

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการประชาสัมพันธ์ธุรกิจสำหรับนักคนตรีจังหวัดเชียงใหม่ ที่ผู้จัดทำได้ศึกษา และโครงการเกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศ และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มากมาย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นสารสนเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะทำให้การพัฒนาโครงการประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้จัดทำจึงได้รวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ โดยประกอบไปด้วยแนวคิดทฤษฎีต่างๆ อีกทั้งวรรณกรรมที่มีความเกี่ยวข้องเนื่องด้วยดังนี้

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการประชาสัมพันธ์ธุรกิจสำหรับนักคนตรี จังหวัดเชียงใหม่ จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มช่องทางในการติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่มนักคนตรี และสถานประกอบการต่างๆ รวมไปถึงผู้จัดหางาน ที่มีความต้องการที่จะติดต่อกัน และมีการทำระบบฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อที่จะให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงและเรียกดูข้อมูลของทั้งสถานประกอบการ และนักคนตรีได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลตารางเวลาการเล่นของนักคนตรี ข้อมูลรายละเอียดของสถานประกอบการ และข้อมูลตำแหน่งสถานที่ตั้งของกิจการ โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบายและมีความเป็นระเบียบ ทำให้ง่ายต่อการเลือกดูข้อมูลและค้นหาข้อมูล ซึ่งระบบการทำงานภายในจะมีระบบกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานของผู้ใช้และการประชาสัมพันธ์ข่าวสารและกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้ที่มีความสนใจได้ติดตามข้อมูลและตามไปร่วมสนุกกับกิจกรรมนั้นๆ ได้ การเข้าถึงหน้าเว็บสามารถเข้าใช้งานได้ในทุกรูปแบบหน้าจอ และสามารถเลือกใช้งานผ่านระบบแอปพลิเคชันได้อีกด้วย ทำให้ผู้ที่เข้ามาใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้นและสามารถเลือกใช้งานจากที่ใดก็ได้ เพื่อความสะดวกสบายรวดเร็วต่อผู้ใช้งาน

2.1.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บไซต์ (Web Site and Responsive)

เว็บไซต์ (Website, Web Site, หรือ Web site) เป็นหน้าเว็บเพจหลายหน้า เชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ ซึ่งไฮเปอร์ลิงก์ (Hyper Link) ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูกจัดเก็บไว้ในเวิลด์ไวด์เว็บ (Worldwide Web, WWW, W3) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “หน้าแรกของเว็บไซต์” ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า “เว็บโฮมเพจ” (Home

Page) เว็บไซต์โดยทั่วไปจะให้บริการต่อผู้ใช้ฟรี แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิกและเสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูลภายในเว็บไซต์ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลทางวิชาการตลาดหลักทรัพย์ หรือข้อมูลสื่อต่าง ๆ ผู้ทำเว็บไซต์มีหลากหลายระดับตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ส่วนตัวจนถึงระดับเว็บไซต์สำหรับธุรกิจหรือองค์กรต่าง ๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยมเรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะของเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) (ปัญญาธิวัฒน์ ขอบหมอกกลาง, 2553: ออนไลน์)

2.1.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลแก่ Client หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอรับบริการในรูปแบบสื่อผสมผ่านระบบเครือข่าย โดยสามารถแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์หรืออาจกล่าวได้ว่า Web Server เป็นโปรแกรมที่คอยให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอข้อมูลเข้ามาผ่าน Web Browser โปรแกรมที่นิยมนำมาใช้เป็นเครื่องให้บริการ ได้แก่ อาปาเช่ (Apache Web Server) และไมโครซอฟท์ไอไอเอส (Microsoft IIS = Internet Information Server) เป็นต้น (“เว็บเซิร์ฟเวอร์”, 2559: ออนไลน์)

2.1.4 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโฮมเพจ (Home page)

โฮมเพจ (Home Page) เป็นคำที่ใช้เรียกหน้าแรกของเว็บไซต์ โดยเป็นทางเข้าหลักของเว็บไซต์ เมื่อเปิดเว็บไซต์ขึ้นมาโฮมเพจจะเปรียบเสมือนกับเป็นสารบัญและคำนำที่เจ้าของเว็บไซต์สร้างขึ้นเพื่อใช้ประชาสัมพันธ์องค์กรของตน นอกจากนี้ภายในโฮมเพจอาจมีเอกสารหรือข้อความที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ด้วย (63web1945, 2557: ออนไลน์)

2.1.5 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นการพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในรูปแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพใช้งานง่ายเหมือนกับกำลังท่องเว็บ ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงานหรือห้างร้านมากที่สุด ไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไปที่มักจะจัดทำระบบในแบบกว้าง ๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริงระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น ตัวอย่างระบบงานที่เหมาะสมกับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้าหรือบริการต่าง ๆ เช่น การจองที่พัก การจองโปรแกรมทัวร์ การจองแผ่น CD-DVD ฯลฯ ระบบงานบุคลากร ระบบงานแผนการตลาด ระบบการ

