

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาเครื่องปั้นดินเผาโบราณ และบริหารจัดการข้อมูลภายใน วิทยาลัยศึกษา สถานศิลปะประติมากรรมสวนไม้ไทย บ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จังหวัดลำพูน ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างและออกแบบเว็บไซต์
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ VR
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับประวัติสวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จังหวัดลำพูน
- 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดลำพูน
- 2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับกฎหมายโบราณสถาน
- 2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับงานศิลปะทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาล้านนา
- 2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ไทยหายาก
- 2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายภาพและวิดีโอสินค้า
- 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการระบบการจอง
- 2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการร้าน
- 2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับคลังสินค้า
- 2.1.13 แนวคิดการออกรายงาน

#### 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model)
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ SQL การจัดการฐานข้อมูล
- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ UX UI
- 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง
- 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดภาษา HTML

- 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS
- 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์
- 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ MIS
- 2.2.12 ทฤษฎีการออกแบบรายงานข้อมูลแบบ Dashboard
- 2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี
- 2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Client server
- 2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Responsive Web Design

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- 1) โปรแกรม XAMPP
- 2) โปรแกรม PHPMyAdmin
- 3) โปรแกรม Visual Studio Code
- 4) ภาษาพีเอชพี PHP7
- 5) เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ (HTML5)
- 6) Cascading Style Sheet (CSS)
- 7) Bootstrap
- 8) โปรแกรม FileZilla
- 9) โปรแกรม Unity 3D
- 10) โปรแกรม Panotour
- 11) กล้อง GoPro Max 360

### 2.3.2 เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ

- 1) แผนภูมิแก๊งปลา (Cause-and-Effect Diagram)
- 2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram: DFD)
- 3) โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity – Relationship Model : ER)
- 4) ผังงาน (Flowchart)
- 5) พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary)
- 6) แผนภาพบริบท (Context Diagram)
- 7) แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

- 2.4.1 พัฒนาระบบสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยด้วยระบบสื่อเสมือนจริง
- 2.4.2 การพัฒนาความจริงเสมือนเพื่อนำเที่ยว กรณีศึกษาการส่งเสริมการท่องเที่ยวหัวหิน
- 2.4.3 ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ
- 2.4.4 การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
- 2.4.5 การพัฒนาฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

## 2.5 บทสรุป

### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างและออกแบบเว็บไซต์

กนกศักดิ์ ชิมตระกูล (2560) การสร้างและออกแบบเว็บไซต์ด้วยคุณสมบัติต่างๆของเว็บไซต์ทำให้เว็บไซต์เป็นเครื่องมือในการสร้างตราสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพเครื่องมือหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามส่วนที่มีอิทธิพลในการสร้างประสบการณ์ร่วมระหว่างตราสินค้ากับผู้ใช้บริการก็คือรายละเอียดต่างๆของเว็บไซต์เองทั้งนี้เพราะเคล็ดลับของการสร้างเว็บไซต์นั้นยังไม่ได้อยู่ที่เพียงการสร้างให้ผู้ใช้บริการรู้จักเท่านั้น แต่ต้องทำให้เกิดการกลับเข้ามาใช้ซ้ำแล้วซ้ำอีกให้ได้ นั่นคือการสร้างตราอินเทอร์เน็ตให้เกิดไม่ใช่ว่าแค่เพียงการสร้างเว็บไซต์

2.1.1.1 create a positive experience เว็บไซต์ควรสร้างประสบการณ์ร่วมในทางที่ดีกับผู้ใช้บริการซึ่งประสบการณ์ที่ดีควรประกอบด้วย 3 ลักษณะดังนี้

1) ใช้งานง่าย (Easy to use) โครงสร้างของเว็บไซต์ไม่ซับซ้อนมากจนเกินไปและเนื้อหาของเว็บไซต์ไม่ต่ำกว่าความคาดหวังของผู้ใช้บริการ

2) สร้างคุณค่าต่อผู้ใช้บริการ (Deriver Value) เสนอคุณค่าของเว็บไซต์ทั้งในแง่คุณค่าทางด้านคุณประโยชน์และในแง่คุณค่าทางด้านอารมณ์ความรู้สึกเช่นการดาเนินธุรกรรมด้านการเงินข้อมูลด้านการบันเทิง เป็นต้นด้วยคุณสมบัตินี้จะสร้างให้ผู้ใช้บริการเกิดการย้อนกลับมาใช้เว็บไซต์อีกครั้งหรือแม้แต่ทำการ Bookmark เว็บไซต์ไว้

3) มีลักษณะเฉพาะของเว็บไซต์ อย่างครบถ้วน (Interactive, Personalized and timely) มีการสร้างการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการมีการสร้างข้อมูลที่เป็นเฉพาะสำหรับผู้ใช้บริการแต่ละกลุ่มหรือแม้แต่สำหรับผู้ใช้บริการแต่ละบุคคลและยังต้องมีคุณสมบัติทางด้านความทันสมัยของข้อมูลอีกด้วย

2.1.1.2 Reflect and support the brand เว็บไซต์ควรสะท้อนและสนับสนุนลักษณะของตราสินค้าทั้งในแง่คุณประโยชน์และแง่ของอารมณ์และความรู้สึกดังนี้

1) ในแง่คุณประโยชน์เว็บไซต์ควรเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าสนใจต่อผู้ใช้บริการ และเป็นข้อมูลที่สนับสนุนและส่งเสริมตราสินค้าเช่นเว็บไซต์ของ Travelasia.com นอกจากจะให้บริการในการจองโรงแรมทั่วเอเชียแล้วยังมีข้อมูลในส่วนเคล็ดลึกลับเล็กๆ น้อยๆ เกี่ยวกับการเดินทางไปในประเทศต่าง ๆ อีกด้วยเช่นพยากรณ์อากาศหรือแม้แต่การที่ผู้ใช้บริการสามารถส่งอีเมลเข้าไปสอบถามรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละประเทศเพิ่มเติมได้โดยประโยชน์ในการเป็นแหล่งข้อมูลของเว็บไซต์นี้มีส่วนในการสร้างตราอินเทอร์เน็ตดังนี้ เป็นการเสริมความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์นั้นๆ เช่นในกรณีของ Travelasia.com ทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความน่าเชื่อถือความเป็นมืออาชีพของ Travelasia.com

- เป็นการสร้างประสบการณ์ร่วมในทางที่ดีกับผู้ใช้บริการในแง่ของความเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้ใช้บริการเช่นเว็บไซต์ myMbassy ของ PAG ที่นอกจากจะให้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หรือบริการของ PAKS แล้วยังให้ข้อมูลอื่นๆ สำหรับกลุ่มเป้าหมายของ P&G อีกด้วยซึ่งกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มวัยรุ่นดังนั้นการให้บริการอีเมลของ myMbassy ทำให้เกิดการเข้าไปที่เว็บไซต์อีกครั้งเว็บไซต์ช่วยให้ตราอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างความเป็นกันเองกับผู้ใช้บริการผ่านทางภาษาและรูปแบบหน้าตาของเว็บไซต์

2) ในแง่ของอารมณ์และความรู้สึกสามารถถ่ายทอดทางสีที่เลือกใช้รูปแบบและบุคลิกของเว็บไซต์ที่ปรากฏต่อผู้ใช้บริการเช่นเว็บไซต์ของ IBM ใช้โทนสีฟ้าเป็นสีหลักเป็นต้น

2.1.1.3 Look for synergy with other communication เว็บไซต์ช่วยสนับสนุนให้สื่อดั้งเดิมทำหน้าที่ในการสื่อสารได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นดังนี้

1) สร้างให้ตราอินเทอร์เน็ตมีลักษณะที่จับต้องได้สามารถสร้างประสบการณ์ร่วมกับผู้ใช้บริการได้

2) สื่อโฆษณาดั้งเดิมทั้งหลายเช่นสื่อโทรทัศน์สื่อสิ่งพิมพ์มีข้อจำกัดในการเสนอรายละเอียดของข้อมูลในขณะที่เว็บไซต์มีคุณสมบัติของความสามารถในการให้ข้อมูลได้ทั้งที่เป็นมุขสิ่กและมุขกว้างยกตัวอย่างเช่นสื่อโฆษณาอาจใช้ในการสร้างการรับรู้ต่อราคาอินเทอร์เน็ต แต่เว็บไซต์จะใช้ในการสร้างประสบการณ์ร่วมระหว่างเว็บไซต์กับตราอินเทอร์เน็ตเป็นต้นดังนั้นสื่อโฆษณาดั้งเดิมต่าง ๆ จึงควรกำหนดจุดหมายในการดึงให้ผู้ใช้บริการได้มีโอกาสเข้ามาที่เว็บไซต์โดยการใส่ช่องที่อยู่ของเว็บไซต์บนสื่อโฆษณาต่าง ๆ

3) เว็บไซต์สามารถเป็นผู้สนับสนุนในกรณีต่าง ๆ ได้ยกตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ของ Peps ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงดนตรีที่ Pepsi เป็นผู้สนับสนุนรวมทั้งข้อมูลของนักดนตรีนั้น ๆ

อีกด้วยหรือแม้แต่การเข้าร่วมเป็นผู้สนับสนุนการแข่งขันกีฬาซึ่งเว็บไซต์สามารถรายงานผลการแข่งขัน โดยการเสนอข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จัดเป็นหนึ่งในคุณค่าเพิ่มที่เว็บไซต์นั้น ๆ มีต่อผู้ใช้บริการ

4) ในกรณีที่การส่งเสริมการขายใด ๆ ที่มีความซับซ้อนมากเว็บไซต์จะเข้ามาเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสื่อสารการส่งเสริมการขายนั้น ๆ ให้ผู้ใช้บริการเกิดความเข้าใจและเกิดความรู้อีกได้มากขึ้น

5) ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวของเว็บไซต์ทำให้เว็บไซต์มีความสามารถในการประชาสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดีเพราะเข้าถึงกลุ่มคนได้เป็นจำนวนมากโดยการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ถึงกลุ่มเป้าหมายจำนวนมากการเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตราสินค้าตามเว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นต้น

6) ดึงดูดผู้ใช้บริการในการทำให้ตราอินเทอร์เน็ตมีความเป็นตัวตนเป็นที่รู้จักของผู้ใช้บริการนั้นเว็บไซต์เองก็ต้องอาศัยสื่อโฆษณาดั้งเดิมในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่าง เช่น Yahoo โฆษณาผ่านสื่อบิลบอร์ด เป็นต้น

2.1.1.4 Provide a home for the loyalist เป็นสื่อเฉพาะสำหรับผู้ใช้บริการกลุ่มที่มีความผูกพันกับตราอินเทอร์เน็ตโดยมองกลุ่มผู้ใช้บริการที่เป็นกลุ่มที่ภักดีต่อตราอินเทอร์เน็ตเสมือนผู้ที่ทำหน้าที่ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ตราอินเทอร์เน็ตนั้น ๆ ดังนั้นเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพจึงควรให้ความสนใจต่อผู้ใช้บริการกลุ่มนี้โดยการแบ่งหัวข้อสำหรับผู้ใช้บริการกลุ่มนี้ ยกตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ของHarley-Davidson จะมีตารางการจัดงานแสดงผลผลิตภัณฑ์ของ Harley-Davidson สถานที่ในการบำรุงรักษา Harley-Davidson เป็นต้นนอกจากนี้เรื่องราวความเป็นมาของตราอินเทอร์เน็ตก็ช่วยในการสร้างประสบการณ์ร่วมระหว่างตราอินเทอร์เน็ต

2.1.1.5 Differentiate with strong sub-branded content โดยทั่วไปเว็บไซต์มักเน้นความสำคัญที่คุณประโยชน์ของเว็บไซต์ซึ่งง่ายต่อการลอกเลียนแบบมากกว่าการสร้างคุณค่าของเว็บไซต์ให้เกิดขึ้นต่อจิตใจของผู้ใช้บริการอย่างไรก็ตามในการสร้างคุณค่าเพิ่มนั้นคือการสร้างความแตกต่างซึ่งเป็นจุดขายของแต่ละเว็บไซต์ ยกตัวอย่างเช่น การสร้างความชำนาญเฉพาะทางของเว็บไซต์เช่นเป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเฉพาะการจัดเตรียมงานแต่งงานเป็นต้นหรือการสร้างคุณค่าเพิ่มของตราอินเทอร์เน็ต เช่น เว็บไซต์ของ Ernst & Young เปิดโอกาสให้สมาชิกจากทั่วโลกสามารถติดต่อขอคำปรึกษาจากพนักงานได้ตลอดเวลาซึ่งเป็นการสร้างบุคลิกของความเป็นมิตรให้กับตราอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1) ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้นั้น ต้องเลือกเสนอสิ่งที่ต้องการนำเสนอจริงๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหวต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมี

มากเกินไปจะรบกวนสายตา และสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2) ความสม่ำเสมอ ( Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิกระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) หมายถึง การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลักเนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสีรูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่กลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4) เนื้อหา (Useful Content) หมายถึง สิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูล และเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์ข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5) ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) หมายถึง ส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่ายใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมายตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้าเป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วยเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

6) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) หมายถึง ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้วมันได้ให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility) หมายถึง การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีข้อจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่ม เติมนอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ให้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) หมายถึง ถ้าต้องการให้ผู้ใช้จากรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบ และระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหา และทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

### 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ VR

กลวัชร คล้ายนาค (2551) เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ให้ความรู้สึกรู้สึกรู้สึกมีความเป็นจริง ทั้งในรูปแบบทางภาพ และเสียง ซึ่งจำลองสภาพแวดล้อมออกมา 360 องศา และเป็นภาพสามมิติ เทคโนโลยีนี้จะเกิดขึ้นได้ผู้ใช้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรม ผู้ใช้ที่สวมใส่อุปกรณ์ความจริงเสมือนจะสามารถมองเห็นโลกเสมือนจริงได้ภายใต้อุปกรณ์ความจริงเสมือนจะเกิดขึ้นได้เสมือนจริงมากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของโปรแกรม ซึ่งรวมถึงการเคลื่อนไหวร่างกาย และเสียง การแสดงผลของเทคโนโลยีความจริงเสมือน แบ่งเป็น 3 รูปแบบ

1) การรับสัมผัสแบบเต็มรูปแบบ : เป็นระบบความจริงเสมือนที่ผู้ใช้สามารถรับรู้ความรู้สึกเสมือนจริงได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านอุปกรณ์ที่เป็นตัวช่วยในการรับสัมผัส เช่น การได้ยิน ได้กลิ่น การสัมผัสการเคลื่อนไหวที่เสมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ

2) การรับสัมผัสบางส่วนหรือกึ่งรับสัมผัส : เป็นระบบพัฒนาที่ใช้กับจอภาพ และมีความละเอียดภาพสูง อุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลจะเป็นจอแสดงผลภาพขนาดใหญ่ เช่น จอภาพมอนิเตอร์ และจอภาพฉายโทรทัศน์ขนาดใหญ่ ซึ่งการสัมผัสนี้จะใช้สำหรับมีผู้ใช้หลายคนอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน สามารถทำกิจกรรมด้วยกันได้ ผ่านอุปกรณ์การควบคุมการทำงาน

3) การรับสัมผัสความจริงเสมือนผ่านหน้าจอ : เป็นระบบความจริงเสมือนที่ออกแบบมาเพื่อการนำมาใช้ในเชิงธุรกิจ เช่น ธุรกิจเกม เป็นต้น ผู้ใช้จะสัมผัสความจริงเสมือนได้ผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานด้วย คีย์บอร์ด,เมาส์ และปากกาดีจิจิตอล รับรู้เสียงได้ผ่านทางลำโพง

เทคโนโลยีความจริงเสมือน ถูกนำไปประยุกต์ใช้ ดังนี้

1) วิดีโอเกม ปัจจุบันบริษัทธุรกิจเกม หลายบริษัทเช่น Nintendo เป็นต้น ได้พัฒนาเกมที่น่าเทคโนโลยีความจริงเสมือนเข้ามาเพื่ออรรถรสในการเล่นมากขึ้น ใช้อุปกรณ์สำหรับการเล่นหลายรูปแบบคือ Wii Remote, เครื่อง Kinect และ PlayStation Move ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวการระบบการสัมผัสระหว่างเล่นเกม

2) ภาพยนตร์และความบันเทิง การนำเทคโนโลยีความจริงเสมือน เข้ามาใช้ช่วยให้ผู้ชมสามารถดูภาพยนตร์ได้ในรูปแบบ 360 องศา และเริ่มมีบริษัทที่พัฒนาภาพยนตร์สำหรับ VR รวมถึงการนำไปใช้สำหรับออกอากาศ รายการกีฬา ซึ่งได้รับผลตอบรับที่ดี ผู้ชมที่เคยดูผ่านจอโทรทัศน์จะสามารถเห็นได้เพียงแค่มุมที่ทางกล้องรายการกำหนด แต่เมื่อนำเทคโนโลยีเข้ามา ผู้ชมได้รับอิสระการชมมากยิ่งขึ้น (Cieply, 2016) นำมาใช้กับดนตรีและคอนเสิร์ต เทคโนโลยีจะให้ความรู้สึการดูดนตรีเหมือนอยู่สถานการณ์นั้นจริง ๆ เพิ่มอรรถรสการบันเทิงให้กับผู้ชม

3) การแพทย์และสุขภาพ เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะถูกนำมาใช้ในการแพทย์เพื่อการวินิจฉัย เพื่อการศึกษาโรคเฉพาะได้ดียิ่งขึ้น นำมาใช้การรักษาบำบัดสำหรับผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมอาการกลัวที่ผิดปกติ และพบว่าการนำมาใช้รักษาบำบัดนี้ ผู้มีอาการกลัวลดลง นำมาใช้ในการรักษาอาการเจ็บปวด ผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บปวดจากแผลจะมีอาการบรรเทาลง จากการได้รับการสัมผัส VR เป็นวิธีการรักษาอาการทางจิตใจ (Reger, Holloway, Colette, Barbara, Rizzo, Gahm & Gregory, 2011)

4) การศึกษาและการฝึกอบรม สำหรับการศึกษหรือการฝึกอบรมที่ต้องการสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง สามารถฝึกทักษะเรียนรู้ได้แบบไม่มีผลกระทบต่อความเป็นจริง เช่น การฝึกซ้อมกระโดดร่ม การฝึกหัดขับเครื่องบิน และการฝึกผ่าตัด เป็นต้น (Volpicelli, 2017)

5) ศิลปกรรม ศิลปินชาวต่างชาติได้นำเทคโนโลยีความจริงเสมือน เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมการงานแสดงผลงาน และได้เห็นถึงศักยภาพทางด้านบวกของเทคโนโลยีความจริงเสมือน จนได้รับความนิยพิพิธภัณฑที่ประเทศอังกฤษได้เริ่มพัฒนา การนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับศิลปะผ่านเทคโนโลยีความจริงเสมือน ผลงานที่พัฒนาขึ้นจะช่วยเปิดประสบการณ์เน้นอารมณ์ของผลงานศิลปะ (Mura, 2011)

6) วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะช่วยให้นักวิศวกรสามารถดูการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ สามารถ

รับรู้ถึงผลลัพธ์ขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเป็นการเพิ่มมิติข้อมูลมากขึ้นในการสร้างต้นแบบของผลิตภัณฑ์ เช่น วิศวกรสามารถดูโครงสร้างอาคารได้ทุกมุมก่อนสร้างขึ้นมาจริง ทำให้วิศวกรเห็นผลลัพธ์ที่เกิด และถ้าหากเล็งเห็นผลงานที่มีปัญหา สามารถแก้ไขได้ทันก่อนเกิดขึ้นจริง (Goslin & Morie, 1996)



7) โบราณคดี พิพิธภัณฑการเก็บรักษาโบราณคดีรูปแบบเดิมมักเกิดปัญหา มรดกชำรุด หรือสูญหายจากการเยี่ยมชมงาน เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะช่วยให้คงสภาพมรดก และสามารถนำเสนอเรื่องราวของมรดกชิ้นนั้น ๆ ออกมาเป็นเรื่องราวได้ดี (Pimentel & Teixeira, 1993)

8) การตลาด เทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้ถูกนำเสนอในรูปแบบโฆษณา เช่น Paramount Pictures, 10 Coca-Cola, McDonald's และ Disney เป็นต้น การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนผลิตภัณฑ์ ให้ผู้บริโภครู้สึกใกล้ชิดกับผลิตภัณฑ์เหมือนได้สัมผัสจริง ๆ และกระตุ้นผู้บริโภคให้รู้สึกต้องการสินค้า (Rusli, 2015)

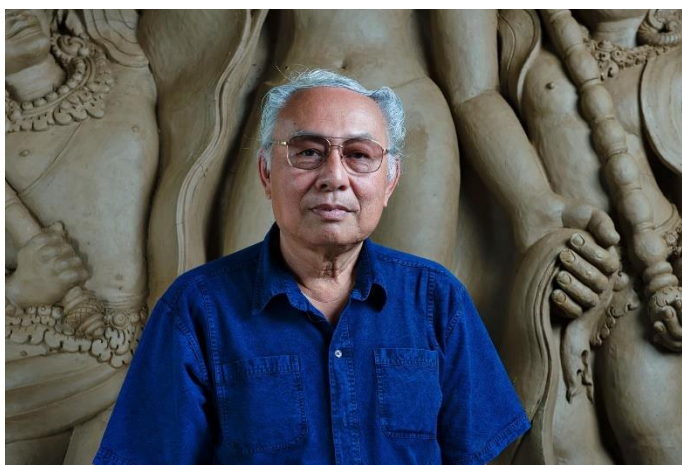


ภาพที่ 2.1 เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ VR

### 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับประวัติสวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จังหวัดลำพูน

(“สวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จ.ลำพูน”, 2562 : ออนไลน์) สวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2525 ครอบคลุมพื้นที่ดินด้านน้ำชุ่มมากกว่า 500 ไร่ เป็นศิลปะประติมากรรมเครื่องปั้นดินเผาโบราณของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และจัดตั้งร้านค้าเฟ เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2564 ณ เลขที่ 137/1 หมู่ 6 ตำบลริมปิง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ผู้เป็นเจ้าของและบริหารจัดการคือ คุณสุทธิพงษ์ ไหมวัน หรือ “พ่อเลี้ยงแดง” (ส่วนคำว่า “พ่อเลี้ยงหมื่น” นั้นเป็นชื่อปู่ของคุณสุทธิพงษ์) ในฐานะ “สลา” ทำหน้าที่สืบสานงานปั้นดินเผาตามอย่างสมัยทวารวดีในทุกรายละเอียด นับแต่เครื่องปั้นดินเผา หม้อ ไห กระถางดอกไม้ม โคมไฟ อิฐมอญ ที่นำไปใช้ในการก่อสร้างประดับตกแต่งผนังกำแพง ถือเป็นอิฐมอญที่มีคุณภาพดีกว่าอิฐมอญที่จำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป เนื่องจากเนื้อแน่นมีน้ำหนักมาก คุณภาพแกร่งคงทน ใช้เวลาเผาานานกว่าอิฐทั่วไป นอกจากนี้ยังมีงานผลิตสินค้าของที่ระลึกชิ้นไม่ใหญ่เกินไปนักในลักษณะ Antique หรือ Souvenir สำหรับขายนักท่องเที่ยวโดยมีโชว์รูมอยู่ที่ร้านบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น ประตูเชียงใหม่ ใกล้วัดพันแหวน ในอำเภอเมืองเชียงใหม่ งานประติมากรรมดินเผาชิ้นใหญ่รูปเทพปกรณัมของศาสนาฮินดู ประยุกต์ให้งดงามเพื่อนำไปติดตั้งในสวน

ตามรีสอร์ท โรงแรม สำนักงาน หรือบ้านพักอาศัยของคหบดี ทั้งในและนอกประเทศ ก็เป็นงานประติมากรรมดินเผาอีกประเภทหนึ่งที่ต้องทำควบคู่กันไปกับงานผลิตสินค้าที่ระลึก เนื่องจากเป็นงานที่มีผู้สนใจสั่งทำด้วยการออกแบบเฉพาะให้เข้ากับภูมิทัศน์ของแต่ละสถานที่ งานทุกชิ้นคุณสุทธิพงษ์ จะทำหน้าที่ออกแบบและกำกับดูแลความงามด้านสรีระ สัดส่วน เครื่องทรง ภูเขาภรณ์ สีหน้า อารมณ์ และการจัดวางองค์ประกอบในทุกรายละเอียดอย่างพิถีพิถัน สวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จึงมีคุณค่ายิ่งในฐานะแหล่งเรียนรู้ด้านวัฒนธรรมการปั้นดินเผาแหล่งใหญ่



ภาพที่ 2.2 ลุงแดง เจ้าของสวนไม้ไทยบ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จังหวัดลำพูน



ภาพที่ 2.3 ศิลปะประติมากรรมเครื่องปั้นดินเผา

#### 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดลำพูน

(“จังหวัดลำพูน”, 2563 : ออนไลน์) จังหวัดลำพูน เป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็กที่สุดในภาคเหนือ นับเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีประวัติศาสตร์เก่าแก่ เคยเป็นที่ตั้งของนครหริภุญชัย ในสมัยพระนางจามเทวี เดิมชื่อเมืองหริภุญไชย เป็นเมืองโบราณมีอายุประมาณ 1,343 ปี ตามพงศาวดารโยนกเล่าสืบต่อ

กันถึงการสร้างเมืองหรืออยุธยา โดยฤๅษีวาสุเทพเป็นผู้เกณฑ์พวกเม็งคบุตรหรือชนเชื้อชาติมอญมาสร้างเมืองนี้ขึ้นในพื้นที่ระหว่างแม่น้ำสองสาย คือ แม่น้ำกวังและแม่น้ำปิง เมื่อมาสร้างเสร็จได้ส่งทูตไปเชิญราชธิดาภคินีเมืองละโว้พระนาม "จามเทวี" มาเป็นปฐมกษัตริย์ปกครองเมืองหรืออยุธยาสืบราชวงศ์กษัตริย์ต่อมาหลายพระองค์ จนกระทั่งถึงสมัยพญาธิบายจึงได้เสียการปกครองให้แก่พญามังราย ผู้รวบรวมแคว้นแคว้นทางเหนือเข้าเป็นอาณาจักรล้านนา

สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญในจังหวัดลำพูน ได้แก่

### 1. วัดพระธาตุหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์

วัดพระธาตุหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์หรือวัดพระธาตุหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์ที่อยู่คู่เมืองลำพูนมาอย่างยาวนานตั้งอดีตนับเวลามากกว่าพันปี นอกจากนี้ยังเป็นองค์พระธาตุประจำปีเกิดของคนเกิดปีระกา พระธาตุหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์เป็นเจดีย์แบบล้านนาไทยแท้ ๆ ที่ลงตัวสวยงาม ภายในบรรจุพระเกศบรมธาตุบรรจุในโกศทองคำ ก่อนที่จะเข้าไปในบริเวณวัด ต้องผ่านซุ้มประตูก่ออิฐถือปูนประดับลวดลาย วิจิตรพิสดาร เป็นฝีมือโบราณสมัยศรีวิชัย ประกอบด้วยซุ้มยอดเป็นชั้น ๆ เบื้องหน้าซุ้มประตูมีสิงห์ใหญ่คู่หนึ่งยืนเป็นสง่า ภายในวัดยังมีโบราณสถานที่สำคัญอีกหลายอย่าง ให้ได้กราบไหว้บูชา อาทิ วิหารพระเจ้าทันใจ, วิหารพระเจ้าองค์แดง, รอยพระพุทธรูปสี่ดวง, วิหารพระนอน

### 2. พระพุทธรูปพระธาตุนิรันดร

ตั้งอยู่ที่บ้านน้ำพุ ต.ป่าสัก อ.เมือง จ.ลำพูน พระธาตุนิรันดรจำลอง แห่งจังหวัดลำพูน ซึ่งตั้งอยู่บนยอดเขามีสื่อว่า คอยถ้ำหิน สำหรับที่มาของการสร้างองค์พระธาตุนิรันดรมาจากที่ว่า ชาวบ้านเห็นก้อนหินใหญ่ 2 ก้อนริมเขาที่ตั้งซ้อนกันดูแล้วเหมือนใกล้จะตกจากผามีคนเคยไปผลักและเอาไม้คานไปจัดถึง 10 คน แต่ก็หินก้อนที่อยู่ข้างบนก็ไม่ร่วงลงมา จึงปล่อยก้อนหินใหญ่ 2 ก้อนเอาไว้เหมือนเดิม ต่อมาครุฑาชัยยะวงศาพัฒนา เกจิชื่อดังแห่งวัดพระพุทธรูปห้วยต้ม อ.ลี้ จ.ลำพูน ท่านนั่งทางในนิมิตเห็นหินก้อนนี้ จึงให้ลูกศิษย์ออกตามหา ใช้เวลาอยู่นานพอสมควรกว่าจะเจอ ซึ่งคอยแห่งนี้มีความสำคัญคือ บนลานใกล้ ๆ กับก้อนหินใหญ่มีรอยหินที่เชื่อกันว่าเป็นรอยพระพุทธรูปประทับอยู่ จากนั้นจึงมีการสร้าง องค์พระธาตุขึ้นบนก้อนหิน ลูกด้านบน โดยจำลองลักษณะของพระธาตุนิรันดรที่พม่า และได้สร้างองค์พระธาตุไว้บนก้อนหินดังกล่าว

### 3. วัดจามเทวี

ตั้งอยู่บนถนนจามเทวี ตำบลในเมือง อำเภอเมือง เป็นวัดเก่าแก่ที่สำคัญมา ตั้งแต่สมัยล้านนาไทย ที่มีความสำคัญทั้งทางด้านประวัติศาสตร์ และโบราณคดีตามหลักฐานที่ได้พบศิลาจารึกเชื่อว่า พระราชโอรส ของพระนางจามเทวีปฐมกษัตริย์ แห่งนครหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์ โปรดให้สร้างวัดนี้ขึ้นเพื่อถวายพระเพลิง และสร้างเจดีย์เหลี่ยมมียอดหุ้มด้วยทองทองเรียกชื่อว่า สุวรรณจังโกฏี หรือพระเจดีย์จามเทวี เป็นเจดีย์สี่เหลี่ยมแบบพุทธคยาในประเทศอินเดีย แต่ละด้านมีพระพุทธรูปยืนปางประทานพรอยู่เป็นชั้นๆ ศิลปกรรมของลพบุรีมีพระพุทธรูป ยืนปาง ประทานพรอยู่ในซุ้มพระทั้งสี่ด้านด้านละ 15

องค์ รวม 60 องค์ ภายในพระเจดีย์บรรจุน้ำของพระนางจามเทวี ถือเป็นแบบสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญในศิลปกรรมศรีสุโขทัย

#### 4. พิพิธภัณฑสถานเมืองลำพูน

พิพิธภัณฑสถานเมือง ตั้งอยู่ในเมืองลำพูน ด้านหลังพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติศรีสุโขทัย โดยใช้พื้นที่ของคุ้มเจ้าราชสัมพันธ์วงศ์ ลำพูน ซึ่งเป็นอาคารเก่าแก่อายุกว่า 100 ปี เป็นพิพิธภัณฑสถานบอกเล่าประวัติความเป็นมาอันยาวนานของเมืองลำพูน เมืองที่มีความศรัทธา ทางพระพุทธศาสนาที่รุ่งเรืองจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ร่วมเรียนรู้เมืองลำพูนผ่านภาพถ่าย ทั้ง บุคคล เหตุการณ์ และสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งที่นี่ถือเป็นพิพิธภัณฑสถานร่วมสมัยที่มีชีวิตโดยมีการจัดแสดงภาพ เมืองลำพูน สิ่งของเครื่องใช้และวิถีชีวิตของชาวเมืองลำพูน ในอดีตได้อย่างงดงามเข้าใจง่าย

#### 5. วัดสันป่ายางหลวง

วัดสันป่ายางหลวง ตั้งอยู่ในหมู่บ้านสันป่ายางหลวงตำบลในเมือง อำเภอเมือง เป็นวัดที่ติด 1 ใน 5 วัดที่สวยงามที่สุดในประเทศไทย ภายในวัดสันป่ายางหลวงมีการแกะสลักลวดลายปูนปั้นไว้อย่างวิจิตรงดงาม โดยเฉพาะวิหารพระโขงเขียว มีการแกะสลักลวดลายปูนปั้นที่สร้างไว้ในพระวิหารอย่างละเอียดและวิจิตรสวยงามยิ่งแม้กระทั่งมุนหันจั่ว เเชิงเพดานหลังคาด้านหน้า ด้านข้าง และ ด้านหลัง รวมทั้งเสาพระวิหารก็จะมีลายแกะสลักลวดรักปิดทองไว้ แม้ถึงบ้านประตู-หน้าต่าง ทุกบาน วิหารพระโขงเขียว เป็นที่ประดิษฐานพระหยกเขียวซึ่งนำมาจากแม่น้ำโขง

#### 6. กู่ช้าง กูม้า

กู่ช้าง กูม้า เป็นโบราณสถานที่ตั้งอยู่คู่กัน เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์คู่บ้านคูเมืองอีกแห่งหนึ่งที่ชาวลำพูนให้ความเคารพนับถือ เมื่อต้องการ สมหวังในสิ่งใด ก็มักจะมา ขอพรกันที่นี่ เรียกได้ว่าเป็นทั้งโบราณสถานที่มีความสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ และโบราณคดี ตลอดจนเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจ ของคนในชุมชน ด้วยความเชื่อว่าเป็นสุสานช้างศึก - ม้าศึก คู่บารมีของพระนางจามเทวี ชาวลำพูนให้ความเคารพนับถือกู่ช้างมาก มีการสร้างศาลเจ้าพ่อกู่ช้างไว้ในทางทิศตะวันออกใกล้กับองค์เจดีย์ด้านหน้า ศาลเจ้าพ่อกู่ช้าง มีรูปปั้นจำลองของปู่กำงาเขียว เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้มาสักการะ เชื่อกันว่าหากได้ลอดท้องพระยาช้างเชือกนี้ จะเป็นสิริมงคลแก่ชีวิต ประสบความสำเร็จในสิ่งที่ปรารถนา

#### 7. อนุสาวรีย์พระนางจามเทวี

อนุสาวรีย์พระนางจามเทวี ตั้งอยู่ตำบลในเมือง บริเวณสวนสาธารณะหนองดอก ห่างจากศาลากลางจังหวัดประมาณ 1 กิโลเมตร สร้างขึ้นเพื่อเป็นอนุสรณ์แด่พระนางจามเทวี ซึ่งเป็นองค์ปฐมกษัตริย์แห่งนครสุโขทัย พระนางเป็นปราชญ์ที่มีคุณธรรม ความสามารถและกล้าหาญ ได้นำพุทธศาสนา ศิลปวัฒนธรรมมาเผยแพร่ในดินแดนแถบนี้จนมีความรุ่งเรืองสืบมาจนถึงปัจจุบัน สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชสยามมกุฎราชกุมารได้เสด็จมาทรงเปิดอนุสาวรีย์เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2525

### 8. วัดมหาวัน

วัดมหาวันนาราม ตั้งอยู่ใกล้คูเมือง ด้านทิศตะวันตก ถ.จามเทวี ในเขตเมืองลำพูน ความสำคัญ คือวัดแห่งนี้เคยเป็นพระอารามหลวง ของพระนางจามเทวี สิ่งที่น่าสนใจคือ พระพุทธรูปศิลา หรือพระศิลาดำ ซึ่งพระนางจามเทวีอัญเชิญมาจากเมืองละโว้ ชาวเมืองเรียกพระพุทธรูปองค์นี้ว่า พระรอดหลวง หรือพระรอดลำพูน ซึ่งมีความสำคัญและเป็นแบบพิมพ์ใน การจำลองทำพระเครื่อง ที่ ลือชื่อคือ พระรอดมหาวัน พระรอดได้ขุดค้นพบที่วัดมหาวันเพียงแห่งเดียวเท่านั้นเนื้อดินเผาละเอียด หนักนุ่มมาก องค์พระประทับนั่ง ชัดเพ็ชรปางมารวิชัยประกอบด้วยพื้นผนังใบโพธิ์ทั้งสองด้าน มีศิลปะ โดยรวมแบบทวารวดี - ศรีวิชัย เป็นรูปแบบเฉพาะของสกุล ช่วงสมัยทวารวดี

