

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอรายละเอียด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังนี้

1. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
2. การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์
3. ขั้นตอนการพัฒนากระบวนสารสนเทศ
4. หลักการเว็บฐานข้อมูล
5. แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล
6. การเข้ารหัสข้อมูลและรักษาความปลอดภัยในการใช้งานระบบสารสนเทศ
7. การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software testing)
8. ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signature)
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หมายถึง กระบวนการเพิ่มทักษะและประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์แก่การประกอบอาชีพ ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เกิดทักษะและความสามารถในการทำงานที่ดี สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในสถานประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระ นักศึกษามีโอกาสได้ใช้เครื่องมือใหม่ๆ ในสถานประกอบการตลอดจนทราบถึงขั้นตอนปฏิบัติงานและเทคนิคการทำงาน สามารถเห็นวิธีการสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังสร้างความเชื่อมั่นและทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ และให้นักศึกษามีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการปฏิบัติงาน ที่สำคัญเป็นการเสริมสมรรถภาพในการประกอบอาชีพในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการฝึกงาน

- 1) เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้และได้รับประสบการณ์ชีวิตการทำงานที่แท้จริง
- 2) เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะจบออกไปทำงาน
- 3) เพื่อให้นักศึกษาได้รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับ สภาพแวดล้อมภายนอกวิทยาลัยฯ

- 4) เพื่อให้ให้นักศึกษานำประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกงานมาประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไป

การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ (ประเวศน์ วงษ์คำชัย และแอนนา พายุพัด, 2551 : 62 อ้างถึงใน ธัชกร วงษ์คำชัย และรัฐชัชแก้ว ศรีสด, 2557) เป็นส่วนสำคัญมากที่จะสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้บริการ และอยากกลับเข้ามาใช้อีกครั้งในอนาคต ซึ่งนอกจากจะพัฒนาให้ดีขึ้นแล้ว ยังต้องแข่งขันกับเว็บไซต์อื่นที่ให้บริการในแบบเดียวกัน รวมไปถึงสร้างรายได้เปรียบให้เหนือกว่าเว็บไซต์ที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต ซึ่งรวมถึงการกำหนดเป้าหมาย การจัดระบบข้อมูล การสร้างระบบเนวิเกชัน การออกแบบหน้าเว็บ การใช้กราฟิก การเลือกใช้สี และการจัดรูปแบบตัวอักษร นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสื่อกลางในการแสดงผลเว็บไซต์ ได้แก่ ชนิดและรุ่นของเบราว์เซอร์ ขนาดของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของสีในระบบ รวมไปถึง Plug-in ชนิดต่างๆ ที่ผู้ใช้มีอยู่ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเว็บไซต์ให้มากที่สุด

องค์ประกอบพื้นฐานที่ควรมีในการออกแบบเว็บไซต์

องค์ประกอบพื้นฐานสำคัญที่ควรคำนึงถึงเมื่อทำการออกแบบเว็บไซต์มีดังต่อไปนี้ (ประเวศน์ วงษ์คำชัย และแอนนา พายุพัด, 2551 : 62 อ้างถึงใน ธัชกร วงษ์คำชัย และรัฐชัชแก้ว ศรีสด, 2557)

1. **ความเรียบง่าย (Simplicity)** คือ การสื่อสารเนื้อหาถึงผู้ใช้โดยจำกัดองค์ประกอบเสริมที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอ ให้เลือกเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น รวมไปถึงไม่ใช้สีตัวอักษรมากเกินไปและไม่มีการเปลี่ยนแปลงสีของลิงค์ให้สับสน
2. **ความสม่ำเสมอ (Consistency)** คือ การออกแบบเว็บไซต์ให้มีรูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกกับเว็บไซต์ว่าเป็นเสมือนสถานที่จริง รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน และโทนสีที่ใช้ควรจะมีคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
3. **ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity)** คือ การออกแบบที่สื่อถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากรูปแบบของเว็บไซต์สามารถสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น มีความน่าเชื่อถือ รวมไปถึงการเลือกใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษร รูปภาพ และกราฟิกอย่างเหมาะสม
4. **เนื้อหาที่มีประโยชน์ (Useful Content)** คือ เว็บไซต์ควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ โดยมีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ และไม่ซ้ำกับเว็บอื่น
5. **ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation)** คือ ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานได้สะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ

6. **มีลักษณะน่าสนใจ (Visual Appeal)** คือ การออกแบบเว็บไซต์ให้มีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกจะต้องสมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยของความเสียหายเป็นจุดต่างหรือมีขอบเป็นขั้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา และโทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7. **การใช้งานง่ายอย่างไม่จำกัด (Compatibility)** คือ ออกแบบเว็บไซต์ให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าถึงได้มากที่สุด สามารถแสดงผลได้อย่างไม่มีปัญหา

8. **คุณภาพในการออกแบบ (Design Stability)** คือ การให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์ เช่น การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาที่มีมาตรฐาน

9. **ระบบการใช้งานที่ถูกต้อง (Function Stability)** คือ การเชื่อมโยงการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

10. **ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท (About the Company)** คือ การแนะนำข้อมูลพื้นฐานของบริษัทในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้มีความเชื่อมั่นในตัวสินค้าและบริการของบริษัท

11. **รายละเอียดผลิตภัณฑ์ (Product Information)** คือ การแสดงรายละเอียดของสินค้าและบริการให้ผู้เข้าชมได้ศึกษาก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ

12. **ความคืบหน้าและข่าวสารจากสื่อมวลชน (News/Press Releases)** คือ การนำเสนอข่าวสารความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นกับบริษัทและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีให้บริการ เพื่อสื่อให้ผู้สนใจได้รับทราบข้อมูลที่ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ

13. **ข้อมูลในการติดต่อ (Contact Information)** คือ การแสดงช่องทางในการติดต่อจากลูกค้า เช่น อีเมล ที่อยู่บริษัท เบอร์โทรศัพท์และโทรสาร เป็นต้น

14. **คำถามยอดนิยม (Frequently asked question)** คือ การรวบรวมคำถามและคำตอบที่สำคัญไว้ในส่วนของคำถามยอดนิยมหรือ FAQ ซึ่งจะช่วยให้ผู้สนใจได้รับคำตอบที่ต้องการอย่างรวดเร็ว

สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน การจัดระบบข้อมูลที่ถูกต้อง การสร้างระบบเนวิเกชันที่เข้าใจง่าย การออกแบบหน้าเว็บที่ใช้งานง่าย การใช้กราฟิก การเลือกใช้สี และการจัดรูปแบบตัวอักษรให้งานต่อการอ่านและการมองเห็นเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเว็บไซต์ให้มากที่สุด

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนสารสนเทศ

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนสารสนเทศ การพัฒนากระบวนสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องและสามารถทำความเข้าใจกับระบบได้ง่าย จำเป็นต้องนำวิธีการที่เป็นระบบเข้ามาใช้ คือ วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนากระบวน การพัฒนากระบวนเสร็จสิ้นเป็นระบบ

ที่ใช้งานได้ จนถึงช่วงการใช้งาน (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2546 : 26-32 อ้างถึงใน อัคร วงษ์คำชัย และ ฐิตแก้ว ศรีสวด, 2555 : 19-21) มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนการรวบรวมปัญหา ข้อมูล และความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ระบบ โดยข้อมูลอาจได้มาจากการสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ เอกสาร และการรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบให้สามารถแก้ปัญหาและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้

2) วิเคราะห์ระบบ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบันหรือข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาจากขั้นตอนกำหนดปัญหา เพื่อจำแนกข้อมูลที่จำเป็นและจัดออกเป็นกลุ่ม และกำหนดความต้องการของระบบที่จะพัฒนาใหม่ และทำการพัฒนาแบบจำลองลอจิกัล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล (Process Descriptions) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในรูปแบบ ER-Diagram เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบทั้งหมด

3) ออกแบบระบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิกัลมาพัฒนาเป็นฟิสิกัล (Physical Model) ให้สอดคล้องกัน โดยเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาการออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบรายงาน (Output Design) และการออกแบบส่วนประสานต่อผู้ใช้ (User Interface) และการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

4) พัฒนาระบบ (Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน โดยเลือกพิจารณาโปรแกรมที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งาน

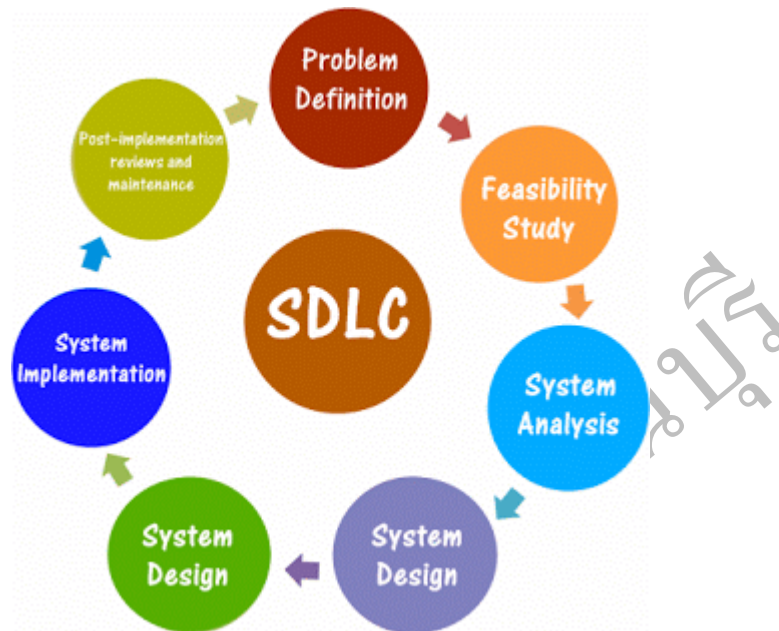
5) ทดสอบระบบ (Testing) เป็นขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของการทำงานของระบบก่อนนำไปติดตั้งและใช้งานจริง โดยการทำงานกับข้อมูลตัวอย่างเพื่อดูผลลัพธ์ของการทำงานให้เป็นไปตามขอบเขตของระบบที่กำหนดไว้ และหากระบบทำงานไม่ถูกต้องก็จะดำเนินการแก้ไขก่อนการติดตั้งและใช้งานจริง

6) ติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากได้ทำการทดสอบระบบเรียบร้อยแล้วและดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป

7) การดูแลระบบ (Maintenance) เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

สรุปได้ว่า การพัฒนาระบบจำเป็นต้องมีการนำหลักการวงจรการพัฒนาระบบ (Soft Ware Life Cycle: SDLC) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นลำดับขั้นตอน โดยมีขั้นตอน

ตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาระบบไปจนถึงพัฒนาระบบเสร็จสิ้นและนำไปใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ แสดงวงจรการพัฒนาระบบได้ดังภาพที่ 2.1

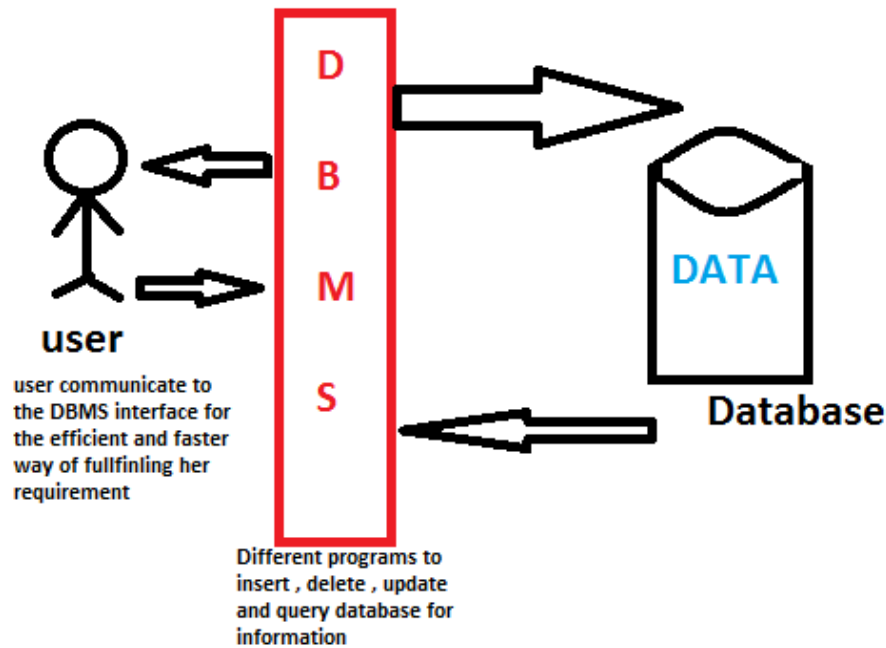


ภาพที่ 2.1 แสดงวงจรการพัฒนาระบบ

(ที่มา : <https://sites.google.com/site/ooad5605110026/wngcr-phathna-rabb-sdlc>, 2561)

หลักการเว็บฐานข้อมูล

หลักการเว็บฐานข้อมูล จะมีการทำงานที่ยึดโยงทั้งในเรื่องของการอัปเดตข้อมูล เช่น การดึงข้อมูล การเพิ่มข้อมูล หรือการลบข้อมูล เป็นต้น รวมไปถึงสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยจะเหมาะสำหรับเว็บที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบ่อยครั้งหรือเว็บที่มีการจัดเก็บฐานข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเป็นจำนวนมากๆ หรือที่เรียกว่าเว็บ Dynamic ซึ่งในการพัฒนาเว็บประเภทนี้จะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บ เช่น PHP, JavaScript, MySQL และ ASP.NET เป็นต้น เนื่องจากต้องใช้ความสามารถของภาษาสคริปต์เข้ามาควบคุมหรือกำหนดรูปแบบการทำงานร่วมกับภาษา HTML ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้โดยตรงผ่านทางหน้าโฮมเพจ (อิชกร วงษ์คำชัย และจัฐศแก้ว ศรีสวด, 2555 : 14-15) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงการทำงานของระบบฐานข้อมูล
(ที่มา : <https://www.quora.com/>, 2561)

แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเอาไว้ในที่เดียวกัน ซึ่งทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถใช้งานร่วมกันได้ โดยฐานข้อมูลจะเป็นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลดิบที่ผู้ใช้สนใจ และ 2) เมตาเดต้า (metadata) หรือข้อมูลของข้อมูล ซึ่งเป็นคำอธิบาย คุณลักษณะ และเซตของความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล ในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลจะใช้ซอฟต์แวร์ประเภท ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) (ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์, 2559)

ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ช่วยจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูล และควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดย DBMS จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล (ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์, 2559)

ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล

- 1) พัฒนาการแบ่งปันข้อมูล การประยุกต์ใช้ DBMS จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ดีขึ้นและช่วยให้สามารถมีการจัดการข้อมูลที่ดีขึ้น การเข้าถึงดังกล่าวทำให้ผู้ใช้สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว
- 2) พัฒนาความปลอดภัยของข้อมูล การที่มีผู้ใช้ข้อมูลมากขึ้นจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้กับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยองค์กรต่างๆได้ทำการลงทุนในเชิงเวลา ความพยายาม และเงินเป็นจำนวนมากเพื่อให้แน่ใจได้ว่าข้อมูลของพวกเขาจะมีการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสม แต่สำหรับการประยุกต์ใช้ DBMS จะมีการบังคับใช้นโยบายเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (data privacy) และมาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัย (security policy) ที่สามารถให้แน่ใจได้ว่าข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลมีความปลอดภัย
- 3) ความสามารถในการรวมข้อมูลที่ดีขึ้น การเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายจะมีส่วนช่วยให้การรวมข้อมูลต่างๆขององค์กรสามารถทำงานได้ดีขึ้นและยังสามารถทำให้เห็นภาพกว้างๆของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลได้ดีขึ้นด้วย
- 4) ลดความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล ความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่หลายที่และข้อมูลเหล่านั้นมีเวอร์ชันที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลและมีการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่ดีจะสามารถลดความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลลงได้
- 5) พัฒนาการเข้าถึงข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลด้วย DBMS จะสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วผ่านคิวรี โดยคิวรีจะเปรียบได้กับข้อความร้องขอการใช้ข้อมูลที่ส่งไปยัง DBMS
- 6) พัฒนาการตัดสินใจ การจัดการข้อมูลที่ดีและการพัฒนาการเข้าถึงข้อมูลจะสามารถช่วยให้เราสามารถสร้างข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพได้ ซึ่งเมื่อเรามีข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพจะช่วยให้เราสามารถทำการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ DBMS จะไม่สามารถการันตีได้ว่าจะทำให้เรามีข้อมูลที่มีคุณภาพดี แต่จะสามารถช่วยจัดเตรียมกรอบความคิดที่จะอำนวยความสะดวกในการจัดการกับคุณภาพของข้อมูลได้
- 7) เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้ การที่เรามีข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้รวมกับเครื่องมือที่ใช้ในการแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลสารสนเทศจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง อันนำมาซึ่งความแตกต่างระหว่างความสำเร็จและความล้มเหลวในการดำเนินธุรกิจ (ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์, 2559)

การออกแบบระบบฐานข้อมูล

- 1) การออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Database Design) เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ โดยกำหนดกลุ่มข้อมูล (Entity) และกำหนดความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูลต่างๆ จากนั้นจึงระบุรายละเอียด (Attribute)

ต่างๆ ของข้อมูลทั้งหมด และระบุกฎที่จะควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) แสดงแนวคิดการออกแบบโดยใช้ ER Model แล้วพัฒนา ER Diagram

2) การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Database Design) เป็นการแปลง ER Diagram ให้เป็นเค้าร่างรีเลชัน (Relational Schema) ตามทฤษฎีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ นำรีเลชันมาปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่เหมาะสม

3) การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Database Design) เป็นการออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่จะนำไปจัดเก็บในฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างตามคุณสมบัติข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล ระบุพจนานุกรมของข้อมูล (Data Dictionary) (ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์, 2559)

Entity Relationship Model

ER Model เป็นการออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด (Conceptual) ซึ่งผลการออกแบบด้วย ER Model สามารถแสดงด้วยรูปภาพ หรือ ER Diagram ซึ่งเป็นแผนภาพที่ทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity หรือกลุ่มข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม โดยออกแบบฐานข้อมูลได้อย่างอิสระ ไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะใช้ DBMS ชนิดไหน ยี่ห้ออะไร ด้วยคุณสมบัติเด่นนี้ทำให้ ER Model เป็นที่นิยมใช้งานกันมากในการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล (ศุภลักษณ์ บาดโพธิ์, 2559) ซึ่ง ER Diagram มีส่วนประกอบดังนี้

1) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่างๆ หรือวัตถุที่ถูกรวบรวมเป็นข้อมูล ที่ใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ อาจเป็นรูปธรรม เช่น บุคคล สถานที่ วัตถุ และนามธรรม เช่นแนวคิดหรือเหตุการณ์ โดยเอนทิตีใน ER Diagram หมายถึงตาราง

2) แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง คุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่ใช้อธิบายรายละเอียดของเอนทิตี

3) ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างแต่ละเอนทิตีตามเงื่อนไขของระบบงาน โดยแบ่งเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

- 1:1 (One-to-One) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลในเอนทิตีแรกสามารถจับคู่กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองได้เพียงแถวเดียวเท่านั้น

- 1:M (One-to-Many) เป็นความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลใน Entity แรก สามารถจับคู่กับข้อมูลใน Entity ที่สองได้มากกว่าหนึ่งแถว

- M:N (Many-to-Many) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลใน Entity แรก สามารถจับคู่กับข้อมูลใน Entity ที่สองได้มากกว่าหนึ่งแถว และในทางกลับกันข้อมูลแต่ละแถวของฝั่ง Entity ที่สองก็สามารถจับคู่กับข้อมูลใน Entity แรกได้มากกว่าหนึ่งแถว

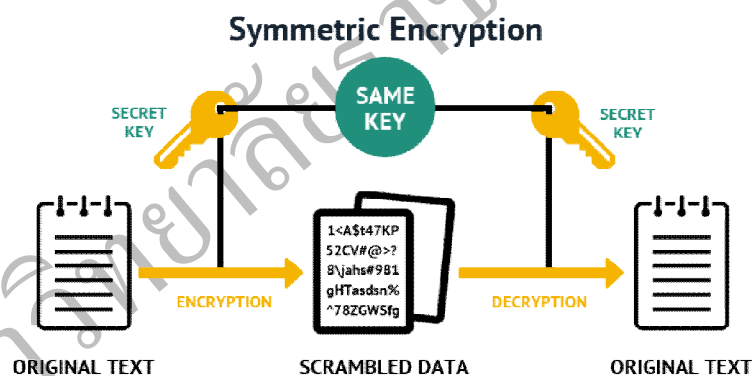
สรุปได้ว่า การออกแบบฐานข้อมูลควรมีการออกแบบให้ตรงกับความต้องการของระบบให้มากที่สุด มีการกำหนดชื่อตาราง ชนิด และขนาดของคอลัมภ์ให้มีความถูกต้องและมีความสัมพันธ์กันของข้อมูล เพื่อให้มีการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถทำงานแยกกันได้

อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียกใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลเต็มประสิทธิภาพ

การเข้ารหัสข้อมูลและรักษาความปลอดภัยในการใช้งานระบบสารสนเทศ

เป็นการตรวจสอบในระดับการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบสารสนเทศ (วิกิพีเดีย, 2559) โดยมีการเข้ารหัสชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้ก่อนใช้งาน ที่เป็นมาตรฐานสากล เช่น SSL VPN หรือ XML Encryption เป็นต้น ในกรณีการรับส่งข้อมูลสำคัญผ่านระบบเครือข่ายสาธารณะ รวมถึงการอนุญาตให้ใช้งานตามดับสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล โดยระบบเข้ารหัสสามารถแบ่งตามวิธีการใช้กุญแจได้เป็น 2 วิธีดังนี้ nextproject.net, 2559