สั่งซื้อแบบพิเศษ ระบบงานในโรงเรียน เช่น ระบบงานวัดและประเมินผล ระบบงานปกครอง ระบบงานห้องสมุด ระบบการลงทะเบียน เช็คเกรด ฯลฯ ระบบงานอื่น ๆ ที่ต้องการนำข้อมูลมา Online ค่าใช้จ่ายในการทำเว็บแอปพลิเคชันปกติจะใช้วิธีการคำนวณจากขอบเขตของระบบงานและปริมาณของข้อมูลที่ไหลเวียนในระบบ รวมถึงปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งทางเว็บโปรแกรมเมอร์จะคำนวณราคาออกเป็นงาน ๆ ไป ซึ่งส่วนใหญ่จะมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ รวมกัน ค่าจัดทำระบบงาน ค่าชื่อโดเมน และ Web Hosting (ในกรณีจะนำระบบออกทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ค่าบริการหลังการขาย ค่า Hardware และอุปกรณ์ด้านเครือข่ายเพิ่มเติม อื่น ๆ

การทำงานของ Web Application โปรแกรมส่วนหนึ่งจะวางตัวอยู่บน Rendering Engine ซึ่งตัว Rendering Engine จะทำหน้าที่หลักคือนำเอาชุดคำสั่งหรือรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล นำมาแสดงผลบนพื้นที่ส่วนหนึ่งในจอภาพ โปรแกรมส่วนที่วางตัวอยู่บน Rendering Engine จะทำหน้าที่หลักคือการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่แสดงผล จัดการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาเบื้องต้นและการประมวลผลบางส่วนแต่ส่วนการทำงานหลักจะวางตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ในลักษณะ Web Application แบบเบื้องต้น ฟังก์ชันเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วยเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อกับไคลเอนต์ตามโปรโตคอล HTTP/HTTPS โดยนอกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ส่งไฟล์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการแสดงผลตามมาตรฐาน HTTP ตามปกติทั่วไปแล้ว เว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนประมวลผลซึ่งอาจจะเป็นตัวแปลภาษา เช่น Script Engine ของภาษา PHP หรืออาจจะมีการติดตั้ง .NET Framework ซึ่งมีส่วนแปลภาษา CLR (Common Language Runtime) ที่ใช้แปลภาษา Intermediate จากโค้ดที่เขียนด้วย VB.NET หรือ C#.NET หรืออาจจะเป็น J2EE ที่มีส่วนแปลไบต์โค้ดของคลาสที่ได้จากโปรแกรมภาษาจาวา เป็นต้น (narisara, 2557: ออนไลน์)

2.1.6 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information Systems : IS) หมายถึงระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ซึ่งมักประกอบด้วยฐานข้อมูล ที่นำมาใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลในองค์การไว้ อย่างเป็นระบบ โดยมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานกับระบบงานนั้น ๆ โดยเฉพาะมีพนักงานป้อนข้อมูล เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผลเป็นรายงานทางสารสนเทศ ที่ผู้บริหารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป ทั้งนี้ระบบสารสนเทศ ยังประกอบไปด้วยองค์ประกอบด้านทรัพยากรต่าง ๆ อีกหลายส่วนด้วยกัน อันได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการและบุคลากร เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ประกอบด้วยเทคโนโลยี 2 สาขาด้วยกัน คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อสารโทรคมนาคม ซึ่ง

อุปกรณ์อย่างคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เพื่อการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ให้สำเร็จ ลุล่วงได้ภายในเวลาอันสั้น ในขณะที่เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ก็ช่วยให้การสื่อสารเพื่อ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน สามารถดำเนินการได้บนระยะทางไกล ๆ โดยไม่จำกัดระยะทาง ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารภายในประเทศ ต่างประเทศหรือต่างทวีปก็มีใช้เป็นอุปสรรคอีกต่อไป ดังนั้นอุปกรณ์ไอทีจึงเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติ จึงสรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ มีอิทธิพลต่อกระบวนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและ สังคมแห่งภูมิปัญญา โดยธุรกิจได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ ผลิต การบริหารจัดการ การพัฒนาการเรียนรู้

การพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วงจรการพัฒนาระบบ สารสนเทศ (Systems Development Life Cycle) หรือ SDLC การพัฒนาระบบในองค์กรเป็น หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบที่จะต้องทำการติดต่อกับหน่วยงานที่ต้องการพัฒนาระบบ สารสนเทศ ว่าการทำงานมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่นขนาดขององค์กร รายละเอียดการ ทำงาน การพัฒนาซอฟต์แวร์ ตามปกติแล้วจะแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลักๆ ประกอบด้วย การ วิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) และการนำไปใช้ (Implementation) ด้วยการพัฒนา ระบบใหม่หรือนำซอฟต์แวร์ใหม่ที่ทันสมัยมาใช้ทดแทนระบบเดิม ซอฟต์แวร์จึงมีลักษณะเป็น วงจรชีวิตเช่นเดียวกับมนุษย์ ซึ่งเป็นไปตามหลักการพัฒนางจรการพัฒนาระบบ ที่ประกอบไป ด้วยระยะต่างๆ