### 9. วัดพระยืน

วัดพระยืน ตั้งอยู่ตำบลเวียงยอง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน อีกหนึ่งวัดเก่าแก่ของลำพูน มี โบราณสถานที่สำคัญ คือ พระเจดีย์พระยืนเป็นศิลปกรรมพม่า ทรงมณฑป มีพระพุทธรูปยืนทั้งสี่ทิศ เครื่องบนประกอบด้วยเจดีย์ห้ายอด โดยมีเจดีย์ทรงระฆังและเจดีย์ทรงกลมขนาดเล็กเป็นประธาน คล้ายกับอาสนวิหารเจดีย์ที่เมืองพุกาม และพระเจดีย์วัดป่าสัก จังหวัดเชียงราย เป็นเจดีย์ที่มีความ สวยงามมากการเดินทางวัดพระยืนอยู่ตรงข้ามกับที่ว่าการอำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน เดินทาง โดยตรงเข้าเมืองลำพูนทางแยกดอยติ (แยกจาก หมายเลข 11 เข้าหมายเลข 114) ประมาณ 4 กิโลเมตร มีทางแยกเลี้ยวขวาเข้าไปทำการอำเภอเมือง อีกประมาณ 500 เมตร วัดพระยืนจะอยู่ ทางขวามือ

### 10. สะพานขาวทาชมัญ

สะพานขาวทาชมัญ ตั้งอยู่ในบ้านทาชมัญ อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน เป็นสะพาน ประวัติศาสตร์ มีรูปทรงโค้งทาสีขาวในแบบสถาปัตยกรรมตะวันตก นับเป็นสะพานที่มีความแปลก และท้าทาย เพราะเป็นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก ปกติสะพานรถไฟจะสร้างด้วยเหล็กเท่านั้น เพราะ สามารถทนต่อแรงสั่นสะเทือนและอ่อนตัวได้ดีกว่า แต่เนื่องจากช่วงเวลาที่สร้างเป็นภาวะสงคราม จึง ไม่สามารถหาเหล็กมาสร้างสะพานได้ แต่ด้วยการคำนวณและควบคุมงานที่ยอดเยี่ยม ทำให้สะพาน ขาวทาชมัญยังคงใช้งานได้อยู่จนถึงทุกวันนี้ และในปัจจุบันได้กลายเป็นสถานที่ถ่ายรูปสำหรับ นักท่องเที่ยว ถือได้ว่าเป็นจุดเช็คอินหลักของจังหวัดลำพูน

### 11. อุทยานแห่งชาติแม่ปิง

อุทยานแห่งชาติแม่ปิง ครอบคลุมพื้นที่อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอลี่ จังหวัด ลำพูน อำเภอสามเงา จังหวัดตาก โดยที่ทำการอุทยานฯ ตั้งอยู่ที่อำเภอลี่ จังหวัดลำพูน เป็นสถานที่ ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงอีกแห่งหนึ่งของจังหวัดลำพูนที่ ได้ขึ้นชื่อว่าบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติและ ทัศนียภาพ สวยงาม มีสถานที่ท่องเที่ยวหลากหลายทั้งภูเขา น้ำตก และทุ่งหญ้ากว้าง เหมาะสำหรับ คนที่รักความสงบและชื่นชมในความเป็นธรรมชาติ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจดังนี้

ก่งก้อ มีทัศนียภาพที่สวยงาม เป็นที่นิยมในหมู่นักท่องเที่ยว ก่งก้อยยังเป็นจุด ครึ่งทางของ การสัญจรทางน้ำระหว่างเขื่อนภูมิพล จังหวัดตากและ อ่างเก็บน้ำดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบัน ก่งก้อกลายเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวทางน้ำของอุทยานแห่งชาติ -แม่ปิง ซึ่งรองรับการทำกิจกรรม ทางน้ำต่าง ๆ เช่น การนั่งเรือชมทิวทัศน์สองฝากฝั่งแม่น้ำปิง การลากเรือแพไปตามลำน้ำ เล่นน้ำ ตก ปลา ปีนหน้าผาริมน้ำปิง และยังสามารถ เดินทางไปท่องเที่ยวใน จุดท่องเที่ยวอื่น ๆ ในแม่น้ำปิงได้อีก เช่น โรงเรียนเรือนแพ อุ้มปาด ถ้ำช้างร้อง

จุดชมวิวยูบุดอยกระตึก ตั้งอยู่ฝั่งตรงข้ามหน่วยพิทักษ์ฯ ก่งก้อต้องนั่งเรือข้ามไป ระยะทาง 1 กม. สามารถสอบถามเรือกับทางอุทยานได้ ค่าเรือ คนละ 20 บาท หลังจากนั้นต้องเดิน ขึ้นดอยชันระยะทางประมาณ 400-500 ม. ควรใส่รองเท้าผ้าใบ ถุงเท้าป้องกัน กางเกงขายาว เตรียมพร้อมมา ให้เรียบร้อย เนื่องจากเส้นทางรกมีกิ่งไม้แห้งอาจโดนต้นขาได้ จากจุดชมวิวดอยกระ ตึก สามารถมองเห็นแม่น้ำปิงไหลมาจากด้านเหนือ และเวียง ทะเลสาบ สลับเทือกเขาและป่าเต็งรัง นอกจากนี้ยังเป็นจุดชมพระอาทิตย์ขึ้นและตกที่สวยงาม

น้ำตกก้อหลวงอยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานแห่งชาติประมาณ 22 กิโลเมตร รถยนต์สามารถ เข้าไปถึง เป็นน้ำตกที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักอย่างดีของชาวจังหวัดลำพูน และจังหวัดใกล้เคียง น้ำตกก้อ หลวงเป็นน้ำตกหินปูนที่เกิดจากลำน้ำในห้วยแม่ก้อ ไหลผ่านหินดินดานเทาดำและหินทรายของหน้า ผาที่มีความสูงต่าง ระดับกันลดหลั่นกันลงมามีทั้งหมด 7 ชั้น เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีหินปูนและมี น้ำไหลตลอดปี จึงทำให้บริเวณน้ำตกมีหินงอกหินย้อยมากมาย และมีความสวยงามตามธรรมชาติ บริเวณน้ำตกยังมีแอ่งน้ำขนาดใหญ่ที่สะอาดไม่มีสิ่งใดรบกวน ทำให้มีปลาชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่ มากมาย

ของฝากสำคัญในจังหวัดลำพูน ได้แก่

หมวดงานหัตถกรรม

1. ผ้าทอยกดอก

มีทั้งผ้าชิ้นตัดชุด และผ้าชิ้น ทอจากไหมและฝ้าย ราคาค่อนข้างสูง ผ้าฝ้ายตกชิ้นละ 1,200-1,500 บาท ผ้าไหมตกชิ้นละ 4,500 บาทขึ้นไป ผ้าทอยกดอก เป็นของดีชิ้นซื้อของ จ.ลำพูน ผ้าทอย กดอกฝีมือดี อยู่ในย่านชาวยอง เช่น บ้านศรีเมืองอยู่ บ้านเวียงยอง ในเขต อ.เมือง

2. ผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้าย และผ้าบาติก มีจำหน่ายมาก แถบ อ. ป่าซาง ผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้าย ที่ขึ้นชื่อมาจากบ้านหนองเงือก ซึ่งมีหลายแบบ ใช้ผ้าฝ้ายย้อมสีจากธรรมชาติ และสีเคมีที่สดใสมากว่า ตัดเย็บเป็นปลอกหมอน ผ้าคลุมเตียง กล่องใส่กระดาษทิชชู ตุ๊กตา ผ้าเช็ดมือ พรหมเช็ดเท้า หากไปซื้อ ถึงแหล่งผลิตจะได้ราคาถูก

หมวดงานของกิน

### 1. ลำไยสด

ผลไม้ขึ้นชื่อของ จ.ลำพูน แหล่งปลูกอยู่ที่ ต.อุโมงค์ ต.ริมปิง ลำไยยอดนิยมเป็นพันธุ์กะโหลก ลักษณะเด่นคือ ผลใหญ่ เนื้อหนา รสหวาน พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับกินสดมีสามสายพันธุ์ คือ อีตอ แม้ผลจะไม่ใหญ่ มาก แต่เนื้อหนา เม็ดเล็ก เนื้อกรอบหวาน สีชมพู ผลใหญ่ เนื้อสีชมพู เนื้อหนา เม็ดเล็ก และเปรี้ยวเขียว ผลใหญ่ กลมเปรี้ยว หวานกรอบ น้ำหนักมาก

### 2. ลำไยอบแห้ง

มีสองแบบคือ ลำไยอบจากผลสด และลำไยอบจากผลแห้ง ปัจจุบันมีการนำลำไยสดมาปอกเปลือก แะเม็ดออก แล้วอบด้วยความร้อนต่ำ ได้เนื้อลำไยสีออกเหลือง หวานจัด แต่ชุ่มคอ เนื้อค่อนข้างแข็ง กินได้ทันที เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยม ลำไยแบบนี้ไม่ทำให้เป็นร้อนใน ส่วนลำไยที่อบจากผลแห้ง มักเป็นลูกแห้งทั้งเปลือก หรือถ้าแกะเปลือกจะมีสีดำสนิท ลำไยแห้งแบบนี้ใช้ทำ น้ำลำไย

### 3. ไวน์ลำไย ไวน์ผลไม้

ไวน์ลำไยที่จำหน่ายทั่วไปมีระดับแอลกอฮอล์ 10-12% ราคาจำหน่ายขวดใหญ่ (750 ซีซี) ขวดละ 100-120 บาท ขวดเล็ก (330 ซีซี) ขวดละ 35 บาท ไวน์ของสหกรณ์ไวน์ ต.อุโมงค์ ได้รับการยอมรับว่ามีรสชาติดี และเป็นสหกรณ์แรกของประเทศไทย

ไวน์ที่ผลิตมีไวน์แดงทำจากลำไยแห้ง และไวน์ขาว ทำจากลำไยสด นอกจากไวน์ลำไยแล้ว ยังมีไวน์จากผลไม้พื้นบ้านอื่น ๆ เช่น ไวน์ลูกหว้า ไวน์กล้วย ไวน์ลิ้นจี่ ไวน์สมุนไพรรจากลูกยอ และไวน์กระชายดำ จำหน่าย

## 2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับกฎหมายโบราณสถาน

(“โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ”, 2556 : ออนไลน์)  
พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ประกาศว่า โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ และการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของสภาร่างรัฐธรรมนูญในฐานะรัฐสภา ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔”

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดสามสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา ๓ ให้ยกเลิก

(๑) พระราชบัญญัติว่าด้วยโบราณสถาน ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ และการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๔๗๗ และ

(๒) พระราชบัญญัติว่าด้วยโบราณสถาน ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ และการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พุทธศักราช ๒๔๘๖

บรรดาบทกฎหมาย กฎ และข้อบังคับอื่น ในส่วนที่มีบัญญัติไว้แล้วในพระราชบัญญัตินี้ หรือ ซึ่งขัดหรือแย้งกับบทแห่งพระราชบัญญัตินี้ ให้ใช้พระราชบัญญัตินี้แทน

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัตินี้

“โบราณสถาน” หมายความว่า อสังหาริมทรัพย์ซึ่งโดยอายุหรือโดยลักษณะแห่งการก่อสร้าง หรือโดยหลักฐานเกี่ยวกับประวัติของอสังหาริมทรัพย์นั้น เป็นประโยชน์ในทางศิลป ประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดี ทั้งนี้ ให้รวมถึงสถานที่ที่เป็นแหล่งโบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์ และอุทยาน ประวัติศาสตร์ด้วย

“โบราณวัตถุ” หมายความว่า สสังหาริมทรัพย์ที่เป็นของโบราณ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งประดิษฐ์หรือ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือที่เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน ซากมนุษย์หรือซากสัตว์ ซึ่ง โดยอายุหรือโดยลักษณะแห่งการประดิษฐ์หรือโดยหลักฐานเกี่ยวกับประวัติของอสังหาริมทรัพย์นั้น เป็น ประโยชน์ในทางศิลป ประวัติศาสตร์หรือโบราณคดี

“ศิลปวัตถุ” หมายความว่า สิ่งที่ทำด้วยฝีมืออย่างประณีตและมีคุณค่าสูงในทางศิลป

“สิ่งเทียบโบราณวัตถุ” หมายความว่า สิ่งที่ทำเทียบโบราณวัตถุหรือส่วนของโบราณวัตถุที่ได้ ขึ้นทะเบียนไว้ตามพระราชบัญญัตินี้ หรือที่อยู่ในความครอบครองของกรมศิลปากร

“สิ่งเทียบศิลปวัตถุ” หมายความว่า สิ่งที่ทำเทียบศิลปวัตถุหรือส่วนของศิลปวัตถุที่ได้ขึ้น ทะเบียนไว้ตามพระราชบัญญัตินี้ หรือที่อยู่ในความครอบครองของกรมศิลปากร

“ทำเทียบ” หมายความว่า เลียนแบบ จำลอง หรือทำเอาอย่างด้วยวิธีการใด ๆ ให้เหมือน หรือคล้ายของจริง ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมิขนาด รูปลักษณะ และวัสดุอย่างเดิมหรือไม่

มาตรา ๕ การออกหนังสืออนุญาตและการออกใบอนุญาตซึ่งอธิบดีต้องกระทำตาม พระราชบัญญัตินี้ อธิบดีจะมอบหมายให้ข้าราชการในกรมศิลปากรซึ่งมีตำแหน่งตั้งแต่ผู้อำนวยการ กองหรือเทียบเท่าขึ้นไปกระทำแทน หรือผู้ว่าราชการจังหวัดแห่งท้องที่ใดเป็นผู้กระทำแทนสำหรับ ท้องที่นั้นก็ได้ การมอบหมายให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

เมื่อได้มีประกาศมอบหมายให้ผู้ว่าราชการจังหวัดแห่งท้องที่ใดกระทำการแทนอธิบดีตาม ความในวรรคหนึ่งแล้ว คำขอรับหนังสืออนุญาตและใบอนุญาตให้ยื่นต่อผู้ว่าราชการจังหวัดแห่งท้องที่ นั้น



มาตรา ๖ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวัฒนธรรมรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้และให้มีอำนาจแต่งตั้งพนักงานเจ้าหน้าที่กับออกกฎกระทรวงกำหนดค่าธรรมเนียมไม่เกินอัตราในบัญชีท้ายพระราชบัญญัตินี้ ยกเว้นค่าธรรมเนียมและกำหนดกิจการอื่นเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

กฎกระทรวงนั้น เมื่อได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้วให้ใช้บังคับได้

หมวด ๑ โบราณสถาน

มาตรา ๗ เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษาและการควบคุมโบราณสถานให้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้ ให้อธิบดีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษาขึ้นทะเบียนโบราณสถานใด ๆ ตามที่อธิบดีเห็นสมควรได้ และให้มีอำนาจกำหนดเขตที่ดินตามที่เห็นสมควรเป็นเขตของโบราณสถาน โดยให้ถือว่าเป็นโบราณสถานด้วยก็ได้ ประกาศดังกล่าวนี้ อธิบดีจะเพิกถอนหรือแก้ไขเพิ่มเติมก็ให้กระทำได้โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การขึ้นทะเบียนโบราณสถานตามความในวรรคก่อน ถ้าโบราณสถานนั้นมีเจ้าของหรือมีผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย ให้อธิบดีแจ้งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองทราบ ถ้าเจ้าของหรือผู้ครอบครองไม่พอใจ ก็ให้มีสิทธิร้องต่อศาลภายในกำหนดสามสิบวันนับแต่วันที่อธิบดีแจ้งให้ทราบ ขอให้ศาลมีคำสั่งให้อธิบดีระงับการขึ้นทะเบียนและหรือการกำหนดเขตที่ดินให้เป็นโบราณสถานแล้วแต่กรณีได้ ถ้าเจ้าของหรือผู้ครอบครองมิได้ร้องขอต่อศาล หรือศาลมีคำสั่งคดีถึงที่สุดให้ยกคำร้องขอของเจ้าของหรือผู้ครอบครอง ให้อธิบดีดำเนินการขึ้นทะเบียนได้

มาตรา ๗ ทวิ ห้ามมิให้ผู้ใดปลูกสร้างอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมการก่อสร้างอาคาร ภายในเขตของโบราณสถาน ซึ่งอธิบดีได้ประกาศขึ้นทะเบียน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี

ในกรณีที่มีการปลูกสร้างอาคารโดยมิได้รับอนุญาต ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งระงับการก่อสร้างและให้รื้อถอนอาคารหรือส่วนแห่งอาคารนั้นภายในกำหนดหกสิบวันนับแต่วันได้รับคำสั่ง

ผู้ใดขัดขืนไม่ระงับการก่อสร้างหรือรื้อถอนอาคารหรือส่วนแห่งอาคารตามคำสั่งอธิบดี มีความผิดฐานขัดคำสั่งเจ้าพนักงาน และให้อธิบดีดำเนินการรื้อถอนอาคารหรือส่วนแห่งอาคารนั้นได้ โดยเจ้าของผู้ครอบครองหรือผู้ปลูกสร้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายหรือดำเนินคดีแก่ผู้รื้อถอนไม่ว่าด้วยประการใดทั้งสิ้น

สัมภาระที่รื้อถอนถ้าเจ้าของไม่ขนย้ายออกไปจากเขตโบราณสถานภายในกำหนดสิบห้าวันนับแต่วันรื้อถอนเสร็จ ให้อธิบดีจัดการขายทอดตลาดสัมภาระนั้น เงินที่ได้จากการขายเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและการขายแล้วเหลือเท่าใด ให้คืนให้เจ้าของสัมภาระนั้น

มาตรา ๘ บรรดาโบราณสถานซึ่งอธิบดีกรมศิลปากรได้จัดทำบัญชีและประกาศในราชกิจจานุเบกษาตามกฎหมายว่าด้วย โบราณสถาน ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ และการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติแล้ว

ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้ถือว่าเป็นโบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วตามพระราชบัญญัตินี้ด้วย

มาตรา ๙ โบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้ว และเป็นโบราณสถานที่มีเจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย ชำรุด หักพังหรือเสียหายไม่ว่าด้วยประการใด ๆ ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโบราณสถานนั้น แจ้งการชำรุด หักพังหรือเสียหายเป็นหนังสือไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันนับแต่วันที่เกิดชำรุด หักพัง หรือเสียหายนั้น

มาตรา ๙ ทวิ โบราณสถานตามมาตรา ๙ ที่ได้จัดให้มีการเรียกเก็บค่าเข้าชมหรือค่าบริการอื่นเป็นปกติธุระ หรือจัดเก็บผลประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากโบราณสถานนั้น ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมายเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด หรือบางส่วนตามที่อธิบดีกำหนด

การกำหนดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมโบราณสถานตามวรรคหนึ่ง ให้อธิบดีแต่งตั้งกรรมการขึ้นคณะหนึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่าสามคน โดยให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองร่วมเป็นกรรมการด้วย

มาตรา ๑๐ ห้ามมิให้ผู้ใดซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยนแปลง รื้อถอน ต่อเติม ทำลาย เคลื่อนย้าย โบราณสถานหรือส่วนต่าง ๆ ของโบราณสถาน หรือขุดค้นสิ่งใด ๆ หรือปลูกสร้างอาคารภายในบริเวณโบราณสถาน เว้นแต่จะกระทำตามคำสั่งของอธิบดีหรือได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี และถ้าหนังสืออนุญาตนั้นกำหนดเงื่อนไขประการใดก็ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขนั้นด้วย

มาตรา ๑๐ ทวิ พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจเข้าไปในโบราณสถาน เพื่อตรวจดูว่าได้มีการซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยนแปลง รื้อถอน ต่อเติม ทำลาย เคลื่อนย้ายโบราณสถานหรือส่วนต่าง ๆ ของโบราณสถาน หรือมีการขุดค้นสิ่งใด ๆ หรือปลูกสร้างอาคารภายในบริเวณโบราณสถานหรือไม่ ในการนี้ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจยึดหรืออายัดวัตถุที่มีเหตุอันสมควรสงสัยว่าจะเป็นวัตถุที่ได้มาจากการขุดค้นในบริเวณโบราณสถานได้

การตรวจ ยึดหรืออายัดตามความในวรรคหนึ่ง ให้กระทำไต่ระหว่างพระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก และเมื่อดำเนินการตรวจ ยึดหรืออายัดแล้ว ในเขตกรุงเทพมหานครให้รายงานต่ออธิบดี ในเขตจังหวัดอื่นให้รายงานต่อผู้ว่าราชการจังหวัดและอธิบดีเพื่อทราบ

มาตรา ๑๑ โบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วนั้น แม้ว่าจะเป็นโบราณสถานที่มีเจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย ก็ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งให้พนักงานเจ้าหน้าที่หรือบุคคลใด ๆ ทำการซ่อมแซมหรือกระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการบูรณะหรือรักษาไว้ให้คงสภาพเดิมได้ แต่ต้องแจ้งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองทราบก่อน

มาตรา ๑๒ ในกรณีที่มีการโอนโบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้ว ผู้โอนจะต้องแจ้งการโอนเป็นหนังสือโดยระบุชื่อและที่อยู่ของผู้รับโอน และวันเดือนปีที่โอนไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันนับแต่วันโอน

ผู้ได้รับกรรมสิทธิ์โบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วโดยทางมรดกหรือโดยพินัยกรรมต้องแจ้งการได้รับกรรมสิทธิ์ไปยังอธิบดีภายในหกสิบวันนับแต่วันได้รับกรรมสิทธิ์ ในกรณีที่มิได้รับกรรมสิทธิ์โบราณสถานเดียวกันหลายคน เมื่อได้มีการมอบหมายให้ผู้มีกรรมสิทธิ์รวมคนใดคนหนึ่งเป็นผู้แจ้งการรับกรรมสิทธิ์ และผู้ได้รับมอบหมายได้ปฏิบัติการแจ้งนั้นภายในกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ให้ถือว่าผู้มีกรรมสิทธิ์รวมทุกคนได้ปฏิบัติการแจ้งนั้นแล้วด้วย

มาตรา ๑๓ เพื่อประโยชน์ในการรักษาสภาพ ความปลอดภัย ความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของโบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้ว ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้ผู้เข้าชมปฏิบัติในระหว่างเข้าชมได้ และจะกำหนดให้ผู้เข้าชมเสียค่าเข้าชมหรือค่าบริการอื่นด้วยก็ได้

มาตรา ๑๓ ทวิ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการศึกษาและเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรม อธิบดีมีอำนาจอนุญาตเป็นหนังสือให้บุคคลใดเข้าไปดำเนินกิจการใด ๆ เพื่อหาผลประโยชน์ในบริเวณโบราณสถานที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วและมีใช่เป็นโบราณสถานที่มีเจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย โดยให้ผู้รับอนุญาตออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจการทั้งสิ้น และผู้รับอนุญาตต้องจ่ายเงินค่าสิทธิ ค่าตอบแทน และค่าธรรมเนียมอื่นให้แก่กรมศิลปากรเพื่อสมทบกองทุนโบราณคดี ทั้งนี้ ตามระเบียบที่อธิบดีประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

### 2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับงานศิลปะทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

(“ศิลปะทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้”, 2559 : ออนไลน์) ศิลปะที่ผลิตในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงศิลปะจากสิบเอ็ดประเทศที่สร้างเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การพัฒนาด้านวัฒนธรรมของพื้นที่นั้นในอดีตอิทธิพลของอินเดียครอบงำแม้ว่าจะมีลักษณะที่เหนียวแน่นหลายประการก่อนอิทธิพลของอินเดียศิลปะได้รับแรงบันดาลใจจากหลายประเทศทั่วโลก

แรงบันดาลใจ วัฒนธรรมศิลปะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มักจะสืบทอดมาจากงานศิลปะที่ผลิตในประเทศจีนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดียของเอเชียใต้ บางส่วนของวัฒนธรรมศิลปะการเปลี่ยนแปลงหลังจากถูกรุกรานโดยอาณานิคมอื่น ๆ เช่นดัตช์อีสต์อินดีสในอินโดนีเซีย

#### 1) บรูไน

ศิลปะในบรูไนไม่ได้เป็นจุดสนใจจนกระทั่งต้นทศวรรษ 1950 รัฐบาลบรูไนจึงยื่นหยัดเพื่อสนับสนุนวัฒนธรรม พวกเขาสร้างอาคารสำหรับศิลปินเพื่อขายผลงานของพวกเขา ในปี พ.ศ. 2527 ตลาดศิลปะเติบโตขึ้นมากจนต้องย้ายไปยังพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นทักษะการทอผ้าได้รับการส่งต่อจากรุ่นสู่รุ่น บรูไนผลิตผ้าสำหรับการทำชุดและโครงสร้าง “การทอและตกแต่งผ้า ตลอดจนการสวมใส่ การจัดแสดง และการแลกเปลี่ยน เป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมบรูไนมาหลายปี (อ. 96)” การทอผ้ามีความสำคัญในศตวรรษที่ 15 Antonio Pigafetta ไปเยือนบรูไนระหว่างการเดินทางและสังเกตวิธีการทำเสื้อผ้า

ตัวอย่างหนึ่งคือ จงสารัช เสื้อผ้าทำมือที่ใช้สำหรับงานแต่งงานและในโอกาสพิเศษ โดยทั่วไปแล้วจะมีค่าใ้สีเงินและสีทอง สามารถใช้ปูผนังได้

## 2) กัมพูชา

ประวัติศาสตร์ของกัมพูชาศิลปะย้อนหลังไปหลายศตวรรษไปสมัยโบราณ แต่ในช่วงเวลาที่มีชื่อเสียงที่สุดคือไม่ต้องสงสัยศิลปะเขมรของอาณาจักรเขมร (802-1431) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่รอบอังกอร์และส่วนใหญ่ 12 ศตวรรษวัดซ็บซ็อนของนครวัดต้นฮินดูและต่อมาในพุทธศาสนา

จุดเริ่มต้นในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 เป็นประเพณีของศิลปะสมัยใหม่เริ่มในประเทศกัมพูชา แต่ในศตวรรษที่ 20 ต่อมาทั้งศิลปะแบบดั้งเดิมและทันสมัยลดลงด้วยเหตุผลหลายประการรวมทั้งการฆ่าศิลปินโดยที่เขมรแดง

## 3) ทิมอร์ตะวันออก

ศิลปะในประเทศติมอร์ตะวันออกเริ่มเป็นที่นิยมตั้งแต่ความรุนแรงในช่วงวิกฤต 2006 ติมอร์ตะวันออก เด็กที่อาศัยอยู่ในประเทศเริ่ม graffitiing ผนังเข้าสู่ความสงบสุขภาพจิตรกรรมฝาผนัง ติมอร์ตะวันออกศิลปะสังคมส่งเสริมศิลปะในพื้นที่และบ้านหลายงานศิลปะที่แตกต่างกันที่ผลิตในประเทศ

## 4) อินโดนีเซีย

อินโดนีเซียมีกลุ่มชาติพันธุ์ 300 กลุ่มซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อศิลปะในประเทศ หลายรูปแบบของศิลปะในอินโดนีเซียอยู่บนพื้นฐานของศาสนาบางครั้งศาสนาฮินดูหรือพุทธศาสนา

## 5) ลาว

ศิลปะในลาวค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเร็ว ๆ นี้ หลังจากที่ประเทศได้สัมผัสกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ซึ่งมีอิทธิพลต่อศิลปินอื่น ๆ มากมาย ชาวลาวมีศิลปะหลายรูปแบบซึ่งพวกเขามักจะทดลองด้วย โฮ Phakeo วัด (สร้างขึ้นในศตวรรษที่ 16 โดยกษัตริย์ Setthatirath ) เป็นพิพิธภัณฑ์ที่นิยมที่บ้านงานศิลปะที่มีชื่อเสียงจำนวนมากที่ได้รับการสร้างขึ้นในประเทศน่าเสียดายที่ภาพยนตร์ และเพลงในลาวทั้งหมดต้องถูกส่งไปยังสตูดิโอของรัฐบาลเพื่อทำการเซ็นเซอร์อย่างเป็นทางการ (ยกเว้นภาพยนตร์และเพลงต่างประเทศ)

## 6) มาเลเซีย

ศิลปะแบบดั้งเดิมของมาเลเซียเน้นที่งานแกะสลัก การทอ และช่างเงินเป็นหลักศิลปะแบบดั้งเดิมมีตั้งแต่ตะกร้าสานจากขนบทั่วไปจนถึงเครื่องเงินของราชสำนักมาเลย์ งานศิลปะทั่วไปรวมถึงชุดกรีซประดับและชุดนือตตัวง สิ่งทอที่หรูหราที่รู้จักในฐานะ Songket จะทำเช่นเดียวกับที่มีลวดลายแบบดั้งเดิมผ้าบาติกผ้า ชาวมาเลเซียตะวันออกพื้นเมืองขึ้นชื่อเรื่องหน้ากากไม้ ศิลปะของมาเลย์ได้ขยายตัวไปเมื่อไม่นานนี้ เนื่องจากก่อนคริสต์ศตวรรษ 1950 อิสลามห้ามเกี่ยวกับการวาดภาพคนและสัตว์ สิ่งทอเช่นผ้าบาติก , songket , ปัว Kumbu และ tekak จะใช้สำหรับการตกแต่งปักด้วย

ภาพวาดหรือรูปแบบที่มักจะ เครื่องประดับแบบดั้งเดิมทำจากทองคำและเงินประดับด้วยอัญมณี และในมาเลเซียตะวันออก หนังสือและลูกปัดก็ถูกนำมาใช้ในลักษณะเดียวกัน

#### 7) ฟิลิปปินส์

ศิลปะได้พัฒนาและสะสมในฟิลิปปินส์ตั้งแต่เริ่มอารยธรรมในประเทศจนถึงยุคปัจจุบัน ศิลปะในฟิลิปปินส์มีหลายสาขา ทั้งสถาปัตยกรรมพื้นบ้าน การทอผ้า วรรณคดีเครื่องปั้นดินเผาดนตรี และศิลปะรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมาย

#### 8) สิงคโปร์

การเกิดขึ้นของศิลปะสมัยใหม่ในสิงคโปร์มักเชื่อมโยงกับการเพิ่มขึ้นของสมาคมศิลปะ โรงเรียนสอนศิลปะ และนิทรรศการต่าง ๆ ในศตวรรษที่ 20 แม้ว่าความสัมพันธ์ที่โดดเด่นที่สุดคือกับสุนทรียศาสตร์ของศิลปินชาวจีนในท้องถิ่นและอพยพซึ่งมีแนวปฏิบัติทางศิลปะที่แสดงถึงตะวันออกเฉียงใต้ เรื่องเอเชียในขณะที่วาดภาพด้วยสีน้ำและภาพสีน้ำมันแบบตะวันตกตลอดจนประเพณีหมึกจีน ที่มีชื่อเสียงที่สุดคือศิลปินชาวจีนอพยพที่วาดภาพสไตล์นั้นอย่างในปี 1950 ชื่อของขบวนการที่วาดจาก " นันยาง " ( จีน : 南洋; pinyin : nán yáng ; lit. 'Southern มหาสมุทร ') ซึ่งเป็น sinocentric ระยะจีนใช้เพื่ออ้างถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จากมุมมองทางภูมิศาสตร์ของประเทศจีน

ศิลปะร่วมสมัยในสิงคโปร์มีแนวโน้มที่จะตรวจสอบธีมของ "ความล้าสมัยและสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น ความแปลกแยกและการเปลี่ยนแปลงของประเพณีทางสังคม อัตลักษณ์หลังอาณานิคมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม" ข้ามแนวโน้มเหล่านี้ "การสำรวจประสิทธิภาพและเนื้อหาประสิทธิภาพ" เป็นเรดการทงงานทั่วไป สิงคโปร์มีประวัติศาสตร์อันโดดเด่นด้านศิลปะการแสดงโดยรัฐได้ออกกฎหมายห้ามรูปแบบศิลปะโดยพฤตินัยเป็นเวลาสิบปีตั้งแต่ปี 2537 ถึง 2546 หลังจากผลงานศิลปะการโต้เถียงที่ 5th Passage art space ในสิงคโปร์ ต้องสังเกตว่าสิงคโปร์และมาเลเซียมีประวัติศาสตร์ร่วมกันมาอย่างยาวนานเนื่องจากBritish Malayaส่งผลให้เกิดการทับซ้อนกันมากมาย ในประวัติศาสตร์ศิลปะของทั้งสองประเทศ โดยมีการขับไล่สิงคโปร์ออกจากสหพันธมมาลาয়াในปี 2508

#### 9) ประเทศไทย

งานศิลปะหลายชิ้นในประเทศไทยมีพื้นฐานมาจากพระพุทธศาสนา ศิลปะยุคแรกเกิดขึ้นในสมัยอาณาจักรสุโขทัยซึ่งเริ่มในคริสต์ศตวรรษที่ 13 ศิลปะในช่วงเวลาส่วนใหญ่เป็นงานศิลปะวาดของพระพุทธเจ้า

#### 10) เวียดนาม

ศิลปะในเวียดนามเป็นครั้งแรกเป็นหม้อดินที่สร้างขึ้นในช่วงยุคหิน คาดว่าศิลปะเวียดนามเริ่มขึ้นเมื่อกลุ่มชนพื้นเมืองเริ่มสร้างเครื่องปั้นดินเผา

ศิลปะได้รับการหล่อหลอมมาหลายครั้งแล้ว งานศิลปะบางชิ้นที่พิพิธภัณฑ์วิจิตรศิลป์ในโฮจิมินห์ซิตี้ถูกปลอมแปลงขึ้นจริง การปลอมแปลงถูกเปิดเผยเมื่อ Nguyen Thanh Chuong สังเกตเห็นการปลอมแปลงงานศิลปะที่เขาสร้างขึ้น ซึ่งทำให้เกิดเรื่องอื้อฉาวทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์

### 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาล้านนา

(“โครงการศึกษาเครื่องปั้นดินเผา”, 2560 : ออนไลน์) เครื่องปั้นดินเผาเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับวิถีชีวิตของมนุษย์อย่างแนบแน่นมาเป็นเวลายาวนาน ทั้งนี้เพราะเครื่องปั้นดินเผาเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นบนเงื่อนไขความต้องการของสังคมที่เป็นเจ้าของ เป็นผลงานจากมันสมองและฝีมือของผู้สร้าง ซึ่งมีได้มีความหมายแต่เพียงคุณค่าทางสุนทรียะเท่านั้น หากแต่ยังเป็นงานช่างฝีมือที่แสดงถึงภูมิปัญญาและพัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีของ ชุมชนที่สั่งสมและสืบเนื่องกันมาเป็นเวลานาน

ดังนั้นเครื่องปั้นดินเผาจึงมีแง่มุมให้ศึกษาอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคโนโลยีรูปแบบ และวิถีชีวิตของสังคมที่ผลิตและใช้เครื่องปั้นดินเผาเหล่านั้น

ในดินแดนล้านนาก็เช่นกัน พบหลักฐานของความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตชุมชนกับเครื่องปั้นดินเผาที่สืบเนื่องกันมานานนับตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากการพบภาชนะดินเผาลายเชือกทาบฝังรวมกับเครื่องมือหินที่ถ้ำผีแมนบนเทือกเขาสูงในจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบการใช้เครื่องปั้นดินเผาที่ สืบเนื่องมาจากยุคก่อนประวัติศาสตร์จนถึงยุคประวัติศาสตร์ตามแนวลำน้ำแม่กวาง ตั้งแต่อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จนถึงจังหวัดลำพูนในแหล่งโบราณคดีต่างๆ เช่น บ้านยางทองใต้ อำเภอดอยสะเก็ด บ้านสันป่าคำ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านวังไฮ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน และพบว่าการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของชุมชนแถบนี้ยังคงมีการผลิตอย่างต่อเนื่องมาจนถึงยุคอาณาจักรทริภุญไชย ซึ่งมีการพัฒนารูปแบบเครื่องปั้นดินเผาที่มีความหลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา เช่น พระพุทธรูป พระพิมพ์ ลวดลายที่ใช้ประดับเจดีย์ และภาชนะที่บรรจุอัฐิคนตาย เป็นต้น