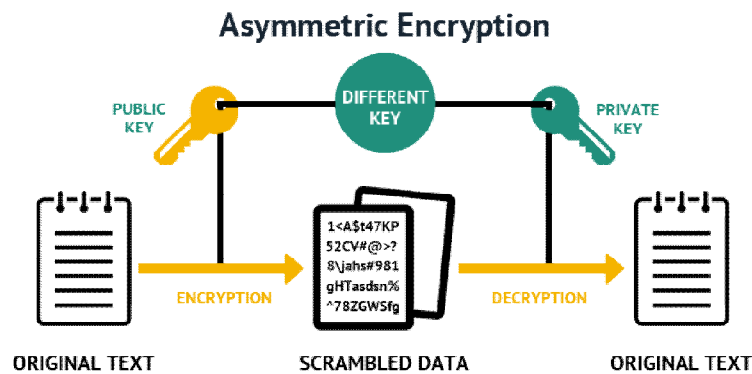
1) ระบบเข้ารหัสแบบกุญแจสมมาตร (Symmetric-key cryptography) คือ การเข้ารหัสข้อมูลด้วยกุญแจเดี่ยว (Secret Key) ทั้งผู้ส่งและผู้รับ โดยวิธีการนี้ผู้รับกับผู้ส่งต้องตกลงกันก่อนว่าจะใช้รูปแบบไหนในการเข้ารหัสข้อมูล เช่น ผู้ส่งกับผู้รับตกลงจะใช้เทคนิคการแทนที่ตัวอักษรที่อยู่ถัดไป 1 ตำแหน่ง เช่น ถ้าเห็นตัวอักษร A ก็ให้เปลี่ยนไปเป็น B หรือเห็นตัวอักษร B ก็ให้เปลี่ยนไปเป็น C เป็นต้น ลักษณะการทำงาน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงการเข้ารหัสแบบกุญแจสมมาตร (Symmetric-key cryptography)

(ที่มา : <https://www.cheapsslshop.com/>, 2561)

2) ระบบเข้ารหัสแบบกุญแจอสมมาตร (Asymmetric-key cryptography or Public Key Technology) คือ ใช้หลักกุญแจคู่ทำการเข้ารหัสและถอดรหัส จะประกอบไปด้วย กุญแจส่วนตัว (private key) และกุญแจสาธารณะ (public key) โดยหลักการทำงานจะทำได้ดังนี้ ถ้าใช้กุญแจลูกใดเข้ารหัส ก็ต้องใช้กุญแจอีกลูกหนึ่งถอดรหัส สำหรับการเข้ารหัสและถอดรหัสด้วยกุญแจคู่นี้จะใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยโดยที่ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่า จะมีเฉพาะกุญแจคู่ของมันเท่านั้นที่จะสามารถถอดรหัสได้ ไม่สามารถนำกุญแจคู่อื่นมาถอดรหัสได้อย่างเด็ดขาด ลักษณะการทำงาน ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการเข้ารหัสแบบกุญแจอสมมาตร
(Asymmetric-key cryptography or Public Key Technology)
(ที่มา : <https://www.cheapsslshop.com/>, 2561)

สรุปได้ว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศในปัจจุบันต้องคำนึงความปลอดภัยในการใช้งานระบบให้มากที่สุด มีการเข้ารหัสชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้ก่อนเข้าใช้งาน ที่เป็นมาตรฐานสากล เช่น SSL VPN หรือ XML Encryption โดยใช้วิธีเข้ารหัสแบบกุญแจอสมมาตร (Symmetric-key cryptography) คือ การเข้ารหัสข้อมูลด้วยกุญแจเดียว (Secret Key) ทั้งผู้ส่งและผู้รับ และการเข้ารหัสแบบกุญแจอสมมาตร (Asymmetric-key cryptography or Public Key Technology) คือ ใช้หลักกุญแจคู่ทำการเข้ารหัสและถอดรหัส จะประกอบไปด้วย กุญแจส่วนตัว (private key) และกุญแจสาธารณะ (public key) เพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งตัวระบบและข้อมูลสำคัญภายในระบบ

การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software testing)

การทดสอบซอฟต์แวร์มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่มีอยู่ในระบบ ผู้ที่ทำการทดสอบเรียกว่าทีมทดสอบประกอบไปด้วย นักทดสอบมืออาชีพ นักวิเคราะห์ระบบ นักออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการจัดโครงสร้าง และผู้ใช้ การทดสอบความผิดพลาดของซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ระดับ โปรแกรม และระดับระบบ สำหรับระบบขนาดใหญ่การทดสอบแบ่งเป็น 6 ระยะ ได้แก่ การทดสอบโมดูลหรือการทดสอบหน่วยทดสอบรวม การทดสอบฟังก์ชันการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบการยอมรับ และการทดสอบการติดตั้ง การทดสอบซอฟต์แวร์สามารถทำให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่าระบบกระทำหน้าที่และสามารถแก้ไขปัญหาได้ตามข้อกำหนดที่ระบุในเอกสารกำหนดความต้องการได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ แผนทดสอบ ข้อกำหนดการทดสอบและประเมินผล รายละเอียดการทดสอบและรายงานการวิเคราะห์การทดสอบ (อุไร ทองหัวไผ่, 2558: 140 - 153)

1. วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบ

- 1) การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการ Execute (สั่งให้ทำงาน) โปรแกรมด้วยจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด
- 2) การทดสอบที่ดีจะต้องมีความเป็นไปได้สูงที่จะค้นพบข้อผิดพลาดใหม่ๆ และการทดสอบที่ประสบความสำเร็จจะต้องพบข้อผิดพลาด
- 3) การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นเพียงเทคนิคหนึ่งในบรรดาเทคนิคปรับปรุงคุณภาพอีกมากมาย
- 4) เทคนิคปรับปรุงคุณภาพจะต้องมีพื้นฐานอยู่บนหลักการด้านคุณภาพที่สอดคล้องกัน
- 5) การประยุกต์ใช้เทคนิคปรับปรุงคุณภาพจะต้องเป็นไปตามกระบวนการที่ชัดเจน
- 6) เทคนิคปรับปรุงคุณภาพสามารถได้รับการสนับสนุนจากเครื่องมือหลายประเภท

2. แนวทางการทดสอบ

แนวทางการทดสอบ มีด้วยกันหลายวิธีการ แนวทางหนึ่งที่สามารถทำได้ดีคือ กระบวนการตั้งคำถามต่อซอฟต์แวร์ เพื่อดำเนินการทดสอบและประเมินตัวซอฟต์แวร์ ว่าสามารถตอบคำถามที่ตั้งไว้ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ดังนี้

- 1) คำถาม หมายถึง เหตุการณ์หรือวิธีการที่จะกระทำกับตัวซอฟต์แวร์
- 2) คำตอบ หมายถึง ผลลัพธ์ที่พฤติกรรมของซอฟต์แวร์ต่อคำถามที่เกิดขึ้น
- 3) คุณภาพของซอฟต์แวร์ที่สามารถทดสอบได้ ได้แก่
- 4) reliability - ความน่าเชื่อถือ
- 5) efficiency - ประสิทธิภาพ
- 6) portability - ความสามารถในการเคลื่อนย้าย
- 7) maintainability - ความสามารถในการดูแลรักษา
- 8) compatibility - ความสามารถเข้ากันได้
- 9) usability - สามารถใช้ได้ง่ายเข้าใจได้ง่าย

3. ขั้นตอนการทดสอบ

ขั้นตอนการทดสอบซอฟต์แวร์นั้นส่วนใหญ่แล้วขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีการทำงานของแต่ละองค์กรหรือทีมงานในแต่ละแห่ง ไม่ได้มีรูปแบบตายตัวแน่นอน แต่สามารถระบุอย่างคร่าวๆได้ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์ความต้องการ
- 2) จัดทำแผนงานการทดสอบ
- 3) จัดทำแนวทางการทดสอบ
- 4) ทดสอบจริง

- 5) รายงานผลการทดสอบ
- 6) ทดสอบผลจากการแก้ไข

4. กลยุทธ์การทดสอบ

การทดสอบโปรแกรมนั้น มีกลยุทธ์อยู่ 2 แบบ ได้แก่ แบบ Black Box และแบบ White Box ซึ่งแต่ละแบบมีแนวทางการทดสอบ ดังนี้