ระยะที่ 1 : การวางแผนโครงการ (Project Planning)

เป็นการคาดคะเนเวลาและค่าใช้จ่ายที่จะใช้ในการดำเนินโครงการ รวมทั้งผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ จะรวมถึงขั้นตอนการทำงาน กิจกรรมที่จะต้องทำ ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม รวมทั้งบุคลากรที่เหมาะสมในแต่ละกิจกรรมด้วย แต่ละ โครงการควรจะวางแผนในรายละเอียดให้มาก ก่อนที่จะเริ่มทำงานจริง และเมื่อดำเนินงานจริง แล้ว ควรจะติดตามและควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ด้วย

ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลความต้องการ (Requirements) ต่าง ๆ มาให้มากที่สุด ซึ่งการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้สามารถดำเนินการได้จากการรวบรวม เอกสารการสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม และการสังเกตการณ์บนสถานการณ์แวดล้อมการทำงานจริง

เมื่อนำความต้องการมาผ่านการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การนำข้อกำหนดเหล่านั้นไปพัฒนาเป็นความต้องการของระบบ

ใหม่ด้วยการพัฒนาเป็นแบบจำลองกระบวนการ (Data Flow Diagram) และ แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

ระยะที่ 3 : การออกแบบ (Design)

เป็นระยะที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ที่เป็นแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ โดยแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มุ่งเน้นว่ามีอะไรที่ต้องทำในระบบขณะที่แบบจำลองเชิงกายภาพจะนำแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนา ต่อด้วยการมุ่งเน้นถึงการดำเนินการของระบบ งานออกแบบระบบ การออกแบบผังงานระบบ การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบโปรแกรม เป็นต้น

ระยะที่ 4 : การนำไปใช้ (Installation)

เมื่อดำเนินการทดสอบระบบจนมั่นใจว่าระบบที่ได้รับการทดสอบนั้นพร้อมที่จะนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานบนสถานการณ์จริง ขั้นตอนการนำระบบไปใช้งานอาจเกิดปัญหาจากการที่ระบบที่พัฒนาใหม่ไม่สามารถนำไปใช้งานแทนระบบงานเดิมได้ทันที จึงมีความจำเป็นต้องแปลงข้อมูลระบบเดิมให้อยู่ในรูปแบบที่ระบบใหม่สามารถนำไปใช้งานได้เสียก่อน หรืออาจจะพบข้อผิดพลาดที่ไม่คาดคิดเมื่อนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ครั้นเมื่อระบบสามารถรันได้จนเป็นที่น่าพอใจแล้ว จึงจะทำการเปลี่ยนการใช้งานเป็นระบบที่พัฒนาใหม่

ระยะที่ 5 : การบำรุงรักษา (Maintenance)

หลังจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการบำรุงรักษาจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้ข้อบกพร่องในด้านการทำงานของโปรแกรมอาจเพิ่งค้นพบได้ ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงกรณีข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณมากขึ้น ต้องวางแผนการรองรับเหตุการณ์นี้ด้วย นอกจากนี้งานบำรุงรักษายังเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมกรณีที่ใช้มีความต้องการเพิ่มขึ้น

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ

2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้างที่สามารถสัมผัสได้ โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการประมวลผลข้อมูล การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่จับต้อง สัมผัส และสามารถมองเห็นได้เป็นรูปธรรม มีทั้งที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน โดยการพัฒนาโครงการได้ใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้

2.2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โปรเซสเซอร์ (Processor) หรือ ชิป (Chip) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดของฮาร์ดแวร์ เพราะมีหน้าที่ในการประมวลผลจากข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้ามาทางอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลตามชุดคำสั่ง หรือ โปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (ALU หรือ Arithmetic and Logical Unit) และหน่วยควบคุม (CU หรือ Control Unit)

2.2.1.2 หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผลและรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงข้อมูลต่อไป

2.2.1.3 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผลโดย ซีพียู รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลเพื่อการใช้งานในภายหลัง

2.2.1.4 หน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผล คือ การ์ดแสดงผล (VGA Card) หรือ การ์ดจอ (Video card หรือ Display card) เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงผลจากหน่วยความจำมาคำนวณและประมวลผล และส่งข้อมูลในรูปแบบสัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผล

2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จะสั่งและควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงาน ไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้โดยตรงเหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์ เพราะซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ ซอฟต์แวร์ ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่อง คือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ โดยการพัฒนาโครงการได้ใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

