกค้าอาจจะขอปรับเปลี่ยนได้ แต่ไม่ควรจะแก้ไขแบบจนผิดไปจากแนวความคิดในการออกแบบและผังที่ได้วางเอาไว้ เพราะจะทำให้สถาปนิกต้องกลับไปเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะทำงานออกแบบยืดเยื้อ ไม่เสร็จในระยะเวลาที่กำหนด



- ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาการออกแบบ (Design development) ในขั้นตอนนี้สถาปนิกจะทำการพัฒนาแบบต่อจากแบบร่างขั้นต้น เป็นการพัฒนารูปร่างและตำแหน่งให้มีความละเอียด กำหนด ขนาดพื้นที่การใช้งานและทางสัญจรที่เหมาะสม (Area requirement and circulation) เพิ่มรายละเอียด ช่องเปิด ประตู สุขภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ (Detailed design) ระบุวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงวัสดุตกแต่ง (Materials) กำหนดระดับความสูง ตำแหน่งระยะ (Level & Dimension) โดยสถาปนิกมักจะนำเสนอเป็นภาพ Perspective ที่เสมือนจริง หรือ Model ที่ใกล้เคียงกับงานออกแบบ ที่จะสร้างจริงมากที่สุด เพื่อให้ลูกค้าสามารถจินตนาการงานทั้งหมดได้ชัดเจน และในขั้นตอนนี้ลูกค้าอาจจะขอแก้ไขแบบร่าง ในส่วนรายละเอียดได้บ้างแต่ไม่มากนัก เนื่องจากแบบในขั้นตอนนี้ มักจะได้รับการอนุมัติจากแบบร่างขั้นต้น เกือบทั้งหมดแล้ว

- ขั้นตอนที่ 4 การเขียนแบบก่อสร้าง (Construction Drawing) เป็นการเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นแบบอ้างอิงที่มีการกำหนดระยะขนาด และ ระบุวัสดุที่ใช้ (Dimension & Materials) นำเสนอในรูปแบบ ผังบริเวณ แปลน รูปด้าน และ รูปตัด (Plan Elevation & Section) ในกรณีที่แบบมีความซับซ้อน จำเป็นต้องเพิ่มแบบขยายรายละเอียด (Detailed design) โครงสร้างหลังคา บันได ราวจับ รวมถึง ประตู หน้าต่าง ห้องน้ำ เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การออกแบบสถาปัตยกรรมนั้น “ความพึงพอใจของลูกค้า” เป็นสำคัญ ซึ่งอาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนแบบตามความพอใจของลูกค้าหลายครั้ง ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบในยุคสมัยนี้ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ คอมพิวเตอร์ เราจะใช้โปรแกรมต่างๆ เป็นเครื่องทุ่นแรงในการออกแบบ และงานเอกสารทั่วไป เพราะจะมีความแม่นยำ และรวดเร็ว ซึ่งต่างจากเมื่อก่อนที่จะเป็น งานวาดมือทั้งหมด เมื่อเวลาที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนจะทำให้เสียเวลาในการปรับแก้ตั้งแต่เริ่มต้น ("แนวคิดในการออกแบบ", 2559: ออนไลน์)

#### 2.1.6 ขั้นตอนมาตรฐานของการออกแบบและ ตกแต่งภายใน

ขั้นตอนมาตรฐานของการออกแบบและ ตกแต่งภายใน โดยปกติ มีดังต่อไปนี้

ขั้นการให้คำปรึกษาและขอข้อมูล สำหรับการออกแบบของโครงการจากเจ้าของโครงการ เพื่อทำการสรุป ความต้องการขั้นต้น ของลูกค้า หรือ เจ้าของโครงการ โดยในขั้นตอนนี้ อาจจะมีการพบ ประชุมคุย ระหว่าง นักออกแบบและลูกค้ามากกว่า 1 ครั้งเพื่อ ได้รับความเข้าใจต่างๆ ให้ตรงกัน และบ่อยครั้งที่ลูกค้าใช้ การพูดคุยในขั้นตอนนี้ เพื่อพิจารณาตัวนักออกแบบ ตกแต่งภายใน ว่าสามารถ ทำงานด้วยกัน ได้หรือไม่น่าเชื่อถือเพียงใด และมีความสามารถ หรือ รูปแบบของงาน ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ และในทำนองเดียวกันนักออกแบบ ตกแต่งภายใน ส่วนใหญ่ก็จะใช้ขั้นตอนนี้ ในการพิจารณาว่าจะรับงานของ

ลูกค้ารายนั้นหรือไม่ ด้วยเช่นกันในขั้นตอนนี้ นักออกแบบ ตกแต่งภายใน บางท่านอาจจะคิด ค่าบริการบ้าง (แต่ไม่มากนัก) แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว จะไม่คิดค่าบริการแต่อย่างใดดังนั้นลูกค้า ควรจะสอบถามก่อนว่าจะต้องเสีย ค่าใช้จ่ายในการขอคำปรึกษานี้หรือไม่ เพื่อจะได้ไม่ ต้องมี ปัญหากันภายหลัง

ขั้นการวางผัง และนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบขั้นต้น (Lay-out and Conceptual Design) ขั้นตอนนี้ นักออกแบบ ตกแต่งภายใน จะทำการวาง แนวความคิด ในการ ออกแบบคร่าวๆ ให้กับลูกค้าทำการ พิจารณา รูปแบบการออกแบบ (Style) รวมทั้งแบ่งพื้นที่ ใช้สอยคร่าวๆ (Zoning) หรือวางผังพื้นที่ใช้สอย อย่างง่ายๆ (Lay-out Plan) เพื่อให้ลูกค้าทำการ พิจารณา การแบ่งพื้นที่ทั้งหมดว่าตรงกับความต้องการใช้งานจริง ของลูกค้าหรือไม่ ทั้งนี้ นัก ออกแบบ ตกแต่งภายใน ส่วนใหญ่ มักจะนำเอาหนังสือหรือนิตยสารเกี่ยวกับการ ตกแต่ง ภายใน ต่างๆ มากนำเสนอให้กับลูกค้า เพื่อช่วยในการตัดสินใจอีกด้วย ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ ลูกค้า จะได้ทราบแนวทาง และรูปแบบ คร่าวๆ ของงานออกแบบ ที่จะได้รับการพัฒนาใน ขั้นตอนที่ต่อไป

#### ขั้นการพัฒนาแบบร่างขั้นต้น

ขั้นตอนนี้ นักออกแบบ ตกแต่งภายใน จะนำแนวความคิดใน การออกแบบ และ ผังพื้นที่ในการใช้สอย ที่ได้ผ่าน การอนุมัติ จากลูกค้าแล้ว มาพัฒนาเป็น แบบร่างอย่างง่ายๆ เพื่อให้ ลูกค้าเกิด จินตภาพ ได้ว่างานออกแบบทั้งหมด จะออกมาเป็นอย่างไร โดยนักออกแบบ จะทำการนำเสนอเป็นภาพ Sketch หรือ Perspective หรือ Model ก็ได้

เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้ว ลูกค้าจะเริ่มเข้าใจ และมองเห็น หน้าตาของงาน ออกแบบ ที่นักออกแบบ จะพัฒนาใน ขั้นตอนที่ต่อไป และลูกค้า อาจจะขอปรับเปลี่ยนได้ แต่ไม่ ควรจะแก้ไขแบบจนผิดไปจาก แนวความคิดใน การออกแบบ และผังที่ได้วางเอาไว้ เพราะจะ ทำให้นักออกแบบ ต้องกลับไป เริ่มต้นใหม่ทั้งหมดนอกจากนี้ บริษัทออกแบบหลายแห่ง มักจะ กำหนดจำนวนครั้งใน การขอแก้ไขแบบในขั้นตอนนี้ไว้ไม่เกิน 2 ครั้ง เพื่อให้ งานออกแบบ ไม่ ยืดเยื้อ และแล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

#### ขั้นการพัฒนาแบบร่างขั้นสุดท้าย

ในขั้นตอนนี้ นักออกแบบ ตกแต่งภายใน จะทำการพัฒนาแบบ ต่อจากแบบร่าง ขั้นต้น โดยนักออกแบบ มักจะนำเสนอเป็น ภาพ Perspective ที่เสมือนจริงหรือ Model ที่ ใกล้เคียงกับงานออกแบบ ที่จะออกมามากที่สุด เพื่อให้ลูกค้าสามารถ จินตนาการ งานทั้งหมด ได้ชัดเจน และในขั้นตอนนี้ลูกค้า อาจจะขอแก้ไขแบบร่าง ในส่วน รายละเอียดได้บ้าง แต่ไม่มาก นัก เนื่องจากแบบในขั้นตอนนี้ มักจะได้รับ การอนุมัติ จากแบบร่างขั้นต้น เกือบทั้งหมดแล้ว

อย่างไรก็ดี หากลูกค้าต้องการทำการแก้ไขส่วนหลักๆ ในแบบร่างในขั้นตอนนี้ นักออกแบบ หรือ บริษัทออกแบบ ตกแต่งภายใน มักจะขอคิดค่าบริการเพิ่มเติม เนื่องจากเป็น การเพิ่มงาน หรือจัดว่าเป็น งานออกแบบใหม่เลยก็ว่าได้

ขั้นการกำหนดวัสดุ ตกแต่งภายใน ทั้งหมด

นักออกแบบ ตกแต่งภายใน จะทำการ กำหนดวัสดุตกแต่งทั้งหมดโดยอ้างอิง กับแบบร่างขั้นสุดท้ายที่ได้ รับการอนุมัติแล้ว ให้ลูกค้า ทำการพิจารณาทั้งนี้ มักจัดทำเป็นแผ่น กำหนดวัสดุตกแต่ง หรือ Material Board ให้ลูกค้าทำการพิจารณา เปรียบเทียบ ประกอบ แบบร่าง ในขั้นสุดท้ายก่อนที่จะดำเนิน การเขียนแบบรายละเอียดในขั้นตอนนี้

ขั้นการเขียนแบบรายละเอียด

นักออกแบบจะทำการเขียนแบบรายละเอียดให้ตรง ตามแบบร่างขั้นสุดท้ายและ Material Board ที่ได้รับการรับรองแบบ จาก ลูกค้าแล้ว โดยปกติแล้ว นักออกแบบจะใช้เวลา ประมาณ 15-30 วัน ในการ ทำงานในขั้นตอนนี้ หากลูกค้ามีความประสงค์จะขอแก้ไข รายละเอียดในแบบ ก็จะสามารถ แจ้งแก่นักออกแบบ ได้ ภายหลังจากที่ได้รับ แบบรายละเอียด มาอ่านแล้ว โดยปกตินักออกแบบ มักจะพิมพ์แบบรายละเอียดให้ลูกค้าทำการ อ่านแบบ และพิจารณารายละเอียด ทั้งหมด ก่อนที่จะพิมพ์แบบจริง ("ขั้นตอนของการออกแบบ", 2559: ออนไลน์)

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 ทฤษฎีการจัดการสารสนเทศ

การจัดการสารสนเทศ (Information Management) การจัดการสารสนเทศ เป็นการ ดำเนินการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการนำสารสนเทศ มาจัดทำเป็นฐานข้อมูล เพื่อให้ สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้หลายๆ คน มุ่งเน้นที่จะเก็บรวบรวม ประมวลผล และเผยแพร่ข้อมูล โดยมีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ นโยบายและแนวปฏิบัติ บุคลากรหรือผู้ใช้เป็น องค์ประกอบหลักในการจัดการ การจัดการสารสนเทศสามารถดำเนินการได้ 3 ขั้นตอน คือ การเก็บรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการดูแลรักษาข้อมูล

ข้อมูล (data) คือ ข้อเท็จจริงหรือรายละเอียด หรือเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งข้อเท็จจริง เหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวเลข ข้อความ ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ดังนั้นการเก็บ ข้อมูลจึงเป็นการเก็บรวบรวมเกี่ยวกับข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราสนใจนั่นเอง ข้อมูลจึงหมายถึง ตัวแทนของข้อเท็จจริง หรือความเป็นไปของสิ่งที่เราสนใจ โรงเรียนเป็นสถานที่แห่งหนึ่งที่มีการ เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ เช่น เมื่อนักเรียนสมัครเข้าโรงเรียนก็จะมีกรบันทึกประวัตินักเรียนไว้

ข้อมูลของนักเรียนที่ โรงเรียนเก็บส่วนใหญ่จะเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ ที่อยู่ บ้านเลขที่ ชื่อ ผู้ปกครอง บิดา มารดา นอกจากนี้ยังมีการบันทึก การมาเรียนของนักเรียน บันทึกผลการเรียน ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ในภายหลัง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อเท็จจริงที่บันทึกไว้ไม่อาจทำให้รู้จักและเข้าใจนักเรียนแต่ละคนได้อย่างถ่องแท้ เพราะมีข้อมูลอย่างอื่นของนักเรียนที่ไม่ได้บันทึกเอาไว้อีกมาก เช่น สีมม สีตา ตำหนิ ความสูง น้ำหนัก อาหารที่ชอบ วิชาที่ชอบ ความถนัด และงานอดิเรก ในการดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจใดๆ จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเอาไว้ใช้งาน เช่น ร้านค้าแห่งหนึ่งเก็บข้อมูลการขายสินค้าตลอดปี เขาสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณการขายต่อเดือน ประเภทและชนิดของสินค้าว่าสินค้าชนิดใดขายดี ชนิดใดขายไม่ดี แนวโน้มการขายในอนาคตจะเป็นอย่างไร สินค้าใดมียอดการขายที่ขึ้นอยู่กับเทศกาลหรือมีผลจากปัจจัยภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง

สารสนเทศ (Information) คือ ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เพราะผ่านการประมวลผลด้วยวิธีที่เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ และจะต้องอยู่ในช่วงเวลาที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการสารสนเทศไปใช้ในการวางแผนการขาย สารสนเทศที่ต้องการก็ควรจะเป็นรายงานสรุปยอดการขายแต่ละเดือนในปีที่ผ่านมาที่เพื่อพอกแก่การตัดสินใจ

ระบบสารสนเทศ (Information system) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้อง และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา ทุกองค์ประกอบนี้ทำงานร่วมกันเพื่อกำหนด รวบรวม จัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ และส่งผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่ได้ให้ผู้ใช้เพื่อช่วยสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจ การวางแผน การบริหาร การควบคุม การวิเคราะห์และติดตามผลการดำเนินงานขององค์กร

ระดับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศแบ่งตามลักษณะการบริหารจัดการได้ 3 ระดับดังนี้

- ระดับสูง (Top Level Management) กลุ่มของผู้ใช้ระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับผู้บริหารระดับสูง มีหน้าที่กำหนดและวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย โดยมีทั้งสารสนเทศภายใน และสารสนเทศภายนอก เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์โดยรวม ซึ่งระบบสารสนเทศในระดับนี้ต้องออกแบบให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ไม่มีความซับซ้อนหรือยุ่งยาก แสดงผลทางด้านกราฟิคบ้าง ต้องตอบสนองที่รวดเร็วและทันท่วงทีด้วยเช่นกัน
- ระดับกลาง (Middle Level Management) เกี่ยวข้องกับกลุ่มผู้ใช้งานระดับการบริหารและจัดการองค์กร ซึ่งมีหน้าที่รับนโยบายมาจากผู้บริหารระดับสูง นำมาสานต่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ด้วยการนำหลักบริหารและจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบ

สารสนเทศที่ใช้มักได้มาจากแหล่งข้อมูลภายใน ระบบสารสนเทศจึงต้องมีการจัดอันดับทางเลือกแบบต่างๆ ไว้โดยเลือกใช้ค่าทางสถิติช่วยพยากรณ์หรือทำนายทิศทางไว้ด้วย หากระดับของการตัดสินใจนั้นมีความซับซ้อนหรือยุ่งยากมากเกินไป

- ระดับปฏิบัติการ (Operation Level Management) ผู้ใช้กลุ่มนี้จะเกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการปฏิบัติงานหลักขององค์กร เช่น การผลิตหรือประกอบสินค้า งานทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องใช้การวางแผนหรือระดับการตัดสินใจมากนัก ข้อมูลหรือสารสนเทศในระดับนี้ จะถูกนำไปประมวลผลในระดับกลางและระดับสูงต่อไป



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงระดับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ

ที่มา: <http://www.thaigoodview.com>

ประเภทของระบบสารสนเทศ

ปัจจุบันจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร กับระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศชัดเจนมากขึ้น และเนื่องจากการบริหารงานในองค์กรมีหลายระดับ กิจกรรมขององค์กรแต่ละประเภทอาจจะแตกต่างกัน ดังนั้นระบบสารสนเทศของแต่ละองค์กรอาจแบ่งประเภทแตกต่างกันออกไป และจะพิจารณาจำแนกประเภทระบบสารสนเทศตามการสนับสนุนระดับการทำงานในองค์กร โดยใช้ระบบสารสนเทศ ดังนี้

ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems – TPS) เป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานประจำ ทำการบันทึกจัดเก็บ ประมวลผลรายการที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานแทนการทำงานด้วยมือ ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการสรุปข้อมูลเพื่อสร้างเป็นสารสนเทศ ระบบประมวลผลรายการนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นระบบที่เชื่อมโยงกิจการกับลูกค้า ตัวอย่าง เช่น ระบบการจองบัตรโดยสารเครื่องบิน ระบบการฝากถอนเงินอัตโนมัติ เป็นต้น ในระบบต้องสร้างฐานข้อมูลที่จำเป็น ระบบนี้มักจัดทำเพื่อสนองความต้องการของผู้บริหาร

ระดับต้นเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานประจำได้ ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักจะอยู่ในรูปของ รายงานที่มีรายละเอียด รายงานผลเบื้องต้น

ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation Systems- OAS) เป็นระบบที่สนับสนุนงานในสำนักงาน หรืองานธุรการของหน่วยงาน ระบบจะประสานการทำงานของบุคลากรรวมทั้งกับบุคคลภายนอก หรือหน่วยงานอื่น ระบบนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสาร โดยการใช้ซอฟต์แวร์ด้านการพิมพ์ การติดต่อผ่านระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้นผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของเอกสาร กำหนดการ สิ่งพิมพ์

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems- MIS) เป็นระบบสารสนเทศสำหรับผู้ปฏิบัติงานระดับกลาง ใช้ในการวางแผน การบริหารจัดการ และการควบคุม ระบบจะเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ในระบบประมวลผลรายการเข้าด้วยกัน เพื่อประมวลและสร้างสารสนเทศที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการบริหารงาน ตัวอย่าง เช่น ระบบบริหารงานบุคลากร ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของรายงานสรุป รายงานของสิ่งผิดปกติ ("คมกริช บุตรอุดม", 2555: ออนไลน์)

### 2.2.2 ทฤษฎีฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆแฟ้มข้อมูล

#### 2.2.2.1 ประเภทของระบบฐานข้อมูล

การแบ่งประเภทของระบบฐานข้อมูลมีการแบ่งออกหลายประเภท ขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทที่นำมาจำแนกในบทเรียนนี้จะแบ่งประเภทของระบบฐานข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ตามชนิดต่างๆ ดังนี้

แบ่งตามจำนวนของผู้ใช้

การแบ่งโดยใช้จำนวนผู้ใช้เป็นหลัก สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

- ผู้ใช้คนเดียวเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้ภายในองค์กรขนาดเล็ก เช่น ระบบ Point of sale ของร้านสะดวกซื้อ หรือระบบบัญชีของร้านเล็กๆ ทั่วไป เป็นต้น มีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวและผู้ใช้เพียงคนเดียว ไม่มีการแบ่งฐานข้อมูลร่วมกันใช้กับผู้อื่น ถ้าผู้ใช้คนอื่นต้องการใช้ระบบนี้จะต้องรอให้ผู้ใช้คนแรกเลิกใช้ก่อนจึงจะใช้ได้

- ผู้ใช้หลายคน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อยๆ ได้แก่ ผู้ใช้เป็นกลุ่มหรือ Workgroup database และประเภทฐานข้อมูลขององค์กรขนาดใหญ่หรือ Enterprise

database ผู้ใช้เป็นกลุ่ม เป็นฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายกลุ่มหรือหลายแผนก และแต่ละกลุ่มอาจมีผู้ใช้หลายคน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันหรืออาจจะใช้ฐานข้อมูลเดียวกันก็ได้ แต่จะอยู่ในองค์กรเดียวกันเท่านั้น องค์การขนาดใหญ่ เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีสาขาหลายสาขา ทั้งในประเทศหรือมีสาขาในต่างประเทศ จะใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ มีระบบสำรอง การรักษาความปลอดภัยเป็นอย่างดี

แบ่งโดยใช้ขอบเขตของงาน

การแบ่งโดยใช้ขอบเขตของงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ประเภทผู้ใช้คนเดียว ประเภทผู้ใช้เป็นกลุ่มและประเภทของค์การขนาดใหญ่ ดังได้กล่าวรายละเอียดในตอนต้นแล้ว

แบ่งตามสถานที่ตั้ง

การแบ่งตามสถานที่ตั้ง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ประเภทศูนย์กลาง และประเภทกระจาย ทั้งสองประเภทมีรายละเอียดดังนี้

- ประเภทศูนย์กลาง เป็นระบบฐานข้อมูลที่นำเอามาเก็บไว้ในตำแหน่งศูนย์กลาง ผู้ใช้ทุกแผนก ทุกคนจะต้องมาใช้ข้อมูลร่วมกัน ตามสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละกลุ่มหรือแต่ละคน

- ประเภทกระจาย เป็นระบบฐานข้อมูลที่เก็บฐานข้อมูลไว้ ณ ตำแหน่งใดๆ ของแผนก และแต่ละแผนกใช้ฐานข้อมูลร่วมกันโดยผู้มีสิทธิ์ใช้ตามสิทธิ์ที่ได้กำหนดจากผู้มีอำนาจ การเข้าถึงข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลของฝ่ายบุคคลเก็บไว้ที่แผนกทรัพยากรบุคคล ยอมให้ฝ่ายบัญชีนำรายชื่อของพนักงานไปใช้ร่วมกับฐานข้อมูลการจ่ายโบนัส และในขณะเดียวกันฝ่ายบัญชีมีฐานข้อมูลเก็บเงินเดือน สวัสดิการและรายจ่ายต่างๆ ของพนักงาน เพื่อให้แผนกอื่นๆ เข้ามาใช้ได้เช่นกัน

แบ่งตามการใช้งาน

การแบ่งตามการใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวัน ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ และเพื่อเป็นคลังข้อมูล

- ฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวัน เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในงานประจำวันของพนักงานระดับปฏิบัติการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ เช่น งานสินค้าคงคลัง งานระบบซื้อขายไป สำหรับร้านสะดวกซื้อ หรือระบบงานขายของร้านค้าทั่วไป เป็นต้น ฐานข้อมูลประเภทนี้มีการนำข้อมูลเข้า เปลี่ยนแปลงและลบออกตลอดทั้งวัน จึงทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

- ฐานข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ ระบบฐานข้อมูลประเภทนี้มีไว้เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ระดับผู้บริหารระดับกลางขึ้นไป ข้อมูลที่นำเข้ามาในระบบได้จากการป้อนข้อมูลงานประจำวันของฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวัน ส่วนใหญ่ฐานข้อมูลประเภทนี้นำไปใช้ในงานวางแผนกลยุทธ์ในองค์กร

- ฐานข้อมูลเพื่อเป็นคลังข้อมูล ฐานข้อมูลประเภทนี้เกิดจากการนำข้อมูลเข้ามาในระบบทุกๆ วันจึงทำให้เกิดมีข้อมูลขนาดใหญ่ จึงนำเอาข้อมูลที่มีประโยชน์มาสร้างฟังก์ชันหรือสมการต่างเพื่อประมวลผลหาผลลัพธ์ต่างๆ ให้เป็นประโยชน์กับองค์กร

### 2.2.2.2 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์ระบบฐานการจัดการฐานข้อมูลที่ดีจะต้องทำหน้าที่แก้ปัญหาความไม่สมบูรณ์ ไม่คงเส้นคงวาของข้อมูลและทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องไม่ขัดแย้งกันได้ จึงต้องมีหน้าที่ให้ครอบคลุมหลายๆ ด้าน ดังนี้

#### หน้าที่จัดการพจนานุกรมข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลโดยปกติ ผู้ออกแบบได้เขียนพจนานุกรมข้อมูลในรูปของเอกสารให้กับโปรแกรมเมอร์ โปรแกรมเมอร์จะใช้ซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูลสร้างพจนานุกรมข้อมูลต่อไป และสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล จำเป็นต้องเปลี่ยนที่พจนานุกรมข้อมูลด้วย โปรแกรมเมอร์สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลได้ทันที ต่อจากนั้นจึงให้พจนานุกรมข้อมูลพิมพ์รายงานพจนานุกรมข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วเป็นเอกสารได้เลยทันที โดยไม่ต้องแก้ไขที่เอกสาร

#### หน้าที่จัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ทันสมัยจะไม่ทำหน้าที่เพียงจัดการแหล่งจัดเก็บข้อมูลเท่านั้น แต่ยังเพิ่มหน้าที่ที่เกี่ยวกับการสร้างฟอร์มป้อนข้อมูลเข้าหรือกำหนดแบบจอภาพ แบบรายงาน หรือแม้แต่การตรวจสอบข้อมูลนำเข้าว่าถูกต้องหรือไม่ และจัดการเรื่องอื่นๆ อีกหลายอย่าง

#### การเปลี่ยนรูปแบบและการแสดงผลข้อมูล

การเปลี่ยนรูปแบบและการแสดงผลข้อมูล เป็นหน้าที่สำหรับเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าไปเป็นโครงสร้างข้อมูลจะจัดเก็บ ซึ่งอยู่ในมุมมองทางกายภาพ หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ระบบจัดการฐานข้อมูลทำข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมประยุกต์ได้

#### จัดการด้านความปลอดภัยของข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลทำหน้าที่รักษาความมั่นคง ความปลอดภัยของข้อมูล การไม่ยินยอมเข้าถึงข้อมูลจากผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าไปใช้ฐานข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง



ฐานข้อมูลประเภทผู้ใช้หลายคน นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้แต่ละคนใช้คำสั่ง เพิ่มหรือลบ ปรับปรุงข้อมูลได้เป็นรายคนหรือรายกลุ่ม

#### ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้

การควบคุมการเข้าถึงข้อมูล เป็นการทำหน้าที่ให้ผู้ใช้เข้าใช้ได้หลายๆ คนในเวลาเดียวกันโดยไม่ทำให้เกิดขัดข้องของข้อมูล ซึ่งจะเน้นกฎความสมบูรณ์ของข้อมูลและการใช้ข้อมูลพร้อมกัน

#### สำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล

การสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล เป็นหน้าที่ที่จำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลมั่นใจว่าข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ได้เสียหาย ยังมีความสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลา ผู้ใช้ที่เป็นผู้บริหารฐานข้อมูลสามารถใช้คำสั่งสำรองข้อมูลและคำสั่งกู้คืนข้อมูลได้

#### จัดการด้านบูรณภาพของข้อมูล

เป็นข้อกำหนดให้มีกฎความสมบูรณ์เป็นบูรณภาพ โดยจะให้ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันให้น้อยที่สุด แต่ให้มีความถูกต้องตรงกันให้มากที่สุด เพราะในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีหลายๆ ตารางที่สัมพันธ์กันตารางที่เกี่ยวข้องกันจะขัดแย้งกันไม่ได้

#### เป็นภาษาสำหรับจัดการข้อมูลและจัดสร้างส่วนประสานกับผู้ใช้

ระบบจัดการฐานข้อมูลจัดให้มีภาษาสำหรับสอบถาม เป็นภาษาที่เขียนเข้าใจง่ายไม่เหมือนภาษาชั้นสูงประเภท Procedural ทั่วไป ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงเขียนคำสั่งเข้าไปสอบถามข้อมูลหรือประมวลผลสารสนเทศได้ตามต้องการ

#### เป็นส่วนประสานกับผู้ใช้ในด้านการสื่อสารฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลสมัยใหม่จะสนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่งด้วยโปรแกรมที่ทำงานบน browser ของ Internet Explorer หรือ Netscape เป็นต้น

### 2.2.2.3 ภาษาที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูล

ภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลจะใช้ภาษาเอสคิวแอลหรือ SQL ย่อมาจาก Structure Query Language (SQL) หรือเรียกว่า ซีควอล ภาษา SQL มักจะนำมาใช้กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานมีลักษณะคล้ายกับภาษาอังกฤษ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่

- ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL)
- ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

– ภาษาควบคุม (Control Language)

ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล ประกอบด้วย คำสั่งสำหรับสร้างโครงสร้างตารางและกำหนดชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูลที่จะเก็บ ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล ประกอบด้วยคำสั่งสำหรับการจัดการข้อมูล เช่น เพื่อแทรกข้อมูลเข้าสู่ตาราง เพื่อต้องการเรียกข้อมูลจากตารางมาแสดงผลที่จอภาพ หรือ เพื่อแก้ไข หรือลบข้อมูลที่ไม่ต้องการ ในส่วนของภาษาควบคุม จะประกอบด้วยคำสั่งสำหรับการอนุญาตให้ผู้ใช้แต่ละคนหรือกลุ่มผู้ใช้กลุ่มใด ๆ มีสิทธิในการใช้คำสั่งใดๆ ได้บ้าง รวมทั้งคำสั่งสำหรับสำรองข้อมูลไม่ให้เกิดเสียหายและคำสั่งในการกู้คืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลได้รับความเสียหายไปแล้ว เป็นต้น

2.2.2.4 สิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลหลายๆ ประเภทจะมีสิ่งที่เป็นองค์ประกอบเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้สัมพันธ์กันอย่างครบถ้วน องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลหลักๆ มีอยู่ด้วยกัน 5 อย่างด้วยกัน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร กระบวนการ และข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

– ฮาร์ดแวร์ หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้างที่สามารถมองเห็นได้ อาจจะเป็นเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ก็ได้ รวมทั้งอุปกรณ์นำเข้าและอุปกรณ์แสดงผลต่างๆ ตลอดจนอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลซึ่งในระบบฐานข้อมูลประเภทองค์การขนาดใหญ่ที่มีสาขาในต่างประเทศจำเป็นต้องใช้

– ซอฟต์แวร์ หมายถึง โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับให้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ประกอบด้วย 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ ระบบปฏิบัติการ ระบบจัดการฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมอรรถประโยชน์ (utility)

ระบบปฏิบัติการ เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เริ่มต้นการทำงาน ทำหน้าที่จัดการฮาร์ดแวร์ นำเข้า และแสดงผล การบันทึกไปยังแหล่งจัดเก็บข้อมูล ตัวอย่างซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับฐานข้อมูลผู้ใช้คนเดียว เช่น Microsoft windows XP แต่ ถ้าหากเป็นฐานข้อมูลที่ใช้กับองค์การขนาดใหญ่ จะใช้ระบบปฏิบัติการ Linux, FreeBSD, หรือ UNIX เป็นต้น

ระบบการจัดการฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับข้อมูลในกรณีที่ผู้ใช้มีความชำนาญ หรือถ้าผู้ใช้ที่ไม่ชำนาญจะต้องผ่านโปรแกรมประยุกต์สั่งผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อจัดการ

ข้อมูล ตัวอย่าง ซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft Access, Microsoft SQL Server 2005, Oracle, DB2, MySQL เป็นต้น

โปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมอรรถประโยชน์ เป็นโปรแกรมที่เกิดจากการเขียนชุดคำสั่งโดยโปรแกรมเมอร์เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลและจัดการข้อมูลตลอดจนพิมพ์รายงานผลสารสนเทศออกมา ในส่วนของโปรแกรมอรรถประโยชน์มีไว้เพื่อให้ผู้บริหารฐานข้อมูลใช้ในการจัดการฐานข้อมูลให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

- บุคลากร หมายถึง บุคคลผู้ที่มีหน้าที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบจนกระทั่งถึงการใช้งานจริง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลจำแนกได้ 6 กลุ่ม ได้แก่

ผู้บริหารระบบ เป็นผู้ทำหน้าที่ติดตั้งตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมระบบสารสนเทศที่ได้พัฒนาเสร็จแล้วหรือที่ได้จัดซื้อจากรวมทั้งติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่เพิ่มรายชื่อผู้มีสิทธิ์เป็นผู้บริหารฐานข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้ติดตั้งเอาไว้ นอกจากนี้ผู้บริหารระบบยังทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องลูกข่ายด้วย

ผู้บริหารฐานข้อมูล เป็นผู้ทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูล กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลให้ผู้ใช้แต่ละคนหรือเป็นกลุ่มก็ได้ กำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้คนใดหรือกลุ่มใดใช้คำสั่งใดได้บ้าง เช่น คำสั่ง ลบข้อมูล คำสั่งแก้ไขข้อมูล เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้มีเสถียรภาพ มีประสิทธิภาพสูง เช่น กรณีที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมากจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลช้า ผู้บริหารฐานข้อมูลจะต้องปรับแต่งฐานข้อมูลให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น เป็นต้น

ผู้ออกแบบฐานข้อมูล เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบฐานข้อมูล สิ่งที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องคำนึงถึง ได้แก่ การไม่ให้มีข้อมูลซ้ำซ้อนกันหรือถ้ามีให้น้อยที่สุด ความสอดคล้องของข้อมูลจะต้องสอดคล้องกัน ข้อมูลไม่ขัดแย้งกัน และความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล ถ้าหากการออกแบบมีข้อผิดพลาด แม้ว่าโปรแกรมจะเขียนได้ถูกต้องดีเลิศ ก็จะส่งผลให้สารสนเทศที่ได้ไม่ถูกต้องตามไปด้วย ผู้ใช้ไม่ยอมใช้

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ หรือผู้ว่าจ้าง นักวิเคราะห์ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้ใช้หรือผู้ว่าจ้างกับโปรแกรมเมอร์ หลังจากนั้นจึงเขียนกระบวนการ

ทำงาน ผังงาน หรือไดอะแกรมประเภทต่างๆ ออกแบบการแสดงผลจอภาพ ออกแบบรายงาน และสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งให้โปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนชุดคำสั่งต่อไป

โปรแกรมเมอร์ มีหน้าที่เขียนชุดคำสั่งตามที่ผู้ออกแบบฐานข้อมูล และนักวิเคราะห์ระบบได้กำหนดขึ้น โดยเลือกโปรแกรมภาษาที่สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลที่ ต้องการ เมื่อเขียนชุดคำสั่งในแต่ละโมดูล จะต้องทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนไม่ ให้มีข้อผิดพลาด ถ้ามีข้อผิดพลาดจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ผู้ใช้ระบบสารสนเทศ (end user) มีหน้าที่ใช้ระบบฐานข้อมูล หรือ ระบบสารสนเทศที่ได้พัฒนา หน้าที่ต่างๆ ของผู้ใช้ ได้แก่ ป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ ปรับปรุง แก้ไข และสอบถามข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการ บางครั้งผู้ใช้ที่มีความชำนาญมาก จะสามารถใช้คำสั่ง เพื่อประมวลผลสารสนเทศได้ตามความต้องการ

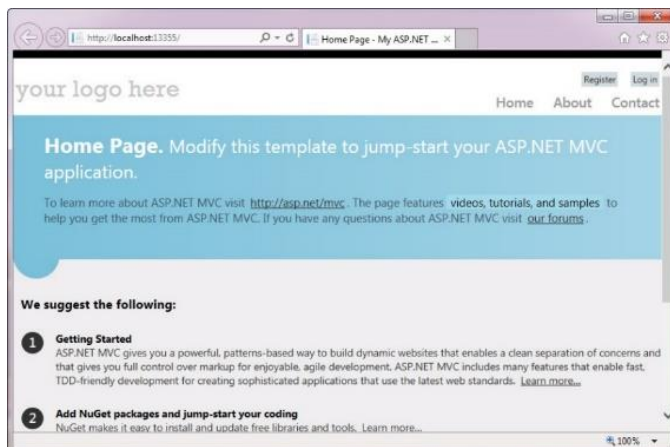
- กระบวนการ หมายถึง คำสั่งและกฎที่มีไว้สำหรับการออกแบบระบบ ฐานข้อมูลให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้หรือผู้ว่าจ้าง กระบวนการมีบทบาทสำคัญต่อองค์กร เพราะว่าองค์กรจำเป็นต้องสร้างมาตรฐานทางธุรกิจระหว่างองค์กรกับลูกค้า บางครั้ง กระบวนการยังใช้สำหรับตรวจสอบเพื่อต้องการยืนยันว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าไปกับสารสนเทศที่ได้ ถูกต้องตรงกัน

- ข้อมูล หมายถึง สิ่งที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย ข้อเท็จจริง ข้อมูลดิบ เนื่องจากข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลเป็นรูปแบบกายภาพ เพราะฉะนั้น ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องให้ความสำคัญกับสิ่งนี้เป็นอย่างมาก

("ทวิรัตน์ นวลช่วย", 2554: ออนไลน์)

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บ แอปพลิเคชัน

Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) คือ Application (แอปพลิเคชัน) ที่ถูกเขียนขึ้นมา เพื่อเป็น Browser (เบราว์เซอร์) สำหรับการใช้งาน Webpage (เว็บเพจ) ต่างๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้ แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผล ของตัวเครื่องสมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่าน Internet (อินเทอร์เน็ต) และ Intranet (อินทราเน็ต) ในความเร็วต่ำได้



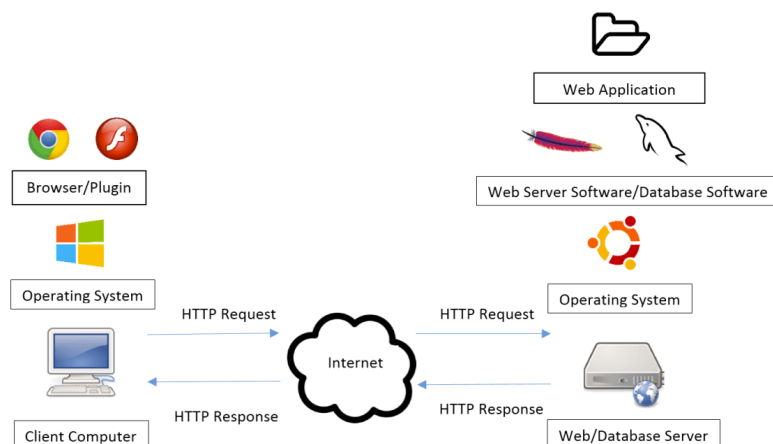
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่าง Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน)

ที่มา: <https://sysadmin.psu.ac.th/>

ข้อดีของ Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) นั้นคือ ในส่วนของการใช้งานที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุกที่ ทุกเวลา ถ้าหากไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ต้องการใช้ Web browser (เว็บเบราว์เซอร์) ก็สามารถใช้งานแอปพลิเคชันประเภทนี้ได้ รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไข ข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม

#### 2.2.3.1 ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน (web application) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (web server software) ฐานข้อมูล (database) เว็บเบราว์เซอร์ (web browser) และอื่นๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป เราสามารถแยกส่วนประกอบของการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันออกเป็นสองส่วนหลักๆ คือ เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งาน (client-side technology) และ เทคโนโลยีฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side technology)