การผลิตเครื่องปั้นดินเผาของชุมชนล้านนาได้พัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและรูปแบบมาจนถึงยุคของการทำเครื่องปั้นดินเผาชนิดเคลือบในพุทธศตวรรษที่ 19-22 ซึ่งนับเป็นยุครุ่งเรืองที่สุดของการผลิตเครื่องปั้นดินเผาล้านนา จากการสำรวจในปัจจุบันได้พบกลุ่มเตาเผาในยุคนี้เป็นจำนวนมาก ในเขตจังหวัดต่าง ๆ เช่น กลุ่มเตาสันกำแพง กลุ่มเตาสันทราย และกลุ่มเตาอินทขิลในจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเตาบ่านบัว และบ้านโทกหวากในจังหวัดพะเยา กลุ่มเตापาน ในเขตอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย และกลุ่มเตาเวียงกาหลง ในเขตอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย และอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

นอกจากนั้นในเขตภาคเหนือโดยเฉพาะที่เชียงใหม่และลำปางปัจจุบันยังเป็นที่ตั้งของโรงงานผลิตเครื่องปั้นดินเผาเป็นจำนวนมาก

### 2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ไทยหายาก

(“พันธุ์ไม้ที่หายากบางชนิดของไทย”, 2555 : ออนไลน์) ประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งในย่านเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ถ้าหากจะได้จัดการใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ให้เหมาะสมและอย่างมีประสิทธิภาพแล้วก็เป็นที่น่าพอใจว่าทรัพยากรเหล่านี้จะอำนวยประโยชน์สูงสุดอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรป่าไม้ อันเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนต่อเนื่องกันได้ แต่ เพราะจากความกดดันหลาย ๆ ด้าน เช่น ประชากรเพิ่มขึ้น และส่วนใหญ่มีอาชีพทางการเกษตร ต้องใช้พื้นที่มากเพื่อเพิ่มผลผลิตให้พอเพียงแก่การยังชีพ การอพยพประชากรจากถิ่นหนึ่งไปอีกถิ่นหนึ่ง และการบุกรุกพื้นที่ป่าโดยมิได้คำนึงถึงกฎเกณฑ์ของ บ้านเมือง เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าและพันธุ์ไม้ป่าอันเป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่นลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว และมีหลายชนิดด้วยกันที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในอนาคตนั่นเอง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าไปอนุรักษ์และช่วยขยายพันธุ์ให้มีปริมาณกลับเพิ่มพูนขึ้นก่อนที่จะสายเกินไป สำหรับพันธุ์ไม้ที่จะกล่าวถึง เป็นเพียงตัวอย่างเล็กน้อยเท่านั้นดังนี้

1) ว่านแม่ยับ (*Iris collettii* Hook.f.) เป็นพืชล้มลุก สูงประมาณ 30 ซม. มีเหง้าอยู่ใต้ดินและมีกาบเป็นเส้นใยคล้ายเส้นด้ายแข็ง ๆ ปกคลุมหนาแน่นจนไม่เห็นเหง้า ใบแคบยาวเรียวยาวแหลมคล้ายดาบ กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร ยาว 15-30 เซนติเมตร มีเส้นตามยาวและจุดสีม่วงประปราย โคนใบห่อเป็นกาบซ้อนสลับกันและโคนใบเก่าจะหุ้มโคนใบใหม่ไว้ ดอก ค่อนข้างบอบบาง สีม่วงอมฟ้า สวยเด่นสะดุดตา ออกเป็นช่อ ๆ ละ 1-3 ดอก มีกาบหุ้มช่อดอกสองกาบ กาบนี้คงทนไม่ร่วงโรยไปพร้อม กับดอก กลีบดอกและกลีบรองกลีบดอกมีทั้งหมด 6 กลีบ เรียงสลับเวียนกันเป็นสองวง วงละสามกลีบ ส่วนบนของปลายกลีบจะผายออกและห้อยย้อยลง คล้ายกลีบกระเปาะของดอกกล้วยไม้และมีหงอนสีเหลืองติดอยู่ตรงกลางกลีบ เกสรผู้มี 3 อัน ติดอยู่ที่โคนกลีบดอกด้านใน ส่วนหลอดท่อรังไข่จะแผ่ออกเป็น 3 แฉก คลุมเกสรผู้อีกชั้นหนึ่งและมีสีสันทคล้ายกับกลีบดอก รังไข่รูปสามเหลี่ยมฐานแคบ ส่วนผลรูปสามเหลี่ยมคล้ายลูกข่าง โต้วัดผ่ากลางประมาณ 1 เซนติเมตร ยาว 2.5-4 เซนติเมตร

ว่านแม่ยับมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตตอนบนแถบ เทือกเขาหิมาลัย และกระจายพันธุ์จากตะวันตกมาทางตะวันออกของประเทศทิเบต ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย และแพร่เข้ามาตกในแหล่งน้ำซับ ที่เป็นป่าสนเขาผสมป่าเต็ง – รัง ช่วงบ่อหลวง – อมก้อย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 800-1,000 เมตร เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น สภาพท้องที่ในปัจจุบันถูกรบกวนจากสัตว์เลี้ยงพวกวัว ควาย เข้าไปเหยียบย่ำและถูกไฟไหม้ในฤดูแล้งอยู่เสมอ ๆ และเป็นที่น่าวิตกว่าชาวบ้านจะยึดเอาพื้นที่ไปปลูกพืชเกษตร ถ้าหากเป็นเช่นนี้ก็ทำให้พืชชนิดนี้หมดไปจากประเทศไทย ว่านแม่ยับจะออกดอกมาก ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน

2) พลับพลึงธาร (*Crinum thaianum* J.Schulze) เป็นพืชน้ำมีหัวหรือเหง้าฝังอยู่ในดินใต้น้ำที่ไหลและใสสะอาด เป็นพันธุ์ไม้สกุลเดียวกันกับพลับพลึงที่ปลูกตามบ้าน รูปร่างลักษณะทั่ว ๆ จึง

คล้ายกันมาก ลำต้นจะสูงหรือเตี้ยเป็นไปตามความตื้น-ลึกของน้ำ เฉลี่ยแล้วประมาณ 50 ซม. ใบแคบยาว ลอยพริ้วตามผิวน้ำ โคนใบห่อเป็นกาบซ้อนกันและค่อย ๆ เรียวแหลมไปทางปลายใบ ขอบใบค่อนข้างเรียบหรืออาจหยักเว้าตื้น ๆ จนมองแทบไม่เห็น ใบกว้าง 1-3 เซนติเมตร และยาว 40-100 เซนติเมตร ดอกสีขาว ออกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายช่อ กระจุกหนึ่ง ๆ มี 6 ดอก ก้านช่อสีแดงอมเขียว อวบน้ำ จะชุกกลุ่มดอกพันผิวน้ำขึ้นมาพอควร โคนก้านกลุ่มดอกจะมีกาบหุ้มสองกาบในช่วงที่ยังเป็นดอกตูม โคนกลีบดอกจะติดกันเป็นหลอดสีแดงเรื่อ ๆ ส่วนปลายกลีบจะแยก ออกเป็นกลีบเรียว ๆ ยาวสีขาว 6 กลีบ กลีบมักโค้งงอลง ส่วนเกสรผู้ 6 อัน ซึ่งมีก้านอับเรณูสีแดงจะชี้ขึ้น รั้งไข่อ่อนข้างกลม มีหลอดท่อรังไข่เรียว ๆ คล้ายเส้นด้าย ผลกลม สีแดง ออกรวมกันเป็นกลุ่มและแต่ละผลยังคงมีหลอดท่อรังไข่ติดอยู่ที่ปลายผล

พลับพลึงธารเป็นพันธุ์ไม้ที่พบครั้งแรกในประเทศไทย นักพฤกษศาสตร์จึงตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติ และเพื่อแสดงว่ามีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย พบขึ้นอยู่ที่คลองนาคา ตำบลนางยอน อำเภอเกาะเปอร์ จังหวัด ระนอง ที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 50 เมตร สองฝั่งคลองเป็นป่าดิบที่สภาพยังดีมาก เนื่องจากอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองนาคา ลำคลอง มีน้ำใสไหลเย็นตลอดปี พื้นคลองช่วงที่พลับพลึงธารขึ้น จะเป็นดินทรายปนกรวดและหิน นอกจากนี้ที่แห่งนี้ยังไม่ปรากฏว่าพบที่ใดอีกเลย มีจำนวนไม่มากนักขยายพันธุ์ไม่พอกันกับที่มีผู้ไปขุดเก็บเอาไป จึงเป็นที่น่าวิตกว่าจะหมดไปในเวลาอันรวดเร็ว และการนำไปปลูกที่อื่นที่สภาพสิ่งแวดล้อมไม่อำนวย พลับพลึงธารก็จะไม่ออกดอกเลย พลับพลึงธารโดยปกติจะออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายนต่อถึงเดือนกุมภาพันธ์ในปีถัดไป

3) มณฑีรทอง (*Torenia hirsutissima* Bonati) เป็นพืชล้มลุกกึ่งเลื้อยสูงไม่เกินหนึ่งเมตร ลำต้นมักทอดเอนไปตามพื้นดิน มีขนยาว ๆ สีขาวตลอดลำต้น ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ และแต่ละคู่สลับทิศทางการขึ้น ใบรูปไข่ กว้างประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีขนทั่วไป โคนใบป้านและค่อย ๆ เรียวแหลมไปทางปลายใบ ขอบใบหยักถี่ ๆ ดอกโตสีเหลืองสดใส ออกเดี่ยว ๆ ตามปลายกิ่งและง่ามใบ ก้านดอกอาจยาวถึง 3 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกมี 5 แฉกแหลม ๆ โคนกลีบติดกันเป็นรูปกรวย กลีบดอกรูปแตรปากกว้าง โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายผายกว้าง และแยกเป็น 5 แฉกตื้น ๆ สามแฉกกลางขนาดไล่เลี่ยกัน ส่วนสองแฉกบนจะประสานกันเป็นสันแหลม เกสรผู้มีสองคู่ สันหนึ่งคู่ยาวหนึ่งคู่ ทั้งคู่ติดอยู่โคนหลอดกลีบดอกด้านใน ผลรูปยาวรี ๆ พอแก่จะแตกตามรอยประสาน เผยให้เห็นเมล็ดเล็ก ๆ มากมาย

มณฑีรทอง (*Torenia hirsutissima* Bonati) เป็นพืชล้มลุกกึ่งเลื้อยสูงไม่เกินหนึ่งเมตร ลำต้นมักทอดเอนไปตามพื้นดิน มีขนยาว ๆ สีขาวตลอดลำต้น ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ และแต่ละคู่สลับทิศทางการขึ้น ใบรูปไข่ กว้างประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีขนทั่วไป โคนใบป้านและค่อย ๆ เรียวแหลมไปทางปลายใบ ขอบใบหยักถี่ ๆ ดอกโตสีเหลืองสดใส ออกเดี่ยว ๆ ตามปลายกิ่งและง่ามใบ ก้านดอกอาจยาวถึง 3 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกมี 5 แฉกแหลม



ๆ โคนกลีบติดกันเป็นรูปกรวย กลีบดอกรูปแตรปากกว้าง โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายผายกว้าง และแยกเป็น 5 แฉกสั้น ๆ สามแฉกล่างขนาดไล่เลี่ยกัน ส่วนสองแฉกบนจะประสานกันเป็นสันแหลม เกสรผู้มีสองคู่ สันหนึ่งคู่ยาวหนึ่งคู่ ทั้งคู่ติดอยู่โคนหลอดกลีบดอกด้านใน ผลรูปยาวรี ๆ พอแก่จะแตกตามรอยประสาน เผยให้เห็นเมล็ดเล็ก ๆ มากมาย

4) ชมพูพาน (*Wightia speciosissima* Merr.) เป็นไม้ต้น สูงไม่เกิน 5 เมตร เป็นพืชอิงอาศัย กิ่งก้านเปราะ เปลือกเรียบและมีรูถ่ายเทอากาศกระจายทั่วไป ใบเป็นชนิดใบเดี่ยว ออกตรงข้ามหรือเยื้องกันเล็กน้อย รูปมนแกมรูปไข่ กว้าง 6-15 เซนติเมตร ยาว 15-30 เซนติเมตร เนื้อใบหนา เปราะ หลังใบเกลี้ยงส่วนท้องใบมีขนประปรายในช่วงระยะ ที่เป็นใบอ่อน เส้นแขนงใบมี 4-6 คู่ ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นบ้างเล็กน้อย ก้านใบบวมพอง ยาว 2-4 เซนติเมตร ช่อดอกยาว 10-15 ซม. ออกตามง่ามใบหรือเหนือรอยแผลใบ ปลายช่อชี้ขึ้น ดอกสีชมพูแกมขาว ออกรวมกันเป็นกลุ่มแน่นบนช่อกลีบรองกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นกรวย ปลายกลีบ หักมนสั้น ๆ พอมองเห็นได้เป็น 5 ลอน โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดโค้งเล็กน้อย โคนหลอดเรียวยาวแต่จะผายกว้างออกไปทางปลายแล้วแยกเป็นกลีบ 5 กลีบ สองกลีบบนจะชี้ตรงขึ้น ส่วนที่เหลืออีกสามกลีบจะแผ่ในแนวระดับหรือลู่ลงเล็กน้อย เกสรผู้ 4 อัน แยกเป็นสองคู่ ยาวหนึ่งคู่และสั้นหนึ่งคู่ ติดอยู่ใกล้ปากหลอด กลีบดอกด้านใน และยาวยื่นพันปากหลอดออกมาพอควร ผล กลมยาว ผิวค่อนข้างหนา

ชมพูพาน มีพบที่ชายป่าดงดิบเขาต่อกับทุ่งหญ้า บนภูกระดึง ที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 เมตร ขึ้นอยู่เป็นกลุ่มเพียง 2-3 ต้นเท่านั้นกล้าไม้ หรือต้นอ่อนไม่ปรากฏ จึงสมควรที่จะได้รับการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ และตามเอกสารพันธุ์ไม้ที่มีปรากฏบริเวณเทือกเขาหิมาลัยตอนกลางและตอนใต้ สู่แคว้นลิซิมและประเทศเนปาล และแพร่ไปถึงชวา ปกติชมพูพานจะออกดอกระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคม ในปีถัดไป

5) ลาพรรษา (*Euchresta horsfieldii* (Lesch) Ben.) ไม้ต้นเล็ก สูงไม่เกินหนึ่งเมตร ลำต้นโตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1 เซนติเมตร ผิวเรียบ เกลี้ยง ไม่ค่อยมีกิ่งก้าน ใบเป็นช่อ ช่อหนึ่ง ๆ มีใบย่อย 3-5-7 ใบ ช่อใบติดเรียงสลับกัน ส่วนใบย่อยติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ ยกเว้นใบที่อยู่ปลายสุดของช่อจะเป็นใบเดี่ยว ๆ ใบย่อยรูปมนกว้าง 3-5 เซนติเมตร ยาว 10-15 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือเบี้ยวเล็กน้อย

ปลายใบหักคอดเป็นหางยาวเล็กน้อย เนื้อใบเกลี้ยงและค่อนข้างหนา ดอกสีขาว ลักษณะเหมือนดอกถั่วทั่ว ๆ ไปออกรวมกันเป็นช่อยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ที่ปลายสุดของลำต้น ช่อมักตั้งชี้ขึ้น ผลกลมรี ๆ มีเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดคล้าย ๆ ผลพวกสะเดา ขนาดผลโต วัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร และยาว 1.5-2 เซนติเมตร

ลาพรรษา มีพบขึ้นบริเวณป่าดงดิบชื้น เทือกดอยอินทนนท์ ระดับความสูงจากน้ำทะเล 1,400-1,500 เมตร บริเวณนั้นจะชื้นแฉะและมีธารน้ำไหลผ่านตลอดปี เป็นพืชทนร่มหรือชอบร่มมาก

ในอดีตเคยมีผู้พบที่แหล่งน้ำซับตอยอ่างกา (คนละยอดกับตอยอินทนนท์ในปัจจุบัน) แต่เดี๋ยวนี้บริเวณนั้น ได้เปลี่ยนสภาพเป็นนาข้าวและไร่ของชาวเขาไปแล้ว คงเหลืออีกเพียงแห่งเดียวเท่านั้น และเนื่องจากความเจริญเข้าไปใกล้ กล่าวคือเริ่มมีถนนตัดผ่านเข้าไปใกล้ดงดิบ และมีการไปตั้งศูนย์ส่งเสริมการเพาะปลูก แต่ชาวเขาในบริเวณใกล้ ๆ กับที่ต้นลาพรรณาครอบครองอยู่ และเท่าที่สังเกตดู มีการวางแผนจับจองพื้นที่ โดยเอาไม้มาล้อมเป็นแปลง ๆ กันแล้ว ถ้าทางอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ไม่ค่อยควบคุมอย่างใกล้ชิด ต้นลาพรรณาก็คงจะต้องลาประเทศไทยไปด้วยในเวลาไม่นานเกินรอ และไม่เพียงแต่ต้นลาพรรณาเท่านั้น พันธุ์พืชกลุ่มน้อยพวกพืชใบแคบ (gymnosperm) ที่หายากอีกบางชนิดที่ยังพอมิแม่พันธุ์ ขนาดโตวัดเส้นรอบวงไม่น้อยกว่า 200 ซม. ที่ยังพอมิหลงเหลืออยู่ในป่าห้วยอมนี้ ก็คงจะหมดไปด้วยเช่นกัน ปกติต้นลาพรรณาจะออกดอกระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน และไม่ค่อยออกทุกปี เนื่องจากเป็นพันธุ์ไม้ป่าดงดิบ

6) บัวทอง (*Hypericum garrettii* Craib) เป็นไม้พุ่มเตี้ยสูงไม่เกิน 1.5 เมตร มักขึ้นรวมกันเป็นกอโต ๆ ตามที่โล่งบนภูเขาที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 2,000 เมตรขึ้นไป ลำต้นแข็ง เกลี้ยง กิ่งอ่อนมักเป็นสีเหลี่ยมตามยาว ใบเป็นชนิดใบเดี่ยว ติดตรงข้ามเป็นคู่ ๆ และแต่ละคู่สลับทิศทางกันใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก โคนใบมนและค่อย ๆ สอบเรียวยาวไปทางปลายใบ หลังใบค่อนข้างเกลี้ยงและสีเขียวเข้ม ส่วนท้องใบมีขนประปรายและออกเป็นคราบขาว ดอกโต สีเหลืองสด เวลาบานเต็มที่ วัดผ่าศูนย์กลางได้ 3-5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลีบรองกลีบดอกและกลีบดอกอย่างละ 5 กลีบ กลีบดอกรูปไข่กลับและงอแงเป็นกระพุ้ง โคนกลีบสอบ ส่วนปลายกลีบผายกว้างออก เกสรผู้เป็นเส้นเรียวยาว 5 อัน ยาวไล่เลี่ยกับหลอดท่อรังไข่ที่มีอันเดียวตรงกลาง แต่ทั้งหมดยาวไม่เกินกลีบดอก ผลรูปกระสวย พอแก่จะแตกออกตามรอยประสาน โปรงเมล็ดเล็ก ๆ ที่มีมากมายในผล

บัวทอง เป็นพันธุ์ไม้ที่พบครั้งแรก และมีเพียงในประเทศไทยเท่านั้น นักพฤกษศาสตร์ได้ตั้งชื่อให้เป็นเกียรติแก่ Mr. H. G. B. Garrett ชาวอังกฤษ ที่ได้ใช้เวลาช่วงท้ายของชีวิตทำงานด้านการสำรวจพันธุ์ไม้ไทยบริเวณเทือกเขาตอยอินทนนท์และตอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ท่านผู้นี้มีความละเอียดประณีตในการเก็บหาพันธุ์ไม้มาก จากจำนวนพันธุ์ไม้ ที่เก็บไม่น้อยกว่า 1,500 หมายเลขนั้นแทบจะไม่ซ้ำชนิดกันเลย สำหรับต้นบัวทองท่านได้เก็บจากตอยอินทนนท์ที่ระดับความสูงประมาณ 2,300 เมตร บริเวณทุ่งหญ้าต่อเนื่องกับป่าดงดิบเขา มักจะมีหมอกและน้ำค้างมากตลอดปี บริเวณนี้ในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างอาคาร ต่าง ๆ ขึ้นมา ทำให้เปียกเอาพื้นที่ที่กลุ่มบัวทองขึ้นอยู่ไปเกือบหมด จำเป็นที่จะต้องให้ความสนใจและเอาใจใส่ดูแลให้มากยิ่งขึ้น ปกติบัวทองจะออกดอกในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม บางทีก็ต่อไปจนถึงเดือนธันวาคม

7) นางอ้ว (*Pecteilis susannae* Rafin) เป็นพวกกล้วยไม้ดินที่มีหัวหรือเหง้าอยู่ในดิน ในฤดูแล้งลำต้นจะเหี่ยวแห้งไป พอถึงฤดูฝนก็จะแทงลำขึ้นมาใหม่ ลำจะขึ้นเป็นลำเดี่ยว ๆ สูง 20-30 เซนติเมตร หรือบางที่สูงถึงหนึ่งเมตร ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวรูปหอกติดยาวสลับ ดอกใหญ่สีขาว ออก

รวมกันเป็นช่อที่ปลายลำต้น ช่อหนึ่ง ๆ มี 3-4 ดอก มีกลิ่นหอมดอกบานเต็มที่โตวัดผ่าศูนย์กลาง 4-5 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกรูปขอบขนานแคบ ๆ กลีบกระเปาะ รูปสามเหลี่ยมกว้าง ๆ ส่วนปลายกลีบหุกระเปาะจะจักเป็นครุยที่ปลายกลีบทั้งสองข้าง ส่วนเดือยมักยาวเป็นสองเท่าของดอกบาน

นางอ้ว มักพบขึ้นอยู่ตามป่าโคกหรือป่าเต็ง - รัง ที่มีดินปนทรายและมีอินทรีย์วัตถุผสมอยู่ มาก ๆ ตามบริเวณใกล้ลำห้วย แต่เดิมนางอ้วคล้ายกับเป็นพันธุ์ไม้ต้องห้ามที่ไม่มีการนำเข้ามาปลูกตามบ้านเรือน เพราะประชาชนยึดมั่นกับตำนานโบราณเรื่องท้าวซุลูและนางอ้ว กล่าวว่าทั้งสองเป็นลูกของเจ้าเมืองต่างแคว้นกัน เกิดรักใคร่ชอบพอกัน แต่มีเหตุจำพรากไม่อาจจะอยู่ร่วมด้วยกันได้ นางอ้วถึงกับไปผูกคอตายในป่า ท้าวซุลูทราบก็มาแหงตัวเองตายตาม ศพทั้งสองฝังไว้เคียงกัน ด้วยผลแห่งความมั่นคงในความรักของทั้งสองท่าน ทำให้เกิดต้นไม้ดอกสีขาวขึ้นมาจากหลุมศพสองชนิด ซึ่งได้รับการขนานนามว่า นางอ้วชนิดหนึ่งกับท้าวซุลูอีกชนิดหนึ่ง ชาวบ้านเลยถือว่าต้นไม้ทั้งสองมีเจ้าสิ่งสถิตอยู่ และกลัวว่าจะมีอันเป็นไปชั่วร้ายกับตำนานถ้าเอาต้นไม้ขึ้นมาปลูกในบ้าน แต่ในปัจจุบันแม้ว่าจะเคยปรากฏว่าเราพบนางอ้วในป่า ท้องที่จังหวัดต่าง ๆ หลายจังหวัดก็ตามแต่นางอ้ว และท้าวซุลูก็แทบจะไม่มีที่จะอยู่ เพราะป่าที่ต้นไม้ทั้งสองชนิดนี้ชอบขึ้นอยู่นั้นเป็นทำเลที่เหมาะสมแก่การทำไร่ทำนา เพราะค่อนข้างเป็นที่ราบใกล้น้ำมีปุ๋ยค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ และในขณะเดียวกันมีพวก พ่อค้าหัวใสไปเก็บหา มาขาย (และส่วนมากก็เหี่ยวเฉาตายไป) กันมาก จึงทำทว่านางอ้วจะสูญพันธุ์ไปในเวลาอันใกล้นี้ ปกตินางอ้วจะออกดอกในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน

8) เต่าร้างยักษ์ (*Coryota obtusa* Griff.var. *aequitorialis* Becc.) เป็นปาล์มขนาดใหญ่ สูงถึง 20 เมตร โทวัดรอบถึง 100 เซนติเมตร ขึ้นเป็นต้นเดี่ยว ๆ ไม่แตกกอ เปลือกสีเทา มีรอยแผลใบเป็นวง ๆ ตามขวาง โคนต้นมีรากอากาศจากพื้นดิน สูงขึ้นมาประมาณครึ่งเมตรคล้ายรากต้นมะพร้าว เรือนยอดรูปทรงกระบอกประมาณหนึ่งในสามของความสูงทั้งหมด ประกอบด้วยข้อใบที่เป็นแบบขนนกสองชั้น ทางใบนี้ยาว 3-5 เมตร ปลายทางใบจะลู่ลง โคนแผ่เป็นกาบใหญ่แนบไปตามลำต้นคล้ายกาบต้นหมาก แต่ละทางใบประกอบด้วยแขนงย่อยที่ติด เรียงสลับกันมาก แต่ละแขนงย่อยยาวถึงหนึ่งเมตร ปลายแขนงจะโค้งลู่ลงเช่นกัน แขนงหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยใบย่อยรูปหางปลาหรือรูปทรงสามเหลี่ยมกรวย ๆ มาก ช่อดอกอ่อนเป็นพวงใหญ่ ก้านช่อแข็งและค่อนข้างสั้น แทงออกเหนือโคนกาบหรือเหนือรอยแผลใบ ช่อหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยนิ้ว หรือช่อแขนงมาก นิ้วเหล่านี้ยาวถึงหนึ่งเมตร ห้อยลู่ลงเป็นพวง แต่ละนิ้วประกอบด้วยดอกสีขาวอมเหลืองมากมาย ทั้งกลีบดอกและกลีบรองกลีบดอกมีอย่างละสามกลีบ เกสรผู้มีมากดอกเพศผู้ และเมียอยู่ต่างดอกกันแต่อยู่ในช่อเดียวกัน ปลายหลอดท่อรังไข่มี 3 แฉก ผลกลม แข็ง เปลือกหนา ผลหนึ่ง ๆ มี 1-3 เมล็ด

เต่าร้างยักษ์ เท่าที่เคยพบมีที่เขาลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช น้ำตกสิริ-ภูมิ จังหวัดเชียงใหม่ และดอยเชียงดาว จังหวัดจันทบุรี แต่แปลกที่พบแห่งละหนึ่งต้นเท่านั้นที่เขาลวง เมื่อพยายามไปหาอีกก็หาไม่พบเสียแล้ว ส่วนที่น้ำตกสิริ-ภูมิ ก็อยู่ในเขตคุ้มครองของชาวเขา คงมีที่สอยดาว ซึ่งไปพบ

เมื่อต้นปี 2531 นี้เองที่ยังอยู่ในป่าธรรมชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ตามเอกสารปรากฏว่า เต่าร้างยักษ์ มีลำต้นที่ให้แข็งอย่างดี ยอดอ่อนใช้รับประทานได้แทนผักเช่นเดียวกับยอดอ่อนของต้นมะพร้าว ส่วนช่อหรือนิ้วอ่อนให้น้ำตาลได้เช่นเดียวกับต้นตาลหรือต้นมะพร้าว และถ้าเลี้ยงฝั้ว ดอกเต่าร้างยักษ์จะเป็นแหล่งหาอาหารของผึ้งได้อย่างดี สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่เอื้อและทำลายต้นเต่าร้างยักษ์ไปในตัว และอุปนิสัยบางประการที่ยากแก่การปรับตัว เช่น ชอบขึ้นตามป่าดงดิบที่ชุ่มชื้นแต่ไม่มีน้ำขังแฉะ และไม่ชอบถูกเปียกบ้งรุ่มมาก ก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การแพร่พันธุ์ โดยธรรมชาติแทบจะไม่ได้ผลเลย จึงควรที่จะต้องให้ความสนใจช่วยเหลือเป็นพิเศษ ปกติเต่าร้างยักษ์จะออกดอกช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม

9) กันภัย (*Afgekia mahidolae* Burt & Chermisrivat.) เป็นไม้เถาขนาดกลาง มีขนสาก ๆ ทั่วไป มักเลื้อยขึ้นคลุมไม้พุ่มเตี้ยตามเชิงเขาหินปูน ใบเป็นช่อดัดเรียงสลับ ช่อหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยใบย่อยที่ติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ 3-7 คู่ แต่ใบปลายสุดของก้านช่อเป็นใบเดี่ยว ๆ ใบย่อยรูปมนแกมรูปขอบขนาน โคนใบมนแล้วค่อย ๆ สอบเรียวไปทางปลายใบ ปลายใบแหลมทู่ ๆ หลังใบสีเขียวเข้มส่วนท้องใบสีจาง และมีขนสาก ๆ ทั้งสองด้าน ตามโคนก้านช่อและก้านใบย่อย จะมีหูใบเรียวยาวแหลมเล็ก ๆ หนึ่งคู่ ดอกสีม่วง ลักษณะเหมือนดอกถั่วทั่ว ๆ ไป ออกรวมกันเป็นช่อโค้งงอนขึ้นตามปลายกิ่ง ดอกจะบานจากทางโคนช่อไปสู่ปลายช่อตรงโคนกลีบคลุมด้านในมีจุดสีเหลือง มีขนสาก ๆ ทั่วไป ผลเป็นฝักแบน ๆ มีขนทั่วไป

กันภัย พบครั้งแรกในประเทศไทย และยังไม่ปรากฏว่ามีกระจายไปในภูมิภาคอื่น ๆ นักพฤกษศาสตร์ได้ขนานนามขึ้นเพื่อเป็นพระเกียรติ แต่องค์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี พบในบริเวณเชิงเขาหินปูน อำเภอไทรโยค (ใกล้สถานีรถไฟน้ำตก) เพียงจุดเดียวเท่านั้น

10) ขมิ้นต้น (*Mahonia siamensis* Takeda) เป็นไม้ต้นขนาดเล็กสูง 5-8 เมตร ลำต้นมักคดงอและเป็นปุ่มปม กิ่งเรื้อนยอดมักแผ่ออกเป็นรูปร่ม ตามกิ่งอ่อนจะมีรอยแผลใบโต ๆ ทั่วไป เปลือกลำต้นค่อนข้างขรุขระ เนื้อไม้สีเหลืองเหมือนขมิ้น จึงใช้สีสำหรับย้อมผ้าได้เป็นอย่างดี ใบเป็นช่อยาวถึง 40 เซนติเมตร ดัดเรียงเวียนสลับตามปลาย ๆ กิ่ง โคนก้านช่ออวบใหญ่แผ่เป็นกาบโอบหุ้มกิ่ง และมีหูใบแหลม ๆ ที่โคนก้านหนึ่งคู่ ช่อหนึ่ง ๆ มีใบย่อยติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ 7-8 คู่ ส่วนใบย่อยที่ปลายสุดของช่อ เป็นใบเดี่ยว ๆ ใบรูปไข่แกมรูปขอบขนาน โคนใบเบี้ยว เนื้อใบค่อนข้างหนา เกลี้ยง ขอบใบหยักห่าง ๆ ปลายหยักเป็นหนามแหลม ๆ เส้นใบออกจากจุดโคนใบ 3-5 เส้น ดอกสีเหลือง ออกรวมกันเป็นช่อ โด ๆ ที่ปลายกิ่ง ๆ ละหลายช่อและปลายช่อแต่ละช่อจะงอนโค้งขึ้น ช่อหนึ่ง ๆ ยาว 15-25 เซนติเมตร ทั้งกลีบดอกและกลีบรองกลีบดอกมีรูปร่างและสี คล้ายกันมาก รวม 15 กลีบ แต่ละกลีบสั้นยาวไม่เท่ากัน เรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ละ 3 กลีบ โคนกลีบของชั้นที่ 4 และที่ 5 มีต่อมน้ำหวานกลีบละ 2 ต่อมน และมีเกสรผู้แซมอยู่ระหว่างกลางของต่อมน้ำหวาน กลีบละหนึ่งอัน รวมเป็น

เกสร 6 อัน รังไข่รูปกลมรี ๆ มีหลอดท่อเกสรเมียอันเดียวสั้น ๆ ผลกลม โทวัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 มม. ที่ปลายผลยังคงมีก้านหลอดเกสรเมียติดอยู่

11) ดอกหรีด [*Gentiana hesseliana* Hoss.var. *lakshnakarae* (Kerr) Toyokuni] เป็นพืชล้มลุกเล็ก ๆ สูงจากพื้นดินขึ้นมาไม่เกิน 5 เซนติเมตร ส่วนมากแล้วลำต้นจะไม่แยกแขนง ใบ เป็นชนิดใบเดี่ยว ใบรูปหอกปลายเรียวแหลม หลังจีบเป็นรูปรางน้ำเรียงซ้อนเวียนกันแน่นดูเป็นวงกลมจากพื้นดิน ดอกรูปดาว สีม่วงเข้ม ออกที่ยอดสุดของลำต้นเป็นกระจุกรวมกัน 2-8 ดอก จึงทำให้ดูเหมือนว่าดอกอยู่ในวงล้อมของใบ ดอกจะทยอยบานกันจนหมด โคนของกลีบดอกและกลีบรองกลีบดอกจะติดกันเป็นกรวย, ส่วนปลายของกลีบดอกแยกเป็นแฉกยาวแหลม ๆ 5 แฉก กับแฉกสั้นคั่นระหว่างแฉกยาวอีก 5 แฉก ผิวด้านในของหลอดรวมทั้งเส้าเกสรจะมีสีเหลืองอ่อน ตัดกับสีม่วงของกลีบดอกเด่นสวยดี เกสรผู้มี 6 อัน โคนก้านติดกับผิวหลอดด้านใน ส่วนหลอดท่อเกสรเมียมีอันเดียว และที่ปลายหลอดแยกเป็น 2 แฉก ปลายแฉกโค้งลงเล็กน้อย รังไข่เล็ก ๆ รูปไข่กลับ ผลเป็นชนิดผลแห้ง เมื่อแก่จะแตกตามรอยประสานตามยาว

ดอกหรีด เป็นพันธุ์พืชภูเขา ที่ขึ้นอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,200 เมตร พบครั้งแรกในประเทศไทยที่ภูกระดึง จังหวัดเลย นักพฤกษศาสตร์ ได้ตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่ ม.จ.ลักษณะการเกษมสันต์ อดีตอธิบดีกรมกสิกรรม และผู้ตรวจราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เท่าที่ปรากฏมีพบขึ้นเป็นกระจุก หรือเป็นกลุ่มตามชายทุ่งหญ้า บนภูกระดึงแห่งเดียวเท่านั้น และพันธุ์ไม้พวกนี้มักเกาะอยู่ตามลานหินที่ง่ายแก่การที่น้ำจะพัดพาไปในช่วงที่ฝนตกมาก ๆ รวมทั้งในฤดูแล้งมักจะมีไฟเผาไหม้บ่อย ๆ จึงเป็นที่น่าหวังว่าดอกหรีดอาจจะสูญสิ้นไปได้ในอนาคต ปกติดอกหรีดจะออกดอกในช่วงฤดูหนาว ประมาณเดือนพฤศจิกายนต่อถึงกุมภาพันธ์ของปีถัดไป ดอกหรีดจะเริ่มบานรับแสงแดดยามเช้าแล้วค่อย ๆ หุบในช่วงใกล้เที่ยงวัน หมุนเวียนอยู่เช่นนี้เรื่อยไป

12) ดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) พืชกึ่งเถา กิ่งพืชล้มลุกที่มีเหง้าหรือรากที่อวบน้ำอยู่ในดิน ชูลำต้นเรียวแข็ง ๆ เหมือนเส้นลวดสูงขึ้นมา 1-3 เมตร เลื้อยทอดไปตามยอดหญ้าหรือไม้พุ่มเล็ก ๆ ด้วยการอาศัยปลายใบที่เรียวและมันตัวเป็นมือยึดช่วยพยุงลำต้น ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวรูปหอกออกตามข้อลำต้น ข้อละ 1-3 ใบ โคนใบผายกว้างไม่มีก้านใบและจะค่อย ๆ เรียวเป็นหางยาวไปทางปลายใบ ดอกสีเหลืองแดง ออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ตามง่ามใบ ก้านช่อเรียวยาวและชูตั้งขึ้น กลีบดอกมี 6 อัน รูปรีขนาดไล่เลี่ยกันยาวถึง 9 เซนติเมตร ปลายกลีบชี้ย้อนกลับ ส่วนขอบกลีบเป็นคลื่นขยุกขยิก ในระยะแรก ๆ ช่วงปลายกลีบสีแดงส่วนโคนกลีบสีเหลืองอมเขียว แต่พอใกล้ ๆ จะโรยจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ทั้งหมด เกสรผู้ 6 อัน จะชี้ในแนวนอนหรือค่อนข้างตั้งฉากกับกลีบดอก ก้านอับเรณูยาวถึง 4 เซนติเมตร ส่วนอับเรณูจะหมุนไปมาได้เมื่อต้องลม รังไข่รูปรี ๆ หลอดท่อรังไข่ยาวไล่เลี่ยกับเกสรผู้ จะหักงอทำมุมเกือบเป็นมุมฉากกับรังไข่ ผลเป็นฝักแห้งยาวประมาณ 4 เซนติเมตร

ดองดึง เป็นพันธุ์ไม้ที่ชอบขึ้นตามดินทรายชายป่าละเมาะใกล้ ๆ ทะเลเป็นส่วนใหญ่ มีเขตการกระจายแพร่พันธุ์ค่อนข้างกว้างขวางทั้งในเอเชีย และทวีปแอฟริกา เท่าที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียว กล่าวกันว่า รากหรือเหง้าดองดึงเป็นยาสมุนไพรที่แก้ได้สารพัดโรค ตั้งแต่โรคผิวหนัง โรคไขข้อ จนถึงโรคหนองใน อีกทั้งเวลาออกดอก ซึ่งก็มักจะออกตลอดปีเสียด้วย มีความสวยสะดุดตาต่อผู้พบเห็น และง่ายแก่การขุดนำพาไป จึงเป็นสาเหตุให้ดองดึงลดปริมาณลงอย่างรวดเร็ว จนแทบจะหาตามธรรมชาติไม่ได้แล้วในเวลานี้

13) ถั่วแปบช้าง (*Afgekia sericea* Craib) เป็นไม้เถาขนาดกลาง มีขนสีเทานุ่มคลุมตามลำต้น มักเลื้อยคลุมยอดหญ้าและไม้พุ่มเตี้ยตามป่าเต็ง-รัง ใบเป็นช่อติดเรียงสลับช่อหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยใบย่อยที่ติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ 4-5 คู่ แต่ใบปลายสุดของก้านช่อเป็นใบเดี่ยว ๆ ใบย่อยเหล่านี้ รูปมนแกมรูปขอบขนาน โคนใบมนแล้วค่อย ๆ สอบเรียวยเล็กน้อยไปทางปลายใบ ปลายใบแหลมทู่ หลังใบสีเขียวมีขนสั้น ๆ ประปรายส่วนท้องใบมีขนละเอียด เป็นเส้นไหมสีเงินเป็นมันลู่อไปตามผิว จับดูจะรู้สึกนุ่มมือ ตามโคนก้านช่อและก้านใบย่อยจะมีหูใบเรียวยแหลมเล็ก ๆ หนึ่งคู่ ดอกสีชมพูอมขาว ลักษณะเหมือนดอกถั่วทั่ว ๆ ไป ออกรวมกันเป็นช่อแน่น ยาวประมาณ 18 เซนติเมตร ช่ออ่อนถ้าดูอย่างผิวเผิน มีรูปทรงคล้ายปรายค์ขอม จะมีการรองดอกสีกลีบบัว หุ้มที่โคนช่อ เกสรมี 10 อัน แยกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 9 อัน ซึ่งโคนก้านเกสรจะติดกัน อีกกลุ่มหนึ่งมีอันเดียวโดด ๆ หลอดท่อเกสรเมียมีอันเดียว และยาวยื่นออกมาจากดอกเห็นได้ชัด ผลเป็นฝักพอง ๆ ฝักแข็ง มีขนนุ่มสีขาวปกคลุมตลอดภายในมี 1-2 เมล็ด ฝักแก่จะแตก้าออกตามรอยประสาน

ถั่วแปบช้าง พบครั้งแรกในประเทศไทย และยังไม่ปรากฏว่ามีกระจายไปในภูมิภาคอื่น ๆ เท่าที่พบ มีอยู่ในป่าเต็ง-รัง ท้องที่ป่าสะแกราช อำเภอบึงกุ่มชัย จังหวัดนครราชสีมา เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น รูปร่าง ลักษณะคล้ายกับก้นกบ (*Afgekia ahidolae*) มาก ต่างกันที่ถั่วแปบช้างจะมีช่อโตและแน่นมากกว่า และท้องใบของถั่วแปบช้างจะมีขนนุ่มแน่นสีขาวเป็นมัน ส่วนท้องใบของก้นกบเป็นขนสาก ๆ ห่าง ๆ เท่านั้น และแหล่งที่เกิดก็แตกต่างกันคือก้นกบชอบดินตามเขาหินปูน ส่วนถั่วแปบช้างชอบดินลูกรัง แต่อย่างไรก็ตาม ทั้งสองชนิดก็มีอยู่น้อยมาก ควรที่จะได้อนุรักษ์ไว้ ถ้าหากจะได้หามาปลูกคู่กันเป็นการเปรียบเทียบ และเป็นพืชประดับสวนก็คงจะสวยงามดีมาก

14) สามพันปี [*Dacrydium elatum* (Roxb.) Wall.ex.Hook] ไม้ต้นสูงถึง 35 เมตร เรือนยอดรูปเห็ดหรือรูปกรวยคว่ำค่อนข้างทึบ กิ่งลู่ห้อยย้อยลง เปลือกลำต้นเป็นสะเก็ดสีน้ำตาลปนเทาเมื่อสะเก็ดหลุดใหม่ ๆ จะทำให้ผิวเปลือกเป็นรอยต่างแต่มีอยู่ทั่วไป ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวมีสองแบบ ถ้าเป็นใบอ่อนหรือตามกิ่งที่ยังไม่มีดอกออกผล ใบจะเรียวยคล้ายหนามหรือเส้นลวดโค้ง ๆ ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ติดเวียนซ้อนกันตามกิ่งเป็นพวงคล้ายหางกระรอก ถ้าใบที่อยู่ตามกิ่งที่มีดอกออกผล ใบจะเปลี่ยนรูปเป็นเกล็ดรูปสามเหลี่ยมกอดแนบไปตามกิ่งดอก ดอกเพศผู้และเมียอยู่ต่างช่อหรือต่างต้นกัน ดอกเพศผู้จะออกรวมกันเป็นช่อที่ปลายกิ่งเป็นรูปกระบอกเล็ก ๆ ยาวไม่เกินหนึ่งเซนติเมตร ดอกเพศ

เมื่อย เป็นดอกเดี่ยว ๆ ออกตามปลายกิ่งย่อยเช่นกัน โคนดอกจะมีกาบเล็ก ๆ ประสานหุ้มอยู่ ผลรูปไข่เล็ก ผิวเกลี้ยงสีน้ำตาล ติดอยู่บนฐานผลสีแดงเข้มที่ค่อนข้างบวมพองรองรับอยู่

สามพันปี เป็นพันธุ์ไม้ภูเขาที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป เหาที่พบมีบน ภูกระดึง และภูหลวง จังหวัดเลย ภูเมี่ยง จังหวัด พิษณุโลก ป่าน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ เขาเขี้ยว จังหวัดนครนายก และเขากวบ จังหวัดตราด แต่มีแห่งละไม่มากนัก เพราะเมล็ดไม่ค่อยสมบูรณ์ งอกยากมาก อีกทั้งในช่วงเป็นกล้าไม้ชอบแสง ถ้าถูกพีชอื่นบังอยู่ก็จะตายไปหมด จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าไปช่วยเหลือในการสืบพันธุ์ และขยายพันธุ์ตามธรรมชาติด้วย ปกติสามพันปีจะออกดอกเป็นผลระหว่างเดือน ธันวาคมต่อถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป

ความจริงในวงศ์ (Family) นี้ อยากรจะพูดถึงไม้ข้างจริง *Podocarpus motleyi* (Pari.) Dummer มากกว่า แต่ไม่มีภาพประกอบ เพราะตั้งแต่สำรวจเก็บพันธุ์ไม้ในเมืองไทยมา มีการเก็บได้ครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อประมาณสามสิบปีที่แล้ว ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ที่แปลก คือแทนที่จะขึ้นตามภูเขา กลับไปขึ้นตามป่าพรุ พันธุ์ไม้นี้เก็บได้จากท้องที่จังหวัดนราธิวาส เข้าใจว่าคงจะสูญพันธุ์ไปจากเมืองไทยแล้วจริง ๆ ในเวลานี้

15) ช่นกกระทา (*Distylium indicum* Benth.ex Clarke) เป็นไม้ต้นสูงไม่เกิน 8 เมตร ลำต้นมักคดงอ เปลือกเรียบสีน้ำตาลอมเทา ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวติดเรียงสลับรูปมนหรือรูปไข่กลับ กว้าง

3-6 เซนติเมตร ยาว 6-14 เซนติเมตร ปลายใบหยัก คอดเป็นติ่งแหลม โคนใบมนหรือสอบเล็กน้อย เนื้อใบค่อนข้างหนาเกลี้ยง ท้องใบมักเป็นคราบขาว เส้นใบย่อยจะเชื่อมต่อกัน กลายเป็นเส้นขอบใน ดอกสีขาวหรือเหลืองอ่อน เป็นประเภทดอกเปลือย คือไม่มีกลีบดอกและกลีบรองกลีบดอกรองรับ ออกรวมกันเป็นช่อสั้น ๆ ผลเป็นชนิดผลแห้ง รูปป้อม ๆ ผิวแข็ง พอแห้งจะแตกตามรอยประสานทางปลายผล

ไชนกกระทา พบครั้งแรกในประเทศไทย ประมาณปี 2517 ที่บริเวณห้วยน้ำพรม ภูเขี้ยว จังหวัดชัยภูมิ ต่อมาพบที่ ภูกระดึง จังหวัดเลย และ เขาเขี้ยว จังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่จะพบบริเวณใกล้ห้วยในป่าดงดิบทั้งนั้น และมีปริมาณน้อยมาก เป็นที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งว่า ตามกิ่งของต้นไชนกกระทานั้น จะมีปมสีน้ำตาลที่เกิดจากการกระทำของเชื้อรา หรือแมลงบางชนิดติดอยู่ดูคล้าย ๆ กับเป็นผลของต้นไชนกกระทา ปกติไชนกกระทาจะออกดอกเป็นผลระหว่างเดือนมกราคม ถึงเมษายน ตามหอพรรณไม้ต่าง ๆ ของไทย มีตัวอย่างเก็บอยู่เพียง 3 หมายเลขเท่านั้น แสดงว่าค่อนข้างหายาก

16) มณฑาดอย (*Talauma hodgsonii* Hook.f & Thoms.) ไม้ต้นเล็กถึงไม้ต้นขนาดกลาง สูงไม่เกิน 15 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลมทึบ เปลือกลำต้นเรียบ สีเทา ตามกิ่งอ่อนมีรอยแผลใบปรากฏอยู่ เห็นชัด และมีช่องระบายอากาศกระจายทั่วไป ใบเป็นชนิดใบเดี่ยว ติดเรียงเวียนสลับดูเป็นกลุ่มค่อนข้างไปทางปลาย ๆ กิ่ง ทรงใบรูปไข่กลับ กว้าง 6-12 เซนติเมตร ยาว 19-45 เซนติเมตร เนื้อใบเนียนหนา เกลี้ยง ท้องใบเป็นคราบขาวเล็กน้อย ขอบใบมักเป็นคลื่น โคนก้านใบที่ติดกิ่งจะอวบบวมโต

ขึ้น ดอกสีนวล กลิ่นหอม ออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ตามปลายกิ่ง รูปทรงกลมหรือมนโตวัดผ่ากลาง 3-4 เซนติเมตร กลีบดอกมี 9-(15) กลีบ แต่ละกลีบหนาและอวบน้ำ กลีบนอกจะโตและยาวกว่ากลีบข้างใน เกสรผู้ยาวไม่เกิน 2 เซนติเมตร รังไข่รูปป้อม ๆ เกลี้ยงผลประกอบด้วยผลย่อยที่แข็งเหมือนไม้อัดรวมกันแน่น เป็นรูปทรงกลมรี ๆ โตถึง 5 เซนติเมตร และยาวถึง 15 เซนติเมตร พอแก่จัดจะหลุดตามรอยประสาน เหลือแต่โครงแข็ง ๆ ที่มีเมล็ดห้อยอยู่ที่ปลายคล้ายตัวเบ็ดหรือก้างปลา โคนก้านโครงจะติดกับแกนไส้กลางดูเป็นพวง

มณฑาดอย เป็นพันธุ์ไม้ที่มีเขตการกระจายพันธุ์ ในอินเดีย เนปาล ภูฏาน และพม่า สำหรับในประเทศไทย พอจะหาพบได้ในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดพิจิตร แห่งละไม่มากนัก ที่สวนพฤกษศาสตร์ ภาคเหนือ (แม่สลา) พบมีอยู่ตามชายลำห้วย 2-3 ต้น ถ้าหากไม่เกิดอันตรายจากแมลงหรือโรคระบาดชนิดมาทำลายแล้ว ก็คงจะเป็นหลักประกันได้ว่า มณฑาดอย จะยังไม่สูญหายไปจากประเทศไทย

17) ยี่หุบ (*Talauma condollei* Bl.) ไม้พุ่มเตี้ยหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 10 เมตร ลำต้นมักคดงอ เปลือกเรียบ ตามกิ่งอ่อนมีรอยแผลใบปรากฏอยู่เห็นชัด และมีช่องระบายอากาศกระจายทั่วไป ใบ เป็นชนิดใบเดี่ยว ติดเรียงสลับเวียนกัน ดูเป็นกลุ่มค่อนข้างไปทางปลาย ๆ กิ่ง ทรงใบรูปขอบขนานแคบ ๆ หรือรูปไข่แกมรูปขอบขนานกว้าง 4-6 เซนติเมตร ยาว 7- 15 เซนติเมตร ปลายใบหยักเป็นติ่งแหลมสั้น ๆ โคนใบสอบหรือมนและเบี้ยวเล็กน้อย เส้นแขนงใบมีไม่เกิน 12 คู่ ปลายเส้นจะจรดกับบริเวณใกล้ ๆ ขอบใบ เส้นใบย่อยแบบเส้นร่างแหเห็นเด่นชัดมากทางด้านหลังใบ ส่วนท้องใบจะเป็นรอยบุ่มหรือเป็นร่องตามแนวเส้นแขนงใบ เนื้อใบเกลี้ยงค่อนข้างหนา ท้องใบจะมีคราบขาวหรือสีจางกว่า ด้านหลังใบ โคนก้านใบที่ติดกับกิ่งจะอวบวมโตขึ้น ดอกสีนวลถึงเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ตามปลายกิ่ง ดอกตูมรูปกระสวยป้อม ๆ โตวัดผ่ากลาง 1.5-2 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3 เซนติเมตร กลีบดอกมี 9-15 กลีบ แต่ละกลีบหนา และอวบน้ำ กลีบนอกจะโตและยาวกว่ากลีบข้างในเกสรผู้ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร รังไข่รูปค่อนข้างรียาว เกลี้ยง ผลประกอบด้วยผลย่อยที่แข็งเหมือนไม้จำนวน 6-15 หน่วย อัดรวมกันแน่นเป็นรูปกระสวย พอแก่จัดจะหลุดตามรอยประสานเหลือแต่โครงแข็ง ๆ ที่มีเมล็ดห้อยอยู่ที่ปลาย คล้ายตัวเบ็ดหรือก้างปลา โคนก้านโครงจะติดกับแกนไส้กลางดูเป็นพวง

ยี่หุบ ต่างกับมณฑาดอย ตรงที่ผลที่มาเรียงอัดเป็นก้อนนั้นไม่มาก คือ มีจำนวนระหว่าง 6-15 ผลย่อยเท่านั้น ในขณะที่มณฑาดอยมีระหว่าง 30-50 ผลย่อย และใบยี่หุบมักออกเป็นรูปขอบขนานแกมรูปหอก ในขณะที่มณฑาดอยรูปไข่กลับ ยี่หุบเป็นพันธุ์ไม้ที่มีเขตการกระจายพันธุ์เข้าไปในมาเลเซีย อินโดนีเซีย และเขมร สำหรับในประเทศไทยพอมักพบบ้างตามป่าดงดิบขึ้น ในท้องที่จังหวัดภาคใต้ เช่น สตูล สุราษฎร์ธานี และสงขลา เป็นต้น แต่จำนวนน้อยมาก ที่สวนรุกขชาติห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ ปลูกไว้หนึ่งต้น จะมีดอกให้ชมในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ทุก ๆ ปี



การสำรวจพันธุ์ไม้เพื่อให้ทราบชนิด และปริมาณที่แน่นอนคงจะต้องดำเนินต่อไปอีกนานเท่านาน เพราะจนกระทั่งปัจจุบันนี้ พันธุ์ไม้ที่ได้สำรวจทบทวน และพิมพ์ออกเผยแพร่ในรูปของพันธุ์ไม้ของประเทศไทย (Flora of Thailand) ดำเนินไปได้เพียง 9 ตอน รวมพันธุ์ไม้ 82 วงศ์เท่านั้น ยังคงต้องดำเนินการอีกไม่น้อยกว่า 204 วงศ์ จึงจะเสร็จสมบูรณ์ ในช่วงนี้ คงต้องมีพันธุ์ไม้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นและพันธุ์ไม้เก่า ลดลงไปเป็นธรรมดา แต่การอนุรักษ์พันธุ์ไม้ในลักษณะพิเศษ เพื่อคงไว้สำหรับพันธุ์ไม้ที่หายาก และกำลังจะสูญพันธุ์จำนวนไม่น้อยกว่าหนึ่งร้อยชนิด ก็จำเป็นที่จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้จะสำเร็จไปได้ด้วยดีก็จะต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจกันทุกฝ่าย ทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล

### 2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายภาพและวิดีโอสินค้า

("7 วิธีถ่ายภาพสินค้าสำหรับมือใหม่", 2562 : ออนไลน์) วิธีถ่ายรูปลินค้าให้สะดุดตานั้นจะมีหลักการหรือองค์ประกอบของภาพถ่ายเข้ามาเกี่ยวข้องจะสามารถแบ่งออกได้หลัก ๆ ดังนี้

1) วางแผนก่อนถ่ายเสมอ ว่าต้องการภาพแบบไหน ควรมีอะไรในภาพบ้าง อะไรวางจุดไหน ใช้ของเท่าที่มี หรือต้องซื้ออุปกรณ์อะไรเพิ่ม ในการประกอบฉาก สิ่งสำคัญเริ่มแรกของการทำทุกอย่างคือการวางแผน ว่าต้องการอะไรในภาพ ถ้าหากว่ายังไม่มีไอเดียอะไรเลยจะค่อนข้างยาก เริ่มต้นให้ลองหาภาพสินค้าที่ถ่ายสวย ๆ จากนิตยสารหรือว่าหนังสือ Photobook พวกนี้จะมีรายละเอียดและ Concept มาชัดเจน ให้วางแผนว่าอยากได้ภาพแบบไหน วางองค์ประกอบยังไง ของอะไรที่มีของอะไรที่ขาด จากนั้นลองถ่ายภาพตามแบบนั้นดู วิธีนี้จะทำให้มีไอเดียในการนำเสนอสินค้า

2) เริ่มต้นให้ลองใช้พื้นหลังสีล้วน หรือไม่มีรายละเอียดมากนัก เพื่อไม่ดึงความสนใจออกจากตัวแบบ เรื่องของฉากหลังก็เป็นเรื่องที่ยากเหมือนกันสำหรับมือใหม่ ดังนั้นเริ่มต้นจากฉากหลังที่เรียบง่าย อาจจะเป็นสีล้วน หรือฉากหลังที่ไม่มีรายละเอียดมากมายนัก แบบนี้จะง่ายกว่า นอกจากจะจัดองค์ประกอบได้ง่ายขึ้นแล้ว ยังทำให้ไม่ต้องหาซื้อฉากหลังที่ราคาแพงด้วย จึงต้องเลือกใช้สีล้วน ราคาจะถูกกว่า และยังหาซื้อได้ง่าย

3) เริ่มต้นให้ฝึกใช้แสงธรรมชาติในการถ่ายภาพก่อน อาจจะไม่เลือกมุมข้างหน้าต่างเพื่อให้ถ่ายภาพได้เลย โดยที่ไม่ต้องมีเงาหรือเงาของอุปกรณ์เยอะและแสงธรรมชาติเป็นแสงที่สวยงาม และทำให้สามารถที่จะฝึกถ่ายได้เลยโดยที่ไม่ต้องสร้างเงาหรือเงาที่ต้องซื้อชุดไฟสำหรับถ่ายภาพ การเลือกถ่ายภาพสินค้าด้วยแสงธรรมชาติจะทำให้ได้แสงที่สวยงาม ประหยัด อาจจะไม่เริ่มจากริมหน้าต่างที่บ้านหรือลองมองหาจุดที่แสงส่องเข้ามาในบ้าน เพียงแค่นี้ก็จะได้แสงสวย ๆ ได้แล้ว สิ่งสำคัญคือควรสังเกตหาช่วงเวลาที่มีแสงมีความนุ่มนวล อาจจะไม่ช่วงเช้าถึงช่วงบ่ายก็ได้ หรืออาจจะช่วงบ่ายถึงเย็นที่แสงไม่แรงมากก็ได้เช่นกัน

4) ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบภาพ และรายละเอียดเล็กน้อยที่อยู่ในภาพเสมอ ในภาพสินค้าสวย ๆ สังเกตได้ว่าจะมีการจัดองค์ประกอบที่ลงตัวและรายละเอียดเล็กน้อย ๆ ที่มีส่วนสำคัญอยู่ในภาพเสมอ อย่างเช่น การถ่ายภาพกาแฟ ก็จะมีเมล็ดกาแฟที่ยังไม่ได้คั่ว มีถ้วยกาแฟ หรือแม้แต่ถุงกระสอบเล็ก ๆ ในภาพ สีสีนต่าง ๆ ทุกอย่างจะดูลงตัว และเป็นเรื่องราวเดียวกัน ดังนั้นการให้ความสำคัญกับองค์ประกอบภาพและรายละเอียดในภาพจะเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ลองหาภาพตัวอย่างสักชุดแล้วลองแยกออกมาว่าในภาพมีอะไรบ้าง จากนั้นลองใส่ใจรายละเอียดและถ่ายภาพให้ได้หรือใกล้เคียงภาพตัวอย่างที่ต้องการ จะทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

5) ใช้ขาตั้งกล้องในการถ่ายภาพ การใช้ขาตั้งกล้องในการถ่ายภาพสินค้าเป็นสิ่งจำเป็นมาก ๆ เพราะจะทำให้ได้มุมกล้องแบบเดิมหนึ่ง ๆ ในระหว่างที่จัดองค์ประกอบภาพไปด้วยซึ่งสะดวกมาก และบ่อยครั้งที่แสงอาจจะไม่มากพอ สามารถที่จะลด Shutter Speed ลงในระดับที่ต่ำมากเพื่อให้แสงเข้าที่กล้องได้เยอะ และก็ไม่ต้องดัน ISO นอกจากนั้นแล้วการถ่ายภาพในมุม Top View (มุมกดลงมา) ขาตั้งกล้องจะช่วยให้เยอะมาก ไม่ต้องยกกล้องถ่ายตลอดเวลา จัดองค์ประกอบระหว่างที่ถ่ายภาพไปเรื่อย ๆ ได้

6) อย่าลืมคิดถึงความต้องการของลูกค้า ว่าเขาอยากเห็นรายละเอียดส่วนไหนในสินค้าบ้าง สิ่งที่หลายคนมักจะมองข้ามคือ เรื่องของความต้องการของลูกค้า ว่าเขาอยากเห็นรายละเอียดอะไรในสินค้าบ้าง ถ้าภาพสวย แต่รายละเอียดไม่สามารถที่จะช่วยให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้าได้ อันนั้นก็ยากเหมือนกันที่ภาพถ่ายสวย ๆ จะช่วยปิดการขายให้กับได้ถ้าเป็นกระเป๋า หรือสินค้าที่มีมูลค่าสูง รายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ มีความจำเป็นมากที่ลูกค้าอยากจะดูว่า คุ่มค่าไหม ทนไหม สวยเหมาะกับเขาหรือเปล่า สิ่งเหล่านี้เป็นโจทย์ที่ต้องนำมาตีความออกเป็นภาพเพื่อถ่ายออกมาแล้วให้สินค้าเล่ารายละเอียดตรงนี้ให้ได้

7) ฝึกตกแต่งภาพ สี และการรีทัช สำหรับแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในภาพถ่าย บางครั้งภาพสินค้าของอาจจะมึนตึบในภาพ ซึ่งเป็นเรื่องปกติ หรือแม้แต่อยากได้ภาพสี White Balance ที่ตรงกับใจมากกว่านี้ จะเป็นการดีมากถ้าหากฝึกใช้ Adobe Lightroom หรือ Adobe Photoshop ในการปรับแต่งภาพบ้างหลัก ๆ ก็จะมีการปรับสีและการรีทัชให้ภาพสมบูรณ์มากขึ้น แต่เรื่องของการปรับสีและการรีทัชรายละเอียดบางจุดที่ทำให้ภาพดูดี

#### 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการระบบการจอง

("ระบบจองในธุรกิจ", 2561 : ออนไลน์) "การจอง" หมายถึงแสดงความจำนงว่า จะต้องการสิ่งหนึ่งสิ่งใด เช่น ต้องการใช้ที่สถานที่แห่งหนึ่งจึงต้องไปจองสถานที่ไว้แสดงความจำนงจะมาใช้สถานที่นี้ ผู้อื่นจะมาใช้ซ้อนกันไม่ได้การจองจะเป็นการกำหนดวัน และเวลาไว้ล่วงหน้าเพื่อให้แน่ใจว่า เมื่อถึงกำหนดเวลาจะไม่มีผู้ใดมาใช้สถานที่ได้

ทำไมต้องมีระบบจอง

1) เพิ่มยอดการจองให้กับสถานประกอบการ การมีระบบบริหารการจอง ไม่จำเป็นต้องพึ่งเอเจนท์ให้ช่วยขายทางเดียวโดยที่จะต้องไปเสียค่าคอมมิชชั่นสูง ๆ เพียงแค่ลูกค้าสามารถทำจองผ่านเว็บไซต์ได้ง่ายเลือกวันที่ต้องการเข้าพัก กดจอง จ่ายเงิน รับผิดชอบต่อห้องพัก

2) เพิ่มรายได้จากการขายสินค้าบริการอื่น ๆ การจองจะช่วยให้ขายสินค้าบริการอื่น ๆ เพิ่มเติมได้

3) เพิ่มประสิทธิภาพทางการตลาดออนไลน์ เนื่องระบบการจองสามารถนำไปติดตั้งบนเฟสบุ๊ก อินสตาแกรม หรือช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ ได้ เมื่อลูกค้าเจอสถานประกอบการที่ไหนก็สามารถดูข้อมูล และจองได้ทันที ในทางกลับกันถ้าไม่มีระบบการจอง ลูกค้าก็ต้องตามหาเบอร์หรือช่องทางการติดต่อ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคการจองของลูกค้า และทำให้ลูกค้าหาช่องทางอื่นที่ง่ายกว่าทำให้ขาดรายได้โดยตรงไป

4) ลดปัญหาความยุ่งยาก เมื่อสถานประกอบการอยู่ในจังหวัดที่เป็นฤดูกาลท่องเที่ยว ทำให้มีลูกค้าเข้ามาจำนวนมากในเวลานั้น หากไม่มีระบบการจอง หรือระบบการจองยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะทำให้ยุ่งยากในการตรวจสอบข้อมูล เกิดความวุ่นวายในการเตรียมเอกสาร การตรวจสอบสถานที่อาจผิดพลาดได้ เป็นต้น ระบบบริหารการจัดการ จึงจะเข้ามาช่วยจัดการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ให้เป็นไปอย่างง่ายดาย และแม่นยำ

สิ่งที่สถานประกอบการจะได้รับเมื่อมีระบบจองออนไลน์

- 1) มีระบบหลังบ้านให้เข้ามาจัดการการจองได้อย่างง่ายดาย
- 2) สามารถแก้ไขสถานะการจองของลูกค้าได้ ตรวจสอบข้อมูลของลูกค้าในจำนวนเยอะได้ง่าย ๆ
- 3) ตรวจสอบสถานะของลูกค้าได้ทันที
- 4) มีระบบรายงานยอดขายรายวัน รายเดือน หรือปี แบบละเอียด ได้ถูกต้องแม่นยำ และรูปแบบแสดงสถิติต่าง ๆ ที่ดูง่าย และรูปแบบที่ทันสมัย

### 2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการร้าน

(“การจัดการร้านค้า”, 2563 : ออนไลน์) การจัดการร้านค้า เป็นระบบการจัดการธุรกิจประเภทหนึ่งที่จะช่วยให้การดำเนินธุรกิจประเภทร้านค้ามีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม มีฟังก์ชันต่าง ๆ ถ้าวาครอบคลุม รวดเร็วทันใจ ช่วยให้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นน้อยลง ยิ่งสมัยนี้ ระบบการจัดการร้านค้า ราคาประหยัด สามารถเลือกใช้บริการได้อย่างเหมาะสม

ระบบการจัดการร้านค้า

1) ตรวจสอบสต็อกสินค้าได้อย่างแม่นยำ สามารถสร้างคลังสินค้าและตรวจสอบได้หลากหลายกรณีเป็นหน้าร้านขนาดใหญ่ มีคลังสินค้าหลายจุด รองรับระบบตรวจสอบตามสาขาที่ต้องการ มีระบบการแจ้งเตือนเมื่อสินค้าถึงขั้นต่ำที่ควรเพิ่มเติมเข้ามา การกระจายสินค้าสะดวกมากขึ้นด้วยระบบบาร์โค้ดทำให้ทั้งเจ้าของและพนักงานตรวจสอบสินค้าได้ชัดเจนว่าตัวไหนขาดสนหรือมีในสต็อกเยอะเกินจำเป็น อัปเดตได้แบบนาทีต่อนาที

2) บริหารจัดการเรื่องของเงินสดหน้าร้าน แก้ไขปัญหาพนักงานทอนเงินผิด สามารถตรวจสอบรายการเงินสดเข้า-ออกได้ตลอดเวลา หากมีเงินส่วนไหนหายไปจะรู้ได้ทันที มีการแสดงระบบเวลาเปิดลิ้นชักป้องกันพนักงานโกง พร้อมระบุตัวตนคนเปิด

3) ตรวจสอบยอดขายของร้านได้ทันทีทุกช่วงเวลา มีการสรุปยอดขายชัดเจน มีสถิติบันทึกถึงสินค้าที่ขายดีแบบรายวันเพื่อให้คุณวางแผนง่ายขึ้น

4) ระบบการเข้าใช้งานสามารถแบ่งระดับได้หลากหลาย เช่น กลุ่มพนักงานหน้าร้าน , กลุ่มหัวหน้า, กลุ่มผู้บริหาร เพื่อให้แต่ละส่วนสามารถคุยงานกันได้โดยตรง ไม่ต้องกังวลใจว่าจะมีคนจากส่วนอื่นเข้ามาดูหน่วยหรือรู้ข้อมูลบางอย่างที่เก็บเป็นความลับ

5) สร้างฐานลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการประจำเพื่อระบุเป็นข้อมูล สถิติ พร้อมทั้งยังออกโปรโมชั่นน่าสนใจเพื่อให้ลูกค้าประทับใจได้อีกด้วย เช่น รู้ว่าลูกค้าคนไหนเข้ามาซื้อสินค้าแทบทุกวันก็อาจมีการเปิดบัตรสะสมคะแนนแลกรับของรางวัล เป็นต้น

6) มีสรุปรายงานผลที่ต้องการในแต่ละวันอย่างชัดเจน เช่น ยอดขาย, ยอดสินค้าคงคลัง, ข้อมูลลูกค้ารายใหม่ ซึ่งข้อมูลลูกค้าตรงนี้ถือเป็นสุดยอดข้อมูลที่จะช่วยให้ธุรกิจนำไปศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพในอนาคต

เลือกใช้ ระบบจัดการร้านค้า ราคาประหยัด ดีอย่างไรอย่างที่กล่าวเอาไว้ตอนต้นในภาพรวมถึงข้อดีเกี่ยวกับการนำเอาเทคโนโลยีตัวนี้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของร้านค้าคุณ แต่ถ้าให้แยกออกเพื่อเห็นภาพชัดเจนจะประกอบไปด้วยสิ่งเหล่านี้

1) สามารถควบคุมดูแลผ่านระยะไกลได้โดยไม่ต้องเข้าหน้าร้านทุกวัน ยิ่งธุรกิจที่มีสาขาเยอะ ๆ แต่ละแห่งอยู่ไกลไม่สะดวกในการตรวจสอบ ระบบจัดการร้านค้า จะช่วยเป็นหูเป็นตาแทนคุณ เพราะสามารถรายงานความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

2) คำนวณต้นทุนที่ใช้พร้อมผลกำไรที่ได้รับในแต่ละวันได้ชัดเจน จึงสามารถบริหารจัดการด้านสถานะการเงินได้แม่นยำ รวดเร็ว ตรงนี้มีผลต่อธุรกิจมากเพราะอะไรที่เป็นต้นทุนส่วนเกินจะมองเห็นและตัดออกได้ง่าย ยิ่งต้นทุนต่ำลงธุรกิจก็ได้กำไรมากขึ้น

3) มีข้อมูลสำหรับนำไปพัฒนาต่อยอดธุรกิจได้ชัดเจน เช่น สินค้าประเภทไหนได้รับความนิยมสูงสุดก็อาจเลือกประเภทสินค้าหรือลักษณะบางอย่างที่ต่างกัน เช่น สี, ลวดลาย, คุณภาพ

เข้ามาเป็นตัวเลือกให้กับลูกค้า สินค้าตัวไหนยอดไม่ค่อยออก สต็อกเหลือเยอะอาจใช้โปรโมชั่นต่าง ๆ ให้ดึงดูดใจ เป็นต้น

4) จัดการสต็อกสินค้าได้ชัดเจน ไม่มีปัญหาเรื่องสินค้าขาดคลัง (กรณีแหล่งผลิตไม่มีปัญหา) ซึ่งจะช่วยให้ลูกค้าได้รับสินค้าตามที่ตนเองต้องการอยู่ตลอด ไม่มีของขาด สร้างความประทับใจได้อีกทางหนึ่ง