2.2.2.1 โปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (XAMPP) เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้ทำงานในลักษณะของ WebServer คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราจะเป็นทั้งเครื่องแม่และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์ XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHPMyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมสำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง XAMPP อาจมีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่าง ๆ ง่ายขึ้น XAMPP รองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว

เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit สิ่งที่น่าสนใจกว่าโปรแกรมอื่นคือมีตัวช่วยติดตั้ง CMS ที่เรียกว่า BitNami ซึ่งช่วยให้ติดตั้ง CMS รุ่นใหม่ ๆ ที่ได้รับความนิยม

2.2.2.2 โปรแกรมฐานข้อมูล (MySQL) เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา APS.NET หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

2.2.2.3 Apache เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจาก HTTPD Web Server โดยริอบแม็คคูล (Rob McCool) ที่ NCSA (National Center For Supercomputing Applications) มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ เออร์แบนา-แชมเปญจน์ สหรัฐอเมริกา แต่หลังจากที่แม็คคูลออกจาก NSCA และหันไปให้ความสนใจกับโครงการอื่น ๆ มากกว่า ทำให้ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกปล่อยทิ้งไว้ไม่มีใครพัฒนาต่อ ทำให้มีผู้ใช้กลุ่มหนึ่งได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่ออุดช่องโหว่ที่มีอยู่เดิม และยังได้รวบรวมเอาข้อมูลการพัฒนาและการแก้ไขต่าง ๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้อยู่ตามที่แตกต่างกัน ไม่ได้รวมอยู่ในที่เดียวกัน จนในที่สุด ไบอัน ปีเลนดอร์ฟ (Brian Behlendorf) ได้สร้างจดหมายกลุ่ม (Mailing List) ขึ้นมาเพื่อนำเอาข้อมูลเหล่านี้เข้าไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น และในที่สุดกลุ่มผู้พัฒนาได้เรียกตัวเองว่า กลุ่มอาปาเช่ (Apache Group) และได้ปล่อยซอฟต์แวร์ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงการทำงานของซอฟต์แวร์ตัวเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2.2.4 FileZilla คือ โปรแกรมที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมที่สำคัญมาก ๆ ในการทำเว็บ เรียกกระบวนการนี้ว่า FTP ถ้าพูดถึงโปรแกรม FTP ก็จะมีหลายโปรแกรม แต่การใช้งาน FileZilla เป็นที่นิยมของผู้ใช้งานและโฮสต์ไทยส่วนใหญ่ก็แนะนำให้ใช้โปรแกรมนี้

2.2.2.5 โปรแกรมจำลองฐานข้อมูล (PHPMyAdmin) เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมี

เครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย PHPMyAdmin ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการ และเป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ ๆ และยังมี Function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกัน และยัง สามารถทำการ Insert , Delete , Update หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

2.2.2.6 ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-Side Scripting Language) หมายถึง การประมวลผลจะเกิดขึ้นบนเครื่องแม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงสร้างผลลัพธ์เป็นภาษา HTML ส่งให้กับเครื่องลูกข่ายหรือไคลเอ็นต์ (Client) เพื่อแสดงผล ซึ่งลดภาระการส่งข้อมูลจำนวนมากเพื่อมาประมวลผลบนเครื่องลูกข่าย การเขียนสามารถทำได้โดยเขียนโค้ด PHP แทรกลงไปในโค้ด HTML

2.2.2.7 ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล 5 (HTML 5) เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจโดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup Language หมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) HTML5 เป็นมาตรฐานภาษา HTML เวอร์ชันใหม่ล่าสุด แต่ยังไม่เป็น Final Version มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นจาก HTML เดิม ทำให้เขียน HTML ง่ายขึ้น สนับสนุนการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น PC , Mac , Iphone , Android Phone หรือ Tablet เป็นต้น เพิ่มลูกเล่นในการทำงาน เช่น ทำงานกับระบบแผนที่, สร้างภาพกราฟิก โดยไม่ต้องมี Flash เน้นการใช้งานร่วมกับ CSS (Cascading Style Sheets) และ JavaScript สามารถทำงานร่วมกับภาษาที่ใช้พัฒนา Web Application เช่น PHP หรือ ASP ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (“แนะนำ HTML5 แบบอ่านจบต้องรู้บ้างแหละ”, 2558: ออนไลน์)

2.2.2.8 ชุดคำสั่งซีเอสเอส (CSS) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษาสไตลชีต (ภาษาสไตลชีต เป็นภาษาที่มีการใช้งานมานานแล้วในวงการการพิมพ์ โดยภาษาสไตลชีตจะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งจะใช้ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียนจากภาษา

HTML โดยภาษา CSS สามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่น สามารถใช้งานกับภาษา XML SVG และ XUL

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีมาตรฐานที่กำหนดโดยกลุ่ม World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นกลุ่มองค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่จัดระบบมาตรฐานที่ใช้ทำงานบนอินเทอร์เน็ต (WWW) โดยภาษา CSS ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 รุ่นด้วยกันคือ