ภาพที่ 2.6 ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

ที่มา: <https://i0.wp.com/blog.wisered.com/>

### ส่วนประกอบฝั่งผู้ใช้งาน (Client-side Technology)

จากรูปด้านบนด้านขวาเป็นเทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก

เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานใช้ในการเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชัน โดยที่เมื่อเริ่มต้น ผู้ใช้งานทำการใส่ URL หรือว่าชื่อของเว็บไซต์ที่ต้องการใช้งาน เช่น <https://www.google.com> เมื่อเบราว์เซอร์ได้รับชื่อของเว็บไซต์ก็จะทำการแปลงจากชื่อของเว็บไซต์เป็น IP address ผ่านทาง DNS (ซึ่งจะอธิบายการทำงานในภายหลัง) หลังจากนั้นเว็บเบราว์เซอร์จะทำการสร้าง HTTP request เพื่อส่งคำร้องไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อได้รับ HTTP response จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ในการอ่าน และแปลง HTTP response ให้เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน (ซึ่งอาจจะมีการเรียกใช้ Plugin ซึ่งจะอธิบายในส่วนต่อไป) ดังนั้นหน้าที่ของเว็บเบราว์เซอร์จะประกอบไปด้วย

- รับข้อมูลและคำสั่งจากผู้ใช้งาน
- แปลงคำสั่งของผู้ใช้งานให้เป็น HTTP request เพื่อส่งไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์
- ประมวลผล HTTP response และเรียกใช้ Plugin
- แปลงภาษา HTML, CSS, JavaScript สำหรับแสดงผลข้อมูลให้กับผู้ใช้งาน
- จัดจำข้อมูลผู้ใช้งานเช่น ประวัติการใช้งาน ข้อมูล session และ cookie

ส่วนต่อความสามารถเว็บและเบราว์เซอร์ (Web Plugin และ Browser Add-on/Extension) คือโปรแกรมที่ถูกเขียนให้ทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์ Web Plugin ที่เป็นที่รู้จักกันดีเช่น Adobe Flash, PDF reader, Silverlight, Java Applet, และอื่นๆ ซึ่ง Web Plugin เหล่านี้จะถูกเบราว์เซอร์เรียกใช้ก็ต่อเมื่อเว็บไซต์ที่เข้าใช้งานมีเนื้อหาที่ต้องแสดงผลโดย Plugin เช่น Adobe Flash Plugin จะถูกเรียกใช้โดยเบราว์เซอร์ก็ต่อเมื่อเจอเนื้อหาที่ต้องใช้ Flash Player ในการแสดงผล

Browser Add-on/Extension (ส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์ เช่น ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการจัดการไฟล์ดาวโหลด ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการดาวโหลดไฟล์วีดิโอ เป็นต้น ซึ่งส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์เหล่านี้จะเน้นเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์ มากกว่าการประมวลผลเนื้อหาเว็บไซต์

ข้อแตกต่างระหว่าง Web Plugin และ Browser Add-on/Extension

Web Plugin และ Browser Add-on/Extension อาจจะสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้งานทั่วไปได้เนื่องจากทั้งคู่มีจุดประสงค์ในการเพิ่มฟังก์ชันการทำให้ในการท่องเว็บไซต์ อย่างไรก็ตาม Web Plugin กับ Browser Extension มีความแตกต่างกันอยู่หลายประการ

Web Plugin จะเป็นส่วนที่ถูกเรียกใช้โดย Web Browser เพื่อส่งต่อเนื้อหาไปให้กับโปรแกรมภายนอกเช่น Adobe Flash/ PDF reader ในการประมวลผล

Browser Extension เน้นการเพิ่มความสร้างมาให้กับเบราว์เซอร์ แต่ไม่ได้ประมวลผลหรือแสดงเนื้อหาในเว็บไซต์

ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการรับ HTTP request จากเบราว์เซอร์ และส่งต่อไปให้กับอินเทอร์เน็ต DNS ในระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการแปลง URL ให้เป็น IP Address เพื่อค้นหาเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ สร้างการเชื่อมต่อ (TCP connection) ระหว่างเครื่องผู้ใช้งานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของระบบปฏิบัติการจะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานมองไม่เห็นแต่ก็มีความสำคัญมาก

ส่วนประกอบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side Technology)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการแก่ผู้ใช้งานเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์หลายส่วนทำงานร่วมกัน โดยซอฟต์แวร์หลักที่ใช้ในการให้บริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วย 4 ส่วนประกอบหลัก

- เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์ เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน รับและแสดงข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูลในฐานข้อมูล และอื่นๆ เรียกได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ต หากนักพัฒนาได้เขียนเว็บแอปพลิเคชันตาม Model-View-Controller (MVC) แล้วก็จะสามารถแบ่งเว็บแอปพลิเคชันออกได้เป็นสามส่วนหลักๆ คือ

- ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล (View)
- ส่วนที่ประมวลผลการทำงาน (Controller)
- ส่วนที่ใช้ในการติดต่อและจัดการกับข้อมูลและฐานข้อมูล (Model)

นักพัฒนาสามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย เราสามารถแบ่งภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันออกเป็นสองส่วนคือ Front-End Technology ใช้สำหรับพัฒนา View (ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน) และ Back-End Technology ใช้สำหรับพัฒนา Model และ Controller (ส่วนประมวลผลและจัดการข้อมูล)

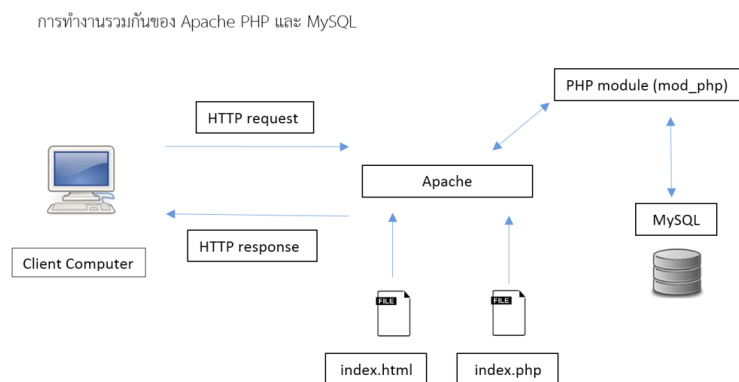
Front-End Web Technology จะหมายถึงส่วนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน Front-End Technology ที่เป็นที่แพร่หลายได้แก่ HTML, CSS, และ JavaScript ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์เหล่านี้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน ความหลากหลายของ Front-End Web Technology ถูกจำกัดด้วยมาตรฐานกลางที่ออกโดยองค์กรที่ไม่แสดงหาผลกำไรอย่าง World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นผู้กำหนดมาตรฐาน HTML, CSS, และ JavaScript เพื่อให้ผู้พัฒนาเบราว์เซอร์ให้แสดงผลข้อมูลในรูปแบบเดียวกัน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและนักพัฒนา ซึ่งเบราว์เซอร์ในปัจจุบันต่างรองรับการประมวลผลของ HTML, CSS และ JavaScript โดยสมบูรณ์ แม้ว่าจะมีความแตกต่างในการแสดงผลไปบ้าง (เล็กน้อย) ในบางเบราว์เซอร์

Back-End Web Technology จะหมายถึงส่วนของเทคโนโลยีที่เป็นส่วนประมวลผลตรรกะและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้ การเรียกดูและจัดเก็บข้อมูล การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของ Back-End จะเริ่มหลังจากเว็บแอปพลิเคชันได้รับ HTTP request มาจากผู้ใช้งาน ทำการประมวลผล และส่งข้อมูลกลับไปให้กับผู้ใช้งาน เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Back-End ของเว็บแอปพลิเคชันจะมีความหลากหลายกว่า Front-End เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านมาตรฐานกลางดัง Front-End technology ที่ต้องรองรับมาตรฐานที่กำหนดโดย W3C เพื่อให้ทำงานกับเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างไม่มีปัญหา



- เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software) เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บน web server ซึ่งหน้าที่หลักของ web server software คือการประมวลผล HTTP request ที่ได้รับมาและตอบกลับด้วย HTTP response ให้กับผู้ใช้งาน ปัจจุบันมี web server software หลายตัวที่ถูกรู้จักใช้งานอย่างแพร่หลายเช่น Apache HTTP server, Internet Information Service (IIS) และ Nginx ยังมี web server software ตัวอื่นอีกมากในท้องตลาดที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ อย่างไรก็ตาม web server software ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันคือ Apache HTTP server และผู้ใช้งานมักจะใช้คู่กับ PHP (ตัวแปลภาษา PHP) และ MySQL (ฐานข้อมูล)

Apache HTTP server เป็น web server software ที่ได้รับความนิยมสูงสุด (ข้อมูล ณ วันที่ 21 ตุลาคม 2558) เนื่องด้วยความสามารถที่หลากหลาย และเป็น freeware ที่อนุญาตให้นำไปใช้งานได้ฟรีทางการค้า Apache HTTP server ปัจจุบันออกเวอร์ชัน 2.4 (วันที่ข้อมูล) ซึ่งมีโครงสร้างการทำงานเป็นแบบ module นั่นคือ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มความฉลาดของ web server software ได้โดยการติดตั้ง module เพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น หากต้องการให้ Apache HTTP server รองรับภาษา PHP ก็สามารถติดตั้ง module ที่สามารถช่วยให้ Apache ประมวลผล web application ที่เขียนด้วยภาษา PHP ได้



ภาพที่ 2.7 การทำงานร่วมกันของ Apache PHP และ MySQL

ที่มา: <https://i2.wp.com/blog.wisered.com/>

การทำงานของ Apache, PHP, และ MySQL เมื่อได้รับ HTTP request มาจากผู้ใช้งาน Apache จะทำการประมวลผล HTTP request เพื่อตรวจสอบประเภทของไฟล์ที่ร้องขอ หากไฟล์ที่ร้องขอเป็นไฟล์ข้อมูล เช่น .jpeg .html หรือ .pdf Apache สามารถอ่านไฟล์เหล่านี้และส่งเป็น HTTP response กลับไปให้กับผู้ใช้งานได้ทันที แต่หากไฟล์ที่ HTTP request

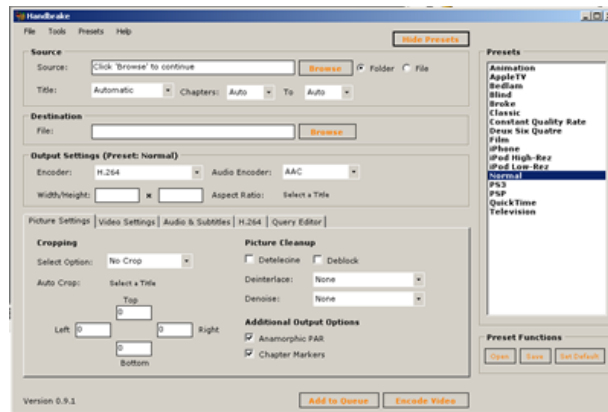
ร้องขอมาเป็นไฟล์โปรแกรมที่ต้องมีการประมวลผล เช่น .php Apache จะทำการเรียกใช้ PHP module ในการประมวลผลไฟล์ก่อน ซึ่งในการประมวลผลไฟล์อาจจะมีการติดต่อกับฐานข้อมูล เช่น MySQL เพื่อทำการเรียกดู หรือแก้ไขข้อมูลก็สามารถทำได้ เมื่อ PHP module ทำการประมวลผลไฟล์ .php เสร็จแล้วก็จะทำการส่งคือค่าให้ Apache นำไปสร้างเป็น HTTP response เพื่อส่งกลับให้กับผู้ใช้งาน

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ระบบปฏิบัติการบนฝั่งของเซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น CPU memory และ bandwidth เป็นต้น เนื่องจาก web application เป็นบริการที่เปิดให้ผู้ใช้งานเข้าถึงได้ตลอดเวลา ดังนั้น ระบบปฏิบัติการบนเซิร์ฟเวอร์จึงต้องมีความเสถียรและสามารถจัดการกับทรัพยากรของเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3.2 ส่วนประกอบและการทำงานของ web application การทำงานของ web application นั้นประกอบไปด้วยหลายส่วนทำงานร่วมกัน ซึ่งส่วนประกอบในการทำงานสามารถแยกออกเป็นสองส่วนนั่นคือ เทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ โดยเทคโนโลยีในของฝั่งของผู้ใช้งานที่สำคัญคือ web browser และ plugin ที่ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการท่องเว็บไซต์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีหน้าที่ในการให้บริการ web application ให้กับผู้ใช้งานก็จะประกอบไปด้วย web application ซึ่งอาจจะเป็นไฟล์ข้อมูลธรรมดา หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการให้บริการผู้ใช้งาน web server software ที่ทำหน้าที่ในการรับ HTTP request จากผู้ใช้งาน ประมวลผล HTTP request และส่งกลับ HTTP response ให้กับผู้ใช้งาน การเข้าใจการทำงานของส่วนประกอบที่ทำงานร่วมกันนั้นเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำงานความเข้าใจช่องโหว่ด้านความปลอดภัยของเว็บไซต์ ("Pathorn Tengkiattrakul", 2559: ออนไลน์)

#### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้

GUI หรือ Graphical User Interface ซึ่งจะให้เข้าใจกันง่ายๆ ก็คือวิธีการหนึ่งของการใช้งานคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้งานผ่านทางสัญลักษณ์หรือภาพนอกเหนือจากการใช้งานทางตัวอักษรโดยส่วนประกอบนั้นก็คือ icon หน้าต่างการใช้งานรวมไปถึงการใช้เมาส์หรือแม้แต่ในเรื่องของระบบทัชสกรีนเองนั้นก็จะเป็นโปรแกรมเช่นกัน



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างของ GUI ที่สั่งงานโดยการใช้ Mouse

ที่มา: <http://www.comgeeks.net/wp-content/>

GUI ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้งานร่วมกับไฮเปอร์ลิงค์และเมาส์โดยในภายหลังนั้นได้มีการนำมาวิจัยต่อและใช้ระบบกราฟิกแทนระบบของตัวอักษร โดยในครั้งแรกนั้นบริษัท แอปเปิ้ลได้นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแมคอินทอชและในภายหลังนั้นส่วนของ microsoft เองก็ได้มีการเลียนแบบความคิดซึ่งนำมาใช้กับระบบปฏิบัติการของ windows ซึ่งในปัจจุบัน GUI จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากกับการนำมาใช้อย่างหลากหลายและสามารถที่จะใช้งานได้ง่ายขึ้นเพียงแค่ผู้ใช้จะพิมพ์คำสั่งต่างๆ ในการทำงานก็สามารถที่จะไม่จำเป็นในการที่ต้องจดจำคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมเพราะถือว่าการให้ความสะดวกในการใช้งานโดยสามารถที่จะใช้เมาส์นั้นในการกดเลือกไอคอนแทนการพิมพ์คำสั่งเหมือนเมื่อก่อน เพราะมีหลากหลายโปรแกรมเลยทีเดียวที่อาจจะต้องมีการใช้คำสั่งที่เยอะมากมายเพราะฉะนั้นการที่เลือกใช้โปรแกรม GUI ซึ่งสามารถที่จะช่วยลดความวุ่นวายในการทำงานลงไปได้เป็นอย่างมากเลยทีเดียว อย่างเช่นโปรแกรม Autocad ก็รู้ว่าจะต้องมีคำสั่งภาษาในการสร้างรูปแบบพื้นๆ มากมายเพราะฉะนั้นเพียงแค่มีโปรแกรมนี้ผู้ใช้ก็สามารถที่จะใช้เมาส์ในการเลือกคำสั่งผ่านทางไอคอนได้

ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ที่ใช้ GUI ในการใช้งาน เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows และซอฟต์แวร์ที่ใช้งานบน Windows ทั้งหมด เช่น Microsoft Office, Adobe Photoshop และอื่นๆ รวมถึงระบบปฏิบัติการ Mac OS X และ Unix และโปรแกรมที่ใช้งานบน Mac OS X และ Unix ด้วย นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา เช่น iOS, Android, Symbian, BlackBerry และ Windows Phone ก็ใช้ระบบ GUI เพื่อการสื่อสารระหว่างผู้ใหญ่และอุปกรณ์นั้นๆ อีกด้วย

ดังนั้นสำหรับโปรแกรม GUI สิ่งที่ได้ว่าสามารถที่จะตอบเจตนาในการใช้งานได้ง่ายเป็นอย่างมากเลยทีเดียวและนอกจากนี้นั้นก็ยังจะช่วยให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นที่จะต้องเสียเวลาในการจดจำคำสั่งต่างๆ เพียงแค่เลือกตาม icon ที่ปรากฏอยู่ภายในตัวโปรแกรมนั้นๆ ก็สามารถ

เรียกใช้บริการได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญนั้นการที่ดูไอคอนที่ปรากฏอยู่ทางหน้าจอก็เรียกได้ว่าทำให้คุณสามารถเลือกเข้าใช้งานโดยทันทีได้ไม่ต้องรออะไรอีก เพราะฉะนั้นในปัจจุบันจึงได้นิยมนำมาใช้กับระบบปฏิบัติการในทุกๆ รูปแบบรวมถึงทั้งในคอมพิวเตอร์และในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนด้วยเช่นกัน ("Graphical User Interface",2560: ออนไลน์)

#### 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายนานาชาติ ที่เกิดจากเครือข่ายขนาดเล็กมากมาย รวมเป็นเครือข่ายเดียวทั่วโลก หรือเครือข่ายสื่อสาร ซึ่งเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ที่ต้องการเข้ามาในเครือข่าย สำหรับคำว่า internet หากแยกศัพท์จะได้มา 2 คำ คือ คำว่า Inter และคำว่า net ซึ่ง Inter หมายถึงระหว่าง หรือท่ามกลาง และคำว่า Net มาจากคำว่า Network หรือเครือข่าย เมื่อนำความหมายของทั้ง 2 คำมารวมกัน จึงแปลว่า การเชื่อมต่อกันระหว่างเครือข่าย IP (Internet protocol) Address คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันใน internet ต้องมี IP ประจำเครื่อง ซึ่ง IP นี้มีผู้รับผิดชอบคือ IANA (Internet assigned number authority) ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางที่ควบคุมดูแล IPV4 ทั่วโลก เป็น Public address ที่ไม่ซ้ำกันเลยในโลกใบนี้ การดูแลจะแยกออกไปตามภูมิภาคต่างๆ สำหรับทวีปเอเชียคือ APNIC (Asia pacific network information center) แต่การขอ IP address ตรงๆ จาก APNIC ดูจะไม่เหมาะนัก เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ เชื่อมต่อกันด้วย Router ซึ่งทำหน้าที่บอกเส้นทาง ถ้าท่านมีเครือข่ายของตนเองที่ต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ก็ควรขอ IP address จาก ISP (Internet Service Provider) เพื่อขอเชื่อมต่อเครือข่ายผ่าน ISP และผู้ให้บริการก็จะคิดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อตามความเร็วที่ท่านต้องการ เรียกว่า Bandwidth เช่น 2 Mbps แต่ถ้าท่านอยู่ตามบ้านและใช้สายโทรศัพท์พื้นฐาน ก็จะได้ความเร็วในปัจจุบันไม่เกิน 56 Kbps ซึ่งเป็น speed ของ MODEM ในปัจจุบัน อีกทั้งอินเทอร์เน็ตยังมีประโยชน์ดังนี้

เป็นแหล่งข้อมูลที่ลึก และกว้าง เพราะข้อมูลถูกสร้างได้ง่าย

เป็นแหล่งรับ หรือส่งข่าวสาร ได้หลายรูปแบบ เช่น mail หรือ web เป็นต้น

เป็นแหล่งให้ความบันเทิง เช่น เกม ข่าว หรือภาพยนตร์ เป็นต้น

เป็นช่องทางสำหรับทำธุรกิจ สะดวกทั้งผู้ซื้อ และผู้ขาย

เป็นช่องทางสำหรับประชาสัมพันธ์สินค้า บริการ หรือองค์กร

เสริมสื่อที่ใช้ติดต่อสื่อสารในปัจจุบันโดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาที่ลดลง

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (hardware)

ฮาร์ดแวร์ (hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เม้าส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้สำหรับเขียนและทดสอบระบบ ยี่ห้อ MSI รุ่น GE620 แบ่งฮาร์ดแวร์เป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) หรือมักจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าไมโครโปรเซสเซอร์ มีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูล ในลักษณะของการคำนวณและเปรียบเทียบ โดยจะทำงานตามจังหวะเวลาที่แน่นอน เรียกว่าสัญญาณ Clock เมื่อมีการเคาะจังหวะหนึ่งครั้ง ก็จะทำให้เกิดกิจกรรม 1 ครั้ง เราเรียกหน่วย ที่ใช้ในการวัดความเร็วของซีพียูว่า “เฮิร์ต” (Herzt) หมายถึงการทำงานได้กี่ครั้งในจำนวน 1 วินาที เช่น ซีพียู Pentium4 มีความเร็ว 2.5 GHz หมายถึงทำงานเร็ว 2,500 ล้านครั้ง ในหนึ่งวินาที กรณีที่สัญญาณ Clock เร็วก็นำให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้น มีความเร็วสูงตามไปด้วย ซีพียูที่ทำงานเร็วมาก ราคา ก็จะแพงขึ้นมากตามไปด้วย การเลือกซื้อจะต้องเลือกซื้อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการนำไปใช้ เช่น ต้องการนำไปใช้งานกราฟิกส์ ที่มีการประมวลผลมาก จำเป็นที่จะต้องซื้อเครื่องที่มีการประมวลผลได้เร็ว

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูล เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ แป้นพิมพ์ สำหรับพิมพ์ ตัวอักษรและอักขระต่างๆ เม้าส์สำหรับคลิกสั่งงานโปรแกรม สแกนเนอร์สำหรับสแกนรูปภาพ จอยสติ๊ก สำหรับเล่นเกมส์ ไมโครโฟนสำหรับพูดอัดเสียง และกล้องดิจิตอลสำหรับถ่ายภาพ และนำเข้าไปเก็บไว้ในดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หน่วยแสดงผล (Output Unit) มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล ที่ผ่านการประมวลผลในรูปของ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือ เสียง เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลได้แก่ จอภาพ (Monitor) สำหรับแสดงตัวอักษรและรูปภาพ เครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่อง ออกทางกระดาษพิมพ์ ลำโพง (Speaker) แสดงเสียงเพลงและคำพูด เป็นต้น

หน่วยความจำ (Memory Unit) มีหน้าที่ในการจำข้อมูล ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิดคือ หน่วยความถาวร (ROM: Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่สามารถจำข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่วนหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งคือ หน่วยความจำชั่วคราว (RAM: Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้ จะจำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มี การเปิดไฟ เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น หน่วยความจำชั่วคราว ถือว่าเป็นหน่วยความจำหลักภายใน เครื่อง สามารถซื้อมาติดตั้งเพิ่มเติมได้ เรียกกันทั่วไปคือหน่วยความจำแรม ที่ใช้ในปัจุบันคือ แรมแบบ SDRAM , RDRAM เป็นต้น

หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) หน่วยความจำสำรองคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลไว้ใช้ในโอกาสต่อไป เนื่องจากหน่วยความจำแรม จำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มี การเปิดไฟ เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ถ้าต้องการเก็บข้อมูลไว้ใช้ในโอกาสต่อไป จะต้องบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำสำรอง ซึ่งหน่วยความจำสำรองมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่มี นิยมใช้กันทั่วไปคือ ฮาร์ดดิสก์ ดิสก์ไดรฟ์ ซีดีรอม ดีวีดีรอม ทัมท์ไดรฟ์ เป็นต้น ("Hardware คืออะไร",2560: ออนไลน์)

### 2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน โดยจะ อยู่ในลักษณะเป็นชุดคำสั่งหรือที่เรารู้จักในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะฉะนั้นการทำงาน ของตัว Software จึงเหมือนตัวกลางที่คอยติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน และคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจกันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) ซอฟต์แวร์ระบบเป็นโปรแกรมที่ถูกเขียน ขึ้นมาเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การติดต่อประสานกัน ระหว่าง อุปกรณ์แต่ละชิ้น โปรแกรมแต่ละโปรแกรม ให้สามารถทำงานร่วมกันได้โดยไม่มี ปัญหา System Software ที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับกันมาก เช่น Windows , OSX, Linux เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นมาเป็น โปรแกรมที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เฉพาะได้ พุดง่าย ๆ ก็คือ โปรแกรมที่เรา กำลังใช้กันอยู่ทุกวันนี้เอง ซอฟต์แวร์ประยุกต์ยังแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์สำหรับ งานทั่วไป เช่น ซอฟต์แวร์นำเสนองาน ซอฟต์แวร์การติดต่อสื่อสารและเข้าถึงข้อมูล และอีก ประเภท คือ ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน ซึ่งจะสร้างขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะเท่านั้น เช่น โปรแกรมสำหรับควบคุมเครื่องจักรกล

### 2.3.2.1 โปรแกรม วิชาลสตูดิโอโค้ด (Visual studio code)

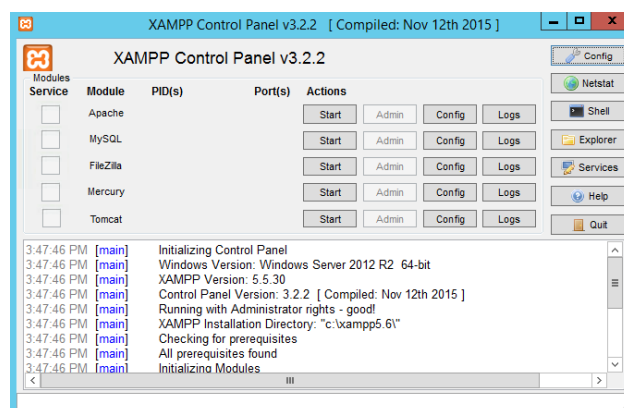
เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่าย ไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรีๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนา โปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่างๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็น

- 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่นๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go
- 2.Themes
- 3.Debugger
- 4.Commands เป็นต้น