1) การทดสอบแบบ Black Box

การทดสอบแบบนี้ ผู้ทดสอบไม่ต้องไปสนใจถึงเนื้อหรือคำสั่งภายในโปรแกรม แต่ต้องเข้าใจถึง Functional Requirement เท่านั้น ถ้า Input เป็น a ค่า Output ที่คาดหวังจะเป็น f(a) ผู้ทดสอบก็ต้องใช้ข้อมูล a แล้วประมวลผลดูว่า Output ที่ได้เป็น f(a) จริงหรือไม่ ถ้าได้ Output เป็น f(a) ก็ถือว่าการทดสอบสำหรับข้อมูล a ผ่าน ดังนั้น ข้อมูลใดๆ ที่สมนัยกับ a ก็ใช้ได้หมด

ปกติแล้วการทดสอบแบบ Black Box เป็นการทดสอบที่ทำกันทั่วไป แต่ต้องเน้นว่า ข้อมูลที่ได้ต้องเตรียมจาก Functional Requirement จริงๆ ไม่ใช่เตรียมจากสเปคของโปรแกรม สำหรับจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบนั้นจะต้องจำแนกเป็นกลุ่มแล้วใช้ตัวแทนกลุ่มในการทดสอบ ไม่ต้องใช้ทุกค่าในกลุ่มนั้น การทดสอบนั้นจะต้องใช้

- ค่าตัวแทนของกลุ่ม
- ค่าสุดขีดทางสูง
- ค่าสุดขีดทางต่ำ
- ค่าเกินพิกัด
- ค่าที่ผิดวิสัย

2) การทดสอบแบบ White Box

การทดสอบแบบ White Box นั้น ชุดทดสอบต้องออกแบบจากข้อมูลโครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจริงๆ ชุดทดสอบแต่ละชุดจะต้องออกแบบมาเพื่อครอบคลุมเงื่อนไข (Coverage) บางอย่าง เช่น ทางเดินในโปรแกรม หรือเงื่อนไขต่างๆที่เกิดขึ้นได้ในคำสั่งประเภท If ชุดทดสอบจะต้องประกอบด้วยชุดที่สามารถประมวลผลอย่างปกติและไม่ปกติ

การทดสอบแบบ White Box ทำได้ยาก เพราะการสร้างชุดทดสอบทำได้ยาก ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้ทั่วไป แต่อาจใช้กับส่วนโปรแกรมที่มีความสำคัญอย่างมาก ประเภทที่ถ้าพลาดแล้วจะมีผลเสียอย่างใหญ่หลวง

5. แบบต่างๆ ในการทดสอบ

ประกอบด้วย การทดสอบ 11 แบบ ดังนี้

1) Unit Test

ในปัจจุบันโปรแกรมเมอร์จะเขียนโปรแกรมทีละหน้าจอ แต่ละหน้าจอจึงถือว่าเป็นหนึ่งหน่วย แต่ละหน้าจออาจจะมีหน้าจอย่อย หน้าจอย่อยเหล่านี้ก็อาจถือว่าเป็นหน่วยย่อย การทดสอบก็ต้องทำจากหน่วยย่อยไปหาหน่วยใหญ่ ซึ่งก็คือหน้าจอหลักที่ได้รับมาให้เขียน

การทดสอบแต่ละหน้าจอ เป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ ถ้าฝ่ายออกแบบมีแผนการทดสอบมาด้วย โปรแกรมเมอร์ก็ต้องทดสอบตามแผน และเพิ่มเติมการทดสอบอื่นๆ เนื่องจากโปรแกรมเมอร์จะเข้าใจตรรกของโปรแกรมส่วนนั้นมากกว่าคนอื่น การทดสอบแต่ละหน้าจอ ต้องอาศัยกรรมวิธีคิดแบบ Black Box และแบบ White Box ในกรณีที่หน้าจอเกี่ยวกับการเก็บ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ก็ต้องมีการป้อนข้อมูล เพื่อทดสอบฟังก์ชัน (ปุ่ม) ต่างๆ เหล่านี้ดู ตามแนวทางกรรมวิธี Black Box เช่น เพิ่มข้อมูลต้องทดสอบทั้งประเภทของข้อมูล ขนาดข้อมูล และตัวตารางที่เก็บข้อมูลเองว่าจะประมวลผลเมื่อไหร่ เมื่อประมวลผลแล้วโปรแกรมมีพฤติกรรมอย่างไร และถ้าลบข้อมูลจากตารางว่างเปล่า (ตารางที่ไม่มีข้อมูล) โปรแกรมจะจัดการได้อย่างไร

โปรแกรมเมอร์ต้องบันทึก การณ์ทดสอบและบันทึกผลลัพธ์ทุกผลลัพธ์ ไม่ว่าจะผิดหรือจะถูก และขั้นตอนที่นำไปสู่ผลลัพธ์นั้นก็ต้องบันทึกด้วย เพราะในกรณีที่ผลลัพธ์ผิดจะได้สามารถสร้างขึ้นใหม่เพื่อดูพฤติกรรม แล้วจึงหาทางแก้ไขได้

2) Integration Test

เมื่อระบบได้รับการพัฒนา และทุกหน้าจอได้รับการพัฒนาและทดสอบ เริ่มต้องมีการรวมหน้าจอเป็นระบบ การรวมระบบจะพบปัญหามาก ถ้าองค์กรไม่ได้ควบคุมการออกแบบตั้งแต่แรก ปัญหาส่วนใหญ่จะพบว่าระบบรวมกันไม่ได้ เนื่องจากมีการแยกทีมทำและต่างคนต่างทำ ทำให้ฐานข้อมูลไม่เป็นเอกลักษณ์เดียวกัน เช่น ถ้ามี 5 ระบบ อาจเท่ากับมี 5 ฐานย่อยที่ใช้ข้อมูลเดียวกันในชื่อที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องแก้ฐานข้อมูลให้ตรงกันภายหลัง นอกจากนั้นยังมีการใช้ชื่อตัวแปรต่างๆ ในลักษณะตัวแปรที่ใช้ร่วมกัน แต่ใช้ชื่อต่างกันไป ทำให้ไม่สามารถรวมโปรแกรมได้ ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ ทำให้ต้องมีการออกแบบร่วมกัน แต่แยกเขียนโปรแกรมกันได้ทั้งนี้จะต้องมีกำหนดมาตรฐานการใช้ชื่อ ตลอดจนมาตรฐานการใช้ข้อมูลจาก ERD เดียวกัน

3) Functional Test (Features Test, Acceptance Test)

หลังจากที่ซอฟต์แวร์ได้ผ่าน Integration Test แล้ว ต้องส่งไปให้ทีมงานทดสอบควบคุมคุณภาพโครงการหรือหน่วยงานภายนอก หรือตัวแทนผู้ใช้ทดสอบว่าซอฟต์แวร์มีคุณลักษณะและพฤติกรรมตามที่ตกลงกันได้ การทดสอบจะประกอบด้วย การทดสอบฟังก์ชัน (งาน) ทุกงานที่ตกลงกันได้ การทดสอบจะกระทำแบบ Black Box ดังนั้น ฝ่ายองค์กรจะต้องจัดทำบัญชีรายการขีดความสามารถ (Features) ทุกประการของโปรแกรม บัญชีรายการขีดความสามารถของโปรแกรม

จะต้องสอดคล้องกับ Requirement ต่างๆที่ตกลงกัน และจะต้องเตรียม Test Case ต่างๆที่สามารถยืนยันถึงการดำเนินงานที่ถูกต้องของขีดความสามารถของโปรแกรม