- 1) CSS 1 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 1996
- 2) CSS 2 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1998
- 3) CSS 3 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011 (เป็นเวอร์ชันล่าสุดที่ใช้ปัจจุบันร่วมกับ HTML 5)
- 4) CSS 4 ได้เริ่มทำการพัฒนาตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน ค.ศ. 2009 แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการรับรองการใช้งานของ CSS 4

2.2.2.9 ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JAVA Script) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java , JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับภาษา HTML) เพื่อให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (Interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งความสามารถในการทำงานของ JavaScript มีดังนี้

- 1) JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายได้โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
- 2) JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้ เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มหรือ Checkbox สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้มากขึ้น ทำให้เว็บไซต์ดัง ๆ ทั้งหลาย เช่น Google Map ต่างหันมาใช้
- 3) JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ คือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย

4) JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ เมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่ากรอกผิด หรือลืมนกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น

5) JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้ เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ Web Browser อะไร

6) JavaScript สร้าง Cookies เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง ได้ (“JavaScript คืออะไร”, 2556: ออนไลน์)

2.2.2.10 ชุดคำสั่งภาษาเจควีรี่ (jQuery) เป็น JavaScript Library ที่บรรจุเอา Function และคำสั่งต่าง ๆ ที่จะทำให้ไม่ต้องมาเขียนเองใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ต้น สามารถที่จะเขียน Ajax ได้แบบง่าย ๆ เพียง Code ไม่กี่บรรทัดหรือจะเขียน JavaScript เพื่อดัก Event เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการ เช่น การ Click Rollover Mouse Moved เป็นต้น

2.2.2.11 ชุดคำสั่ง Ajax คือ คำสั่งของ jQuery มีไว้สำหรับสร้างการสื่อสารระหว่างเครื่อง Client และเครื่อง Server ในรูปแบบของ AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาเว็บไซต์ หรือโปรแกรมต่างๆ ในปัจจุบัน

2.2.2.12 Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ Javascript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือ รูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrap ว่าเป็น Front-end framework ที่ใช้สำหรับ พัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ

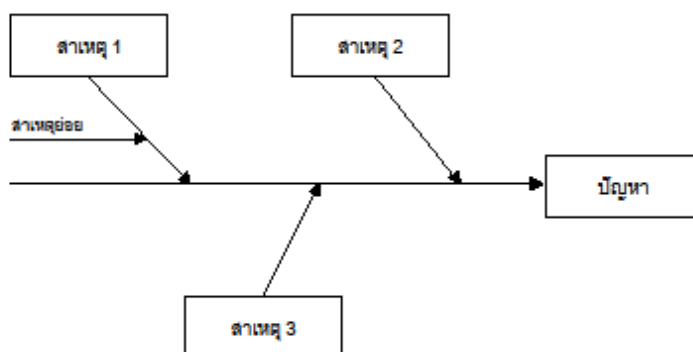
2.2.2.13 โปรแกรมออกแบบ Draw.io คือ Web Application ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี mxGraph เป็น Library ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา Javascript สำหรับสร้าง Diagram หรือนำไปประยุกต์สร้าง Flowchart ต่างๆ โดยสามารถใช้งานได้ทันทีผ่านระบบ Online ไม่ต้องทำการลงโปรแกรม และไม่จำเป็นต้องทำการสมัครสมาชิก และสามารถบันทึกข้อมูลที่ทำการออกแบบลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram)

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อย จนกระทั่งถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็ตามก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากปัญหาต่างๆหากได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ ในขณะที่เดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาลงไปได้ด้วยดี ย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย (โสภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555, น.111-112)

หลักการแก้ไขปัญหที่ดี นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีก็คือการเขียนแผนภูมิก้างปลา ซึ่งแผนภูมิก้างปลาสามารถเรียกได้อีกหลายชื่อด้วยกัน เช่น Fishbone Diagram, Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram โดยรูปแบบของแผนภูมิก้างปลาแสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการเขียนแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram)

ที่มา : “การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ”, โสภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555: หน้า 195)

2.3.1.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

เป็นแผนภาพระดับสูงสุดที่แสดงถึงขอบเขตระบบงาน โดยจะไม่แสดงสัญลักษณ์แหล่งจัดเก็บข้อมูลหรือดาต้าสโตร์ (Data Store) แต่อย่างใด ทั้งนี้แผนภาพคอนเท็กซ์ (Context

Diagram) จะมีเพียงหนึ่งกระบวนการที่ใช้เลขอ้างอิงคือหมายเลข 0 ดังนั้นแผนภาพคอนเท็กซ์ก็คือแผนภาพ DFD ระดับ 0 นั่นเอง ซึ่งแผนภาพดังกล่าวจะทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของทั้งระบบงาน และขอบเขตของการวิเคราะห์ระบบนั้นๆ