### 2.3.2.2 โปรแกรมอะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop)

โปรแกรมอะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมสำหรับสร้าง และตกแต่งภาพที่มีชื่อเสียง และได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากคุณสมบัติเด่นที่มีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นความสามารถจัดการกับไฟล์เอกสารสารพัดชนิดที่ใช้งานประเภทต่างๆ ทั้งภาพที่ถ่ายจากกล้องดิจิทัล ภาพที่จะนำไปผ่านกระบวนการพิมพ์ในโรงพิมพ์และภาพวิดีโอ โปรแกรมมีความสามารถเป็นเยี่ยมในการแก้ไขตกแต่งภาพ และการสร้างเอฟเฟกต์พิเศษต่างๆ มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นสูง ตลอดจนมีผู้ผลิตปลั๊กอิน (Plug-in) หรือโปรแกรมเสริมให้เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ Photoshop สามารถทำงานต่างๆ ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

### 2.3.2.3 โปรแกรมแซมป์ (XAMPP)



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงหน้าต่างโปรแกรม xampp เวอร์ชัน 3.2.2

ที่มา: <https://sourceforge.net>

โปรแกรมแชนป์ (XAMPP) เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา ให้ทำงานในลักษณะของ WebServer นั่นคือเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราจะสามารถเปิดตัวเองให้เป็น internet ในการเปิดเว็บไซต์ที่ถูกจัดทำขึ้นมาในเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ โดยที่เราไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet ภายนอก เราก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้น ได้ ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์ แชนป์จะประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน การทำเว็บไซต์ไม่ว่าจะในรูปแบบ ที่เป็น HTML ธรรมดา หรือแบบที่เป็น Database รวมถึงการเลือกใช้ CMS (Content Management System) เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป

#### 2.3.2.4 โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

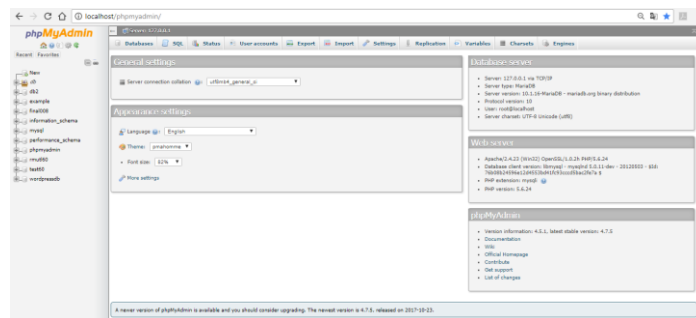
MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละตารางที่เก็บ



ข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

### 2.3.2.5 พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin)

พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการตีพิมพ์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง



ภาพที่ 2.10 ภาพแสดงตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างขึ้นโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

### 2.3.3 ชุดคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.3.3.1 พีเอชพี (Hypertext Preprocessor: PHP)

พีเอชพี (Hypertext Preprocessor: PHP) คือภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก scripting language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript , Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting

language นั้นคือในทุกๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็น Web server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้เรา มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้เรา ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่เราเห็นนั่นเอง ถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้าง Dynamic Web pages (เว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web server ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

### 2.3.3.2 เอกซ์ทีเอ็มแอล (HyperText Markup Language: HTML)

เอกซ์ทีเอ็มแอล (HyperText Markup Language: HTML) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างเว็บเพจ โดยคำสั่งในภาษา HTML จะทำหน้าที่ควบคุมการแสดงผลของข้อมูลในเว็บเพจ ซึ่งเราสามารถควบคุมได้ทั้งสี สัน รูปภาพ ตลอดจนตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ที่อยู่บนเว็บเพจ คำสั่งที่ใช้ควบคุมการแสดงผลใน HTML นั้นถูกเรียกว่าแท็ก (Tag) ซึ่งมีอยู่มากมายหลายสิ่งชนิด แต่ละแท็กก็จะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป เช่น บางแท็กใช้สำหรับกำหนดให้แสดงรูปภาพ บางแท็กใช้สำหรับกำหนดสีฟอนต์หรือขนาดให้กับตัวอักษร การเรียนรู้ภาษา HTML จึงเป็นการเรียนรู้ที่จะใช้งานแท็กในการสร้างเว็บเพจให้ได้ดั่งใจนึกนั่นเอง ชื่อภาษา HTML มีคำว่า Markup รวมอยู่ด้วย ความหมายก็คือ เราใช้คำสั่งในภาษา HTML กำกับข้อความต่างๆ ที่จะแสดงออกมาในหน้าเว็บเพจ เพื่อให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์แสดงผลนั้นไปตามลักษณะที่ต้องการ เช่น กำหนดให้เป็นตัวหนา (bold) หรือกำหนดให้เป็นไฮเปอร์ลิงค์สำหรับเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น เป็นต้น เรายังสามารถเขียนคำสั่ง HTML เพื่อกำหนดให้แสดงรูปภาพภายในหน้าเว็บเพจได้อีกด้วย

### 2.3.3.3 ซีเอสเอส (CSS: Cascading Style Sheet)

CSS ย่อมาจากคำว่า Cascading Style Sheet ซึ่งเราจะใช้ CSS เพื่อให้แก้ไขคุณสมบัติของเว็บเพจ เพื่อให้มีหน้าตา สี สัน หรือรูปแบบเป็นไปตามความต้องการ CSS มีลักษณะคล้ายหน้ากาสำหรับเปลี่ยนรูปร่างหน้าตาของเว็บเพจให้มีรูปแบบที่ต่างออกไป เช่น การเปลี่ยนสี สัน การจัดวางข้อความ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ ตำแหน่งของรูปภาพ ระยะห่างจากขอบเว็บเพจ ฯลฯ สรุปก็คือ เว็บเพจเดียวกัน หากมีการใช้ CSS ที่ต่างกัน รูปร่างหน้าตาก็จะมีผลลัพธ์ที่ต่างออกไป

เว็บเพจที่ปรากฏบนอินเทอร์เน็ตนั้น มีพื้นฐานมาจาก HTML แต่หากต้องการให้เว็บเพจมีความสวยงาม และสามารถปรับแต่งแก้ไขรูปแบบการแสดงผลได้ง่าย เราจะใช้ CSS เช่น ใช้ CSS ในการเปลี่ยนแบบอักษร ใช้ CSS ในการจัดตำแหน่ง ใช้ CSS ในการเปลี่ยนโทนสีเว็บไซต์ เป็นต้น จากข้างต้น CSS จึงมีความสำคัญต่อการสร้างเว็บเพจไม่น้อยไปกว่า HTML CSS หรือ Cascading Style Sheet เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดย W3C (World Wide Web Consortium) ซึ่งเป็นองค์กรกลางที่คอยกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.3.4 JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

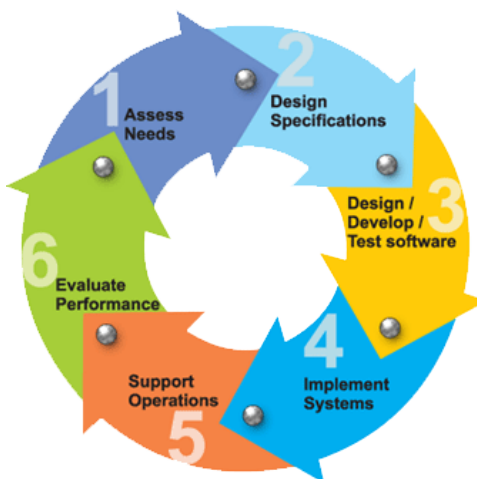
JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่างๆ มากมาย และยังสามารรถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย

(ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

### 2.3.4 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

#### 2.3.4.1 วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle: SDLC)



ภาพที่ 2.11 ภาพแสดงวงจรการพัฒนากระบวนการ

ที่มา: [www.swpark.or.th](http://www.swpark.or.th)

วงจรการพัฒนากระบวนการ หรือที่นิยมเรียกย่อๆ ว่า SDLC เป็นวิธีการที่นักวิเคราะห์ระบบใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อที่จะใช้เรียงลำดับเหตุการณ์หรือกิจกรรม ที่จะต้องกระทำก่อนหรือกระทำในภายหลัง เพื่อที่จะช่วยให้การพัฒนากระบวนการทำงานทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน ถูกต้องว่าในแต่ละขั้นตอนนั้น จะต้องทำอะไร ทำอย่างไร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยทั่วไปวงจรการพัฒนากระบวนการจะมีการทำงานเป็นขั้นตอนต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยรายละเอียดของการทำงานหลายอย่าง รวมทั้งกำหนดเป้าหมายของการทำงานของแต่ละขั้นตอน และจะต้องแสดงความก้าวหน้าของโครงการที่ได้กระทำในแต่ละขั้นตอนด้วย โดยจะต้องมีการทำรายงานเพื่อแสดงผลการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอให้ผู้บริหารพิจารณาตัดสินใจว่า จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไปของการพัฒนาระบบ หรือเปลี่ยนทิศทางของการทำโครงการนั้นหรือไม่ หรือหากขั้นตอนการพัฒนากระบวนการในขั้นตอนใดยังไม่ชัดเจนเพียงพอที่จะทำให้ผู้บริหารตัดสินใจได้ ก็อาจจะต้องให้นักวิเคราะห์ระบบกลับไปศึกษารายละเอียดของการทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านั้นอีก จนกว่าผู้บริหารจะสามารถตัดสินใจได้ วงจรการพัฒนากระบวนการจะแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดปัญหาและศึกษาความเป็นไปได้ หมายถึง การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary Investigation) ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้อย่างกับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน

- การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis) ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำความต้องการที่ได้มาจากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองซึ่งประกอบด้วย แผนภาพข้อมูล คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งใด

- การออกแบบระบบ (System Design) ขั้นที่ 3 ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการหาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ มาพัฒนาให้สอดคล้อง โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงาน และการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน

- การจัดหาระบบ (System Acquisition) หรือ พัฒนาระบบ ขั้นที่ 4 พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ ซึ่งในปัจจุบันภาษาระดับสูงได้มีการพัฒนาในรูปแบบของ 4GL ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา รวมทั้งการมี CASE (Computer Aided Software Engineering) ต่างๆ มากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม

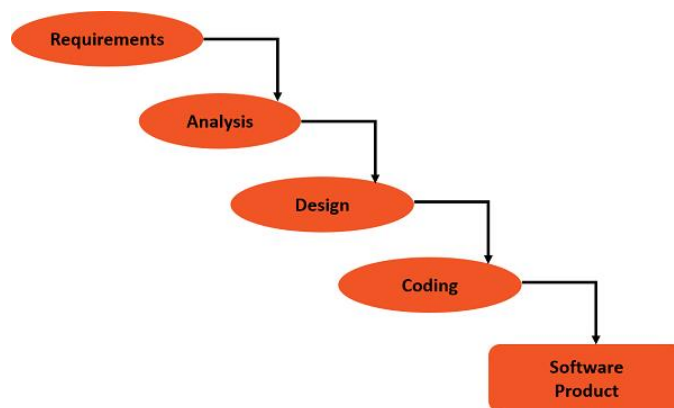
- ทดสอบและจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง โดยจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็ย้อนกลับไปขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่

- การติดตั้งเพื่อใช้งาน (System Implementation) ขั้นที่ 6 ติดตั้ง (Implementation) ขั้นตอนหลังจากที่ได้ทำการทดสอบจนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถ

ทำงานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป

- การบำรุงรักษา (System Maintenance) ขั้นที่ 7 บำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดปัญหาของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มการทำงานอื่นๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้ที่เคยตกลงกันก่อนหน้า

โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process Models)



ภาพที่ 2.12 ภาพแสดงวงจรพัฒนาระบบแบบ Water Fall Model

ที่มา: <https://www.tutorialspoint.com/>

Water Fall Model แบบน้ำตก คุณลักษณะของน้ำตกเป็นขั้นตอนการทำงาน คล้ายสายงานการผลิต (Product Line) ข้อดีคือแบ่งงานเป็นส่วนและมีกำหนดการส่งมอบงานในแต่ละส่วนอย่างชัดเจน สำหรับข้อเสียคือหลักการเปรียบเสมือนกับน้ำตกไหลจากที่สูงลงที่ต่ำ ไม่สามารถไหลกลับมาในทางตรงกันข้ามได้อีก การพัฒนาระบบงานด้วยหลักการนี้เมื่อทำขั้นตอนหนึ่งแล้วจะไม่สามารถย้อนกลับมาที่ขั้นตอนก่อนหน้าได้อีก ซึ่งจะมองเห็นจุดอ่อนของหลักการนี้ว่า หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นที่ขั้นตอนก่อนหน้านี้อแล้ว จะไม่สามารถย้อนกลับมาแก้ไขได้ ดังนั้น การพัฒนาระบบด้วยหลักการนี้ จำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดี เพื่อให้สามารถป้องกันการผิดพลาดได้มากที่สุด

#### 2.3.4.2 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram)

แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี หรือ อี-อาร์ โมเดล (Entity-relationship model ,คำย่อ ERM) หรือ อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) เป็นวิธีที่ช่วยในการออกแบบ