### 2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับคลังสินค้า

(“การจัดการคลังสินค้า ในห่วงโซ่อุปทาน”, 2563 : ออนไลน์) การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) เป็นการจัดการในการรับ การจัดเก็บ หมายถึง การจัดส่งสินค้าให้ผู้รับ เพื่อกิจกรรมการขาย เป้าหมายหลักในการบริหาร ดำเนินธุรกิจ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าก็ เพื่อให้เกิดการดำเนินการเป็นระบบให้คุ้มกับการ ลงทุนการควบคุมคุณภาพของการเก็บ การหยิบสินค้า การป้องกัน ลดการสูญเสียจากการดำเนินงานเพื่อให้ต้นทุนการดำเนินงานต่ำที่สุด และการใช้ประโยชน์เต็มที่จากพื้นที่

กิจกรรมหลักของการคลังสินค้า

- งานรับสินค้า (Goods Receipt)
- การตรวจพิสูจน์ทราบ (Identify goods)
- การตรวจแยกประเภท (Sorting goods)
- งานจัดเก็บสินค้า (Put away)
- งานดูแลรักษาสินค้า (Holding goods)
- งานจัดส่งสินค้า (Dispatch goods)
- การนำออกจากที่เก็บ (Picking)
- การจัดส่ง (Shipping)
- การส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking)
- งานรับสินค้า (Goods Receipt)

งานรับสินค้าเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่จะต้องปฏิบัติในขณะที่สินค้าได้ส่งเข้ามายังคลังสินค้าเพื่อการจัดเก็บรักษา การดำเนินการวิธีในการแรกรับต่อสินค้าที่ถูกส่งเข้ามานั้นอย่างทันทีทันใด และถูกต้องแน่นอนย่อมมีความสำคัญต่อการดำเนินงานคลังสินค้าที่มีประสิทธิผลและการเก็บรักษาเบื้องต้นรายละเอียดของการปฏิบัติงานรับสินค้านั้นมีผลแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับแบบสินค้าและแบบของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาสินค้าอาจได้รับเข้ามาจากแหล่งต่างกัน การ

ขนส่งสินค้ามายังสินค้าอาจจะกระทำด้วยยานพาหนะที่แตกต่างกัน ด้วยลักษณะ บรรจุหีบห่อที่มีลักษณะแตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้ย่อมมีผลทำให้รายละเอียดในการปฏิบัติงานรับสินค้าแตกต่างกันออกไปด้วยการจัดทำเอกสารในการรับสินค้า และการดำเนินกรรมวิธีแรกรับที่รวดเร็ว และถูกต้องย่อมมีความสำคัญและเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับกิจการคลังสินค้าที่มีประสิทธิผล

- การตรวจพิสูจน์ทราบ (Identify goods)

เพื่อรับรองความถูกต้องในเรื่องของ ชื่อ แบบ หมายเลข หรือข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสินค้า รายการนั้น ความจำเป็นในเรื่องเหล่านี้อาจไม่เหมือนกันกับคลังสินค้าแต่ละประเภท ทั้งนี้ยังรวมถึงการตรวจสภาพ ซึ่งหมายถึงการตรวจสภาพ จำนวน และคุณสมบัติของสินค้าที่จะได้รับเข้ามานั้นว่าถูกต้องตรงตามเอกสารการส่งหรือไม่

- การตรวจแยกประเภท (Sorting goods)

ในสินค้าหรือวัสดุบางอย่างอาจมีความจำเป็นต้องแยกประเภทเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา เช่น เป็นของดี ของชำรุด ของเก่า ของใหม่ ซึ่งต้องแยกออกจากกันในการเก็บรักษาคงสินค้า

- งานจัดเก็บสินค้า (Put away)

การขนย้ายสินค้าจากพื้นที่รับสินค้าเข้าไปยังตำแหน่งเก็บที่ได้ไว้กำหนดไว้ล่วงหน้าและจัดวางสินค้านั้นไว้อย่างเป็นระเบียบรวมทั้งการบันทึกเอกสารเก็บรักษาที่เกี่ยวข้องเช่น บัตรตำแหน่งเก็บป้ายประจำกอง และปัจจุบันมีการใช้ระบบรหัสแท่งรวมถึงระบบ RFID เป็นต้น ก่อนที่จะจัดวางสินค้าลงไปในที่เก็บอาจจำเป็นต้องจัดแจงสินค้านั้นให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดเก็บได้อย่างมั่นคงเป็นระเบียบ และประหยัดเนื้อที่เวลาแรงงาน และง่ายแก่การดูแลรักษาและการนำออกเพื่อการจัดส่งออกในโอกาสต่อไป เช่น การบรรจุหีบห่อใหม่ให้ได้มาตรฐาน เป็นต้น ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการพิจารณาตกลงใจซื้อเครื่องมือยกขนที่เหมาะสมกับลักษณะของ สินค้าและระยะที่ต้องเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าสู่ตำแหน่งเก็บซึ่งมีหลักพิจารณาว่า รถยกขนสำหรับ การเคลื่อนย้ายสินค้าได้ หรือไม่

- งานดูแลรักษาสินค้า (Holding goods)

หลังจากที่ได้จัดเก็บสินค้าในพื้นที่เก็บรักษาของคลังสินค้า จะต้องเอามาตรการต่าง ๆ ของการดูแลรักษามาใช้ เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าที่เก็บรักษาอยู่ในคลังสินค้าเกิดความเสียหายสูญหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเป็นภาระรับผิดชอบที่สำคัญของผู้เก็บรักษา สินค้านี้ต้องได้รับการป้องกันจากการถูกขโมย ป้องกันจากสภาพอากาศ งานดูแลรักษาสินค้าอาจประกอบด้วยงานย่อยต่าง ๆ

- งานจัดส่งสินค้า (Dispatch goods)

การจัดส่งหรือการจ่ายสินค้าให้แก่ผู้รับหรือการคืนสินค้าให้แก่ผู้ฝากหรือผู้มีสิทธิในการรับสินค้าคืนสำหรับกรณีคลังสินค้าสาธารณะ ในระบบการบริหารพัสดุนั้นการเก็บรักษาในคลังวัสดุมีจุด

มุ่งหมาย ในที่สุดคือการจ่ายพัสดุให้แก่ผู้รับในสภาพที่พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดส่งเป็นสิ่งสำคัญ เพราะขบวนการเก็บรักษาทั้งปวงที่ได้กระทำมาก็เพื่อให้การจัดส่งสามารถให้กระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและความต้องการของผู้ใช้ ความล้มเหลวในการบริหารของพัสดุนั้นจะยอมให้เกิดขึ้นไม่ได้ การจัดส่งให้แก่ผู้ใช้ไม่ทันเวลาตามความต้องการ

- การนำออกจากที่เก็บ (Picking)

การนำสินค้าออกจากที่เก็บเพื่อการจัดส่ง เป็นการเลือกเอาสินค้าจากพื้นที่ต่าง ๆ ในคลังเก็บสินค้ามารวมกันไว้ ยังพื้นที่จัดส่งเพื่อการตรวจสอบความถูกต้อง และพิสูจน์ให้แน่นอนว่าเป็นไปตามหลักฐานการสั่งจ่าย หรือตามความต้องการของผู้รับ หรือตามละจุดหมายปลายทางที่จะส่ง

การเลือกหยิบสินค้า สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 4 กลุ่ม ดังนี้

- Discreet picking การเลือกหยิบสินค้าที่ละรายการแล้วดำเนินการตั้งแต่ต้นจนจบ
- Batch picking การเลือกหยิบสินค้าเป็นชุดหรือโหล
- Zone picking การเลือกหยิบของตามโซนที่เลือกไว้ในคลังเก็บ
- Wave picking การเลือกหยิบตามชนิดของการขนส่ง

- การส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking)

เป็นการส่งสินค้าผ่านระหว่างจุดที่รับสินค้าเข้าและจุดที่ส่งสินค้าออก โดยไม่ต้องนำสินค้าเข้าไปเก็บในคลังสินค้า การส่งสินค้าผ่านคลังใช้กันอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้ค้าปลีก ซึ่งเป็นการรวบรวมผลิตภัณฑ์จากผู้ค้าส่งหลายรายเข้าด้วยกันเพื่อจัดส่งให้กับร้านค้าย่อยต่อไป โดยทั่วไปนิยมใช้ใน การดำเนินงาน เนื่องจากผลกระทบต่อต้นทุนและการให้บริการลูกค้า ตัวอย่างเช่นประมาณ 75% ของการกระจายสินค้าประเภทอาหารจะใช้การส่งสินค้าผ่านคลัง โดยที่เมื่อรับสินค้าจากซัพพลายเออร์แล้วจะเตรียมส่งต่อไปร้านค้าปลีกทันที โดยไม่ต้องมีการนำสินค้าเข้าเก็บในคลังแต่อย่างใดการส่งผ่านคลังจะช่วยลดเวลาและต้นทุนในการนำสินค้าเข้าเก็บในคลัง และทำให้ระดับ การให้บริการลูกค้าสูงขึ้น

### 2.1.13 แนวคิดการออกรายงาน

หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากตาราง / แบบสอบถาม (Table / Query) และผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาจัดรูปแบบเพิ่มพิมพ์รายงานที่ได้จากการออกแบบพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ รายงานที่ได้สามารถแสดงออกได้ทั้งทางจอภาพ (Print Preview หรือภาพก่อนพิมพ์) และพิมพ์ลงกระดาษพิมพ์ (Print) การรายงานเหมาะสำหรับการแสดงข้อมูลที่มีจำนวนมากเพราะสามารถ

จัดรูปแบบแต่ละหน้ากระดาษได้ดีกว่าการแสดงผลบนฟอร์มซึ่งมีขนาดจอภาพเป็นข้อจำกัด ในการแสดง ส่วนประกอบของรายงาน (Report) การออกแบบรายงานสามารถแบ่งส่วนการออกแบบได้ 7 ส่วนคือ

1) ส่วนหัวรายงาน (Report Header) หมายถึงส่วนของหัวเรื่องรายงาน การออกแบบในส่วนนี้จะปรากฏที่หน้าแรกของรายงานเพียงหน้าเดียวโดยปรากฏที่ส่วนบนของหน้าแรก

2) ส่วนท้ายรายงาน (Report Footer) หมายถึงส่วนของการสรุปท้ายเรื่อง รายงานการออกแบบในส่วนนี้จะปรากฏที่หน้าสุดท้ายของรายงานเพียงหน้าเดียวโดยจะปรากฏที่ส่วนของท้ายกระดาษของหน้าสุดท้าย

3) ส่วนหัวของหน้า (Page Header) หมายถึงส่วนที่จะแสดงในทุกหน้ากระดาษโดยแสดงที่ส่วนบนของหน้ากระดาษในแต่ละหน้า

4) ส่วนท้ายของหน้า (Page Footer) หมายถึงส่วนที่จะแสดงในทุกหน้ากระดาษโดยแสดงที่ส่วนล่างของหน้ากระดาษในแต่ละหน้า

5) ส่วนหัวของกลุ่ม (Group Header) หมายถึงส่วนที่จะแสดงเป็นส่วนหัวของข้อมูลในแต่ละกลุ่มก่อนที่จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลในกลุ่ม

6) ส่วนท้ายของกลุ่ม (Group Footer) หมายถึงส่วนที่จะแสดงเป็นส่วนท้ายของข้อมูลในแต่ละกลุ่มหลังจากแสดงรายละเอียดของข้อมูลในกลุ่มนั้นแล้ว

7) ส่วนรายละเอียด (Detail) หมายถึงส่วนที่จะแสดงรายละเอียดข้อมูลแต่ละรายการซึ่งจะเป็นส่วนหลักและส่วนสำคัญของการออกแบบรายงานการออกแบบรายงานในการออกแบบรายงานในแฟ้มข้อมูล Access สามารถออกแบบได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ในส่วนของผู้ออกแบบก็สามารถออกแบบได้ 2 ลักษณะคือการออกแบบรายงานที่ต้องการตัวช่วย (Wizard) และการออกแบบรายงานประเภทกำหนดเอง (Design View) ดังนั้นจึงแบ่งประเภทของรายงานได้ 5 ประเภทดังต่อไปนี้

ก) รายงานแบบรายงานอัตโนมัติ (Auto Report Tabular)

ข) รายงานแบบแผนภูมิ (Chart Wizard Report)

ค) รายงานแบบ Label Wizard

ง) รายงานแบบ Report Wizard

จ) รายงานด้วยออกแบบรายงาน (Design View)

(ชเอม ชักชวน, 2557)



## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

(“วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)”, 2564 : ออนไลน์) วงจรการพัฒนาาระบบงานพัฒนาระบบสารสนเทศจะมีกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ มากมาย รวมถึงความซับซ้อนของระบบงาน ดังนั้น การมีแนวทางที่เป็นลำดับขั้นตอน ที่ส่งผลต่อมาตรฐานของระบบงานจึงเป็นสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบต้องการ เพื่อส่งผลให้งานวิเคราะห์ระบบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีขั้นตอนลำดับกิจกรรมที่ต้องทำอย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน จึงเกิด “วงจรพัฒนาาระบบ” ขึ้นมา

วงจรพัฒนาาระบบ(System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาาระบบ หรือมักเรียกสั้น ๆ ว่า SDLC เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นลำดับขั้นตอนในการพัฒนาาระบบ

ซึ่ง SDLC ประกอบด้วยกิจกรรม 7 ระยะเวลาด้วยกัน ดังนี้

- 1) การกำหนดปัญหา
- 2) การวิเคราะห์
- 3) การออกแบบ
- 4) การพัฒนา
- 5) การทดสอบ
- 6) การนำระบบไปใช้
- 7) การบำรุงรักษา



ภาพที่ 2.4 วงจรพัฒนาาระบบ (SDLC)

### ระยะที่ 1 การกำหนดปัญหา

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาเพื่อค้นหาปัญหา ข้อเท็จจริงที่แท้จริง ซึ่งหากปัญหาที่ค้นพบมิใช่ปัญหาที่แท้จริง ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาก็จะตอบสนองการใช้งานไม่ครบถ้วนปัญหาหนึ่งของระบบงานที่ใช้ในปัจจุบันคือ โปรแกรมที่ใช้งานในระบบงานเดิมเหล่านั้นถูกนำมาใช้งานในระยะเวลาที่เนิ่นนานอาจเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อติดตามผลงานในโรงงานหนึ่งโดยเฉพาะเท่านั้น ไม่ได้เชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบ ดังนั้น นักวิเคราะห์ระบบจึงต้องมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบงานที่จะพัฒนา แล้วดำเนินการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจมีแนวทางหลายแนวทาง และคัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุดเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในครั้งนี้

อย่างไรก็ตาม แนวทางที่ดีที่สุดอาจไม่ถูกเลือกเพื่อนำมาใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากแนวทางที่ดีที่สุดส่วนใหญ่ต้องใช้งบประมาณสูง ดังนั้น แนวทางที่ดีที่สุดในที่นี้คงไม่ใช่ระบบที่ต้องใช้งบประมาณแพงลิบลิว แต่เป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไขในสถานการณ์นั้นๆ เป็นหลักสำคัญ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของงบประมาณค่าใช้จ่าย และเวลาที่จำกัด อย่างไรก็ตามในขั้นตอนการกำหนดปัญหานี้ หากเป็นโครงการขนาดใหญ่อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

สรุปขั้นตอนของระยะการกำหนดปัญหา

- 1) รับรู้สภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) ค้นหาต้นเหตุของปัญหา รวบรวมปัญหาของระบบงานเดิม
- 3) ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาระบบ
- 4) จัดเตรียมทีมงาน และกำหนดเวลาในการทำโครงการ
- 5) ลงมือดำเนินการ

### ระยะที่ 2 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ จะต้องรวบรวมข้อมูลความต้องการ (Requirements) ต่าง ๆ มาให้มากที่สุด ซึ่งการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้สามารถดำเนินการได้จากการรวบรวมเอกสารการสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม และการสังเกตการณ์บนสภาพแวดล้อมการทำงานจริงเมื่อได้นำความต้องการมาผ่านการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปของนักวิเคราะห์ระบบก็คือการนำข้อกำหนดเหล่านั้นไปพัฒนาเป็นความต้องการของระบบใหม่ด้วยการพัฒนาเป็นแบบจำลองขึ้นมา ซึ่งได้แก่ แบบจำลองกระบวนการ (Data Flow Diagram) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) เป็นต้น

สรุปขั้นตอนของระยะการวิเคราะห์

- 1) วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน
- 2) รวบรวมความต้องการ และกำหนดความต้องการของระบบใหม่

- 3) วิเคราะห์ความต้องการเพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด
- 4) สร้างแผนภาพ DFD และแผนภาพ E-R

### ระยะที่ 3 การออกแบบ

เป็นระยะที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ที่เป็นแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ โดยแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มุ่งเน้นว่ามีอะไรที่ต้องทำในระบบในขณะที่แบบจำลองเชิงกายภาพจะนำแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนา ต่อด้วยการมุ่งเน้นว่าระบบดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดผลตามต้องการ งานออกแบบระบบประกอบด้วยงานออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบ เครือข่าย การออกแบบรายงาน การออกแบบหน้าจออินพุตข้อมูล การออกแบบผังงานระบบ การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบโปรแกรม เป็นต้น

สรุปขั้นตอนของระยะการออกแบบ

- 1) พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ
- 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
- 3) ออกแบบรายงาน
- 4) ออกแบบหน้าจออินพุตข้อมูล
- 5) ออกแบบผังงานระบบ
- 6) ออกแบบฐานข้อมูล
- 7) การสร้างต้นแบบ
- 8) การออกแบบโปรแกรม

### ระยะที่ 4 การพัฒนา

เป็นระยะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม โดยทีมงานโปรแกรมเมอร์จะต้องพัฒนาโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ การเขียนชุดคำสั่งเพื่อสร้างเป็นระบบงานทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยโปรแกรมเมอร์สามารถนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการพัฒนาโปรแกรมได้เพื่อช่วยให้ระบบงานพัฒนาได้เร็วขึ้นและมีคุณภาพ

สรุปขั้นตอนของระยะการพัฒนา

- 1) พัฒนาโปรแกรม
- 2) เลือกภาษาโปรแกรมที่เหมาะสม
- 3) สามารถนำเครื่องมือมาช่วยพัฒนาโปรแกรมได้
- 4) สร้างเอกสารประกอบโปรแกรม

### ระยะที่ 5 การทดสอบ

เมื่อโปรแกรมได้พัฒนาขึ้นมาแล้ว ยังไม่สามารถนำระบบไปใช้งานได้ทันทีจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงเสมอ ควรมีการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อใช้ตรวจสอบการทำงานของระบบงาน หากพบข้อผิดพลาดก็ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง การทดสอบระบบจะมีการตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษาเขียน และตรวจสอบว่าระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

สรุปขั้นตอนของระยะการทดสอบ

- 1) ทดสอบไวยากรณ์ภาษาคอมพิวเตอร์
- 2) ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้
- 3) ทดสอบว่าระบบที่พัฒนาตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

### ระยะที่ 6 การนำระบบไปใช้

เมื่อดำเนินการทดสอบระบบจนมั่นใจว่าระบบที่ได้รับการทดสอบนั้นพร้อมที่จะนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานบนสถานการณ์จริง ขั้นตอนการนำระบบไปใช้งานอาจเกิดปัญหา จากการที่ระบบที่พัฒนาใหม่ไม่สามารถนำไปใช้งานแทนระบบงานเดิมได้ทันที จึงมีความจำเป็นต้องแปลงข้อมูลระบบเดิมให้อยู่ในรูปแบบที่ระบบใหม่สามารถนำไปใช้งานได้เสียก่อน ครั้นเมื่อระบบสามารถรันได้จนเป็นที่น่าพอใจทั้งสองฝ่าย ก็จะต้องจัดทำเอกสารคู่มือระบบ รวมถึงการฝึกอบรมผู้ใช้

สรุปขั้นตอนของระยะการนำระบบไปใช้

- 1) ศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก่อนที่จะนำระบบไปติดตั้ง
- 2) ติดตั้งระบบให้เป็นไปตามสถาปัตยกรรมที่ออกแบบไว้
- 3) จัดทำคู่มือระบบ
- 4) ฝึกอบรมผู้ใช้
- 5) ดำเนินการใช้ระบบงานใหม่
- 6) ประเมินผลการใช้งานของระบบใหม่

### ระยะที่ 7 การบำรุงรักษา

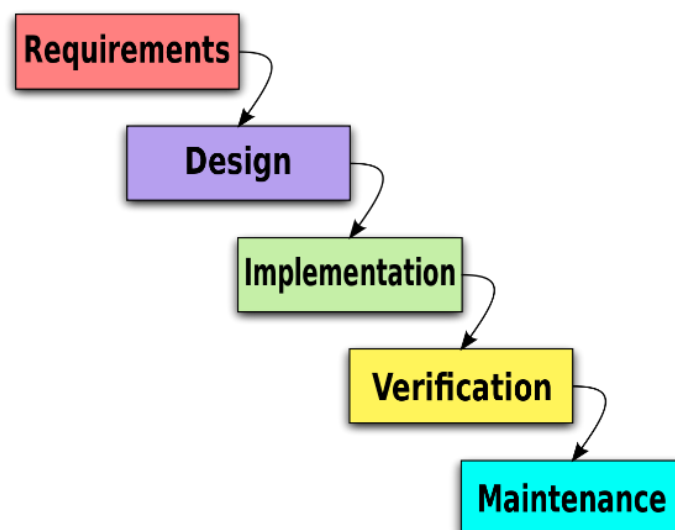
หลังจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการบำรุงรักษาจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้ข้อบกพร่องในด้านการทำงานของโปรแกรมอาจเพิ่งค้นพบได้ ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงกรณีข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณที่มากขึ้นต้องวางแผนการรองรับเหตุการณ์นี้ด้วย นอกจากนี้งานบำรุงรักษายังเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมกรณีที่มีความต้องการเพิ่มขึ้น

สรุปขั้นตอนระยะการบำรุงรักษา

- 1) กรณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจากระบบ ให้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
- 2) อาจจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม กรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการเพิ่มเติม
- 3) วางแผนรองรับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
- 4) บำรุงรักษาระบบงาน และอุปกรณ์

## 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model)

(“Waterfall model”, 2559: ออนไลน์) Waterfall Model คือรูปแบบการจัดการผลิต Software รูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะเหมือนน้ำตกที่ไหลจากบนลงล่างเท่านั้น โดย Model ชนิดนี้จะมีการทำงานแบบทำให้เสร็จสิ้นทีละ Stage แบบ 100 % จากนั้นค่อยเริ่มทำ Stage ถัดไปทำไมถึงมีการจำลองแบบ Waterfall Model เพราะการจัดการเป็นไปได้อย่างมากเพียงแค่ทำทีละขั้นตอนให้เสร็จเท่านั้นแล้วจึงทำขั้นตอนถัดไปดูง่ายดีนะแล้วเป็นที่นิยมใหม่ เป็นที่นิยมสำหรับงานเล็กๆเท่านั้น ในส่วนเหตุผลหลักๆจะสรุปไว้ในข้อดีและข้อเสียทำไมต้องเป็น Waterfall Model เพราะ ทำงานทีละขั้นตอน / ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนได้ / กำหนดทรัพยากรต่างๆได้ดีการทำงานของ Waterfall Model Waterfall Model เป็นอะไรที่เรียบง่ายซึ่งเริ่มจากการ Requirement – รู้ถึงความต้องการของลูกค้า / ระบบ เพื่อกำหนดแผนงาน Design – เป็นการออกแบบกำหนดแผนการทำงานและทรัพยากรต่างๆ Implementation – การลงมือทำภาคสนามของงานชิ้นนั้น (Coding) Verification – การตรวจสอบ ทดสอบ ชิ้นงาน Maintenance – การปรับปรุง แก้ไข Update ผลงานหลังจากปล่อยขายไปเรียบร้อยแล้ว จากแผนการทำงานข้างต้นเมื่อทำเสร็จไปทีละ Stage แล้วจะไม่มี การแก้ไขใดๆอีก



ภาพที่ 2.5 Waterfall Model

### ข้อดี

- สามารถควบคุมและตรวจสอบแต่ละ Stage ได้เป็นอย่างดี
- สามารถกำหนดระยะเวลาของแต่ละ Stage ได้
- เหมาะกับงานขนาดเล็กที่ไม่ซับซ้อนมาก

### ข้อเสีย

- ถ้าผ่าน Stage นั้นไปแล้วแต่มาพบข้อผิดพลาดทำให้ต้องกลับไปแก้ไขใหม่
- ในกรณีที่ลูกค้าเปลี่ยน Requirement(ความต้องการ)จะต้องกลับไปแก้ไขใหม่ตั้งแต่ต้นเพราะ

เป็น Stage ที่อยู่บนสุด

- ไม่ยืดหยุ่นในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

### สรุป

เมื่อมีการพบข้อเสียที่ใหญ่มากของ Waterfall Model ซึ่งเกิดจากความไม่ยืดหยุ่นทำให้เกิด Model ใหม่ตามมาคือ Modified Waterfall model หรือ Adapted Waterfall Model ที่สามารถกลับไปแก้ไขได้

## 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

(“ระบบจัดการฐานข้อมูล”, 2559: ออนไลน์) ฐานข้อมูล (database) หมายถึง การจัดรวบรวมข้อเท็จจริงหรือข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับบริการปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ (ทักษิณา สวานานนท์, 2544, หน้า 154-155)

นอกจากนี้ กิตติ ภัคตวิวัฒน์กุล (2547, หน้า 226) ยังได้สรุปความหมายของฐานข้อมูล ว่าคือ กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลสินค้า เป็นต้น

สรุปได้ว่า “ฐานข้อมูล” คือ การรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในใช้งาน

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อจะได้นำไปเก็บรักษา เรียกใช้หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย (ทักษิณา สวานานนท์ , 2544, หน้า 155)

นอกจากนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546, หน้า 29) ยังได้สรุปความหมายของระบบการจัดการฐานข้อมูล ว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

สรุปได้ว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนาจความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ใช้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล และการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวกและมีประสิทธิภาพ เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

## 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ SQL การจัดการฐานข้อมูล

(“ฐานข้อมูล Structured Query Language (SQL)”, 2559 : ออนไลน์) Structured Query Language (SQL) คือภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล (Database) ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลกภาษาหนึ่ง และได้รับการยอมรับในมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) SQL สามารถใช้งานร่วมกับเว็บไซต์ ระบบฐานข้อมูล SQL Server ไปจนถึงการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง

- ความสำคัญของการใช้งาน SQL

เมื่อพูดถึงการจัดการข้อมูลในบริษัท การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอย่าง Microsoft Excel หรือ Google Spreadsheet มักเป็นเรื่องธรรมดา แต่ถ้ามีข้อมูลใน Excel 1,000 ไฟล์ หรือการใช้งานข้อมูลในระดับ Big Data แล้วต้องค้นหาข้อมูลเพียง 1 ประเภทจากไฟล์เหล่านั้น ย่อมเป็นเรื่องที่เสียเวลาเป็นอย่างมากการเปลี่ยนมาใช้ SQL ภายใต้ระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ จะช่วยเสริมให้การทำงานทั้งหมดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถทำการดึงข้อมูล คำนวณข้อมูล ไปจนถึงหาความเชื่อมโยงข้อมูลที่เหมือนกันในฐานข้อมูล (Relational Database) ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเปิดและใส่สูตรทีละไฟล์ ซึ่งตัว SQL เป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เรียนแล้วใช้ได้ง่าย ๆ จึงเปิดโอกาสให้คนที่ไม่ใช่สายเขียนโปรแกรมเข้าใจภาษานี้ได้ง่าย

ที่สำคัญที่สุด หากมีความเข้าใจ SQL และฐานข้อมูลอย่างถ่องแท้ ผู้ใช้สามารถสร้าง Dashboard และ ตารางต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลนับพันนับหมื่นจาก Database ได้เลย ไม่จำเป็นต้องแปลงไฟล์ เป็น Exel หรือ Spreadsheet แต่อย่างใด

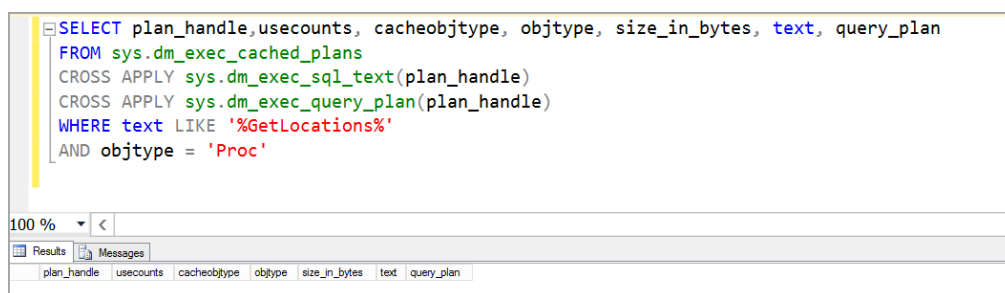
- การทำงานของ SQL

SQL ถือเป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย สามารถใช้ทำงานได้หลายรูปแบบ โดยจะมีการทำงานหลักๆ ด้วยกัน 4 ประเภท ดังนี้

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

นอกเหนือจากคำสั่งหลัก 4 ประเภท ยังมีคำสั่ง SQL เพิ่มเติมอีก 3 ประเภท

- 1) Data Definition Language (DDL) คำสั่งสำหรับการสร้างฐานข้อมูล เช่น CREATE, DROP
- 2) Data Manipulation Language (DML) คำสั่งสำหรับการจัดการฐานข้อมูล เช่น SELECT INSERT
- 3) Data Control Language (DCL) คำสั่งสำหรับการอนุมัติและกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ในฐานข้อมูล เช่น GRANT, REVOKE



```

SELECT plan_handle, usecounts, cacheobjtype, objtype, size_in_bytes, text, query_plan
FROM sys.dm_exec_cached_plans
CROSS APPLY sys.dm_exec_sql_text(plan_handle)
CROSS APPLY sys.dm_exec_query_plan(plan_handle)
WHERE text LIKE '%GetLocations%'
AND objtype = 'Proc'

```

| plan_handle | usecounts | cacheobjtype | objtype | size_in_bytes | text | query_plan |
|-------------|-----------|--------------|---------|---------------|------|------------|
|-------------|-----------|--------------|---------|---------------|------|------------|

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างของภาษา SQL

สิ่งที่แสดงในรูปแบบเป็นคำสั่งเรียกข้อมูลอย่างง่าย โดยแต่ละบรรทัดมีความหมายดังนี้

SELECT คือ Keyword ในการเริ่มขอข้อมูลจากฐานข้อมูล

FROM คือ Keyword ในการระบุว่าข้อมูลดังกล่าวต้องไปดู ใน Customer Table

WHERE คือ Keyword เพื่อใช้กรองข้อมูล ในที่นี้คือการกรองว่าข้อมูลของ Customer นั้น จะต้องอยู่ใน Mexico เท่านั้น



ผลลัพธ์ที่ได้จากฐานข้อมูลสมมติ จะเป็นไปตามด้านล่าง จะเห็นได้ว่าจากข้อมูลทั้งหมด จะมีจุดร่วมในส่วนของ Country ที่เป็น Mexico เป็นหลัก ซึ่งถ้าเขียนคำสั่งซับซ้อนกว่านี้ ก็สามารถทำการค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

- ประโยชน์ของ SQL

- 1) ใช้เพื่อสร้างฐานข้อมูล ตารางแสดงผลข้อมูล
  - 2) ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น การเพิ่ม เปลี่ยนแปลง ปรับรูปแบบ จนถึงการลบข้อมูล
  - 3) ใช้เพื่อเรียกใช้ข้อมูล ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ไปจนถึงการอนุมัติการเข้าถึงฐานข้อมูลของบุคคลต่าง ๆ
  - 4) หากรู้ภาษา SQL ย่อมสามารถใช้ต่อยอดไปสายงานอื่น และใช้ร่วมกับภาษาอื่นได้ง่าย เช่น R หรือ Python
  - 5) SQL รองรับปริมาณข้อมูลมหาศาล โดยฐานข้อมูลจะมีความเสถียร ไม่กระตุก มีความไวในการประมวลผล ผิดกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่อาจเกิดการรวนได้หากมีข้อมูลเยอะเกินไป
  - 6) ง่ายต่อการดึงข้อมูลมานำเสนอ มีโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับภาษา SQL ที่หลากหลาย
- สรุป ภาษา SQL เป็นภาษาสำคัญในการใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะธุรกิจที่ใช้ Data จำนวนมากในการขับเคลื่อน และต้องการทำการตลาดระยะยาว การนำ SQL เข้ามาประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูล แทนการใช้ Excel แบบปกติ จะช่วยเพิ่มความเร็วในการทำงาน การตัดสินใจ และการจัดการข้อมูลโดยรวมของบริษัทได้อย่างมาก

### 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ UX UI

(“User Interface”, 2559: ออนไลน์) เว็บไซต์เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญที่สุดในการดึงดูดผู้มีโอกาสเป็นลูกค้า ลูกค้าของต้องการให้หน้าเว็บไซต์ที่ล้ำสมัยมีประสิทธิภาพต่ำและไม่ตอบสนองและเปลี่ยนเป็นเว็บไซต์ที่ออกแบบมาอย่างดีและใช้งานง่ายโดยกำหนดเป้าหมายไปยังผู้ใช้ที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้พวกเขาเติบโตในตลาดของตน ในบทความนี้จะเจาะลึกรายละเอียดของการออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้และก่อนและหลังของโครงการออกแบบเว็บไซต์นี้ใหม่

ขั้นตอนการออกแบบ user interface

ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคราะห์เว็บไซต์เก่า

ในระหว่างกระบวนการ UX จะวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ตลอดการศึกษาเว็บไซต์ของพวกเขา แต่ในระหว่างขั้นตอนนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้ใช้มากกว่าในขั้นตอนนี้จะระบุปัญหาของภาพรวมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน้าทั้งหมดของเว็บไซต์

## ขั้นตอนที่ 2 : วิเคราะห์และวิจัยตลาดและคู่แข่ง

เช่นเดียวกับส่วน UX การวิเคราะห์มีความสำคัญมากในส่วน UI ทำการวิจัยตลาดและคู่แข่งเพื่อทำความเข้าใจกลุ่มผู้ใช้บางกลุ่มที่ใช้เว็บไซต์ของตนและรูปแบบพฤติกรรมของพวกเขา เพื่อหลีกเลี่ยงใช้คุณสมบัติที่ไม่จำเป็นและสร้างแนวทางที่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการ user interface

## ขั้นตอนที่ 3 : การรวบรวมแรงบันดาลใจ

จุดเริ่มต้นของการออกแบบ UI พอวิเคราะห์ตลาดเข้าใจเพียงพอแล้ว จะรวบรวมแรงบันดาลใจเช่นการรวบรวมภาพสีการเคลื่อนไหวที่เป็นแรงบันดาลใจจากการค้นคว้าและข้อมูลจากลูกค้าเพื่อกำหนดแนวคิดรูปแบบการออกแบบที่ต้องการใช้กับโครงการ พอวิเคราะห์ตลาดเข้าใจเพียงพอแล้ว จะรวบรวมแรงบันดาลใจเช่นการรวบรวมภาพสีการเคลื่อนไหวที่เป็นแรงบันดาลใจจากการค้นคว้าและข้อมูลจากลูกค้าเพื่อกำหนดแนวคิดรูปแบบการออกแบบที่ต้องการใช้กับโครงการ

## ขั้นตอนที่ 4 : กำหนดแนวทาง

เมื่อจำกัดความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบสำหรับโครงการให้แคบลงจะเริ่มออกแบบหน้า Landing Page ก่อนเพื่อดูบรรยากาศโดยรวมของการออกแบบ และเมื่อเสร็จแล้วก็นำเสนอให้กับลูกค้า ในระหว่างขั้นตอนนี้ได้กำหนดแนวทางพื้นฐาน เช่น headings, color theme และรูปแบบของส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ปุ่ม หรือ เมนู กระบวนการนี้สามารถทำได้โดยเริ่มจากการออกแบบ Desktop version หรือ Mobile ก่อน ซึ่งหมายถึงการเริ่มต้นด้วยการออกแบบ mobile responsive โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลประสบการณ์ของผู้ใช้หากผู้ใช้มีแนวโน้มที่จะใช้แพลตฟอร์มบนอุปกรณ์มือถือของตน