มีแนวทางในการกำหนดขอบเขตดังนี้

- แบ่งแยกสิ่งที่อยู่ภายในและภายนอกระบบ
- ศึกษาระบบโดยสอบถามถึงกิจกรรมการดำเนินงานประจำวันว่ามีการจัดการหรือดำเนินการอย่างไร มี input และ output คืออะไร
- จำแนกแหล่งข้อมูลภายนอกระบบ ข้อมูลจากไฟล์หรือฐานข้อมูลที่ระบบต้องการใช้

การวาด Context Diagram

- ประกอบด้วย Process ที่แทนการทำงานของระบบทั้งหมดเพียง 1 Process เท่านั้น
- แสดงหมายเลข Process เป็นหมายเลข 0
- แสดงรายละเอียดของ External Entity รอบๆ Process
- มี Data Flow แสดงทิศทางการติดต่อระหว่างระบบกับสิ่งที่อยู่ภายนอก

2.3.1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูงอย่างภาษาโคบอล โดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซส (Process) กับข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บไว้ที่ใด เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง แผนกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบและรายละเอียดเกี่ยวกับโปรเซสข้อมูล แต่ในบางครั้งหากต้องการกำหนดรายละเอียดที่นอกเหนือไปจากนี้ นักวิเคราะห์ระบบอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น ข้อความสั้นๆ ที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ

- 1) วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล
 - 1.1) เป็นแผนรูปที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของการพัฒนาเชิงโครงสร้าง
 - 1.2) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน
 - 1.3) เป็นแผนรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

1.4) เป็นแผนรูปที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาต่อในอนาคต

1.5) ทราบที่มาและที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่างๆ

2) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ประกอบด้วย อินพุต (Input) เอาต์พุต (Output) กระบวนการ (Process) และข้อมูล (Data) โดยทุกๆคนในที่ทีมงานพัฒนาระบบสามารถเห็นรูปร่างหน้าตาของระบบได้จากแผนภาพนี้ และใช้สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบระบบและนี่ก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานจนถึงปัจจุบัน และจัดเป็นแผนรูปที่ดูแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจเนื่องจากเป็นแบบจำลองในลักษณะแผนรูปที่มีเพียง 4 สัญลักษณ์หลักๆเท่านั้นซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane&Sarson

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

ที่มา : “การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ” , โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555: หน้า 195)

2.3.1.3 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram)

เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนรูปที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีเหล่านั้น

องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรม อี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity)

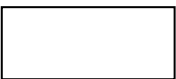
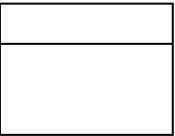

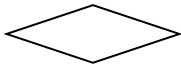
แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship)

- 1) เอ็นทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่างๆหรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรมคือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตีเชิงแนวความคิดและเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน
- 2) แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่งๆอาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ขึ้นอยู่กับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะสังกัด ที่อยู่ เป็นต้น
- 3) ความสัมพันธ์ (Relation) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่งๆสามารถมีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วยเอ็นทิตีพนักงานและเอ็นทิตีแผนกที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่หัวหน้างานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใดหรือในระบบการลงทะเบียนประกอบด้วย เอ็นทิตี นักศึกษา และเอ็นทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่หัวหน้านักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนวิชาใดโดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้
 - 3.1) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
 - 3.2) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
 - 3.3) ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)


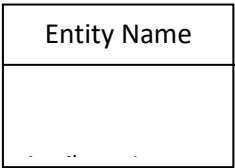
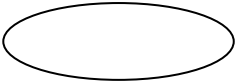
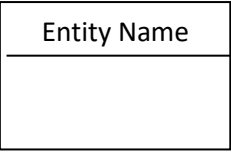
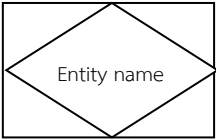

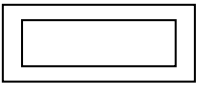

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ ของข้อมูลอี-อาร์ไดอะแกรม

การสร้างฐานข้อมูลและข้อมูลประเภทของแต่ละชนิดโดยนำข้อมูลแต่ละหัวข้อจัดให้อยู่ในรูปแบบของตารางโดยใช้ข้อมูลจากหนังสือคัมภีร์การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ โดยมีข้อมูลตามตารางที่ 2.2-2.8 ซึ่งรวบรวมมาจากหนังสือคัมภีร์การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ (กิตติภักดีวิวัฒน์กุล, 2556 หน้า 201-205)


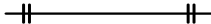

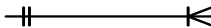

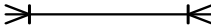
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
	-	Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

2.3.1.4 ทฤษฎีการออกแบบหน้าจอ (UX , UI Design)

การออกแบบ UX UI สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีพื้นฐานการออกแบบ 4 อย่าง คือ

- การออกแบบหน้าต่าง (User Interface Design) : ต้องคำนึงถึงขนาดของหน้าจอแสดงผล ซึ่งมีความหลากหลาย ต้องให้ความสำคัญของ