ปกติแล้วการทดสอบแบบนี้สามารถใช้ในการทดสอบเพื่อการตรวจรับ (Acceptance Test) ในเชิงบริหารโครงการแล้ว เมื่อได้ผ่านการทดสอบเพื่อการตรวจรับแล้วเท่ากับการสิ้นสุดการพัฒนาโครงการ ยกเว้นว่าสัญญาจะระบุให้ทำการลงระบบ (Implement) หรือจัดทำ การวิ่งคู่ขนาน (Parallel Run) ระหว่างระบบใหม่กับระบบเก่า เพื่อเทียบเคียงผลลัพธ์

4) Stress Test

เป็นการทดสอบโดยทำให้ระบบรับข้อมูลพร้อมกันจากหลายๆที่ ในเวลาที่ใกล้เคียงกัน หรือเวลาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เห็นชัดได้ว่าระบบ โดยเฉพาะเครื่องแม่ข่ายจะจัดการกับ Transaction ที่เข้ามาพร้อมกันได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องทดสอบในสภาวะที่ทรัพยากรระบบ เช่น พื้นที่หน่วยความจำหลักหรือฮาร์ดดิสก์เหลือน้อยลงจนขั้นต่ำสุด เพื่อดูผลการประมวลผล ระบบจะทำงานในสภาวะที่มีความเครียดสูง เพราะต้องจัดการทรัพยากรอยู่ตลอดเวลา เช่น จะต้อง Swap ข้อมูลหรือโปรแกรมระหว่างหน่วยความจำหลักกับหน่วยความจำรองเพิ่มมากขึ้น หรือระบบไม่มีพื้นที่จัดการกับความยาวของคิวได้ การทำให้ระบบมีความเครียดสูงนี้ จะทำให้ระบบแสดงจุดอ่อนการ ออกแบบออกมา ทางฝ่ายบริหารจะได้ข้อมูลเพื่อพิจารณาว่า ซอฟต์แวร์ชุดนี้สมควรได้รับการจัด จำหน่ายได้หรือยัง

5) Performance Test

การทดสอบสมรรถภาพนั้นเป็นการทดสอบดูว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการได้หรือไม่ เช่น อาจจะดูถึง Response Time หลังจากที่ถูกป้อน OK แล้ว จะได้ผลลัพธ์ภายในไม่กี่วินาทีตามที่คาดหมาย การทดสอบสมรรถภาพนั้น นอกจากดูที่ Response Time ของหน้าจอแล้ว ยังดูว่ารายงานที่ต้องการใช้นั้นสามารถพิมพ์ออกได้ในเวลาที่พอสมควรตาม ความคาดหมายหรือไม่

6) Qualification Test

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นสินค้าสำเร็จรูป จะต้องมีการทดสอบที่เข้มข้น และทดสอบถึงว่าซอฟต์แวร์ชิ้นนั้น ทำงานกับข้อมูลที่ใช้กับซอฟต์แวร์รุ่นก่อนหน้านั้นได้หรือไม่ (Backward Compatible) ซึ่งมีความสำคัญในการจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ นอกจากนั้น ในกรณีที่มี Features ที่ต้องเชื่อมกับซอฟต์แวร์บริษัทอื่น ก็ต้องมีการทดสอบว่า ซอฟต์แวร์ใหม่นั้นใช้ได้กับ ซอฟต์แวร์บริษัทอื่นรุ่นใดบ้าง

การทดสอบ Quantification เป็นการทดสอบเพื่อระบุชัดเจนว่า ซอฟต์แวร์นั้นควร จะจัดจำหน่ายได้แล้ว ภายในเงื่อนไขที่ชัดเจน ไม่ใช่การทดสอบแบบผ่าน/ไม่ผ่าน

7) Loading Test

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบว่าระบบรับข้อมูลจำนวนมากได้ และสามารถทำงานได้ในช่วงเวลาที่ยาว โดยไม่มีปัญหา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องกระบวนการงานเกิดช้าลง (อาจเนื่องจากมีขยะในหน่วยความจำมากขึ้น) หรือระบบเกิดหยุดไปเฉยๆ เนื่องจากการแย่งใช้ทรัพยากรที่นำไปสู่การรอคอยทรัพยากรแบบวงกบินทาง ซึ่งทำให้ระบบค่อยๆทำงานช้าลงจนกระทั่งหยุดได้

8) Usability Test

การทดสอบแบบนี้เป็นการทดสอบว่าโปรแกรมใช้ได้ง่ายหรือไม่ หรือโปรแกรมใช้แล้วมีปัญหาหรือไม่ การทดสอบแบบนี้เป็นการทดสอบพฤติกรรมการใช้โปรแกรมของมนุษย์ การปราศจากข้อผิดพลาด (Error) ก็เป็นการช่วย Usability ประการสำคัญแต่ไม่ใช่ทั้งหมด

9) Compatibility Test

การทดสอบแบบนี้เป็นการทดสอบที่มีผลต่อการค้า เพราะต้องมีการยืนยันว่าซอฟต์แวร์รุ่นที่จะขายนี้ มีขีดความสามารถแบบ Backward Compatibility หรือใช้แทนซอฟต์แวร์รุ่นเก่าได้ นอกจากนี้ยังต้องทดสอบว่าซอฟต์แวร์นี้ใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นในท้องตลาดได้หรือไม่

10) Installation Test

การทดสอบแบบนี้เป็นการนำซอฟต์แวร์ไปทดสอบกับฮาร์ดแวร์ เครือข่าย ฐานข้อมูล และระบบปฏิบัติการที่ใช้งานจริง เพื่อยืนยันว่าสามารถปฏิบัติงานในสภาวะแวดล้อมจริง การทดสอบ Installation นี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะกับซอฟต์แวร์ลักษณะ Client-Server ซึ่งต้องอาศัยชิ้นส่วนซอฟต์แวร์อื่นๆ อีกประการหนึ่ง คำโฆษณาชวนเชื่อ เรื่องการใช้ร่วมกันได้ หรือทำครั้งเดียวใช้งานได้ทุกเครื่อง ทุกระบบนั้น ไม่เป็นจริงเสมอไป ดังนั้น องค์กรเจ้าของซอฟต์แวร์มีหน้าที่จะต้องทดสอบกับฮาร์ดแวร์จริง สภาวะแวดล้อมจริง ก่อนที่จะปล่อยซอฟต์แวร์สู่ท้องตลาด

11) Regression Test

การทดสอบแบบ Regression เป็นการทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรม ในระหว่างที่ทดสอบดปรแกรม อาจจะมีการพบจุดบกพร่อง ซึ่งจะต้องแก้ไข หลังแก้ไขมีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมก็มีโอกาสเพิ่มจุดบกพร่อง ดังนั้น จำเป็นต้องมีการทดสอบใหม่ทั้งระบบ ซึ่งก็จะมีค่าใช้จ่ายสูงมาก กรรมวิธี Regression จะทดสอบเฉพาะโปรแกรมส่วนที่ได้รับการแก้ไข ตลอดจนถึงส่วนโปรแกรม หน้าจอที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโปรแกรมที่แก้ไข หรือถ้ามี Global Variables ที่ใช้ร่วมกัน ก็ต้องมีการวิเคราะห์และทดสอบกับผลกระทบโดยตรงกับส่วนอื่นๆ ที่ใช้ตัวแปรแบบ Global เหล่านั้น (สุชาติ ธนวเสถียร และคณะ ,2542)

สรุปได้ว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศเมื่อมีการพัฒนาระบบและติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบระบบ เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่มีอยู่ในระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ในการทดสอบระบบจะมี 2 แบบด้วยกันคือ Black Box และ White Box ซึ่งในปัจจุบันการทดสอบระบบจะนิยมใช้วิธีการทดสอบแบบ Black Box คือ ผู้ทดสอบไม่ต้องไปสนใจถึงเนื้อหรือคำสั่ง

ภายในโปรแกรม แต่ต้องเข้าใจถึง Functional Requirement เท่านั้น เมื่อมีการทดสอบการนำข้อมูลเข้า (Input) การประมวลผล (Process) และแสดงผล (Output) ได้ตาม Functional Requirement ก็ถือว่าระบบทำงานได้ถูกต้อง

ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

(พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 หมวด 2)

มาตรา 26 ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ให้ถือว่าเป็นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อถือได้

- (1) ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นได้เชื่อมโยงไปยังเจ้าของลายมือชื่อโดยไม่เชื่อมโยงไปยังบุคคลอื่นภายใต้สภาพที่นำมาใช้
- (2) ในขณะที่สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่ภายใต้การควบคุมของเจ้าของลายมือชื่อโดยไม่มีการควบคุมของบุคคลอื่น
- (3) การเปลี่ยนแปลงใดๆที่เกิดแก่ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ นับแต่เวลาที่ได้สร้างขึ้นสามารถจะตรวจพบได้
- (4) ในกรณีที่กฎหมายกำหนดให้การลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นไปเพื่อรับรองความครบถ้วนและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อความ การเปลี่ยนแปลงใดแก่ข้อความนั้นสามารถตรวจพบได้นับแต่เวลาที่ลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

บทบัญญัติในวรรคหนึ่ง ไม่เป็นการจำกัดว่าไม่มีวิธีการอื่นใดที่แสดงได้ว่าเป็นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อถือได้ หรือการแสดงพยานหลักฐานใดเกี่ยวกับความไม่น่าเชื่อถือของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

มาตรา 27 ในกรณีมีการใช้ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่จะมีผลตามกฎหมาย เจ้าของลายมือชื่อดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) ใช้ความระมัดระวังตามสมควรเพื่อมิให้มีการใช้ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยไม่ได้รับอนุญาต
- (2) แจ้งให้บุคคลที่คาดหมายได้โดยมีเหตุอันควรเชื่อว่าจะกระทำการใดโดยขึ้นอยู่กับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือให้บริการเกี่ยวกับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทราบโดยมิชักช้า เมื่อ
 - (ก) เจ้าของลายมือชื่อหรือควรได้รู้ว่าข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นสูญหาย ถูกทำลาย ถูกแก้ไข ถูกเปิดเผยโดยมิชอบ หรือถูกล่วงรู้โดยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
 - (ข) เจ้าของลายมือชื่อหรือรู้จากสภาพการณ์ที่ปรากฏว่ากรณีมีความเสี่ยงมากพอที่ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูญหาย ถูกทำลาย ถูกแก้ไข ถูกเปิดเผยโดยมิชอบ หรือถูกล่วงรู้โดยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

(3) ในกรณีมีการออกใบรับรองสนับสนุนการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องใช้ความระมัดระวังตามสมควรให้แน่ใจในความถูกต้องและสมบูรณ์ของการแสดงสาระสำคัญทั้งหมด ซึ่งกระทำโดยเจ้าของลายมือชื่อเกี่ยวกับใบรับรองนั้นตลอดอายุใบรับรอง หรือตามที่มีการกำหนดในใบรับรอง

มาตรา 28 ในกรณีมีการให้บริการออกใบรับรองเพื่อสนับสนุนลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้มีผลทางกฎหมายเสมือนหนึ่งลายมือชื่อผู้ให้บริการออกใบรับรองต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- (1) ปฏิบัติตามแนวนโยบายและแนวปฏิบัติที่ตนได้แสดงไว้
- (2) ใช้ความระมัดระวังตามสมควรให้แน่ใจในความถูกต้องและสมบูรณ์ของการแสดงสาระสำคัญทั้งหมดที่ตนได้กระทำเกี่ยวกับใบรับรองนั้นตลอดอายุใบรับรอง หรือตามที่มีการกำหนดในใบรับรอง
- (3) จัดให้มีวิธีการในการเข้าถึงโดยสมควร ให้คู่กรณีที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบข้อเท็จจริงในการแสดงสาระสำคัญทั้งหมดจากใบรับรองได้ ในเรื่องดังต่อไปนี้
 - (ก) การระบุผู้ให้บริการออกใบรับรอง
 - (ข) เจ้าของลายมือชื่อซึ่งระบุในใบรับรองได้ควบคุมข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ในขณะที่มีการออกใบรับรอง
 - (ค) ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์มีผลใช้ได้ในขณะที่หรือก่อนที่มีการออกใบรับรอง
- (4) จัดให้มีวิธีการเข้าถึงโดยสมควร ให้คู่กรณีที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบกรณีดังต่อไปนี้จากใบรับรองหรือจากวิธีอื่น
 - (ก) วิธีการที่ใช้ในการระบุตัวเจ้าของลายมือชื่อ
 - (ข) ข้อจำกัดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และคุณค่าที่มีการนำข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือใบรับรอง
 - (ค) ข้อมูลสำหรับใช้สร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์มีผลสมบูรณ์ใช้ได้และไม่สูญหาย ถูกทำลาย ถูกแก้ไข ถูกเปิดเผยโดยมิชอบ หรือถูกล่วงรู้โดยไม่สองคล้องกับวัตถุประสงค์
 - (ง) ข้อจำกัดเกี่ยวกับขอบเขตความรับผิดชอบที่ผู้ให้บริการออกใบรับรองได้ระบุไว้
 - (จ) การมีวิธีการให้เจ้าของลายมือชื่อส่งคำบอกกล่าวเมื่อมีเหตุตามมาตรา 27 (2)
 - (ฉ) การมีบริการเกี่ยวกับการเพิกถอนใบรับรองที่ทันการ
- (5) ในกรณีที่มีการบริการตาม (4) (จ) บริการนั้นต้องมีวิธีการที่ให้เจ้าของลายมือชื่อสามารถแจ้งได้ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรา 27 (2) และในกรณีที่มีบริการตาม (4) (ฉ) บริการนั้นต้องสามารถเพิกถอนใบรับรองได้ทันการ
- (6) ใช้ระบบ วิธีการ และบุคลากรที่เชื่อถือได้ในการให้บริการ

มาตรา 29 ในการพิจารณาความเชื่อถือได้ของระบบ วิธีการ และบุคลากรตามมาตรา 28(6) ให้คำนึงถึงกรณีดังต่อไปนี้

- (1) สถานภาพการทางการเงิน บุคลากร และสินทรัพย์ที่มีอยู่
- (2) คุณภาพของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- (3) วิธีการออกใบรับรอง การขอใบรับรอง และการเก็บรักษาข้อมูลการให้บริการนั้น
- (4) การจัดให้มีข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเจ้าของลายมือชื่อที่ระบุในใบรับรอง และผู้ที่อาจคาดหมายได้ว่าจะเป็นผู้เกี่ยวข้อง
- (5) ความสม่ำเสมอและขอบเขตในการตรวจสอบโดยผู้ตรวจสอบอิสระ
- (6) องค์กรที่ให้การรับรองหรือให้บริการออกใบรับรองเกี่ยวกับการปฏิบัติหรือการมีอยู่ของสิ่งที่กล่าวมาใน (1) ถึง (5)
- (7) กรณีใดๆ ที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

มาตรา 30 คู่กรณีที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- (1) ดำเนินการตามสมควรในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์
- (2) ในกรณีลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์มีใบรับรอง ต้องมีการดำเนินการตามสมควร ดังนี้
 - (ก) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของใบรับรอง การพักใช้ หรือการเพิกถอนใบรับรอง และ
 - (ข) ปฏิบัติตามข้อจำกัดใดๆ ที่เกี่ยวกับใบรับรอง

มาตรา 31 ใบรับรองหรือลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้ถือว่ามิผลตามกฎหมายโดยไม่ต้องคำนึงถึง

- (1) สถานที่ออกใบรับรองหรือสถานที่สร้างหรือใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ
- (2) สถานที่ทำการงานของผู้ออกใบรับรองหรือเจ้าของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

ใบรับรองที่ออกในต่างประเทศให้มีผลตามกฎหมายในประเทศเช่นเดียวกับใบรับรองที่ออกในประเทศ หากการออกใบรับรองดังกล่าวได้ใช้ระบบที่เชื่อถือได้ไม่น้อยกว่าระบบที่เชื่อถือได้ตามพระราชบัญญัตินี้

ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างหรือใช้ในต่างประเทศให้ถือว่ามิผลตามกฎหมายในประเทศเช่นเดียวกับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างหรือใช้ในประเทศ หากการสร้างหรือใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวได้ใช้ระบบที่เชื่อถือได้ไม่น้อยกว่าระบบที่เชื่อถือได้ตามพระราชบัญญัตินี้

ในการพิจารณาว่าใบรับรองหรือลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ใดมีความเชื่อถือได้ตามวรรคสองหรือวรรคสาม ให้คำนึงถึงมาตรฐานระหว่างประเทศและปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา มีดังนี้

ลัดดาวัลน์ โภควินท์ และคณะ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยการทดลองใช้ระบบสนับสนุนการฝึกงาน ที่ประกอบด้วย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการวางแผน ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอ มีระบบ LMS@PSU และ Facebook เป็นช่องทางในการเรียนรู้และสื่อสารมีการประเมินสำหรับกำกับการพัฒนาให้ไปในทิศทางที่ถูกต้องและ 4) มีการจัดการ ซึ่งมีกรรมการและเจ้าหน้าที่สำหรับจัดการระบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษาฝึกงานกลุ่มทดลองงานมีความพอใจต่อกิจกรรมเตรียมความพร้อมระดับ 3.63 คะแนน มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเขียนรายงาน การตรวจ และให้ข้อคิดเห็นในระดับ 4.06 คะแนน ทักษะทั้ง 2 ครั้งของนักศึกษาฝึกงานกลุ่มนี้อยู่ในระดับมาก 4.01 คะแนน จากผลประเมินของผู้เข้าฟัง ระบบสื่อสาร พบว่า นักศึกษาฝึกงานมีความพึงพอใจการสื่อสารผ่าน Facebook ในระดับมาก 4.14 คะแนน สูงกว่าความพึงพอใจต่อระบบ LMS@PSU 3.82 คะแนน การประเมินผล พบว่านักศึกษาจำนวนร้อยละ 33.9 มีผลการฝึกงานดีมากได้คะแนนเกิน 80 คะแนน และมีนักศึกษาจำนวน ร้อยละ 66.1 มีผลการฝึกงานอยู่ในระดับดีได้คะแนนระหว่าง 50-80 คะแนน การจัดการ พบว่า นโยบายการพัฒนาประสิทธิภาพของการฝึกงานในระบบภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีผลต่อกลไกการทำงานของคนที่ได้รับผิดชอบ การจัดการหลักกลายเป็นภาระของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบการฝึกงาน กรรมการฝึกงานทำหน้าที่ในเชิงวิชาการเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนากรอบการรับผิดชอบและประเมินผล จึงจะพัฒนาประสิทธิภาพได้

ทรงพล สัตย์ชื่อ และคณะ (2554 : บทคัดย่อ) ได้การศึกษาวินิจฉัยการพัฒนาระบบจัดการนักศึกษาฝึกงาน คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการนักศึกษาฝึกงาน คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle) ใช้ภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการจัดการข้อมูลบนระบบปฏิบัติการ Windows XP ทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธี Black Box Testing ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้านได้แก่ ด้านความสามารถตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านความถูกต้องในการทำงาน ด้านความสะดวกง่ายต่อการใช้งาน ด้านความรวดเร็วในการทำงาน และด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากการตอบแบบสอบถาม มาตรฐานส่วนประเมินค่า 5 ระดับ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี สำหรับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ โดยตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อาจารย์แผนกฝึกงาน นักศึกษา สถานประกอบการ และผู้บริหาร จากผลการประเมินพบว่า ผู้บริหารมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับอาจารย์แผนกฝึกงาน นักศึกษาฝึกงาน และสถานประกอบการมี

ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

มนัสนันท์ บุญปลาวงศ์ และไกรสร รวยป้อม (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศการฝึกงานภายนอก : กรณีศึกษาสาขาาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ในรูปแบบ web Application ที่ใช้งานง่าย และประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น การวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศการฝึกงานภายนอกโดยใช้หลักวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (Systems Development Life : SDLC) เริ่มจากการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ จากนั้นวิเคราะห์พัฒนาและออกแบบระบบภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window XP โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ออกแบบหน้าเว็บ โปรแกรม PHP ในการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน และโปรแกรม MySQL เป็นเครื่องมือบริหารจัดการฐานข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินระบบ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความเหมาะสม ด้านการทำงานของระบบ ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ ด้านความสะดวกรวดเร็วในการทำงานของระบบ และด้านการรักษาความปลอดภัย ผู้วิจัยนำข้อมูลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ระบบสารสนเทศการฝึกงานภายนอกที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ได้รับความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ความพึงพอใจเฉลี่ย ด้านความปลอดภัยของระบบ ร้อยละ 4.06 ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบร้อยละ 4.02 ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบร้อยละ 3.99 ด้านความเหมาะสมในการทำงานของระบบร้อยละ 3.92 และด้านความสะดวกรวดเร็วในการทำงานของระบบร้อยละ 3.47 ตามลำดับ โดยความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านภาพรวมการประเมินอยู่ในระดับพอใจมาก

เด่นชัย สมปอง และคณะฯ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษางานวิจัยเพื่อนำเสนอการพัฒนา ระบบบริหารจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีวัตถุประสงค์คือ

- 1) ศึกษาสภาพ ปัญหา ความต้องการของการบริหารจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 2) ยกร่างระบบบริหารจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 3) พัฒนาระบบบริหารจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 4) ทดลองใช้และประเมินผลการพัฒนาระบบ

วิธีดำเนินการวิจัยนี้แบ่งออกเป็นขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการของการบริหารจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยการจัดสนทนากลุ่มย่อยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยอาจารย์ นักศึกษาสถานประกอบการขั้นตอนที่ 2 ยกร่างระบบโดยใช้แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของ

ร่างระบบโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งประกอบด้วยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนขั้นตอนที่ 3 พัฒนาระบบตามร่างระบบที่ผ่านการประเมิน โดยใช้วงจรชีวิตการพัฒนากระบวนการงานสารสนเทศ และทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้ และประเมินผลการใช้ระบบโดยการทดลองใช้นำร่อง และทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษา อาจารย์นิเทศก์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกประสบการณ์ และพนักงานพี่เลี้ยงประเมินผลการทดลองใช้ระบบโดยการตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

- 1) จากการศึกษาพบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการฝึก และควรรนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เป็นระบบบริหารจัดการ
- 2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อร่างระบบที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
- 3) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
- 4) ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

วิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ดังนี้

วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบต้นแบบบริหารจัดการฐานข้อมูลฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา สรุปได้ดังนี้ คือ การพัฒนาระบบสารสนเทศในปัจจุบันนิยมดำเนินการพัฒนาระบบการตามวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) ให้อยู่ในรูปแบบ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ การทดสอบใช้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธี Black Box Testing ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้านได้แก่ ด้านความสามารถตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านความถูกต้องในการทำงาน ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน ด้านความเร็วในการทำงาน และด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ การประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน และประเมินความพึงพอใจต่อระบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ผู้ประเมินความพึงพอใจต่อระบบได้แก่ อาจารย์ บุคลากร นักศึกษา สถานประกอบการ และผู้บริหาร เป็นต้น