กระบวนการแรกของการออกแบบ Mobile นี้ช่วยในการจัดโครงสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูลให้ดีขึ้นและยังช่วยให้การพัฒนาเริ่มต้นด้วย code base ที่น้อยลงเพื่อปรับเปลี่ยนเมื่อเวอร์ชัน desktop version ต้องการพัฒนาต่อ

หลังจากที่ได้รับการอนุมัติขั้นสุดท้ายในหน้า Landing Page แล้ว ได้กำหนดแนวทางเพิ่มเติมสำหรับส่วนที่เหลือขององค์ประกอบการออกแบบ แนวทางรูปแบบช่วยให้นักออกแบบ และนักพัฒนาปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าทุกหน้าของเว็บไซต์จะสอดคล้องกันและคงไว้ซึ่งประสบการณ์ที่สอดคล้องกัน ตามองค์ประกอบการออกแบบและแนวทางที่ใช้กับหน้า Landing Page ออกแบบส่วนที่เหลือของ subpages

## ขั้นตอนที่ 5 : นำเสนอการออกแบบให้กับลูกค้า

เมื่อการออกแบบเสร็จสมบูรณ์จะนำเสนอการออกแบบให้กับลูกค้าผ่านแพลตฟอร์ม เช่น Invision หรือ Adobe xd และจะรับคำติชมกลับมาจากลูกค้า จนกว่าทั้งคู่จะพอใจ และตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการออกแบบก่อนออกแบบใหม่เว็บไซต์ของ WKD เวอร์ชันเก่านั้นหนักมากและมี

เนื้อหามากมาย โดยเฉพาะหน้าเว็บในหลักสูตรออนไลน์เต็มไปด้วยเนื้อหาที่ไม่เป็นระเบียบ และดูเหมือนว่าจะยากที่จะค้นหาข้อมูลที่ใช้ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยรวมแล้วเว็บไซต์ยังไม่ได้รับการปรับให้เหมาะกับการตอบสนองนอกจากนี้องค์ประกอบแต่ละส่วนบนเว็บไซต์ยังไม่กลมกลืนกันและไม่ได้แสดงตัวตนของแบรนด์อย่างแท้จริง จากที่ศึกษาผ่านเว็บไซต์พบว่าพวกเขาใช้สีเช่นเขียวนีออน ชมพู และส้ม ซึ่งดูเหมือนจะไม่เข้ากัน จำเป็นต้องมีโทนสีร่วมกันและส่วนประกอบการออกแบบเพื่อการออกแบบที่ยั่งยืนและสอดคล้องกัน

ขั้นตอนแก้ไขปัญหา UI ออกแบบใหม่

ขั้นตอนที่ 1 : ใช้สีและธีมที่สอดคล้องกัน

เพื่อให้เว็บไซต์นำทางไปยังเนื้อหาต่าง ๆ ได้ง่ายและทำให้อ่านง่ายจึงต้องเลือกแบบอักษรและสีให้ดีที่สุด เลือกสีและแบบอักษรที่แสดงถึง WKD เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อผู้ใช้เว็บไซต์

เสนอสีใหม่ให้กับลูกค้าของ ซึ่งประกอบด้วย สีชมพู และสีกรมท่า ที่สามารถช่วยสร้างแบรนด์ให้ดูพลังมากขึ้น สิ่งที่น่าสนใจและเป็นมิตรที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สิ่งที่เกิดขึ้นสำหรับผู้ที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีและบางสิ่งที่ยังคงแสดงถึงด้าน “ออนไลน์” ของ WKD ซึ่งเป็นแพลตฟอร์ม “การฝึกสุนัขออนไลน์” สีเหล่านี้ยังโดดเด่นกว่าคู่แข่ง

ตั้งค่าสีชมพูเป็นสีหลักเพื่อเน้นส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น ปุ่มหลัก หรือสถานะโฮเวอร์ ในทางกลับกันตั้งค่าสีกรมท่าเป็นสีรองเพื่อใช้สำหรับ ฟอนต์ และปุ่มรอง เป็นส่วนใหญ่

ขั้นตอนที่ 2 : ใช้ตัวพิมพ์ที่อ่านได้ชัดเจน

การเลือกแบบอักษรที่เหมาะสมมีความสำคัญพอ ๆ กับการเลือกโทนสีที่เหมาะสม เพื่อประสบการณ์ของผู้ใช้และเอกลักษณ์ของแบรนด์ที่ดีขึ้น

เมื่อตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ก่อนหน้าของ WKD พบว่าไม่มีระบบแนวทางสำหรับการพิมพ์เช่นหัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย และเนื้อหา เลือกรูปแบบฟอนต์ที่เกี่ยวข้องกับเอกลักษณ์ของแบรนด์และสะท้อนถึงบุคลิกของแบรนด์ที่สามารถอ่านได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 3 : ใช้องค์ประกอบ UI และรูปภาพที่ดีที่สะท้อนให้เห็นเอกลักษณ์ของแบรนด์

รูปภาพเป็นเนื้อหาที่ดีในการถ่ายทอดเรื่องราวของแบรนด์ไปยังผู้ใช้ สำหรับภาพของแบรนด์ที่ประสบความสำเร็จมุ่งเน้นไปที่การใช้รูปภาพที่มีคุณภาพและสอดคล้องกันทั่วทั้งเว็บไซต์ (โดยปกติแล้วขอแนะนำอย่างยิ่งให้มีภาพที่เป็นเอกลักษณ์ และเป็นกรรมสิทธิ์ของทีมงานสำนักงานของลูกค้าและเหตุการณ์ใดก็ตามที่พวกเขาต้องการเน้น)

นอกจากนี้ยังใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมมน ซึ่งหมายถึงการเติมเส้นขอบสำหรับภาพและข้อความเพื่อให้สอดคล้องกับวัสดุ UI อื่น ๆ เช่น แบบอักษร สี และไอคอน

หลังจากออกแบบใหม่

เป้าหมายหลักของการอัปเดตส่วน UI ที่ล้ำสมัยของเว็บไซต์เก่า ให้ดูทันสมัยและสะอาดตาในขณะที่ยังคงรักษาเอกลักษณ์ของแบรนด์ไว้ และยังออกแบบ user journey ทั้งหมดของแพลตฟอร์มการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยการออกแบบ UI ไม่ได้พูดถึงแค่เรื่องของรูปลักษณ์ของหน้าสาธารณะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีการประสานทั้งหน้าเว็บไซต์สาธารณะและแพลตฟอร์มการฝึกอบรมออนไลน์ทั้งหมดไว้ด้วยกัน กล่าวคือ หลักสูตร กลุ่มหมวดหมู่ และบทเรียนต่าง ๆ หลังจากออกแบบเว็บไซต์ใหม่แล้ว ผู้เยี่ยมชมเว็บจะมีความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้นว่าควรทำอะไร ตัวอย่างเช่น ลงชื่อเข้าใช้ และ สมัครหลักสูตร การจ่ายเงินสำหรับหลักสูตร และให้ความช่วยเหลือในบทเรียน ทั้งหมดที่กล่าวไปข้างต้นนี้ ไม่ได้เกิดขึ้นแค่บนเดสก์ท็อปเท่านั้น แต่ยังรวมถึงอุปกรณ์พกพาด้วยเนื่องจากผู้ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีจึงต้องตัดสินใจอย่างหนักกว่าอะไรคือพื้นฐานที่เรียบง่ายกว่าและยังดูทันสมัยและดึงดูดสายตาทุกคน นอกจากนี้ การที่ออกแบบมาอย่างดีและมีการจัดวางอย่างกลมกลืนช่วยเสริมสร้างเอกลักษณ์ของแบรนด์เด่นชัด ที่สำคัญที่สุดคือลูกค้าของพึงพอใจกับการออกแบบใหม่ล่าสุดมาก โดยรวมแล้วสามารถบรรลุเป้าหมายของและเป้าหมายของโครงการนี้ได้สำเร็จ



ภาพที่ 2.7 UI (User Interface)

## 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง

การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างแนวความคิดในการเขียนโปรแกรมรูปแบบของแนวคิดในการเขียนโปรแกรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวคิดใหญ่ๆ ดังนี้

### 2.2.6.1 การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (Structured Programming)

ความหมายของการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างการกำหนดขั้นตอนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานโดยมีโครงสร้างการควบคุมพื้นฐาน 3 หลักการ คือการทำงานแบบตามลำดับ (Sequence)

การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Decision) และ การทำซ้ำ (Loop) ตำราหลาย ๆ เล่มอาจกล่าวว่า decision แยกเป็น if กับ case หรือ loop นั้น ยังแยกเป็น while และ until ซึ่งแตกต่างกัน หรือ อาจเป็นการจัดการคำสั่งต่าง ๆ ให้มีรูปแบบและมาตรฐานที่สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายตรวจสอบได้ง่าย ทั้งสะดวกในการปรับปรุงโปรแกรมในอนาคต มีโครงสร้างการควบคุม 3 รูปแบบ ได้แก่

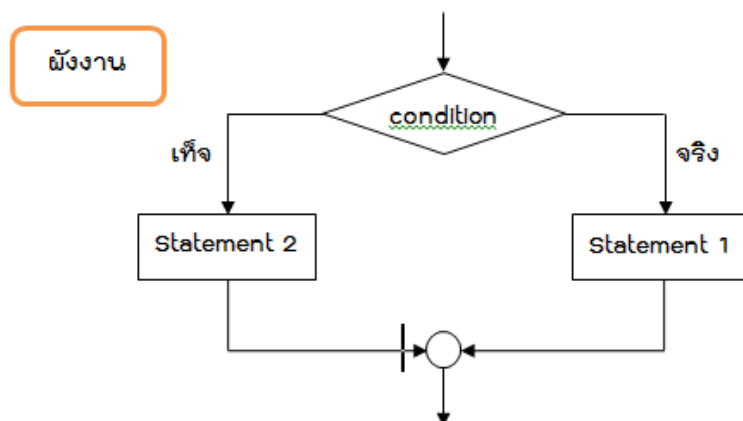
1) โครงสร้างแบบลำดับขั้นตอน (Sequence) ประกอบด้วยคำสั่งหรือชุดคำสั่งที่ไม่มีเงื่อนไข ไม่มีการตัดสินใจมีทางเข้าทางเดียวและมีทางออกทางเดียว ดำเนินการแบบเรียงลำดับต่อเนื่องโดยแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการเพียงครั้งเดียว มีรูปแบบผังงานดังภาพ



โครงสร้างผังงานแบบลำดับ (Sequence Structure)

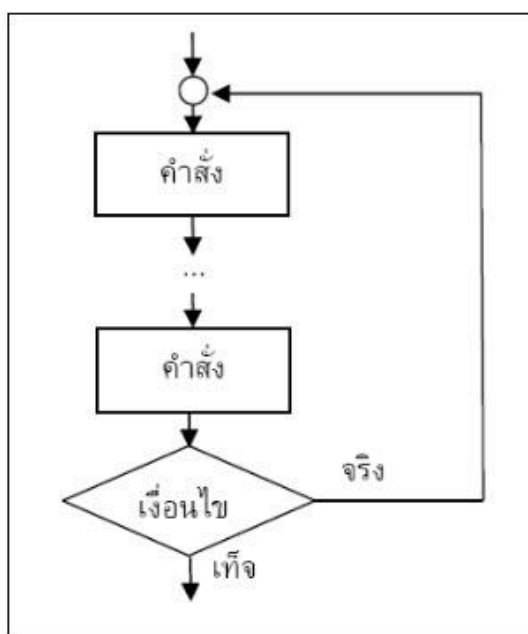
ภาพที่ 2.8 ผังงานโครงสร้างแบบลำดับขั้นตอน

2) โครงสร้างแบบมีทางเลือก ในการตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่ง (Decision) ในโปรแกรมมีการตรวจสอบเงื่อนไข (Condition) ว่าเป็นค่าจริงหรือค่าเท็จ แล้วดำเนินการตามคำสั่งที่เงื่อนไขกำหนดต่อไป โดยมีรูปแบบผังงานดังภาพ



ภาพที่ 2.9 ผังงานโครงสร้างแบบลำดับขั้นตอน

3) โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Iteration) เป็นการทำงานแบบวนซ้ำหลายๆ รอบ และหลุดจากเงื่อนไขก็ต่อเมื่อเงื่อนไขตรงกับที่กำหนดไว้



ภาพที่ 2.10 ผังงานโครงสร้างแบบทำซ้ำ

2.2.6.2 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแนวคิดเชิงวัตถุ ตั้งอยู่บนพื้นฐานการแจกแจงรายละเอียดของปัญหาผู้เขียน

โปรแกรมต้องพยายามแยกประเภทของวัตถุให้ได้ต้องมีจินตนาการพอสมควร ซึ่งจะมองวัตถุหนึ่งๆ เป็นแหล่งรวมของข้อมูล และกระบวนการไว้ด้วยกันโดยจะมีคลาส (Class) เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของวัตถุและคลาสสามารถสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance) ที่เรียกว่า Subclass ได้ มีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) ทำให้ลดขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมลงได้โดยเฉพาะโปรแกรมขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนสูง

ตัวอย่าง การหาผลคูณสูตรคูณแม่ 12 โดยต้องการผลคูณ ตั้งแต่  $1*12=12$  จนกระทั่ง  $12*12 = 144$  สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) เริ่มทำงาน

2) กำหนดค่าตัวแปร count = 1

3) เริ่มต้นคำนวณตั้งแต่ครั้งแรกจนครบเงื่อนไข โดยเริ่มตรวจสอบว่า  $count \leq 12$  จริงให้ทำ  $result = count * 12$  พิมพ์ result count = count + 1 แล้วเริ่มต้นตรวจสอบใหม่ ทำเช่นนี้ จนกว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จ จบค สิ่งการวนลูป

4) จบการทำงาน

สรุปการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง และโปรแกรมเชิงวัตถุ

การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (Structured Programming) นั้นจะแยกส่วนของข้อมูลจากฟังก์ชันอย่างชัดเจน ซึ่งการแยกข้อมูลจากฟังก์ชันนั้นมักจะมีผลให้เกิดความสับสน และค่อนข้างยากในการปรับปรุงแก้ไขโดยเฉพาะกับโปรแกรมขนาดใหญ่

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) จะเขียนโปรแกรมโดยอ้างอิงโมเดลวัตถุในโลกที่มีอยู่จริงในการแก้ปัญหา เช่น รถยนต์ บัญชีธนาคาร หรือสุนัข แปลงให้อยู่ในรูปแบบโค้ดภาษา ซึ่งบางส่วนอาจจะไม่ถูกเรียกใช้งานก็ได้

การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างเน้นการแปลงสิ่งที่มีอยู่จริงให้อยู่ในกฎเกณฑ์ของ โปรแกรมภาษา แต่การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเน้นการแปลงให้โปรแกรมภาษาอยู่ในรูปแบบของ สิ่งที่มีอยู่จริง (แก้วตา ชุกลิน, 2555 : ออนไลน์)

### 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดภาษา HTML

(“HTML (Hyper Text Markup Language)”, 2559 : ออนไลน์) ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูลที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ทำให้ได้รับความนิยม และมี

การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานง่ายขึ้น และตอบสนองต่องานด้านกราฟิกมากยิ่งขึ้น และสนับสนุนการแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์มากมาย และบันทึกในรูปของไฟล์นามสกุล html หรือ html (Tag) เป็น คำสั่งหลักของ HTML แทบจะพูดได้ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างของ HTML จะขึ้นอยู่กับ tag ทั้งนี้ ไม่ว่าจะเป็น การเน้นข้อความ การแสดงภาพประกอบ หรือการสร้างจุดเชื่อมโยง (link) โปรแกรมเบราว์เซอร์จะตีพิมพ์เอกสารออกมาในรูปแบบใด ก็โดยคำสั่ง tag ทั้งสิ้น

ไวยากรณ์ของ HTML จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนของคำสั่ง (Tag) เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบของข้อความที่แสดง ซึ่งเรียกว่า Tag โดยจะอยู่ในเครื่องหมาย < ... >

2) ส่วนของบทความทั่ว ๆ ไป เป็นส่วนของข้อความที่ต้องการแสดงผลตัวอย่างการใช้งานภาษา HTML

```
File Edit Format View Help
<html>
<head> ชื่อ Class (.Tag Selector, ID Selector)
<style type="text/css">
<!--
    .font18red {
        font-family: tahoma; font-weight: bold; font-size: 18px; color: #CC0000;
    }
-->
</style> properties value
</head>
```

ภาพที่ 2.11 ไวยากรณ์ของ HTML

คำสั่งเริ่มต้นของเอกสาร HTML <HTML>.....</HTML> คำสั่ง <HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมและคำสั่ง </HTML> เป็นการสิ้นสุดโปรแกรม HTML คำสั่งนี้จะไม่แสดงผลในโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ แต่ต้องเขียนเพื่อให้เกิดความเป็นระบบของงาน และเพื่อให้รู้ว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารของภาษา HTML ส่วนหัวเรื่องเอกสารเว็บ (Head Section)

<HEAD>.....</HEAD> Head Section เป็นส่วนที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเฉพาะของหน้านั้น ๆ เช่น ชื่อเรื่องของหน้าเว็บ (Title) ชื่อผู้จัดทำเว็บ (Author) คีย์เวิร์ดสำหรับการค้นหา (Keyword)

<TITLE>.....</TITLE >ข้อความที่ใช้เป็น TITLE ไม่ควรพิมพ์เกิน 64 ตัวอักษร, ไม่ต้องใส่ลักษณะพิเศษ เช่น ตัวหนา เอียง หรือสี และควรใช้ภาษาที่มีความหมายครอบคลุมถึงเนื้อหาของเว็บเพจ นั้น หรือเป็นคำสำคัญในการค้นหา (Keyword)

<BODY>.....</BODY> Body Section เป็นส่วนเนื้อหาหลักของหน้าเว็บ ซึ่งการแสดงผลจะต้องใช้ Tag จำนวนมาก ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อความ, รูปภาพ, เสียง, วิดีโอ หรือไฟล์



ต่าง ๆ ส่วนเนื้อหาเอกสารเว็บ เป็นส่วนการทำงานหลักของหน้าเว็บ ประกอบด้วย Tag มากมายตามลักษณะของข้อมูล ที่ต้องการนำเสนอ การป้อนคำสั่งในส่วนนี้ ไม่มีข้อจำกัดสามารถป้อนติดกัน หรือ 1 บรรทัดต่อ 1 คำสั่งก็ได้ แต่ส่วนใหญ่จะยึดรูปแบบที่ อ่านง่าย คือ การทำย่อหน้าในชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งนี้ให้ป้อนคำสั่งทั้งหมดภายใต้ Tag <BODY> ... </BODY>

## 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตล์ชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารโดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ(หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลล์พ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกันโดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปี พ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C CSS กับHTML / XHTML นั้นทำหน้าที่คนละอย่างกัน โดย HTML / XHTML นั้นจะทำหน้าที่ในการวางโครงสร้างเอกสารอย่างเป็นทางการ ถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล ส่วน CSS จะทำหน้าที่ในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม เรียกได้ว่า HTML / XHTML คือส่วน coding ส่วน CSS คือส่วน design (จิราวุธ วารินทร์, 2555 : 8)

```

h1 {
  font-family: courier, courier-new, serif;
  font-size: 20pt;
  color: blue;
  border-bottom: 2px solid blue;
}
p {
  font-family: arial, verdana, sans-serif;
  font-size: 12pt;
  color: #6B6BD7;
}
.red_txt {
  color: red;
}

```

ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างชุดคำสั่ง CSS

## 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์

มาตรการ และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์

(“ปลอดภัยเว็บไซต์”, 2560 : ออนไลน์) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ เพื่อปกป้องข้อมูลของผู้ใช้บริการจากการถูกทำลาย หรือบุกรุกจากผู้ไม่หวังดี หรือผู้ที่ไม่มีความซื่อสัตย์ในการเข้าถึงข้อมูล จึงได้กำหนดมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ โดยใช้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชั้นสูง ด้วยเทคโนโลยี Secured Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการเข้าสู่ข้อมูลผ่านรหัสที่ระดับ 128 bits (128-bits Encryption) เพื่อเข้ารหัสข้อมูลที่ถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทุกครั้งที่มีการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ทำให้ผู้ที่ดักจับข้อมูลระหว่างทางไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ โดยจะใช้การเข้ารหัสเป็นหลักในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยผู้ให้บริการสามารถสังเกตได้จากชื่อโปรโตคอลที่เป็น https://

1) เทคโนโลยีเสริมที่นำมาใช้ในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย นอกจากมาตรการ และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยโดยทั่วไปที่กล่าวข้างต้นแล้ว สำนักงานการวิจัยแห่งชาติยังใช้เทคโนโลยีระดับสูงดังต่อไปนี้เพื่อปกป้องข้อมูลส่วนตัวของท่าน

– Firewall เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่จะอนุญาตให้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ หรือผู้ที่สำนักงานการวิจัยแห่งชาติอนุมัติเท่านั้นจึงจะผ่าน Fire Wall เพื่อเข้าถึงข้อมูลได้

– Scan Virus นอกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ให้บริการจะมีการติดตั้ง Software ป้องกัน Virus ที่มีประสิทธิภาพสูงและ Update อย่างสม่ำเสมอแล้ว สำนักงานการวิจัยแห่งชาติยังได้ติดตั้ง Scan Virus Software บนเครื่อง Server โดยเฉพาะอีกด้วย

– Cookies เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์เล็กๆ ๆ ที่จะทำการเก็บข้อมูลชั่วคราวที่จำเป็นลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้บริการ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร อย่างไรก็ตาม สำนักงานการวิจัยแห่งชาติตระหนักถึงความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการเป็นอย่างดี จึงหลีกเลี่ยงการใช้ Cookies แต่ถ้าหากมีความจำเป็น ต้องใช้ Cookies บริษัทจะพิจารณาอย่างรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการเป็นหลัก

– Auto Log off ในการใช้บริการของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ หลังจากเลิกการใช้งานควร Log off ทุกครั้ง กรณีที่ผู้ให้บริการลืม Log off ระบบจะทำการ Log off ให้โดยอัตโนมัติภายในเวลาที่เหมาะสมของแต่ละบริการ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้บริการเอง

2) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัย แม้ว่าสำนักงานการวิจัยแห่งชาติจะมีมาตรฐานเทคโนโลยีและวิธีการทางด้านการรักษาความปลอดภัยอย่างสูง เพื่อช่วยมิให้มี

การเข้าสู่ข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลที่เป็นความลับของท่านโดยปราศจากอำนาจตามที่กล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม แต่ก็เป็นที่ทราบกันอยู่โดยทั่วไปว่า ปัจจุบันนี้ยังมีได้มีระบบ รักษาความปลอดภัยใดๆ ที่จะสามารถปกป้องข้อมูลของท่านได้อย่างเด็ดขาดจากการถูกทำลายหรือถูกเข้าถึงโดยบุคคลที่ปราศจากอำนาจได้ ดังนั้นท่านจึงควรปฏิบัติตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยดังต่อไปนี้ด้วยคือ

- ระวังการ Download Program จาก Internet มาใช้งาน ควรตรวจสอบ Address ของเว็บไซต์ให้ถูกต้องก่อน Login เข้าใช้บริการเพื่อป้องกันกรณีที่มีการปลอมแปลงเว็บไซต์
- ควรติดตั้งระบบตรวจสอบไวรัสไว้ที่เครื่องและพยายามปรับปรุงให้โปรแกรมตรวจสอบไวรัสในเครื่องของท่านมีความทันสมัยอยู่เสมอ
- ติดตั้งโปรแกรมประเภท Personal Fire wall เพื่อป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากการจู่โจมของผู้ไม่ประสงค์ดี เช่น Cracker หรือ Hacker

## 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

### 1) ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน (web application) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (web server software) ฐานข้อมูล (database) เว็บเบราว์เซอร์ (web browser) และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป สามารถแยกส่วนประกอบของการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันออกเป็นสองส่วนหลัก ๆ คือ เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งาน (client-side technology) และ เทคโนโลยีฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side technology)

### 2) ส่วนประกอบฝั่งผู้ใช้งาน (Client-side Technology)

เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งานประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก

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

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

2. ส่วนต่อความสามารถเว็บและเบราว์เซอร์ (Web Plugin และ Browser Add-on/Extension) Web Plugin (ส่วนต่อความสามารถเว็บ) คือโปรแกรมที่ถูกเขียนให้ทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์ Web Plugin ที่เป็นที่รู้จักกันดีเช่น Adobe Flash, PDF reader, Silverlight, Java Applet, และอื่น ๆ ซึ่ง Web Plugin เหล่านี้จะถูกเบราว์เซอร์เรียกใช้ก็ต่อเมื่อเว็บไซต์ที่เข้าใช้งานมีเนื้อหาที่ต้องแสดงผลโดย Plugin เช่น Adobe Flash Plugin จะถูกเรียกใช้โดยเบราว์เซอร์ก็ต่อเมื่อเจอเนื้อหาที่ต้องใช้ Flash Player ในการแสดงผล Browser Add-on/Extension (ส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์ เช่น ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการจัดการไฟล์ดาวโหลด ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการดาวโหลดไฟล์วิดีโอ เป็นต้น ซึ่งส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์เหล่านี้จะเน้นเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์มากกว่าการประมวลผลเนื้อหาเว็บไซต์

ข้อแตกต่างระหว่าง Web Plugin และ Browser Add-on/Extension

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

Web Plugin จะเป็นส่วนที่ถูกเรียกใช้โดย Web Browser เพื่อส่งต่อเนื้อหาไปให้กับโปรแกรมภายนอกเช่น Adobe Flash/ PDF reader ในการประมวลผล Browser Extension เน้นการเพิ่มความสร้างมาให้กับเบราว์เซอร์ แต่ไม่ได้ประมวลผลหรือแสดงผลเนื้อหาในเว็บไซต์

### 3.ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการรับ HTTP request จากเบราว์เซอร์และส่งต่อไปให้กับอินเทอร์เน็ต DNS ในระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการแปลง URL ให้เป็น IP Address เพื่อค้นหาเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ สร้างการเชื่อมต่อ (TCP connection) ระหว่างเครื่องผู้ใช้งานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของระบบปฏิบัติการจะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานมองไม่เห็นแต่ก็มีความสำคัญมาก

### 3) ส่วนประกอบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side Technology)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการแก่ผู้ใช้งานเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์หลายส่วนทำงานร่วมกัน โดยซอฟต์แวร์หลักที่ใช้ในการให้บริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วย 4 ส่วนประกอบหลัก

### 1. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน ถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน รับและแสดงผลข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูลในฐานข้อมูล และอื่น ๆ เรียกได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ต

หากนักพัฒนาได้เขียนเว็บแอปพลิเคชันตาม Model-View-Controller (MVC) แล้วก็จะสามารถแบ่งเว็บแอปพลิเคชันออกได้เป็นสามส่วนหลัก ๆ คือ

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

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

#### Front-End Web Technology

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

Back-End Web Technology จะหมายถึงส่วนของเทคโนโลยีที่เป็นส่วนประมวลผลตรรกะและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้ การเรียกดูและจัดเก็บข้อมูล การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของ Back-End จะเริ่มหลังจากเว็บแอปพลิเคชันได้รับ HTTP request มาจากผู้ใช้งาน ทำการประมวลผล และส่งข้อมูลกลับไปให้กับผู้ใช้งาน เทคโนโลยีที่ใช้

ในการพัฒนา Back-End ของเว็บแอปพลิเคชันจะมีความหลากหลายกว่า Front-End เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านมาตรฐานกลางดัง Front-End technology ที่ต้องรองรับมาตรฐานที่กำหนดโดย W3C เพื่อให้ทำงานกับเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างไม่มีปัญหา

สรุปส่วนประกอบและการทำงานของ web application

การทำงานของ web application นั้นประกอบไปด้วยหลายส่วนทำงานร่วมกัน ซึ่งส่วนประกอบในการทำงานสามารถแยกออกเป็นสองส่วนนั่นคือ เทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ โดยเทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งานที่สำคัญคือ 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

### 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)

MIS คือระบบที่ให้สารสนเทศที่ผู้บริหารต้องการ เพราะเป็นข้อมูลที่ถูกแปลงเป็นสารสนเทศแล้ว ซึ่งทำให้ผู้บริหารสามารถนำสารสนเทศนั้น ๆ ไปใช้ตัดสินใจ ประสานงาน วางแผน ควบคุม และปฏิบัติการของหน่วยงานหรือองค์กรต่อไป ทั้งทางด้านสถิติและการบริหารธุรกิจได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจสรุปหน้าที่หลักของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการได้ 2 ประการ คือ

- เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กรมาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ
- ประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน และการบริหารงานของผู้บริหาร

#### 2.2.11.1 ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีรายละเอียดหรือข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เช่น การสรุปผล การวิเคราะห์ การวางแผน ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1) เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คือโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้ระบบดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็นส่วนสำคัญดังนี้

1.1 ฐานข้อมูล (Database) ส่วนประกอบสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ ปลอดภัย และสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวก ไม่ซ้ำซ้อนในเวลาที่ต้องการใช้ข้อมูล เพื่อให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 เครื่องมือ (Tools) เป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการจัดเก็บ และประมวลผลข้อมูล คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software)

2) วิธีการหรือขั้นตอนการประมวลผล การที่จะได้สารสนเทศที่มีประสิทธิภาพตรงตามต้องการ จะต้องมีการวางแผนจัดการที่ดี ได้แก่ การจัดลำดับการประมวลผล การวางแผนงาน และเลือกวิธีการประมวลผลให้ถูกต้อง ซึ่งการจัดลำดับและวางแผนการประมวลผลข้อมูล มีลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 การประมวลผลข้อมูลทั่วไป

2.2 ใช้ข้อมูลที่มีรายละเอียดมาก

2.3 ระยะเวลาในการใช้ข้อมูลเป็นระยะสั้นส่วนมากใช้กับการปฏิบัติงาน

ประจำวัน

2.4 มักเป็นระบบออนไลน์ (On-line Processing)

3) มีการจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศเป็นฐานข้อมูล เพื่อเป็นศูนย์กลางของข้อมูลในการใช้ข้อมูลร่วมกันและช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

4) มีการจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรข้อมูล เพื่อควบคุมการทำงานของระบบ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การพัฒนาระบบที่รองรับการขยายตัวของจำนวนพนักงานและงานในอนาคต การบริหารงานภายใต้ระยะเวลาที่จำกัด การใช้เครื่องมือที่ทันสมัยและตรงตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน และการตระหนักถึงคุณค่าและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ ในอนาคต

5) การแสดงผลลัพธ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล ต้องสามารถนำเสนอและเข้าใจได้ง่าย แสดงผลรวดเร็ว มักอยู่ในรูปแบบรายงานที่มีลักษณะเป็นตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไป ใช้งาน

2.2.11.2 คุณสมบัติสำคัญของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

1) มีความสามารถในการจัดการข้อมูล (Data Manipulation) ซึ่งต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขและจัดการข้อมูลที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2) มีความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

3) มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ต้องมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือปัญหาที่เกิดขึ้น

3) มีความพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction)

2.2.11.3 การนำไปใช้งานสามารถแบ่งได้ 4 ระดับดังนี้

1) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในการวางแผนนโยบาย กลยุทธ์ และการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง

2) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในส่วนยุทธวิธีในการวางแผนการปฏิบัติและการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลาง

3) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในระดับปฏิบัติการและการควบคุมในขั้นตอนนี้ผู้บริหารระดับล่างจะเป็นผู้ใช้สารสนเทศ เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน

จะเห็นได้ว่า ภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการที่กล่าวไปทั้งหมดนั้น เป็นการประยุกต์ใช้ทั้งความรู้ทางด้านการบริหารและความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างลงตัว

### 2.2.12 ทฤษฎีการออกแบบรายงานข้อมูลแบบ Dashboard

Data Dashboard เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูลแบบหนึ่งที่ดีติดตาม วิเคราะห์ และแสดงดัชนีชี้วัดความสำเร็จของงาน (KPIs – key performance indicators) หรือ ดัชนีชี้วัดอื่นๆ รวมถึงจุดสำคัญของข้อมูลออกมาในรูปแบบ visual ทำให้สามารถเห็นความเป็นไปของธุรกิจหรือสิ่งที่สนใจได้แบบ real-time

นอกจากนี้การที่มีข้อมูลขนาดใหญ่เยอะๆ และต้องการหา insight จากทุกอย่างนั้นก็ดูจะไม่ใช้งานง่าย การใช้ Data Dashboard จะทำให้เห็นภาพมากขึ้น สามารถเปรียบเทียบ ดูแนวโน้ม และคาดการณ์ได้ว่าสิ่งที่ขวางทางเดินของบริษัทอยู่คืออะไร

2.2.12.1 ความแตกต่างของ Dashboards และ reports โดยทั่วไปแล้ว มักจะแสดงข้อมูลออกมาในสองรูปแบบ Dashboards และ reports

1) รายงาน (Report) คือการรวบรวมข้อมูลการทำงานต่างๆของบริษัทจากที่เดียวกัน โดยอาจจะออกมาในรูปแบบภาพรวมกว้างเจาะลึกเข้าไปในรายละเอียดของสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปเลยก็ได้ สามารถอยู่ในทุกรูปแบบ ทั้งตาราง กราฟ ข้อความ หรือตัวเลข มักจัดทำเป็นทุกเดือน รายไตรมาส หรือ รายปี

2) แดชบอร์ด (Dashboard) คือการนำข้อมูลที่สำคัญมาสรุปให้เห็นภาพในหน้าเดียว เพื่อให้ดูง่ายและสามารถตีความสั้นๆในพริบตา โดยจะเป็นข้อมูลจากการทำรายงาน หรือที่อื่นๆ มักเป็นข้อมูลที่อัปเดตสม่ำเสมอจนถึง real-time

#### 2.2.12.2 รูปแบบของ Dashboard

การสร้าง Dashboard นั้นมีด้วยกันหลายรูปแบบ โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน จะมาพูดถึง 3 รูปแบบหลักๆกัน

##### 1) Strategic Dashboard สำหรับ C-level

เป็น Dashboard สำหรับวางแผนกลยุทธ์ ช่วยในการตัดสินใจของผู้จัดการทุกระดับ เน้นแสดงตัวชี้วัดที่สำคัญของบริษัท หรือ KPIs มองแล้วเข้าใจง่าย รู้ได้เลยว่าภาพรวมที่มีประสิทธิภาพ



ของธุรกิจ และมุมมองเชิงเปรียบเทียบของบริษัทและบริษัทอื่นเป็นอย่างไร ไม่ต้องเสียเวลาคิดวิเคราะห์

ยกตัวอย่าง เช่น แดชบอร์ดรายงานภาพรวมของการให้บริการลูกค้า โดยมีเป้าหมาย ตัวชี้วัดที่สำคัญ เพื่อให้เข้าธุรกิจและวางแผนจัดการกับปัญหาได้ทัน่วงที

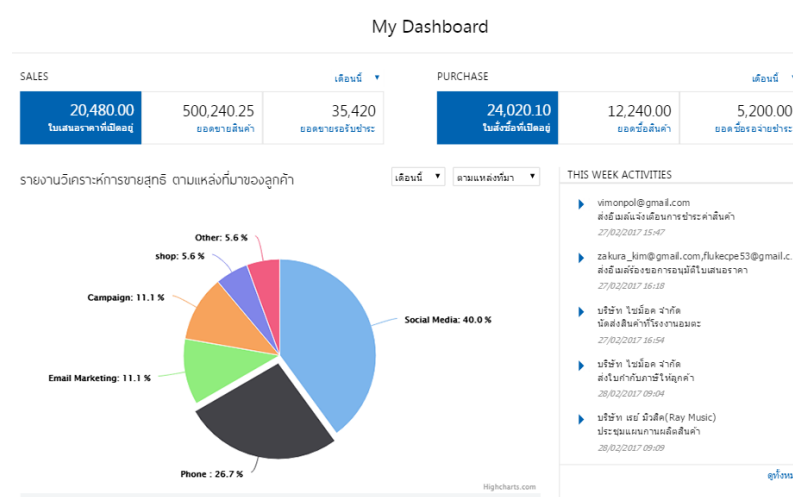
### 2) Operational Dashboard สำหรับ Management & Team Lead level

เป็น Dashboard ที่ไว้ตรวจสอบและควบคุมความคืบหน้าของงาน แสดงภาพรวม ณ ปัจจุบันของสาขา แผนก หรือสายผลิตภัณฑ์ และแสดงผลเมื่อเกิดปัญหาได้แบบ real-time มักจะไม่ต้องเจาะลึกลงไปรายละเอียดข้อมูลมากนัก Google Analytics เป็นตัวอย่างหนึ่งของ Operational Dashboard ที่แสดงสถิติ ภาพรวมของเว็บไซต์ได้แบบ real-time เช่น จำนวนคนเข้ามาดูต่อหน้าระยะเวลาที่คนเข้าชมเพจ

### 3) Analytical Dashboard สำหรับ Data Analyst (นักวิเคราะห์ข้อมูล)

เป็น Dashboard สำหรับการวิเคราะห์สามารถมองข้อมูลได้จากหลายแง่มุม มักจะไม่รวมตัวชี้วัด มีข้อมูลหลากหลายจำนวนไม่น้อย เช่น ข้อมูลย้อนหลัง (history data) ที่สามารถกรองเปรียบเทียบ และมองหา insight เองได้ เน้นมุมมองต่างๆของข้อมูลที่วิเคราะห์ออกมา

ตัวอย่างหนึ่งคือแดชบอร์ด MRR (monthly recurring revenue) ซึ่งจะแสดงรายได้สะสม เช่นตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน ใช้รายได้ในแต่ละเดือน สามารถเลือกดูข้อมูลได้ เพื่อให้เห็นแนวโน้มเป็นต้น



ภาพที่ 2.13 Dashboard สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

## 2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี

ความรู้เรื่องทฤษฎีเกี่ยวกับสีเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการออกแบบทุกชนิดและหากต้องการให้งานออกแบบดูสวยงามต้องเข้าใจเรื่องพื้นฐานของสีเพื่องานออกแบบก่อน โดยเรื่องที่น่ามาอธิบายเป็นทฤษฎีสีเบื้องต้นจากสีวัตถุเพื่อนำมาใช้กับงานออกแบบดังนี้

Primary Colors (สีขั้นที่ 1 แม่สีวัตถุ) สีขั้นที่ 1 คือ แม่สี เป็นชุดแรกที่นำมาผสมกันจะได้อีกมากมาย สีในกลุ่มนี้ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน

Secondary Colors (สีขั้นที่ 2) สีขั้นที่ 2 เป็นสีที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีขั้นที่ 1 ซึ่งจะได้สีดังต่อไปนี้

- สีส้ม สีแดง + สีเหลือง
- สีเขียว สีเหลือง + สีน้ำเงิน
- สีม่วง สีน้ำเงิน + สีแดง

Tertiary Colors (สีขั้นที่ 3) สีขั้นที่ 3 เป็นสีที่เกิดจากการผสมกันระหว่างสีขั้นที่ 1 กับสีขั้นที่ 2 ซึ่งจะมีชื่อเรียกตามคู่ที่ผสมกัน เป็นสีที่เกิดมาใหม่ 6 สีดังนี้ สีเหลือง-ส้ม, สีแดง-ส้ม, สีแดง-ม่วง, สีน้ำเงิน-ม่วง, น้ำเงิน-เขียว และสีเหลือง-เขียว

Muddy Colors เป็นสีที่เกิดจากการผสมสีในวงจรสีทั้งหมดรวมกันในอัตราส่วนเท่ากันเกิดเป็นสีกลางหรือค่าสีเฉลี่ยจากสีทั้งหมด ซึ่งจะออกสีน้ำตาลเข้ม (หากเป็นสีขาวจะเป็นกลางของสีแสง)

Colors : แม่สีแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) แม่สีวัตถุ เป็นสีที่เกิดจากธรรมชาติหรือการสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในวงการศิลปะ วงการพิมพ์ เป็นต้น แม่สีกลุ่มนี้ได้แก่ แดง เหลือง น้ำเงิน

2) แม่สีแสง เป็นสีที่เกิดจากแสง สามารถเห็นได้เมื่อนำแท่งแก้วปริซึมมาส่องกับแสงแดด หรืออาจหาได้จากสีรุ้ง สีกลุ่มนี้นำมาใช้ประโยชน์ เช่น ผลิตจอภาพโทรทัศน์มอนิเตอร์ และใช้งานออกแบบเว็บไซต์หรือภาพยนตร์ เป็นต้น

วรรณะสี (Tone) หลังจากทราบเรื่องวงจรของสีแล้ว ต่อไปจะมาทำความเข้าใจกับการใช้สีในวงจรเดียวกัน เริ่มต้นที่วรรณะสี แบ่งเป็น 2 วรรณะ ได้แก่ วรรณะสีร้อนกับวรรณะสีเย็น

วรรณะสีเย็น (Cold Tone) วรรณะสีเย็นมีอยู่ 7 สี ได้แก่ เหลือง เหลืองเขียว เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน น้ำเงินม่วง ม่วง สีกลุ่มนี้เมื่อใช้ในงานจะให้ความรู้สึกสดชื่น เย็นสบาย เป็นต้น

วรรณะสีร้อน (Warm Tone) วรรณะสีร้อนมีอยู่ 7 สี ได้แก่ ม่วง ม่วงแดง แดงส้ม ส้ม ส้ม เหลือง เหลือง สีกลุ่มนี้เมื่อใช้ในงานจะรู้สึกอบอุ่น ร้อนแรง สนุกสนาน เป็นต้น

Colors : สีที่เป็นทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น สีเหลืองและสีม่วงจะอยู่ได้ทั้งสองวรรณะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น หากนำสีเหลืองไปไว้กับสีแดงก็จะกลายเป็นสีโทนร้อนและหากนำมาไว้กับสีเขียวก็จะเป็นสีโทนเย็นทันที

สีกลาง (Muddy Colors) สีกลาง ในความหมายนี้จะเข้ากับสีได้ทุกสี ได้แก่ สีนํ้าตาล สีขาว สีเทาและสีดำ สีเหล่านี้เมื่อนำไปใช้งานจะลดความรุนแรงของสีอื่นและจะเสริมให้งานดูเด่นยิ่งขึ้น

เทคนิคการใช้สีในวงจรสี การใช้สีในวงจรมีหลายวิธีนอกจากการใช้วรรณะสีแล้ว ยังมีเทคนิคการใช้สีแบบอื่นที่น่าสนใจอีกดังนี้

การใช้สีที่ใกล้เคียงกัน (Analog Colors) สีใกล้เคียงในวงจรสี เป็นสีที่อยู่ติดกันในช่วง 3 สี ซึ่งอาจใช้ได้ถึง 5 แต่ต้องใช้สีนั้นในปริมาณเล็กน้อย เช่น เมื่อเลือกใช้สีม่วงก็เลือกสีในโทนเดียวกัน ได้แก่ สีม่วงแดง กับสีนํ้าเงินม่วง เป็นต้น

การใช้สีคู่ตรงข้าม (Complementary Colors) เป็นคู่สีต้องห้าม แต่ถ้าใช้ถูกวิธีจะทำให้งานดูโดดเด่นทันที สมมุติว่าเลือกใช้สีแดงกับสีเขียว ก็ให้ใช้วิธีที่แนะนำดังนี้

1) เลือกสีแรก (สมมุติเป็นสีแดง) ในปริมาณมากกว่า 80% ของพื้นที่ แต่สีที่สอง (สมมุติเป็นสีเขียว) ต้องใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า 20%

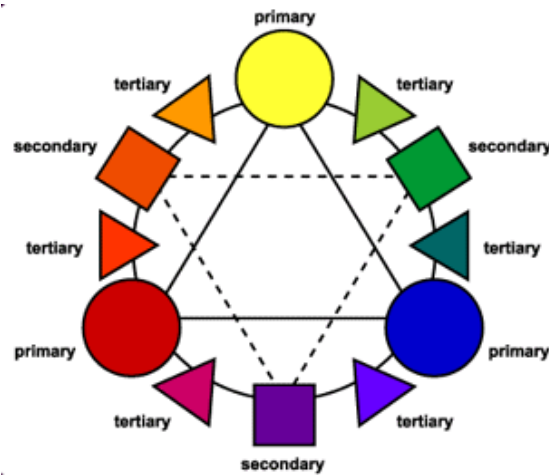
2) ผสมหรือใส่สีกลางลงในงานที่ใช้สีคู่ตรงข้ามเพื่อลดความรุนแรงของสี

3) ผสมสีคู่ตรงข้ามลงไปลดทอนความเข้มข้นของกันและกันการใช้สีใกล้เคียงกับสีคู่ตรงข้าม (Split Complementary) เป็นการเลือกใช้สีที่หลีกเลี่ยงการใช้สีคู่ตรงข้ามโดยตรง เทคนิคนี้จะทำให้งานดูนุ่มนวลขึ้น มีลูกเล่นสร้างจุดน่าสนใจ

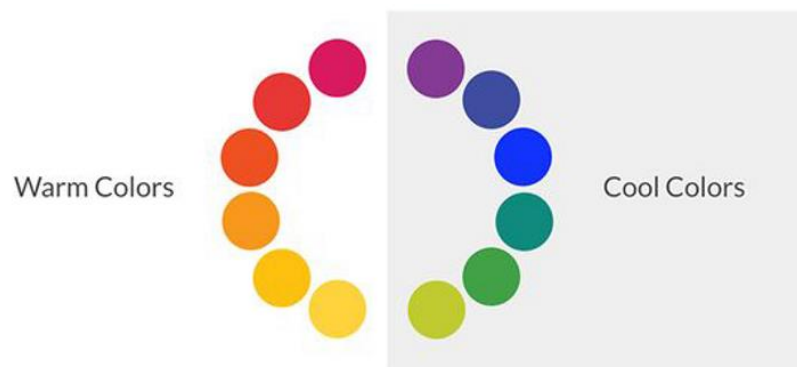
การใช้โครงสีสามเหลี่ยมในวงจรสี (Triad Colors) เทคนิคการใช้โครงสร้างสีสามเหลี่ยมคือ ให้วาดสามเหลี่ยมขึ้นมาแล้วใช้สีที่อยู่บนโครงรูปสามเหลี่ยม เทคนิคนี้สีจะได้ดูสนุกสนานและหลากหลายกว่าแบบอื่น

Colors : ในทุกวงจรสีสามารถใช้สีกลางได้ เทคนิคการใช้สีในวงจรสีที่นำมาอธิบายสามารถรวมสีกลางเข้าไปใช้ได้ด้วย เนื่องจากสีกลางเป็นสีที่เข้าได้กับทุกสี และแทรกสีนอกโครงการสีมาใช้ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

การใช้สีเดียว (Mono Tone) เทคนิคสีเดียวเป็นอีกเทคนิคที่นิยม การใช้จะอาศัยค่าความอ่อนแก่ของสีแทนการใช้ค่าสีอื่น ส่วนมากจะนำสีที่เลือกมาผสมกับสีกลางให้ได้ค่าที่ต้องการ (“ทฤษฎีสี”, 2557 : ออนไลน์)



ภาพที่ 2.14 แม่สีของวัตถุธาตุ



ภาพที่ 2.15 วงล้อสี

### 2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Client server

หลักการทำงานของระบบเครือข่ายแบบ Client/Server ( ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ )

(“ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์”, 2560: ออนไลน์) เครือข่ายแบบ Client/Server เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายแบบ server-based โดยจะมีคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งเป็น เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะไม่ได้ทำหน้าที่ประมวลผลทั้งหมดให้เครื่องลูกข่ายหรือเครื่องไคลเอนต์ (client) แต่เซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เสมือนเป็นที่เก็บข้อมูลระยะไกล และประมวลผลบางอย่างให้กับเครื่องไคลเอนต์เท่านั้น เช่น ประมวลผลคำสั่งในการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (database server) เป็นต้น

Client เรียกอีกอย่างว่า ผู้ขอใช้บริการ คือ คอมพิวเตอร์อื่นๆ ในระบบเน็ตเวิร์คที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรต่างๆ ของเครือข่ายได้ และ Client จะเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น windows หรือแมคอินทอช เป็นต้น ซึ่งสามารถเข้าไปขอใช้บริการจาก Server ได้ เช่น

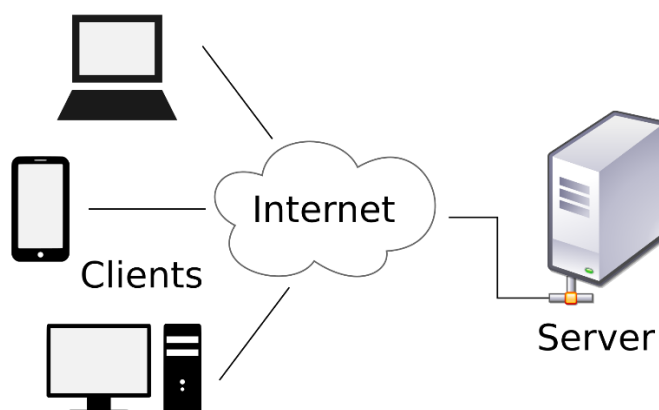
ฮาร์ดดิสก์, สายสื่อสาร, ไฟล์ฐานข้อมูล เรียกว่า Database client และเครื่องพิมพ์บน Server ได้ ราวกับว่าเป็นส่วนหนึ่งของผู้ใช้เอง

Serve เรียกอีกอย่างว่า ผู้ให้บริการ ในระบบ LAN จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คอยทำหน้าที่ให้บริการทางด้านต่างๆ แก่คอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งเป็นลูกข่าย โดยทั่วไปมีหน้าที่ให้บริการ 3 ประการ คือ

- 1) บริการในการจัดเก็บข้อมูล เรียกว่า "File server" (ไฟล์เซิร์ฟเวอร์)
- 2) ให้บริการด้านการพิมพ์เอกสารและควบคุมเครื่องพิมพ์ เรียกว่า "Printer server" (ปริ้นเตอร์ เซิร์ฟเวอร์)
- 3) ให้บริการควบคุมด้านการสื่อสารที่จะต่อเชื่อมกับอุปกรณ์สื่อสารอื่น เรียกว่า "Communication server" (คอมมูนิเคชัน เซิร์ฟเวอร์)

ประโยชน์ของระบบ Client/Server

- 1) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ การเชื่อมโยงสื่อสารระหว่างกัน และแอปพลิเคชันต่าง ๆ
- 2) ช่วยแบ่งเบาภาระการประมวลผลในการทำงานของระบบเครือข่าย เมนเฟรม และมินิคอมพิวเตอร์ที่ยุ่งยากและราคาแพง มาสู่ระบบเครือข่าย Client and Server ที่มีราคาถูกกว่า
- 3) การจัดเก็บข้อมูลง่าย สะดวก และสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงแก้ไขฐานข้อมูลให้ถูกต้อง และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
- 4) ช่วยลดค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา(maintenance costs) ของ Software และ Hardware แต่ละเครื่อง
- 5) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ workstation



ภาพที่ 2.16 Client server

### 2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Responsive Web Design

(“Responsive Web Design”, 2560 : ออนไลน์) ความหมาย และความสำคัญ ของ Responsive Web Design ในปัจจุบัน Mobile Internet Users ได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มที่จะแซง Desktop Internet Users ในปี 2013 อีกด้วย ซึ่ง Mobile Devices นั้นมีความหลากหลายมาก ไม่ว่าจะเป็น ขนาดและความละเอียดของหน้าจอแสดงผล (screen size and resolution) แนวของการแสดงผล (orientation) หรือแม้แต่ระบบปฏิบัติการ (OS) ถ้าเป็นสมัยก่อน ต้องทำเว็บไซต์ออกมาหลาย ๆ version เช่น Desktop version กับ Mobile version เพื่อให้เว็บไซต์ของ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมกับ Device นั้น ๆ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ทั้งในด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ ที่จะทำให้เว็บไซต์ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสม บนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ โค้ดร่วมกัน URL เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวหลักการของ Responsive Web Design

การจะทำ Responsive Web Design มักใช้เทคนิคหลาย ๆ อย่าง ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid, Flexible Images และ CSS3 Media Queries

เริ่มแรกคือการทำ Fluid Grid ซึ่งก็คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative ซึ่งก็คือการที่ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัว แต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบเป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้น

ต่อมาคือการทำ Flexible Images หรือการกำหนดขนาดของ Images ต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผล หากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มาก เวลาแสดงในมือถือที่มีจอขนาดเล็ก ก็ควรลดขนาดลงมา เพื่อให้แสดงผลได้อย่างสวยงาม เป็นต้น

สุดท้ายคือการใช้ CSS3 Media Queries ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนด style sheets สำหรับ Devices ต่าง ๆ ได้ โดยส่วนใหญ่ จะเขียน style sheets พื้นฐานเอาไว้ ซึ่งกลุ่มนี้ จะไม่ขึ้นอยู่กับ Devices ใด ๆ หลังจากนั้นให้เขียน style sheets สำหรับ Devices ที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กสุด เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งการเขียนแบบนี้ จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของโค้ด และยังทำให้การแก้โค้ดในภายหลังทำได้ง่ายอีกด้วย

- ข้อเสียของ Responsive Web Design

Responsive Web Design ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง เนื่องจากการเขียนโค้ดเดียว ให้รองรับหลาย ๆ Devices จึงอาจทำให้เกิดปัญหา เช่น โทรศัพท์มือถือที่มีหน้าจอขนาดเล็ก ถึงแม้จะซ่อนเนื้อหาบางส่วนที่ไม่จำเป็นเอาไว้ เช่น โฆษณา แต่ในบางเว็บเบราว์เซอร์ ข้อมูลเหล่านี้ยังจะถูกโหลดเข้ามาอยู่รวมไปถึงเรื่องของ Image Resizing ที่ไม่ได้ไปลด File Size ของตัว Image จริง ๆ ทำให้โทรศัพท์มือถือจำเป็นต้องโหลดรูปเดียวกับรูปที่ใช้แสดงบน Desktop ทำให้เสียเวลาโดยไม่จำเป็น

Responsive Web Design มีข้อดีอย่างไร และข้อเสียอย่างไร ทุกวันนี้ คนส่วนใหญ่เข้าใจว่า Responsive Web จะมาแทนที่ Mobile Web ซึ่งผมคิดว่ามันก็ยังไม่ถูกซะทีเดียว Responsive Web ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของ performance รวมไปถึงเหตุผลทางเทคนิคบางประการทำให้มันยังไม่สามารถทำในสิ่งที่ Mobile Web สามารถทำได้ทั้งหมดครับ จะเห็นได้ว่าเว็บไซต์อย่าง facebook และ youtube ยังมี Mobile Version อยู่ เพราะต้องการให้ผู้ใช้งาน ได้รับประสบการณ์การใช้งานที่ดีที่สุด ซึ่ง Responsive Web ยังทำในจุดนี้ไม่ได้ทั้งหมด หากจะเปรียบกับสื่อบริการ Responsive Web ก็เหมือนกับสื่อบริการแบบพีซี ส่วน Mobile Web ก็เหมือนกับสื่อบริการแบบสั่งตัด



ภาพที่ 2.17 Responsive

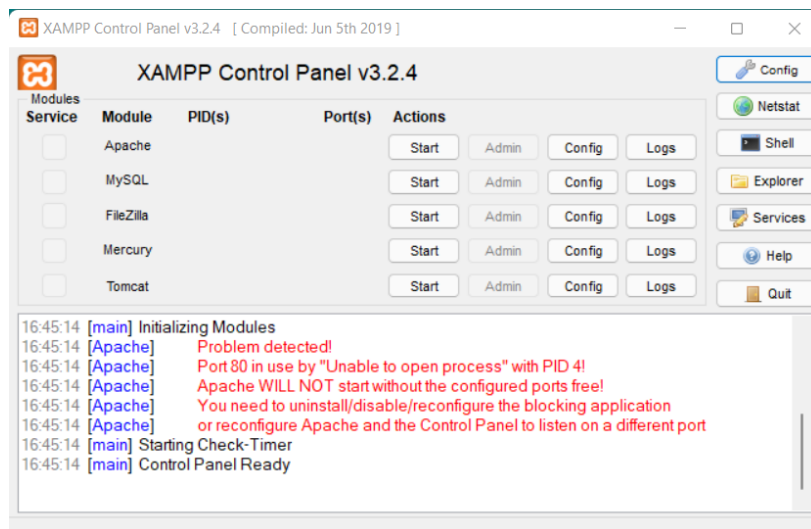
## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

#### 1) โปรแกรม XAMPP

เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบสคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของโดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม, MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL, phpMyAdmin (ระบบบริหารฐานข้อมูล) ที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมี การเปลี่ยนแปลงเรื่องลิขสิทธิ์ในการใช้งานจึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วยในการใช้งานเบื้องต้นให้ดับเบิลคลิก Xampp Control Panel Application แล้วทำการคลิกปุ่ม start จากนั้น

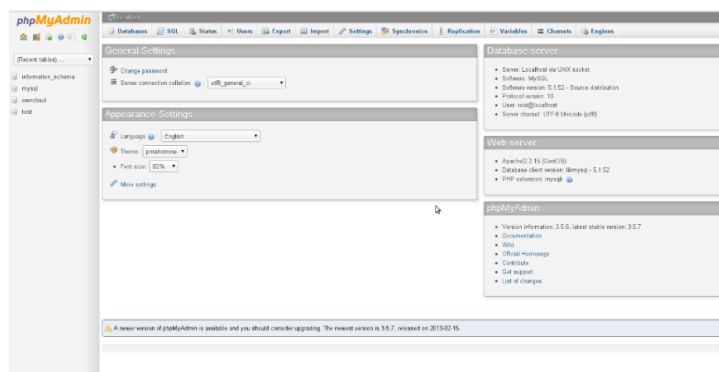
สามารถใช้งานได้โดยเปิด Browser ขึ้นมาพิมพ์ localhost หรือ 127.0.0.1 (แะหาชั้นแะหะมะ, 2555)



ภาพที่ 2.18 โปรแกรม XAMPP

## 2) โปรแกรม PHPMyAdmin

เป็นสคริปต์ติดต่อฐานข้อมูลที่สร้างโดยภาษาพีเอชทีซีซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้างตารางใหม่ และยังมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการทดสอบการสืบค้นข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้นยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูลในส่วนของการแสดงผลหน้าแรกเมื่อเข้าสู่หน้าแสดงผลจะแสดงรุ่นของพีเอชทีซีมายแอดมินที่ใช้งานอยู่พร้อมทั้งสามารถที่จะจัดการกับรหัสอักขระที่ใช้ในการเก็บข้อมูลฝั่งเมนูด้านซ้ายจะแสดงข้อมูลของฐานข้อมูลปัจจุบัน (DATABASE NAME) และเมื่อทำการเลือกแล้วจะแสดงโครงสร้างของตารางข้อมูล (ชาลัญชัยศุภอรรรกร, 2555: 199)

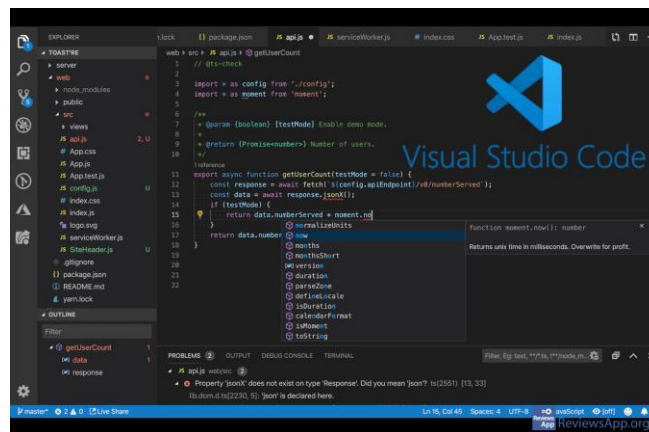


ภาพที่ 2.19 PHPMyAdmin



### 3) โปรแกรม Visual Studio Code

VS Code หรือ Visual Studio Code จากบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เป็น OpenSource โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows , macOS และ Linux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScript และ Node.js ในตัว และสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ง่าย สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++ , C# , Java , Python , PHP



ภาพที่ 2.20 Visual Studio Code

### 4) ภาษาพีเอชพี PHP7

PHP เป็นภาษาสคริปต์ ( Scripting Language ) คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บในรูปของข้อความ (Text)อาจเขียนแทรกอยู่ในภาษา HTML หรือใช้งานอิสระก็ได้ แต่ในการใช้งานจริงมักใช้งานร่วมกับภาษา HTML ดังนั้นการเขียนโปรแกรมนี้ต้องมีความรู้ด้านภาษา HTML เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์มาช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างงานได้

PHP7 มีแควระดับสอง ได้มีการปรับในส่วนของเมมโมรีให้ใช้งานน้อยลง ทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เทียบได้คือเร็วเพิ่มเป็น 2 เท่าของ Ruby และ Python มีการสร้างไฟล์เป็นแควระดับสองสำหรับ OpCode

- Abstract Syntax Tree เครื่องมือจำพวก Code Static Analyser จะทำงานได้ง่ายขึ้น
- Return Type ได้
- Exceptions on Fatais เป็นฟังก์ชันในการกัน error ที่ดีกว่า Try/catch

- null Coalesce Operator มีคำสั่ง is\_null() สามารถใช้ \$a=NULL; ได้

```
$a = NULL;
$b = 1;
$c = 2;

echo $a ?? $b; // 1
echo $c ?? $b; // 2
echo $a ?? $b ?? $c; // 1
echo $a ?? $x ?? $c; // 2
```

ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างชุดภาษา PHP7

### 5) เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ (HTML5)

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบน website หรือที่เรียกกันว่าเว็บเพจถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้หรือที่เรียกว่า HTML Application HTML เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆเช่น Notepad, Editplus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจเช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator เป็นต้น (จิราวุธ วารินทร์, 2555 : 11)

### 6) Cascading Style Sheet (CSS)

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า “สไตล์ชีต” คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ “Style”) ของเนื้อหาในเอกสารอัน ได้แก่ สีของข้อความสีพื้นหลังประเภทตัวอักษรและการจัดวางข้อความซึ่งการกำหนดรูปแบบหรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผลกำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสารไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสารเพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพท์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้งหรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกันโดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปี พ.ศ. 2539 ใน

รูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C CSS กับ HTML / XHTML นั้นทำหน้าที่คนละอย่างกันโดย HTML / XHTML จะทำหน้าที่ในการวางโครงร่างเอกสารอย่างเป็นทางการแบบถูกต้องเข้าใจง่ายไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลส่วน CSS จะทำหน้าที่ในการตกแต่งเอกสารให้สวยงามเรียกได้ว่า HTML XHTML คือส่วน coding ส่วน CSS คือส่วน design (จิราวุธ วารินทร์, 2555 : 8)

## 7) Bootstrap

Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ Javascript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ ( User Interface ) จึงสามารถเรียก Bootstrapว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับ พัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ

จุดเด่นของของ Bootstrap Framework

- มี UI เริ่มต้นแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย
- มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน 3.3.0
- เป็นที่นิยมของนักพัฒนาทั่วโลก ทำให้สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ง่าย
- โค้ดหรือชุดคำสั่งต่าง ๆ ค่อนข้างสะอาดมีโพลัดเริ่มต้นแบบแค่ 3 ส่วนคือ js, css, fonts

fonts

- ประหยัดเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์และนำไปพัฒนาต่อได้ง่าย
- เป็น Responsive Framework พัฒนาเว็บไซต์ที่รองรับการแสดงผลได้

หลากหลาย Device

## 8) โปรแกรม FileZilla

รับส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์เป็นฟรีซอฟต์แวร์ในลักษณะโอเพนซอร์สทำงานกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์รับรองการทำงานของ FTP SFTP และ FTPS ใช้สำหรับการอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ไฟล์ซิลลาารุ่นปัจจุบันคือรุ่น 3.48.1 ไฟล์ซิลลาพัฒนาโดยทิมคอสส์ (Tim Kosse) โดยเริ่มจากการบ้านภายในวิทยาการคอมพิวเตอร์ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2544 พร้อมกับเพื่อนร่วมห้องอีกสองคนโดยพัฒนารุ่นอัลฟาปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 ไฟล์ซิลลาได้รางวัลโครงการดีเด่นในเว็บของซอร์ซฟอรัจ (SourceForge) ในเดือนพฤศจิกายนปี พ.ศ. 2547 โดยซอร์สโค้ดทั้งหมดของไฟล์ซิลลาสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บซอร์ซฟอรัจไฟล์ซิลลามีเป้าหมายที่จะทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการรวมถึงวินโดวส์ลินุกซ์แมคโอเอสและ BSD (ชาญชัยศุภอรรรกร, 2555 : 18)

FileZilla โปรแกรมที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมที่สำคัญมาก ๆ ในการทำเว็บ เรียกกระบวนการนี้ว่า FTP ถ้าพูดถึงโปรแกรม FTP โปรแกรมประเภท Opensource ที่ใช้สำหรับส่งไฟล์ของขึ้นไปบนโฮสติ้ง และยังสามารดึงไฟล์จากโฮสติ้งมายังคอมพิวเตอร์ของโดยการใช้โปรโตคอล FTP ทั้งนี้โปรแกรม FileZilla ยังไปรับความนิยมมากในกลุ่มของ Webmaster เพราะสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ นะจ๊ะ แต่ถึงกระนั้น ก็พบว่า CoreFTP ก็ไม่ได้ทดแทนได้อย่างดีเท่าไร เพราะว่าไม่ได้ถูกพัฒนาไปมากเท่า FileZilla ซึ่งเป็นข้อเสียที่ต้องยอมรับเลย ครั้นจะหาตัวอื่นที่มาเทียบก็คงไม่มีอีกแล้ว (ที่พูดมาทั้งหมด หมายถึง Freeware เท่านั้น พวก Shareware จะไม่กล่าวถึงหรือเอามาเทียบแต่อย่างใด) แต่จนวันหนึ่งวันที่ FileZilla ได้พัฒนาไปเรื่อย ๆ ฉันก็ได้ค้นพบ function ที่เพิ่มขึ้นมา (ตอนไหนไม่รู้เหมือนกันไม่ทันสังเกต) ซึ่งสามารถเอามาประยุกต์ใช้เพื่อความปลอดภัยในการใช้ FileZilla ได้เป็นอย่างดี

- General Toolbar คือ เมนูทั่วไป
- Quick Connect คือ ล็อกอินแบบรวดเร็ว
- Server Information คือ แสดงข้อมูลจากServer
- Local Site Folder Tree คือ แสดงโฟลเดอร์ในเครื่อง
- Remote Site Folder Tree คือ แสดงโฟลเดอร์ที่อยู่ไน Server
- Local Site Files คือ แสดงไฟล์ในโฟลเดอร์ที่เลือกไว้
- Remote Site Files คือ แสดงไฟล์ในโฟลเดอร์ที่อยู่ไน Server ที่เลือกไว้
- Queue Files คือ แสดงรายชื่อไฟล์ที่จะ Upload / Download

วิธีการดาวน์โหลดโปรแกรม

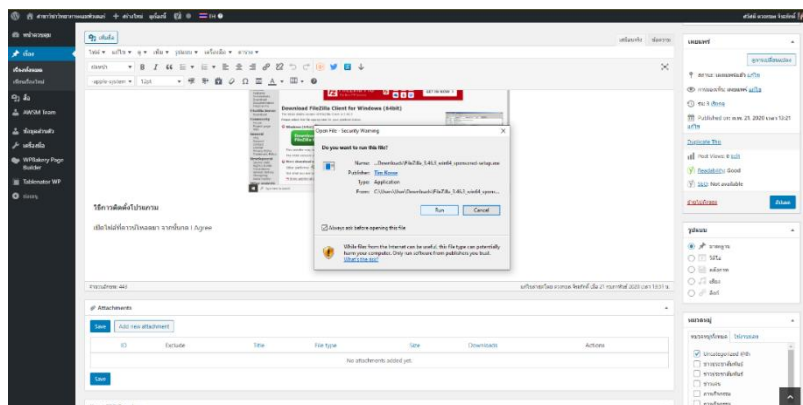
เข้าไปที่เว็บไซต์ filezilla-project.org เมื่อเข้าได้แล้วก็กดดาวน์โหลด ตามภาพด้านล่าง แล้วกด Download ลิงค์



ภาพที่ 2.22 หน้าต่างแสดงลิงค์ในการดาวน์โหลดโปรแกรม

วิธีการติดตั้งโปรแกรม

เมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมเสร็จแล้วเปิดไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา จากนั้นกด Run เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมได้ (“filezilla”, 2560 : ออนไลน์)



ภาพที่ 2.23 เปิดตัวไฟล์ที่ดาวน์โหลด

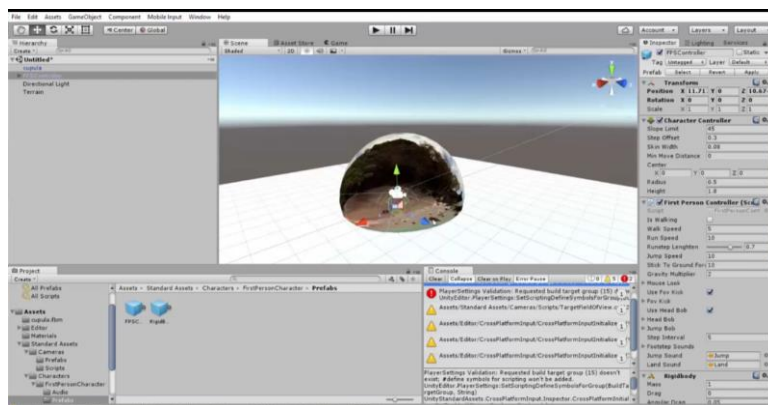
9) โปรแกรม Unity 3D

โปรแกรม Unity 3D คือ โปรแกรมสำหรับสร้างเกม 2 มิติ ,3 มิติ และสร้างจำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ โปรแกรมสามารถพัฒนา และใช้งานโปรแกรมได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ Windows และ OSX จุดเด่นของโปรแกรม Unity 3D คือ

- 1) สามารถทำโปรแกรม Virtual reality
- 2) สามารถผสมผสานการทำงานระหว่างโมเดล และ วิดีโอ ได้
- 3) สามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานได้ในรูปแบบ Code ได้ ภาษาที่ใช้คือ C#

ขั้นตอนการพัฒนา คือ

- 1) การถ่ายภาพวิดีโอ 360 องศา สถานที่ท่องเที่ยว
- 2) พัฒนาระบบด้วยโปรแกรม Unity 3D และพัฒนาให้รองรับกับ Samsung Gear VR



ภาพที่ 2.24 โปรแกรม Unity 3D

## 10) โปรแกรม Panotour

เป็นโปรแกรมจากค่ายผู้พัฒนาประเทศฝรั่งเศสอย่าง Kolor SARL ที่ได้พัฒนาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ตัวนี้ขึ้นมา เพื่อเอาไว้สำหรับเป็นโปรแกรม โปรแกรมแต่งรูป หรือโปรแกรมสำหรับสร้างรูปแบบแนวกว้าง ที่เรียกว่า พาโนรามา 360 องศา โดยเจ้าโปรแกรมตัวนี้นั้นหน้าที่หลักๆ ของมันเลยก็คือจะช่วยให้คุณสร้างวิดีโอฟรีเซนเทชั่น (Presentation) หรือ วิดีโอนำเสนองาน ของรูปภาพต่างๆ พร้อมกับเสียงประกอบได้แบบ 360 องศา

คุณสมบัติ และความสามารถของโปรแกรม Panotour

- เป็นโปรแกรมจัดการรูปภาพที่มีประสิทธิภาพเยี่ยมยอดมากเลยโปรแกรมหนึ่ง
- สามารถสร้างทัวร์เสมือนไม่ว่าจะเป็นสร้างบนเว็บไซต์ หรือเก็บไว้ดูเองก็สามารถทำได้อย่างง่ายดาย
- รองรับการทัวร์ผ่านรูปภาพแบบ 360 องศา
- สามารถใส่ Sound Effect ลงไปเพื่อเพิ่มบรรยากาศในการทำงานได้
- สามารถเลือกจุดชมวิวแบบเฉพาะได้
- พาทัวร์ได้อย่างอัตโนมัติ หรือเลือกชมเองก็ได้เช่นกัน
- รองรับการสร้างทัวร์รูปภาพได้หลายสไลด์



ภาพที่ 2.25 โปรแกรม Panotour

### 11) กล้อง GoPro Max 360

GoPro Max กล้อง Action Camera แบบ 3 รูปแบบในหนึ่งเดียว เป็นได้ทั้งกล้องถ่ายภาพนิ่ง 16.6 MP, กล้อง 360 องศา และกล้องวิดีโอระดับ 5.6K ที่ 30 fps มีไมค์ซ็อกเก็ตกันรับเสียงรอบทิศ และหน้าจอทัชสกรีน ใช้งานได้ง่ายๆ ทำได้ทั้ง Vlog หรือ Live Stream มีระบบกันสั่นถ่าย Time Lapse ได้อย่างนุ่มนวลกล้อง สามารถเปลี่ยนรูปแบบการถ่าย 4 แนว กล้อง GoPro Max เมื่อเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟนผ่านแอป GoPro ก็สามารถตัดต่อและแชร์วิดีโอได้ทันที โดยตัวกล้องมีคุณสมบัติกันน้ำได้ถึงระดับลึกสุด 5 เมตร

#### คุณสมบัติหลัก

- ความสามารถในการถ่ายภาพ ละเอียดถึง 16.6 MP เมื่อถ่ายด้วยโหมด 360 Photo และ 5.5 MP เมื่อถ่ายด้วยโหมด Hero Mode ความละเอียดของภาพ คมชัดแน่นอน
- ความสามารถในการถ่ายวิดีโอ แบบ Hero Mode ความละเอียด 1440 p60 / 1080 p60
- ความสามารถในการถ่ายวิดีโอ 360 องศา ละเอียดสูงสุดถึง 5.6 K
- หน้าจอ เป็นระบบสัมผัส ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน
- มีระบบกันสั่น ของวิดีโอ ด้วย โหมด Max HyperSmooth ทำให้สามารถถ่ายภาพ และวิดีโอ ได้นิ่งมากขึ้น
- มีโหมดรักษารักรระดับแนวราบ Horizon leveling ที่จะช่วยให้ถ้าเกิดกล้องเอียง จะมี AI จับภาพให้กลับมาเป็นแนวตรง ทำได้ทั้งใน GoPro และ GoPro App
- ความสามารถในการถ่ายวิดีโอ ด้วยโหมด Max TimeWarp ที่จะช่วยทำให้ ถ่ายวิดีโอแบบ Hyperlapse ที่มีการเดินไปเดินมา ได้ง่ายขึ้น
- มีเลนส์เป็นเลนส์ ดิจิตอล สามารถใช้งานได้ ทั้ง SuperView , Wide , Linear และ Narrow ทำให้การถ่ายภาพ และวิดีโอของคุณสนุกขึ้น จะมุมกว้าง หรือ แคบ ก็สามารเลือกได้ตามความชอบ
- มีระบบสั่งการด้วยเสียง ทำให้ง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น

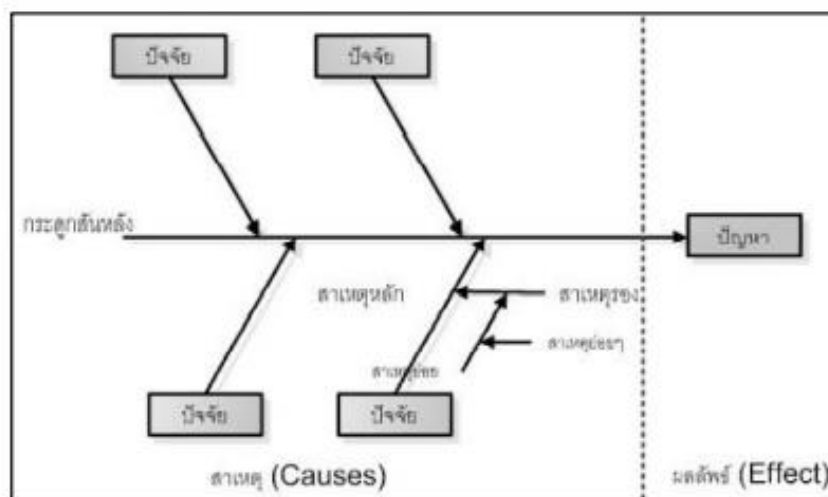


ภาพที่ 2.26 กล้อง GoPro Max 360

## 2.3.2 เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ

### 1) แผนภูมิแก๊งปลา (Cause-and-Effect Diagram)

(ผังแก๊งปลา กับ แผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป : ออนไลน์) แผนภูมิแก๊งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็น เครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึง ปัญหาระดับใหญ่ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย หรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่ จะต้องได้รับการแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับ การเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้วอาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบและส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหา และแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดีย่อมหมายถึงความสำเร็จในการ แก้ไขปัญหาเพื่อให้อุตสาหกรรมสามารถดำรงอยู่ และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายหลักการแก้ไข ปัญหาที่ต้นกวีเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดี คือ การเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิแก๊งปลาสามารถ เรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram (ผัง แก๊งปลา กับ แผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป : ออนไลน์)



ภาพที่ 2.27 รูปแบบการเขียนแผนผังแก๊งปลา



## 2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram: DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) คืออะไร

(“แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)”, 2559 : ออนไลน์) แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

สรุปดีเอฟดี (Data Flow Diagram-DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลมีอะไรบ้าง

1) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

2) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

3) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

4) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต




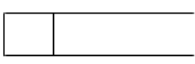


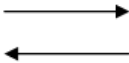
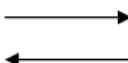
5) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ (Data and Process)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล



ภาพที่ 2.28 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ

| DeMarco & Yourdon                                                                 | Gane & Sarson                                                                     | ความหมาย                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ                                                                |
|  |  | Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)                |
|  |  | External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ                                         |
|  |  | Data Flow : เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง |

Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือ ดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

เส้นทางไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

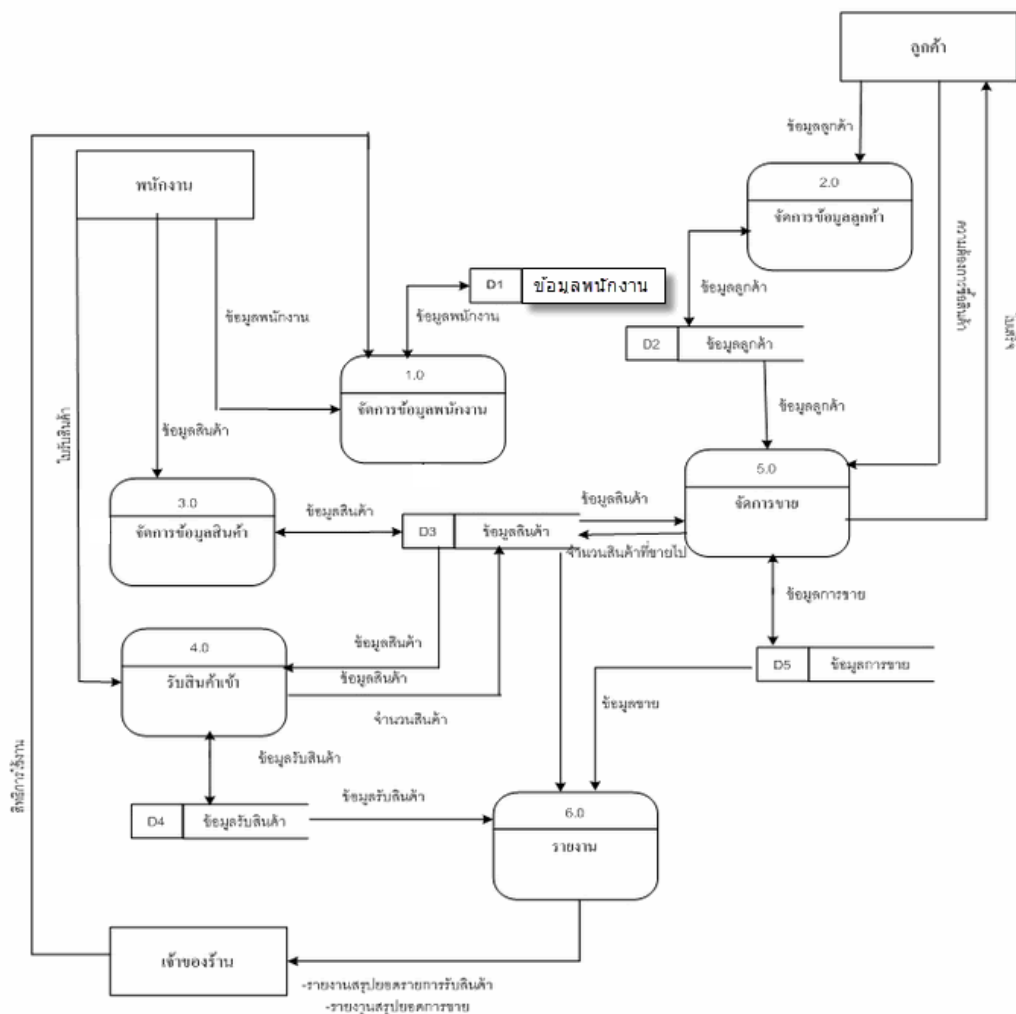
แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วน

ที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

ตัวอย่างการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อย ๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า การแบ่งย่อย

การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบและขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อย โดยในแต่ละขั้นตอนที่แยกออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้น การแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยลงไปได้เรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว



ภาพที่ 2.29 DFD Level 1

การใช้แผนภาพกระแสข้อมูลในการกำหนดกระบวนการทางธุรกิจ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับแรกจะเป็นการนำเสนอแวดล้อม (Context) ของระบบในภาพรวม ในขณะที่แผนภาพกระแสข้อมูลระดับถัดลงมา ก็จะแตกรายละเอียด (Explode) มากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น แผนภาพกระแสข้อมูลระดับล่าง ๆ ก็จะเป็นการขยายรายละเอียดของระดับก่อนหน้า ทำให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า ฟังก์ชันนำลดคอมโพสิชัน (Functional Decomposition)

หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (Business Process Redesign: BRP) หรืออาจเรียกว่า Business Process Reengineering เพื่อทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธุรกิจเดิมที่เป็นอยู่ให้มีทิศทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม

### 3) โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity – Relationship Model : ER)

(“อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram)”, 2559 : ออนไลน์) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่างกระบวนการกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง นักวิเคราะห์ระบบก็ต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่น เข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความ ต้องการในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามได้ว่าแผนภาพกระแสข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลัก ๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุต โปรเซส และข้อมูล โดยทุกคนในทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จาก แผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบสำหรับสัญลักษณ์ ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูลจะมีอยู่ 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โปรเซส (Process), ดาตาโฟลว์(Data Flow), เอ็กซ์เทอร์นัล เอ็นทิตี (External Entities), ดาตาสโตร์ (Data Store) ดังตารางที่ 2.7 ดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริ วงศ์, 2555 : 192-201)



ภาพที่ 2.30 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram) แบบปีกกา เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิด และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอนทิตีที่เป็น 112 รูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอนทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของแต่ละ เอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ขึ้นกับว่า ระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมาก หรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอนทิตีของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะ ที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

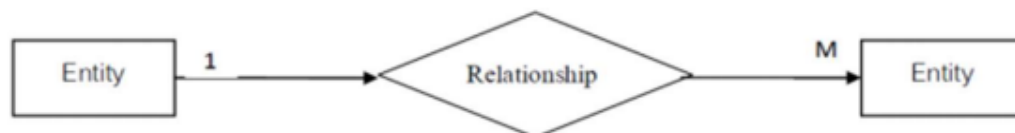
ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอนทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วยเอนทิตีพนักงาน และเอนทิตีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอนทิตีนักศึกษา และเอนทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)



ภาพที่ 2.31 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

2) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)



ภาพที่ 2.32 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)





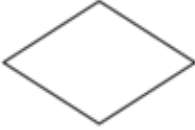

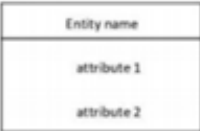
3) ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)









ภาพที่ 2.33 ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม -ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลอี-อาร์ ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 2.3 ดังต่อไปนี้ (“E-R Diagram”, 2560 : ออนไลน์)

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

| Chen Model                                                                         | Crow's Foot Model                                                                  | ความหมาย                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | ใช้แสดง Entity                                                                                           |
|   |   | Relationship Line ใช้เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity                                                    |
|   |                                                                                    | Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์ |
|  |  | Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity                                                                   |

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

|                                                                                     |                                                                                     |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  |  | ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier) |
|  |  | Associative Entity           |
|  |  | Weak Entity                  |

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

| 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) |

#### 4) ผังงาน (Flowchart)

(“ผังงาน (Flowchart)”, 2560 : ออนไลน์) ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพ และลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม หรือระบบที่ละขั้นตอนรวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

ประโยชน์ของผังงาน

1) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน

2) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด

3) ช่วยให้การตัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

4) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น


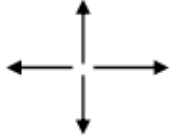


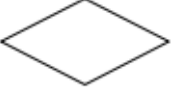



5) การเขียนผังงานสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือ

ผังงานระบบ (System Flowchart) ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบงานหนึ่ง ๆ โดยกล่าวถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารเบื้องต้นคืออะไร วัสดุที่ใช้คืออะไรใช้หน่วยความจำประเภทใด จะต้องส่งผ่านไปยังหน่วยงานใด วิธีการประมวลผล และการแสดงผลลัพธ์

ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ผังงานประเภทนี้จะแสดงถึงขั้นตอนของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม การรับข้อมูล การประมวลผล การแสดงข้อมูล บางครั้งจะเรียกว่าผังการเขียนโปรแกรม สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) การเขียนผังโปรแกรมจะประกอบไปด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่เรียกว่า สัญลักษณ์ ANSI (American National Standards Institute) ในการสร้างผังงาน



ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ของผังงาน Flowchart

| สัญลักษณ์                                                                           | ความหมาย และการใช้                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม                                                                                              |
|    | ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรม และการไหลของข้อมูล                                                                         |
|    | ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร                                                                 |
|    | แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลัก ภายในเครื่อง หรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา            |
|    | การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริง หรือเป็นเท็จ               |
|  | แสดงผล หรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา                                                                                            |
|  | แสดงจุดเชื่อมต่อผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทาง เพื่อจะไปสู่การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเหมือนกัน |
|  | การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่าที่จะแสดงพอในหน้าหนึ่งหน้า                                                   |

### 5) พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary)

(“พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)”, 2560 : ออนไลน์) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียด ต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้นทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรม ข้อมูลเพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็น มาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้ กับฐานข้อมูล โดยทำการควบคุมดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่าง เช่น

การจัดเก็บ และดูแลรักษาข้อมูลการปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น โดยจะทำการเก็บรวบรวมรายละเอียด และคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ตัวอย่าง เช่น ชื่อ ตาราง (Table) ชื่อขอบเขตข้อมูล (Field) และดีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ที่มีการสร้าง ขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบเนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล (Metadata) ภายในฐานข้อมูลตัวอย่าง เช่น โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) และโครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) เป็นต้น ซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าวคือพจนานุกรมข้อมูล หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูลมีลักษณะแบบของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

| ลำดับที่ | ชื่อประเภทข้อมูล | รายละเอียด                                                                                                                                                            | เนื้อที่เก็บข้อมูล   |
|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1        | VARCHAR(M)       | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์            | ขนาดข้อมูลจริง+1byte |
| 2        | CHAR(M)          | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้าง เอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล   | ตามจำนวนอักษรที่ระบุ |
| 3        | TINYTEXT         | ในกรณีที่ต้องการความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด | ขนาดข้อมูลจริง+1byte |
| 4        | TEXT             | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาว ๆ      | ขนาดข้อมูลจริง+2byte |
| 5        | MEDIUMTEXT       | เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร                                                                                   | ขนาดข้อมูลจริง+3byte |
| 6        | LONGTEXT         | เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร                                                                                | ขนาดข้อมูล           |
| 7        | ENUM             | เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ค่า Null สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร                                                                      | ขนาดข้อมูล           |

ที่มา : (อนรรฆนงค์ คุณมณี, 2555 : หน้า 203)

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

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

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.8 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

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

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

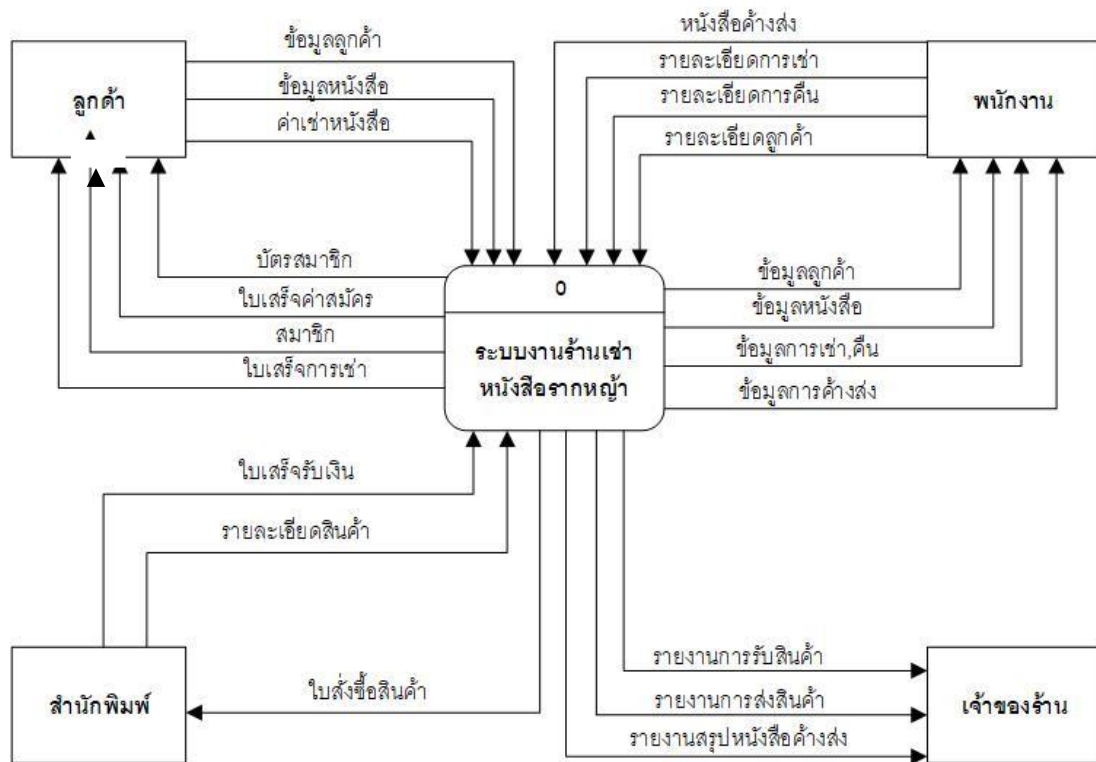
ตารางที่ 2.9 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

| ลำดับที่ | ชื่อประเภทข้อมูล | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                       | เนื้อที่เก็บข้อมูล |
|----------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | DATE             | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MMDD                                                                                                                              | 3 byte             |
| 2        | DATETIME         | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS                                                                | 8 byte             |
| 3        | TIMESTAMP(M)     | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกันแต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไปจนถึงปี ค.ศ. 2037 | 8 byte             |
| 4        | TIME             | สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลามีค่าได้ตั้งแต่ - 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 (หากไม่ระบุจะถือว่าเป็น 4 หลัก)                                                                                                                                        | 1 byte             |

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

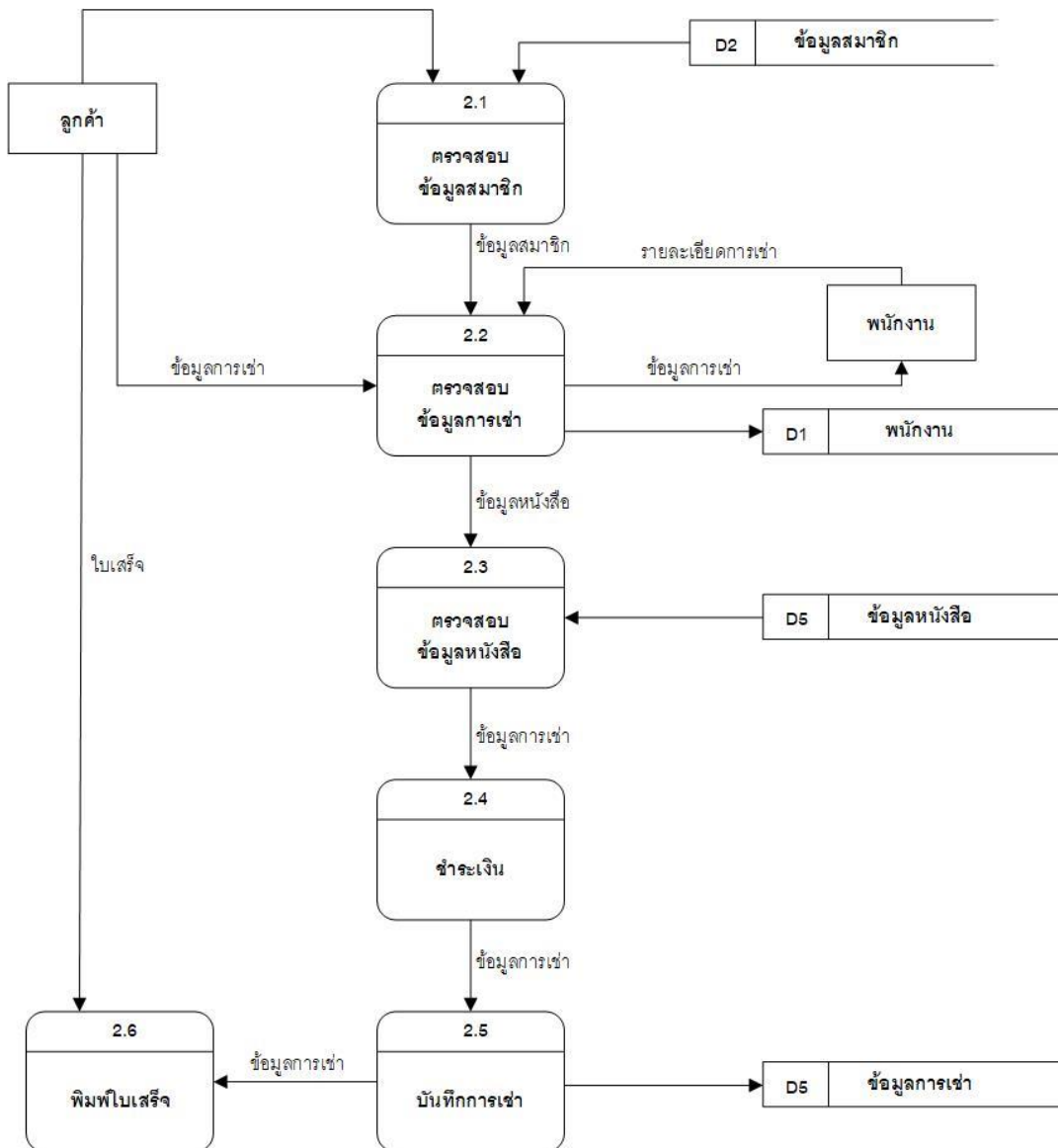
## 6) แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แผนภาพบริบท คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ Level0 Diagram คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักทั้งหมด (Process หลัก) ของระบบแสดงทิศทางการไหลของ Data Flow และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) Level-0 Diagram เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ Process การทำงาน หลัก ๆ ที่มีอยู่ภายในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง



ภาพที่ 2.34 แสดงตัวอย่างแผนภาพบริบท

ระดับของแผนภาพที่แบ่งย่อยมาจาก Level-0 เรียกว่า Level-1 ซึ่งแผนภาพที่แบ่งย่อย ในระดับถัดมาจาก Level-0 diagram จะต้องมี Process อย่างน้อย 2 Process ขึ้นไป



ภาพที่ 2.35 แสดงตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อย ๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวินี้ว่า “การแบ่งย่อย” การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบและขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อยโดยในแต่ละขั้นตอนที่แยกออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้นการแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว

## 7) แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

(“แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)”, 2559 : ออนไลน์) แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) หมายถึงแผนผังคุมกำหนดงานมักใช้ในการจัดการโครงการต่าง ๆ ในองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีขั้นตอนซับซ้อน และมากมายโดยจะใช้เป็นเทคนิคเครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในการดำเนินการแก้ไขการควบคุมการวางแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงาน และกำหนดเวลาที่จะต้องใช้เวลาในการทำงานนั้นให้ลุล่วงเป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอนแสดงถึงเวลาในการทำงานตลอดโครงการ และแกนตั้งแสดงถึงงาน หรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอ ในรูปของกราฟแท่งโดยใช้แกน x แทนงานต่าง และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงาน แต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

แผนภูมิ แกนต์ พัฒนาขึ้นในปี 1917 โดย Henry L. Gantt เป็นผู้พัฒนาแผนภูมินี้ขึ้นมา เพื่อใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับเวลา ใช้แก้ปัญหาเรื่องการจัดการการผลิต การควบคุมแผนงาน และโครงการการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ เรียกว่า แผนภูมิแกนต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบ หรือเส้นโดยใช้แกนนอนเป็นเส้นมาตราส่วนแสดงเวลาส่วนแกนตั้งเป็นมาตราส่วนแสดงขั้นตอนของกิจกรรม หรืองาน หรืออัตรากำลังขององค์กร

หลักการของแผนภูมิแกนต์จะเป็นแบบง่าย ๆ กล่าวคือ กิจกรรมต่าง ๆ จะถูกกำหนดให้มีการดำเนินเป็นไปตามแผนการผลิตที่ต้องการ และถ้ามีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในเวลาใด ๆ ก็จะมีการจัดบันทึก และแสดงสภาพที่เกิดขึ้นเพื่อจะได้หาทางแก้ไข เช่น เรื่องการกำหนดงานสาเหตุของการล่าช้าตลอดจนการเปลี่ยนแปลง และการจัดแจกภาระงานในการผลิต

ข้อจำกัด

- 1) ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานย่อยต่าง ๆ จึงบอกไม่ได้ว่า
  - กิจกรรมใดบ้างที่ต้องทำให้เสร็จก่อนจะเริ่มต้นกิจกรรมอื่น
  - กิจกรรมใดบ้างที่สามารถเริ่มต้นทำพร้อมกันได้
  - กิจกรรมใดสามารถล่าช้าได้เท่าใดโดยไม่กระทบต่อกิจกรรมอื่น หรือต่อความสำเร็จของโครงการ
- 2) ไม่สามารถบอกได้ว่าควรจะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้บริหารโครงการได้มีประสิทธิภาพ





ภาพที่ 2.36 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

แผนภูมิแกนต์ มีประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตหรือการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้การผลิตนั้นจะมีกระบวนการซ้ำ ๆ หรือมีการพัฒนาสามารถบอกได้ว่างานหรือกิจกรรมใดทำในช่วงเวลาใด, ระยะเวลาเร็วที่สุดที่โครงการดังกล่าวจะเสร็จสิ้นเมื่อใดใช้ในการบันทึกและดูความก้าวหน้าของงาน วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน และปรับเปลี่ยนการวางแผนได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำงาน เข้าใจง่าย ไม่มีการคำนวณที่ซับซ้อน ยุ่งยาก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการทำ

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 พัฒนาระบบสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทย ด้วยระบบสื่อเสมือนจริง

สุมิตรา นวลมีศรี (2559) พัฒนาระบบสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยด้วยระบบสื่อเสมือนจริง เทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยด้วยระบบสื่อเสมือนจริง จากนั้นทำการประเมินสื่อเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าค่า IOC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง และนำสื่อเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นไปเผยแพร่ถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยให้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่าผลการเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทยด้วยระบบสื่อเสมือนจริงของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจากการเปรียบเทียบความแตกต่างแบบทดสอบการเรียนรู้ทั้งก่อนหลังการใช้งานระบบสื่อเสมือนจริงเครื่องแขวนดอกไม้ไทย ด้วยการทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และประเมินประสิทธิภาพด้วยความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อสื่อเสมือนจริงสำหรับภูมิปัญญาด้านวัฒนธรรมศิลป์เครื่องแขวนดอกไม้ไทย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.40 กล่าวได้ว่า สื่อเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น

จากการศึกษาวรรณกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาสนใจในที่จะนำแนวคิดระบบสื่อเสมือนจริง เทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงการเว็บแอปพลิเคชันสื่อเสมือนจริงภูมิปัญญาเครื่องปั้นดินเผาโบราณ และบริหารจัดการข้อมูลภายใน กรณีศึกษา สถานศิลป์ประติมากรรมสวนไม้ไทย บ้านพ่อเลี้ยงหมื่น

### 2.4.2 การพัฒนาความจริงเสมือนเพื่อนำเที่ยว กรณีศึกษาการส่งเสริมการท่องเที่ยวหัวหิน

พรพิมล อุดมเกษมทรัพย์ (2560) การพัฒนาความจริงเสมือนเพื่อนำเที่ยว กรณีศึกษาการส่งเสริมการท่องเที่ยวหัวหิน วรรณกรรมนี้ได้พัฒนาระบบ VR จำลองการท่องเที่ยวในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์โดยได้อธิบายถึงการออกแบบและพัฒนาระบบ การทดสอบใช้งานจริง และศึกษาความเหมาะสมของ การใช้โค้ดทัวร์จำลองแบบที่เป็นบุคคลจริง และ แบบที่เป็นตัวละครแอนิเมชันสามมิติ ผลการทดลองพบว่า ผู้ทดลองใช้ระบบมีความพอใจกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ที่จำลองสถานที่ท่องเที่ยวในอำเภอหัวหินในรูปแบบวิดีโอ 360 องศา นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มผู้

ทดลองมีความพอใจกับโค้ดที่ตัวรจําลองที่ช่วยบรรยายระหว่างการท่องเที่ยว โดยโค้ดที่เป็นบุคคลจริงได้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.57 ส่วนโค้ดที่เป็นตัวละครแอนิเมชันสามมิติได้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.73

จากการศึกษารรณกรรมดังกล่าว มีเทคนิคการนำเที่ยวความจริงเสมือน รวมถึงการออกแบบและพัฒนาระบบสื่อเสมือนจริง ผู้ศึกษาจึงการใช้วรรณกรรมนี้เพื่อเป็นแบบและตัวอย่าง ให้มีความถูกต้องตามหลักการมากที่สุด

#### 2.4.3 ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ

พิศขานันท์ สนธิธรรม, ชวงค์ พรหมบุตร, ถนอมทรัพย์ ตรงสายดี, รุ่งนภา ดัดฤยาวัตร (2653) ระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ มีวัตถุประสงค์ในการจัดดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการจองห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาการจัดการ เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกในการจองห้องประชุมให้สะดวกรวดเร็ว เพื่อศึกษาขั้นตอนระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ การพัฒนาระบบในครั้งนี้ใช้โปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ในการตกแต่งรูปภาพและกราฟิกต่าง ๆ ผลการพัฒนาพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับมาก 3 ด้าน คือ ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ด้านออกแบบและการพัฒนาระบบการจอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และด้านความสามารถของระบบจองห้องประชุมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47

จากการศึกษารรณกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้เรียนรู้ศึกษาตัวอย่างการจองห้องประชุมออนไลน์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานจองสถานที่

#### 2.4.4 การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ชุตินา นิมนวล (2562) การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชน 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ออกแบบและพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยภาษา PHP ซึ่งประกอบด้วยส่วนของหน้าหลัก มีประเภทของสินค้า อำเภอ สมุทรสมาชิก ตะกร้าสินค้า แจ้งการชำระเงิน และสถานที่ติดต่อ ส่วนประเภทของสินค้า ซึ่งประกอบด้วย

อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องแต่งกาย ของใช้เครื่องประดับ และสมุนไพร การสมัครสมาชิก ประกอบด้วย Login Username Password E-mail ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทร ส่วนการสั่งซื้อ ประกอบด้วยเมนู ตะกร้าสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาต่อหน่วย จำนวน ราคารวม ส่วนการชำระเงิน ก็ประกอบด้วย บัญชีธนาคาร เลขที่บัญชี และแจ้งการชำระเงิน

จากการศึกษาวรรณกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้เรียนรู้การสร้างเว็บไซต์พาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์ การจัดทำหมายของฝาก ระบบการขายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และการออกแบบส่วน ต่อประสานกับผู้ใช้

#### 2.4.5 การพัฒนาฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

ศิริภรณ์ กันขัติ (2563) การพัฒนาฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอแม่แตง จังหวัด เชียงใหม่ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาชนิดของผักพื้นบ้าน 2) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูล ผักพื้นบ้าน 3) เพื่อประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบ เจาะจง โดยเลือกตำบลช่อแล จำนวน 6 หมู่บ้าน ได้กลุ่มตัวอย่าง 6 คนคือ ปราชญ์ชาวบ้านด้านภูมิ ปัญญาท้องถิ่นผักพื้นบ้าน 3 คน ปราชญ์ชาวบ้านด้านการประกอบอาหาร 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ชนิดของผักพื้นบ้าน 2) ระบบฐานข้อมูลผัก พื้นบ้าน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน จากการสัมภาษณ์ พบข้อมูลผักพื้นบ้านทั้งหมด 31 ชนิด จำแนกได้ 19 วงศ์ หลังจากนั้นได้ออกแบบและพัฒนา ฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL เขียนโปรแกรมภาษา PHP มีรายละเอียดของผัก พื้นบ้าน ดังนี้ ชื่อภาษาไทย ชื่อภาษาอังกฤษ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ ชื่ออื่น ลักษณะ การใช้เป็น อาหาร ข้อมูลโภชนาการ คุณประโยชน์ ประเมินโดยนักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดช่อแล จำนวน 26 คน พบว่าผู้ใช้งานข้อมูลมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาวรรณกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้ทำเรียนรู้และการศึกษาการจัดการ ฐานข้อมูลระบบ คำสั่ง SQL ในการพัฒนาระงานสารสนเทศของเว็บแอปพลิเคชัน

## 2.5 บทสรุป

จากแนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาในข้างต้นนั้น คณะผู้จัดทำได้ใช้เครื่องมือการจัดทำเทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ VR ด้วยโปรแกรม Unity 3D และโปรแกรม Panotour โดยใช้กล้อง GoPro Max 360 ในการถ่ายทำเครื่องปั้นดินเผา พันธุ์ไม้หายาก และสถานศิลปะประติมากรรมสวนไม้ไทย ใช้ SQL ในการจัดการฐานข้อมูล มีออกแบบรายงานข้อมูลแบบ Dashboard เพื่อข้อมูลที่อัปเดตสม่ำเสมอ โดยใช้ภาษา HTML , PHP และชุดคำสั่ง CSS ในการเขียนเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อเผยแพร่ ให้ผู้ที่สนใจสถานศิลปะประติมากรรมสวนไม้ไทย บ้านพ่อเลี้ยงหมื่น จังหวัดลำพูน