การจัดวาง รูปทรง โครงสร้าง สี ซึ่งจะส่งผลต่อการใช้งาน เช่น การแบ่งประเภทส่วนที่ไว้ใช้ดู ส่วนที่ไว้ใช้พิมพ์ เป็นต้น

- การออกแบบสื่อสาร (Information Design) : ต้องคำนึงถึงการใช้ภาพ การใช้ข้อความ และการใช้คำเพื่อการสื่อสาร ต้องให้ผู้ใช้เข้าใจว่าต้องทำอะไร
- การออกแบบการตอบสนอง (Interaction Design) : ต้องคำนึงถึงการตอบสนองที่ถูกต้อง ให้ผู้ใช้เข้าใจว่าฟังก์ชันนี้ใช้สำหรับทำอะไร และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นก็ต้องถูกต้องตามไปด้วย
- การออกแบบประสบการณ์ (User Experience Design) : ต้องคำนึงถึงประสบการณ์ทั้งความรู้สึก ความคิด การตัดสินใจ การลงมือทำ เช่น พอเข้าใช้งานแล้วผู้ใช้สามารถรู้หรือไม่ว่าแอปพลิเคชันนี้มีจุดประสงค์ที่ต้องการทำอะไร สิ่งที่ทำนั้นเพื่ออะไร ระหว่างการใช้งานมีความยุ่งยากซับซ้อนหรือไม่ ไม่ได้สร้างมาเมื่อความสวยงามหรือการเข้าใจง่าย แต่ต้องได้คุณค่าและผลลัพธ์ที่ดีด้วย

2.3.1.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่างๆไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูลคือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่างๆแก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

พจนานุกรมข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบเนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลซึ่งส่วนที่ซ้ำสำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าวคือ พจนานุกรมข้อมูลหรือเรียกอีกอย่างว่า System Catalog นั่นเอง

โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล มีลักษณะของข้อมูล (Data Type) ดังนี้

ตารางที่ 2.5 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ชื่อประเภทข้อมูล	แบบคิดเครื่องหมาย	แบบไม่คิดเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.175494351E-38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
DOUBLE(M,D)	-1.7976931348623157E+308 ถึง -2.2250738585072014E-308	0 และ 2.2250738585072014E-308 ถึง 1.7976931348623157E+308	8 byte
DECIMAL(m,d) หรือ NUMERIC(m,d)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก m ทุกหลักรวมจุดทศนิยม และ d หลักหลังทศนิยมเช่นถ้าต้องการเก็บค่าให้ได้มากที่สุดเพียง 9999.99 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(7,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก m ทุกหลักรวมจุดทศนิยม และ d หลักหลังทศนิยม เช่นถ้าต้องการเก็บค่าให้ได้มากที่สุดเพียง 9999.99 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(7,2)	ถ้า d = 0 ขนาดที่เก็บคือ m+1 ไบต์ ถ้า d > 0 ขนาดที่เก็บคือ m+2 ไบต์

ตารางที่ 2.6 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ชื่อประเภทข้อมูล	แบบคิดเครื่องหมาย	แบบไม่คิดเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
TINYINT(M)	-128 ถึง 127	0 ถึง 255	1 byte
SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte

ตารางที่ 2.7 ประเภทข้อมูลสำหรับวันที่และเวลา

ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
DATE	ข้อมูลชนิดวันที่ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 การแสดงผลวันที่อยู่ในรูปแบบ 'YYYY-MM-DD'	3 byte
DATETIME	ข้อมูลชนิดวันที่และเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 เวลา 23:59:59 การแสดงผลวันที่และเวลาอยู่ในรูปแบบ 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS'	8 byte
TIME	ข้อมูลประเภทเวลา สามารถเป็นได้ตั้งแต่ '-838:59:59' ถึง '838:59:59' แสดงผลในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
YEAR(2/4)	ข้อมูลประเภทปี ค.ศ. โดยสามารถเลือกว่าจะใช้แบบ 2 หรือ 4 หลัก ถ้าเป็น 2 หลักจะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1901 ถึง 2155 ถ้าเป็น 4 หลักจะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 ถึง 2069	1 byte

ตารางที่ 2.8 แสดงประเภทข้อมูลสำหรับตัวอักษร

ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
CHAR(M)	เป็นข้อมูลสตริงที่จำกัดความกว้าง ไม่สามารถปรับขนาดได้ ขนาดความกว้างเป็นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ตัวอักษร	ตามจำนวนตัวอักษรที่ระบุ
VARCHAR(M)	คล้ายกับแบบ CHAR(M) แต่สามารถปรับขนาดตามข้อมูลที่เก็บในฟิลด์ได้ ความกว้างเป็นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 1 byte
TINYTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 255 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 1 byte
TEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 65,535 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 2 byte
MEDIUMTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 3 byte
MEDIUMTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 3 byte
MEDIUMTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 3 byte
MEDIUMTEXT	ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 3 byte
LONGTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 4 byte
ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุเฉพาะค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ป็นค่า NULL สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ค่า	ตามจำนวนตัวอักษรที่ระบุ
SET('value1', 'value2',...)	เป็นข้อมูลประเภทเซต ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่มีค่าหรือมีค่าตามสมาชิกที่กำหนด สามารถมีจำนวนสมาชิกได้ 64 ตัว	ตามจำนวนตัวอักษรที่ระบุ

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ธนภัทร พิบูลย์สวัสดิ์ (2557) ระบบขายเครื่องสำอางออนไลน์ Top Ten Beauty มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนและขจัดปัญหาด้านต่างๆ ในการเดินทางของผู้บริโภคให้ลดลงมากที่สุด และศึกษาปัญหาทั้งที่เกิดจากลูกค้า และปัญหาที่เกิดจากการให้บริการของพนักงาน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข และให้ลูกค้าได้รับความสะดวกสบาย รวดเร็ว และบริการที่ทันสมัย มีกระบวนการทำงานที่ง่ายต่อการ เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล ภายในร้านเพื่อความพึงพอใจของลูกค้า และมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ในคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาดังกล่าวพบว่า ระบบขายเครื่องสำอางออนไลน์ Top Ten Beauty ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า ผู้บริโภคได้รับการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้น มีความรู้ความเข้าใจถึงระบบขายสินค้าออนไลน์ และมีความพึงพอใจต่อระบบขายเครื่องสำอางออนไลน์ Top Ten Beauty

หัตสนัย รียาพันธ์ (2554) การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมที่มีต่อเว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประชากรในการวิจัยได้แก่ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่ได้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ และตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ วัดความพึงพอใจ 7 ด้าน ได้แก่ 1.)ด้านการออกแบบหน้าเว็บเพจ 2.)ด้านระบบนำทาง 3.)ด้านกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว 4.)ด้านตัวอักษรและการจัดรูปแบบข้อความ 5.)ด้านการใช้สีในเว็บเพจ 6.)ด้านการเข้าถึงข้อมูลในเว็บเพจ และ 7.)ด้านข้อมูลที่น่าสนใจบนเว็บไซต์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า เว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยนครราชสีมาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า นักเรียน นักศึกษา และประชาชนมีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก 4.08 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ศาลาพุ่มข้าวบิณฑ์อยู่ในระดับมากทุกด้านเช่นกัน

รุจิรา จูเจริญ (2559) การผลิตเว็บไซต์เพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ จังหวัดลำปางมีวัตถุประสงค์เพื่อ ผลิตเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศจังหวัดลำปาง และ เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศจังหวัดลำปางให้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไปโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ผ่านแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นแบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และแบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบ

ผลจากการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมเว็บไซต์เพื่อการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศจังหวัดลำปาง ด้านเนื้อหาและภาษา และด้านองค์ประกอบและการออกแบบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.91$, $S.D. 0.22$) ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศจังหวัดลำปางให้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป

วงศกร แก้ววันดี (2560) การพัฒนาระบบบริหารจัดการร้าน โซคไฟศาลเพอร์นิเจอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ จัดทำระบบบริหารจัดการร้าน โซคไฟศาลเพอร์นิเจอร์ เพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาของระบบงานเดิมให้สามารถใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินการต่าง ๆ รวมทั้งจัดการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลวัสดุ จัดการข้อมูลสั่งซื้อ ข้อมูลสั่งทำ ข้อมูลสั่งซ่อม และค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีรายงานสรุปผลการดำเนินการขาย การสั่งทำ และการสั่งซ่อม เพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาและพัฒนาระบบบริหารจัดการร้าน โซคไฟศาลเพอร์นิเจอร์บนเว็บไซต์ พบว่าระบบนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และมีการตอบสนองต่อการใช้งานได้เป็นอย่างดี

ณัฐดนัย รัตนวิชัยกุล (2561) ระบบบริหารจัดการการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสมือน 3 มิติ โดยใช้ google api เพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการอำเภอแม่แจ่ม ในการขายสินค้าในยุคไทยแลนด์ 4.0 มีวัตถุประสงค์เพื่อ สนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงศิลปะ สนับสนุนโครงการพัฒนาเชิงพื้นที่ผ่านทรัพยากรทางศิลปะและวัฒนธรรมเมืองแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงเพื่อเป็นการรักษามรดกทางวัฒนธรรม(cultural heritage) เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและมั่นคงต่อเศรษฐกิจและสังคมในประเทศต่อไป

จากการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของระบบโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.51 ซึ่งได้รับการยอมรับว่าคุณภาพของการใช้งานระบบอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผล

การวิเคราะห์ไม่พบรายการที่อยู่ในระดับปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด สำหรับการกระจายระดับความพึงพอใจของข้อมูลจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.61