ฐานข้อมูลและได้รับความนิยมอย่างมาก นำเสนอโดย Peter ซึ่งวิธีการนี้อยู่ในระดับ Conceptual level และมีหลักการคล้ายกับ Relational model เพียงแต่ E-R model แสดงในรูปแบบกราฟิก บางระบบจะใช้ E-R model ได้เหมาะสมกว่า แต่บางระบบจะใช้ Relational model ได้เหมาะสมกว่าเป็นต้น ซึ่งแล้วแต่การพิจารณาของผู้ออกแบบว่าจะเลือกใช้แบบใด

E-R Diagram หรือ Entity Relationship Diagram คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity หรือกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะแสดงชนิดของความสัมพันธ์ว่าเป็นชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) , หนึ่งต่อหลายสิ่ง (One to Many) , หรือ หลายสิ่งต่อหลายสิ่ง (Many to Many)

ส่วนประกอบต่างๆ ของ E-R มีดังต่อไปนี้

Entity แทนที่ สิ่ง ซึ่งอาจจะเป็นทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือสิ่งซึ่งเป็นนามธรรมจับต้องไม่ได้ ใช้แทนที่สิ่งในโลกความเป็นจริงแต่ละ entity แทนที่ด้วยชื่อของ entity ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

Attribute ใช้แสดงถึงคุณสมบัติของ entity เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ที่อยู่ ฯลฯ แทนที่ด้วยชื่อของ attribute ในรูปวงรี

Key attribute คือ attribute ที่ถูกกำหนดให้เป็น key ของ entity โดยแทนที่ด้วย attribute ที่ถูกขีดเส้นใต้ จากในภาพ account Id ถูกขีดเส้นใต้เพื่อแสดงว่า attribute นี้ถูกใช้เป็น key ของ entity Customer

Multi-valued attribute คือ attribute ที่มีค่าบรรจุอยู่มากกว่าหนึ่งค่า โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ซ้อนกันสองวง จากในภาพ attribute ที่ชื่อ otherUsers เป็น multi-valued attribute หมายถึง Customer สามารถมีผู้ใช้คนอื่นๆ ที่ใช้บัญชีของ Customer ได้ (ผู้ใช้คนอื่นอาจจะเป็นญาติกับ Customer เช่น ลูก, ภรรยา, น้อง)

Derived attribute คือ attribute ที่ค่าของมันได้มาจากการคำนวณของ attribute อื่น โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ที่เป็นเส้นประ จากในภาพ attribute ที่ชื่อ numberRentals หรือจำนวนที่เช่าซึ่งได้มาจากการรวมจำนวนสินค้าที่เช่าทั้งหมดเข้าด้วยกัน

Composite attribute คือ attribute ที่สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อยๆ ได้หลาย attribute แทนที่โดยชื่อ attribute ใน วงกลมรูปไข่ที่มีเส้นตรงลากไปเชื่อมโยงกับ attribute หลัก จากในภาพ attribute ที่ชื่อ address สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อยที่ชื่อ street, city, state, zipcode ได้อีก

Cardinality Constraints ใช้แสดงถึงข้อกำหนดของความสัมพันธ์ระหว่าง entity แบ่งออกเป็นสองแบบคือ Cardinality ratio ใช้แสดงถึงอัตราส่วนของความสัมพันธ์ แทนที่ด้วยตัวเลข 1, M และ N

1: 1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

1: N แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย

M: N แทนความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

Participation ใช้แสดงการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ของสมาชิกใน entity แทนที่ด้วยเส้นตรงหรือเส้นคู่

Total (เส้นคู่) ทุกๆ สมาชิกที่อยู่ใน entity จะต้องอยู่ในความสัมพันธ์ทั้งหมด

Partial (เส้นเดี่ยว) บางส่วนของสมาชิกที่อยู่ใน entity เท่านั้นที่อยู่ใน ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ (Relationships) ของระบบฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Relationships)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ หนึ่ง ต่อ หนึ่ง หรือเขียนได้เป็น 1: 1 แสดงว่าข้อมูลเพียง หนึ่งข้อมูลของเอนทิตีแรกมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองเพียงข้อมูลเดียว



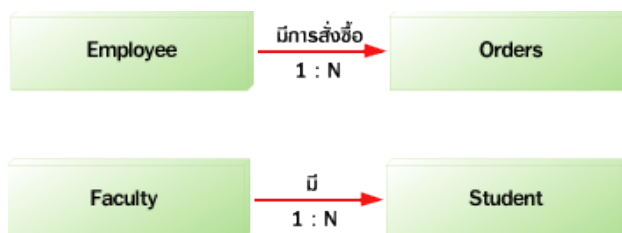
ภาพที่ 2.13 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง

ที่มา: <http://exitexam.tsu.ac.th/>

ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม (One to many Relationships)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์ กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ หนึ่ง ต่อ กลุ่ม หรือเขียนได้เป็น 1: N แสดงว่าข้อมูลเพียง หนึ่งข้อมูลของเอนทิตีแรกมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองหลายข้อมูล เช่น





ภาพที่ 2.14 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม

ที่มา: <http://exitexam.tsu.ac.th/>

ความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationships)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ กลุ่ม ต่อ กลุ่ม หรือเขียนได้เป็น N: M แสดงว่าข้อมูลเพียงหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีแรก มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองหลายข้อมูล และทำนองเดียวกัน ข้อมูลเพียงหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีที่สองมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันกับข้อมูลในเอนทิตีที่แรกหลายข้อมูล



ภาพที่ 2.15 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม

ที่มา: <http://exitexam.tsu.ac.th/>

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram )

การสร้างแผนภาพจำลองข้อมูลและกระบวนการดำเนินงานนั้นที่บทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบ เนื่องจากสามารถแสดงโครงสร้างของข้อมูลและการทำงานภายในระบบได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ทั้งนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจในการทำงานของระบบอย่างถูกต้อง แบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบนี้เรียกว่าเป็น การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Data Design)” ของขั้นตอนการออกแบบ (Desing Phase) ในกิจกรรมการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งจะนำ Conception Data model ที่ได้จากกิจกรรมย่อยนี้ไปทำการปรับปรุงและออกแบบฐานข้อมูลใน


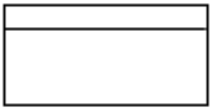


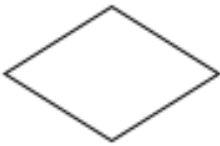

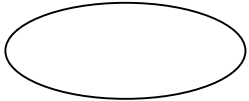
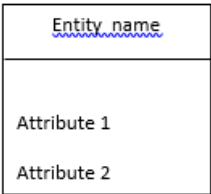
ระดับ Logical และ Physical ต่อไปนี้เพื่อความสะดวกจะเรียกว่า Conceptual Data Model ว่า “Data Model”

แบบจำลองข้อมูล (Data Model) หมายถึง การจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ พร้อมทั้งจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้น โดยใช้ “แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E- R Diagram)”

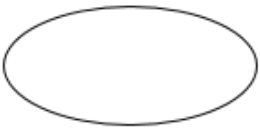
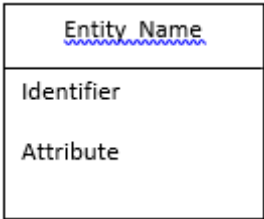
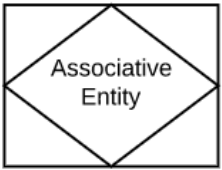

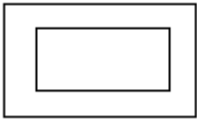

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (E –R Diagram) หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูลซึ่งจะประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกันที่เกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ E – R Diagram ที่ใช้ในการจำลองแบบข้อมูลมีหลายรูปแบบในที่นี้ขอยกตัวอย่าง 2 รูป ได้แก่ Chen Model และ Crow’s Foot Model

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram


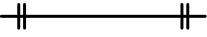
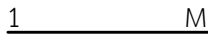
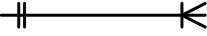

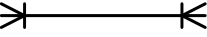
Chen Model	Crow’s Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
		Relationship line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow’s Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram (ต่อ)

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

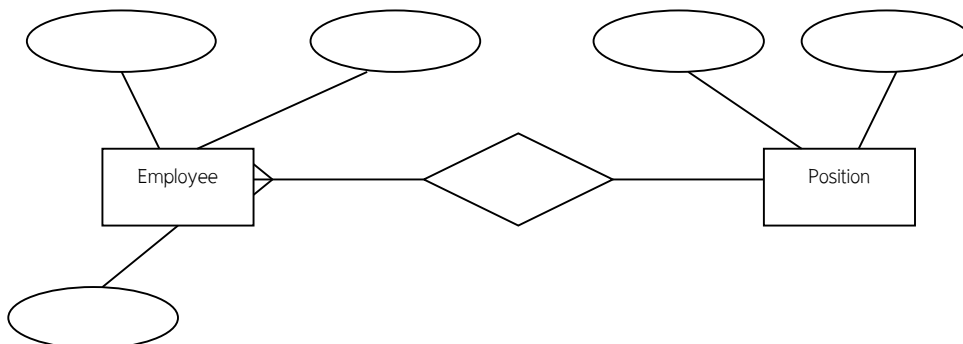
ที่มา: <http://elearning.psu.ac.th/courses/63/lesson1499.html>

ตารางที่ 2.2 ตารางสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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)

ที่มา: <http://elearning.psu.ac.th/courses/63/lesson1499.html>

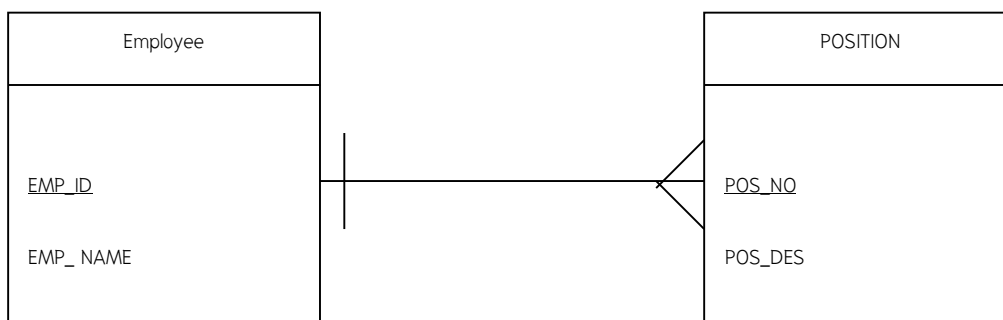
ตัวอย่าง E – R Diagram ของรูปแบบ Chen Model ดังรูป



ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างภาพแสดง E – R Diagram รูปแบบ Chen Model

ที่มา: <http://exitexam.tsu.ac.th/>

ตัวอย่าง E – R Diagram ของรูปแบบ Crow's Foot Model ดังรูป


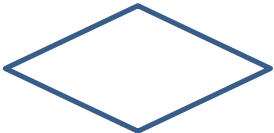



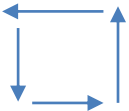


ภาพที่ 2.17 ตัวอย่างภาพแสดง E – R Diagram รูปแบบ Crow's Foot Model

ที่มา: <http://exitexam.tsu.ac.th/>

2.3.4.3 ฟังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทน ขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอน ของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ฟังงาน เป็น เครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งใน สัญลักษณ์จะมีข้อความสั้นๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้นๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ในการออกแบบผังงาน (Flowchart)

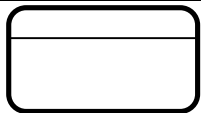





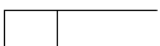
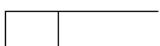
สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	การรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล	แทนจุดที่จะนำข้อมูลเข้าหรือออกจากคอมพิวเตอร์โดยไม่ระบุอุปกรณ์
	การตัดสินใจ	แทนจุดที่ต้องเลือกปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
	การปฏิบัติงาน	แทนจุดที่มีการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
	จุดเชื่อมต่อ	แทนจุดเชื่อมต่อของผังงาน
	จุดเชื่อมต่อหน้ากระดาษ	แทนจุดเชื่อมต่อผังงานที่อยู่คนละหน้ากระดาษ
	ทิศทาง	แทนทิศทางการดำเนินงานซึ่งจะปฏิบัติต่อเนื่องกันตามทิศทางของหัวลูกศร

ที่มา: [https://medium.com/@uracha\\_p](https://medium.com/@uracha_p)

#### 2.3.4.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใหญ่เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่างๆ ในระบบ สัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลที่ใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

สัญลักษณ์		ความหมาย	ตัวอย่าง
	Process	สัญลักษณ์การประมวลผล	
	Data Flow	สัญลักษณ์กระแสข้อมูล	
	External Entity	สัญลักษณ์แหล่งที่มาหรือปลายทางหรือสิ่งที่อยู่ภายนอกของขอบเขตระบบ	
	Data Store	สัญลักษณ์ข้อมูลที่ถูกรักษาไว้	

ที่มา: <https://cdn.gotoknow.org/>

สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากรูปแบบหนึ่ง (Input) ไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง (Output)

สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol) เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ โดยจะมีลูกศรแสดงถึงการไหลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เพราะมีการประมวลผลหลายแบบที่จะต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อที่จะได้นำไปใช้ภายหลัง ซึ่งแหล่งเก็บข้อมูลจะต้องมีทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก

สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol) เป็นส่วนที่ใช้แทนคน แผนกภายในองค์กร และแผนกภายนอกองค์กร หรือระบบสารสนเทศอื่นที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับข้อมูล ("อคุลย์ มะลิ", 2557: ออนไลน์)

#### 2.3.4.5 ชนิดข้อมูลใหม่ (Datatype)

แต่ละประเภทมี การจัดเก็บหลายขนาด เมื่อเลือกประเภทข้อมูลหลักการโดยทั่วไป คือ เลือกประเภทเล็กที่สุด ที่เหมาะสมกับข้อมูล

- ประเภทข้อมูลตัวเลขเป็นทั้งเลขจำนวนเต็มและทศนิยม สำหรับเลขทศนิยมสามารถระบุจำนวนตำแหน่งหลังจุดทศนิยม

**ตารางที่ 2.5** ตารางแสดงชนิดชนิดข้อมูลต่างๆ ในประเภท Number

Type	Size	Description
TINYINT[Length]	1 byte	กำหนดค่าได้ตั้งแต่ -128 ถึง 127 หรือ 0 ถึง 255 (ในกรณีแบบ unsigned)
SMALLINT[Length]	2 bytes	กำหนดค่าได้ตั้งแต่ -32,768 ถึง 32,767 หรือ 0 ถึง 65,535 (ในกรณีแบบ unsigned)
MEDIUMINT[Length]	3 bytes	กำหนดค่าได้ตั้งแต่ -8,388,608 ถึง 8,388,607 หรือ 0 ถึง 16,777,215 (ในกรณีแบบ unsigned)
INT[Length]	4 bytes	กำหนดค่าได้ตั้งแต่ -2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647 หรือ 0 ถึง 4,294,967,295 (ในกรณีแบบ unsigned)
BIGINT[Length]	8 bytes	กำหนดค่าได้ตั้งแต่ -9,223,372,036,854,775,808 ถึง 9,223,372,036,854,775,807 หรือ 0 ถึง 18,446,744,073,709,551,615 (ในกรณีแบบ unsigned)
FLOAT[Length, Decimals]	4 bytes	ตัวเลขขนาดเล็กกับจุดทศนิยม
DOUBLE[Length, Decimals]	8 bytes	ตัวเลขขนาดใหญ่กับจุดทศนิยม
DECIMAL[Length, Decimals]	Length + 1 หรือ Length + 2 bytes	ตัวเลขชนิด double โดยการกำหนดขนาดจุดทศนิยม

ที่มา: <http://www.function.in.th>

- ประเภทข้อมูลข้อความ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรก ประเภทข้อความธรรมดา ที่เป็นข้อความขนาดสั้น ได้แก่ CHAR (ตัวอักษรความยาวคงที่) และ VARCHAR (ตัวอักษรความยาวแปรผัน) และสามารถกำหนดความกว้างได้ คอลัมน์ของ CHAR จะได้รับการเติมด้วยช่องว่างจนเต็มความกว้างสูงสุดจากขนาดของข้อมูล ขณะที่ คอลัมน์ VARCHAR มีความยาวแปรผันในความกว้างตามข้อมูล

ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงชนิดข้อมูลในประเภท text

Type	Size	Description
CHAR[Length]	Length bytes	กำหนดขนาด length ได้ตั้งแต่ 0-255 ตัวอักษร
VARCHAR[Length]	Length + (1 or 2) bytes	กำหนดขนาด length ได้ตั้งแต่ 0-255 ตัวอักษร (ใน MySQL 5.0.3 สามารถกำหนดได้ 65,535)
TINYTEXT	Length + 1 bytes	string ที่มีขนาดสูงสุด 255 ตัวอักษร
TEXT	Length + 2 bytes	string ที่มีขนาดสูงสุด 65,535 ตัวอักษร
MEDIUMTEXT	Length + 3 bytes	string ที่มีขนาดสูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร
LONGTEXT	Length + 4 bytes	string ที่มีขนาดสูงสุด 4,294,967,295 ตัวอักษร
BINARY[Length]	Length bytes	เหมือนกับชนิด CHAR แต่เก็บเป็นแบบ binary
VARBINARY[Length][Length]	Data Length + 1 bytes	เหมือนกับชนิด VARCHAR แต่เก็บเป็นแบบ binary data
TINYBLOB[Length]	Data length + 2 bytes	เก็บข้อมูล binary data ที่มีความยาวสูงสุด 65,535 bytes
MEDIUMBLOB[Length]	Data length + 3 bytes	เก็บข้อมูล binary data ที่มีความยาวสูงสุด 16,777,215 bytes
LOBLOB[Length]	Data length + 4 bytes	เก็บข้อมูล binary data ที่มีความยาวสูงสุด 4,294,967,295 bytes
ENUM[Length]	1 หรือ 2 bytes	กำหนดค่าที่เป็นไปได้ให้กับ column นั้นๆ ซึ่งแต่ละ columns สามารถมีค่าได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น
SET[Length]	1, 2, 3, 4 หรือ 8 bytes	เหมือนชนิด ENUM แต่ว่าสามารถกำหนดค่าได้หลายค่าในแต่ละ columns

ที่มา: <http://www.function.in.th>



- ประเภทข้อมูล วันที่ และเวลา สามารถป้อนข้อมูลทั้งรูปแบบข้อความ และตัวเลข คอลัมน์ TIMESTAMP ในแถวเฉพาะใช้ประโยชน์ไม่ได้ เมื่อตั้งค่าวันที่ และเวลา ของปฏิบัติการล่าสุดบนแถว ถ้าไม่ได้จัดการเอง แต่ใช้ประโยชน์สำหรับการบันทึกทราจแนคชัน

ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงชนิดข้อมูลต่างๆ ในประเภท Date and Time

Type	Size	Description
DATE	3 bytes	ข้อมูลชนิดวันที่ในรูปแบบ YYYY-MM-DD
DATETIME	8 bytes	ข้อมูลชนิดวันที่และเวลาในรูปแบบ YYYY-MM-DD HH:MM:SS
TIMESTAMP	4 bytes	ข้อมูลชนิดวันที่และเวลาในรูปแบบ YYYYMMDDHHMMSS ซึ่งสามารถกำหนดได้จนถึงปี 2037
TIME	3 bytes	ข้อมูลชนิดเวลาในรูปแบบ HH:MM:SS
YEAR	1 byte	ข้อมูลปีในรูปแบบ YYYY สามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 1901 - 2155

ที่มา: <http://www.function.in.th>

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ณัฐชัย ฉันทเตยานนท์ (2557) ระบบ บริหารจัดการร้านขายชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษา ร้านมงคลสยามเฟอร์นิเจอร์ โดยร้านมงคลสยาม เฟอร์นิเจอร์เป็นธุรกิจที่รับผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม่เช่น กรอบประตู, กรอบ หน้าต่างลูกค้าส่วนใหญ่คือร้านเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ปัจจุบันการจัดการระบบของร้าน เช่น ข้อมูลสินค้าข้อมูล การขายยังคงบันทึกงกระดาษ ทำให้ยากต่อการค้นหาและเกิดความล่าช้าจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบ จัดการร้านขายชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์โดยระบบสามารถจัดการข้อมูลลูกค้าข้อมูลสินค้าข้อมูลการสั่งซื้อตลอดจนถึงการออกรายงานต่างๆ ได้ โดยพัฒนาด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) และมีการจัดเก็บฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL) ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือระบบสามารถจัดการข้อมูลลูกค้าและข้อมูลสินค้าได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ลูกค้าสามารถค้นหาข้อมูลสินค้า สั่งซื้อสินค้าได้ตลอดเวลาและเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้กับร้าน

จากวรรณกรรมของ ณัฐชัย ฉันทเตยานนท์ ได้จัดทำระบบ บริหารจัดการร้านขายชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษา ร้านมงคลสยามเฟอร์นิเจอร์ โดยการนำการบันทึกข้อมูลงกระดาษเปลี่ยนแปลงให้มีการจัดเก็บด้วยฐานข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์มากสำหรับการบริหารจัดการร้านทำให้สะดวกรวดเร็วขึ้น และยังลดประมาณการใช้กระดาษที่ทำการจดบันทึกได้ด้วย

พงศ์กร จันทราช (2559) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบรับ-ส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาสำนักงานพระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีกระบวนการวิจัยตั้งแต่ขั้นตอนของการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบวิเคราะห์และออกแบบระบบ สร้างระบบฐานข้อมูล และพัฒนาระบบสารสนเทศรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบเพื่อปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ได้ระบบรับ-ส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเอกสารของสำนักงานพระพุทธศาสนาและคณะสงฆ์ จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

จากวรรณกรรมของ พงศ์กร จันทราช ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบรับ-ส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาสำนักงานพระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ โดยนำหลักการของการศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โครงสร้างระบบฐานข้อมูล และพัฒนาระบบสารสนเทศรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนาระบบให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิชัยยันต์ ศรีอัสอาด และ ธัญญาลักษณ์ จักรแก้ว (2558) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบการออกใบเสนอราคาขึ้นมา เพื่อลดการใช้ทรัพยากรกระดาษภายในบริษัท และง่ายต่อการเก็บรักษา โดยข้อมูลต่าง ได้มีการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของบริษัททำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น สามารถเรียกดูรายงานย้อนหลัง และป้องกันการสูญหายของข้อมูล

จากวรรณกรรมของ วิชัยยันต์ ศรีอัสอาด และ ธัญญาลักษณ์ จักรแก้ว ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบการออกใบเสนอราคาขึ้นมา เพื่อลดการใช้ทรัพยากรกระดาษภายในบริษัท เนื่องการเก็บใบเสนอราคาในฐานข้อมูลสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วแล้วยังสามารถเรียกดูรายงานย้อนหลัง และป้องกันการสูญหายของข้อมูลได้ดีอีกด้วย

มนพัทธ์ เกษมโกสินทร์ (2556) ได้ทำการศึกษาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท แอมโพรโมโครซิส จำกัด โดยใช้เทคโนโลยีด้านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และลูกค้า สามารถใช้บริการต่างๆ ผ่านทางระบบได้ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และเพิ่มช่องทางในการให้บริการมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการลงทุนในการติดต่อสื่อสารให้กับทุกๆ ฝ่ายโดยฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญของระบบได้แก่ ส่วนการจัดการสมาชิก ส่วนรับเรื่องแจ้งซ่อม ส่วนมอบหมายงานให้ช่าง ส่วนตรวจสอบการปฏิบัติงานส่วนรายงานสถิติ และส่วนของการตั้งค่า การทำงานของระบบนี้จะมีการเลือกช่างที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความสามารถของช่างกับปัญหาที่ลูกค้าแจ้งเข้ามาและเวลางานของช่างต้องไม่ซ้อนทับงานกับการให้บริการลูกค้าท่านอื่นๆ นอกจากนี้ระบบยังมีการประมาณเวลาที่ช่างจะ

ทำงานเสร็จในแต่ละงานเพื่อให้มีการจัดสรรการเลือกช่างและบริหารเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากวรรณกรรมของ มนพัทธ์ เกษมโกสินทร์ ได้ทำการศึกษาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท แอมโปรไมโครซิส จำกัด โดยนำหลักการของการศึกษาส่วนรับเรื่องแจ้งซ่อมผ่านทางระบบ ช่วยทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นการลดต้นทุนในการติดต่อสื่อสารให้กับทุกๆ ฝ่ายและยังช่วยบริหารตารางงานการแจ้งซ่อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิรดี วงษ์ทรัพย์ (2557) ได้ทำการพัฒนาระบบรายงานผลการศึกษาออนไลน์ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศราชบุรีโดยพัฒนาระบบจากแนวคิดของResponsive Web design ซึ่งเป็นการออกแบบเว็บไซต์ที่สามารถปรับการแสดงผลเนื้อหาเว็บไซต์ให้พอดีและเหมาะสมกับหน้าจอของอุปกรณ์ที่ใช้เปิดดูหน้าเว็บไซต์โดยอัตโนมัติ ระบบนี้แบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ/เจ้าหน้าที่ทะเบียนวัดผลดูแลจัดการข้อมูลทั้งหมด หน้าที่หลักคือจัดการข้อมูลรายวิชา การลงทะเบียนครู-นักเรียน และตรวจสอบสิทธิของนักเรียนและครูประจำวิชา 2) ครูประจำวิชาสามารถดูข้อมูลรายชื่อนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนบันทึก-แก้ไขคะแนนของนักเรียนและดูรายงานผลการเรียน 3) ส่วนนักเรียนสามารถดูข้อมูลผลการศึกษาของตนเอง

จากวรรณกรรมของ อภิรดี วงษ์ทรัพย์ ได้ทำการพัฒนาระบบรายงานผลการศึกษาออนไลน์ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศราชบุรีโดยพัฒนาระบบจากแนวคิดของResponsive Web design ซึ่งเป็นการออกแบบเว็บไซต์ที่สามารถปรับการแสดงผลเนื้อหาเว็บไซต์ให้พอดีและเหมาะสมกับหน้าจอของอุปกรณ์ที่ใช้เปิดดูหน้าเว็บไซต์โดยอัตโนมัติ ระบบสามารถแบ่งส่วนการทำงานของผู้ใช้ได้ และมีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปและรายงานผล