**ระบบตรวจสอบการรับ-ส่งนักเรียนด้วยเทคโนโลยี RFID   
กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต**

**(Transfer Students Checking System via RFID Technology Case Study: La-orutis Demonstration School Suan Dusit University)**

**นายธณาวุฒิ หงษ์ทอง รหัส 56119400105**

**นายเชษฐพงษ์ พินสุวรรณ์ รหัส 56119400107**

**นายชินวัตร พันธ์กำเนิด รหัส 56119400108**

**นายปณัฐนนท์ นิยมสุข รหัส 56119400122**

**โครงการพิเศษฯฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร**

**ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)**

**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พ.ศ. 2559**

# สารบัญ

**เรื่อง หน้า**

[สารบัญ ก](#_Toc441684381)

[สารบัญตาราง ค](#_Toc441684382)

[สารบัญภาพ ง](#_Toc441684383)

[บทที่ 1 บทนำ 1](#_Toc441684384)

[ความเป็นมาและความสำคัญ 1](#_Toc441684385)

[วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ 2](#_Toc441684386)

[ขอบเขตของโครงการพิเศษ 2](#_Toc441684387)

[คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย 4](#_Toc441684388)

[กรอบแนวคิดในโครงการพิเศษ 5](#_Toc441684389)

[บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6](#_Toc441684390)

[วงจรการพัฒนาระบบ 6](#_Toc441684391)

[เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล 8](#_Toc441684392)

[ระบบฐานข้อมูล 8](#_Toc441684393)

[แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 10](#_Toc441684394)

[งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15](#_Toc441684395)

[บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 18](#_Toc441684396)

[การศึกษาปัญหา 18](#_Toc441684397)

[การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ 18](#_Toc441684398)

[การออกแบบระบบ 19](#_Toc441684399)

[สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 24](#_Toc441684400)

[การบำรุงรักษาระบบ 26](#_Toc441684401)

[บรรณานุกรม 27](#_Toc441684402)

# สารบัญตาราง

**ตารางที่ หน้า**

[ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการพิเศษ 3](#_Toc441684370)

[ตารางที่ 3.1.พจนานุกรมผู้ใช้ (users) 23](#_Toc441684371)

[ตารางที่ 3.2. พจนานุกรมครุภัณฑ์และวัสดุ (hardware) 23](#_Toc441684372)

[ตารางที่ 3.3.พจนานุกรมประวัติการยืม-คืน และขอใช้ห้องปฏิบัติการ (history) 23](#_Toc441684373)

[ตารางที่ 3.4.พจนานุกรมประวัติการใช้งานของผู้ใช้ (log) 24](#_Toc441684374)

# สารบัญภาพ

**ภาพที่ หน้า**

[ภาพที่ 3.1 Context Diagram 19](#_Toc441684304)

[ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที 1 (Data Flow Diagram Level 1 20](#_Toc441684305)

[ภาพที่ 3.3 ผังแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (Flowchart Diagram) 21](#_Toc441684306)

[ภาพที่ 3.4 E-R Diagram 22](#_Toc441684307)

# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญ

ในสภาวะสังคมปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนในการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่การซื้อหาปัจจัยในการดำรงชีวิตการประกอบอาชีพ และการสร้างความบันเทิงต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือหรือเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ทำให้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศออนไลน์ ยิ่งทวีความสำคัญขึ้นทุกวันมหาลัยสวนดุสิตเป็นมหาวิทยาลัยที่เน้นการบริหารจัดการและการเรียนการสอนโดยเทคโนโลยีได้เปิดหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นเพื่อพัฒนาบัณฑิตที่มีศักยภาพในการพัฒนาประเทศทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีครุภัณฑ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการ ต่าง ๆ สำหรับการจัดการเรียนการสอน และการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของหลักสูตร แต่เนื่องด้วยปัญหาปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือครุภัณฑ์และห้องปฏิบัติการของหลักสูตรโดยการใช้เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่จองห้อง และยืมคืนครุภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่ง มีปัญหาของการทับซ้อนของเวลาจองใช้งาน การติดตามทวงคืน และความล่าช้าในการตรวจสอบ สภาพของครุภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาการเรียนการสอนและการประกันคุณภาพของหลักสูตรดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานของครุภัณฑ์และห้องของหลักสูตร จึงควรมีระบบยืมคืนและจองห้อง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสร้างประสิทธิภาพของการใช้งานครุภัณฑ์และห้องเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

ระบบออนไลน์บนอินเตอร์เน็ตที่สามารถเรียกใช้งานจากคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะการทำระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จะช่วยอำนวยความสะดวกให้นักศึกษาและอาจารย์ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่า ด้วยเหตุดังกล่าวในฐานะนักศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเห็นว่าควรจะพัฒนาระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ด้วยระบบที่จะช่วยในการจัดการข้อมูลการยืมคืนครุภัณฑ์ ที่สามารถจัดเก็บข้อมูล กรอกเอกสารการยืมและรายงานผลการยืมคืนครุภัณฑ์ ของอาจารย์และนักศึกษาเป็นการลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มศักยภาพการใช้งานของครุภัณฑ์ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอีกครั้งเมื่อนำเทคโนโลยีเข้ามาจัดการระบบยืมคืนจะเกิดความสะดวกรวดเร็วและลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ เป็นการพัฒนาการเรียนการสอน และการรายงานผลเพื่อการนำไปใช้ประกันคุณภาพของหลักสูตรและเป็นการเสริมศักยภาพของหลักสูตรโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาจัดการบริหารงานแสดงให้เห็นศักยภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เกิดผลผลิตตอบรับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและช่วยส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ และการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

## ขอบเขตของโครงการพิเศษ

ระบบพัฒนาฐานข้อมูล ครุภัณฑ์ออนไลน์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีขอบเขตในการทำโครงการ ดังนี้

**1) การทำงานของระบบ สามารถทำงานได้ดังนี้**

1.1 ส่วนของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย

- มีระบบสมาชิก

- สามารถทำการ ยืม-คืน อุปกรณ์และครุภัณฑ์ได้

- สามารถทำการจองห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้

- สามารถแจ้งระยะเวลาและกำหนดการ ยืม-คืน ได้

1.2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และ คำนวณข้อมูลรายการอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ได้

- สามารถออกข้อมูลสรุปรายการจองและยืม-คืน ได้

**2) ขอบเขตด้านกลุ่มผู้ใช้งาน สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานได้ 2 กลุ่มหลักๆ ดังนี้**

2.1 สมาชิก (Member) ประกอบไปด้วย นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ในหลักสูตร ที่ต้องการใช้บริการ

2.2 ผู้ดูแลระบบ (Admin) ประกอบไปด้วย อาจารย์ เจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

**3) ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์**

3.1) ฮาร์ดแวร์

เครื่องมือฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการดำเนินงานจัดทำระบบ ได้แก่

เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจำนวน 1 ชุดประกอบคุณสมบัติขั้นพื้นฐานดังนี้

- ระบบปฏิบัติการ Windows 7

- ซีพียู Intel® Core™ i5 CPU @ 2.5GHz

- หน่วยความจำหลัก 2.00GB

3.2) ซอฟต์แวร์ที่ใช้

- XAMPP for Windows 5.6.15 คือซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่รวบรวมซอฟต์แวร์จำเป็นสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ซึ่งภายในซอฟต์แวร์ประกอบด้วย

- Apache 2.4.17 คือซอฟต์แวร์สำหรับเปิดให้บริการเซิร์ฟเวอร์บนโพรโทคอล HTTP  
- PHP 5.6.15 คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์  
- MariaDB 10.1.9 ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส  
- phpMyAdmin 4.5.1 คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MariaDB แทนการคีย์คำสั่ง

- Composer คือระบบจัดการไลบราลี่ภายนอกของ PHP

- Sublime Text 3 คือซอฟต์แวร์สำหรับแก้ไขซอร์สโค้ด

- Laravel 5.2 คือ PHP Framework สำหรับช่วยในการพัฒนาโครงการ

- Bootstrap v3.3.6 คือ HTML,CSS,JS Framework สำหรับพัฒนาโครงการ

**4. ขอบเขตด้านเวลา**

การสร้างระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตมีระยะเวลาในการดำเนินโครงการพิเศษดัง ตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการพิเศษ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **การดำเนินงาน** | **พ.ศ. 2558** | | | | **พ.ศ. 2559** | | | | | | |
| **ก.ย.** | **ต.ค.** | **พ.ย.** | **ธ.ค.** | **ม.ค.** | **ก.พ.** | **มี.ค.** | **เม.ย.** | **พ.ค.** | **มิ.ย.** | **ก.ค.** |
| 1) เสนอหัวข้อโครงการพิเศษ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2) รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3) ออกแบบระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4) ศึกษาเครื่องมือและสร้างระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5) ประเมินความพึงพอใจระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6) นำเสนอระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7) สรุปผลกาดำเนินงาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8) จัดทำรูปเล่ม |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการทำโครงการพิเศษ

## คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1) ครุภัณฑ์ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนภายในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เป็นเครื่องมือในการเขียนโปรแกรมและคำนวณต่าง ๆ เป็นต้น

2) ระบบการยืม-คืน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นมาสำหรับการยืม-คืน เบิกวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ที่ใช้งานทั้งนักศึกษา อาจารย์ ภายในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

3) ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องคอมพิวเตอร์ของหลักสูตรเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนการฝึกอบรม และจัดประชุมของคณะกรรมการนักศึกษาในการหาลือจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง

4) ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ หมายถึง รายละเอียดครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทางหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศได้เปิดให้มีการยืม รวมไปถึงจำนวนวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศจัดเก็บไว้ เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยฐานข้อมูลสามารถมีการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขได้

## กรอบแนวคิดในโครงการพิเศษ

**ตัวแปรต้น**

การสร้างระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

**ตัวแปรตาม**

ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

# แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะผู้จัดทำได้มีการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาที่ใช้ในการสร้างระบบเพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ แบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วงจรพัฒนาระบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล

3. ระบบฐานข้อมูล

4. แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## วงจรการพัฒนาระบบ

(กีรติ นวลละออง, 2555) SDLC เป็นการดำเนินการตามขั้นตอนหรือกระบวนการต่างๆที่กำหนดเอาไว้ในแผนพัฒนาระบบสารสนเทศทางการเงิน เพื่อสร้างระบบงานคอมพิวเตอร์ให้ทำงานเป็นไปตามที่ต้องการ

ความสำคัญระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตายวงจรนี้จะเป็นขั้นตอน ที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตายวงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้น ด้วยกัน คือ

1.1 เข้าใจปัญหา (Problem Recognition) เป็นขั้นตอนในการทำความเข้าใจปัญหาของระบบจากการดำเนินงานในปัจจุบันเดิมที่มีเพื่อนำมาพัฒนาใช้กับระบบที่จะทำ กำหนดความต้องการระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นขั้นตอนในการกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จะต้องกำหนดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางเทคนิคและบุคลากร ปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคอมพิวเตอร์

1.3 วิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นตอนการพัฒนาเป็นการกำหนดขอบเขตของปัญหา ปัญหาที่เกิดกับเว็บไซต์เก่าของหน่วยงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และพัฒนาเว็บไซต์ใหม่โดยพัฒนาจากเว็บไซต์เก่า กำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยเก็บข้อมูลจากเข้าร่วมประชุมกับหน่วยงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิตดังนั้น รายงานในขั้นตอนนี้ จะประกอบด้วย

1.3.1 รายละเอียดการทำงานของระบบงานเดิม

1.3.2 การกำหนดความต้องการ หรือเป้าหมายของระบบใหม่ โดยเขียนแผนภาพแสดงการทำงานของระบบงานใหม่พร้อมคำบรรยายแผนภาพ

1.3.3 ประมาณการต้นทุน - กำไร ในการดำเนินงานตามระบบใหม่

1.3.4 คำอธิบายวิธีการทำงานและการอธิบายปัญหาของระบบที่ละเอียดขึ้นกว่าที่จะอธิบายไว้ในขั้นตอนการกำหนดปัญหาจากข้อมูลความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ และผู้บริหาร ก็จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบใหม่ต่อไป และในขั้นตอนนี้ ผู้บริหารจะทำการพิจารณาว่า มีความเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ถ้ามีความเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงจะเริ่มดำเนินการขั้นตอนถัดไป

1.4 ออกแบบ (Design) ในขั้นตอนการออกแบบเป็นจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า จะต้องทำอะไร (What) แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า จะต้องทำอย่างไร (How)

1.5 การพัฒนาระบบ (Construction) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่

1.6 การปรับเปลี่ยน (Conversion) ในขั้นตอนการปรับเปลี่ยนเป็นการขั้นตอนนี้ระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปทีละน้อย ที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้ แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

1.7 บำรุงรักษา (Maintenance) ในขั้นตอนการบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่ มีปัญหาในการแก้ Bug

## เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล

XAMPP คือ เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของเรา โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xamppจะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่นที่เป็นที่นิยม , MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL , phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xamppจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xamppอยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วย

2.1 ภาษาที่ใช้พัฒนาระบบฐานข้อมูล

PHP นั้นเป็นภาษาสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ สามารถเขียนได้หลากหลายโปรแกรมเช่นเดียวกับภาษาทั่วไป อาจมีข้อสงสัยว่า ต่างจาก HTML อย่างไร คำตอบคือ HTML นั้นเป็นภาษาที่ใช้ในการจัดรูปแบบของเว็บไซต์ จัดตำแหน่งรูป จัดรูปแบบตัวอักษร หรือใส่สีสันให้กับ เว็บไซต์ของเรา แต่ PHP นั้นเป็นส่วนที่ใช้ในการคำนวน ประมวลผล เก็บค่า และทำตามคำสั่งต่างๆ อย่างเช่น รับค่าจากแบบ form ที่เราทำ รับค่าจากช่องคำตอบของเว็บบอร์ดและเก็บไว้เพื่อนำมาแสดงผลต่อไป แม้แต่กระทั่งใช้ในการเขียน CMS ยอดนิยมเช่น Drupal , Joomlaพูดง่ายๆคือเว็บไซต์จะโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ต้องมีภาษา PHP ส่วน HTML หรือ Javascriptใช้เป็นเพียงแค่ตัวควบคุมการแสดงผลเท่านั้น

## ระบบฐานข้อมูล

การจัดการฐานข้อมูล(Database Management) คือ การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์การ ในอดีตการเก็บข้อมูลมักจะเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเชื่อมโยงของข้อมูลเกิดการ สิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เช่น องค์การหนึ่งจะมีแฟ้มบุคคล (Personnel) แฟ้มเงินเดือน (Payroll) และแฟ้ม สวัสดิการ (Benefits) อยู่แยกจากกัน เวลาผู้บริหารต้องการข้อมูลของพนักงานท่านใดจำเป็นจะต้องเรียกดูแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 แฟ้ม ซึ่งเป็นการไม่สะดวก จงทำให้เกิดแนวความคิดในการรวมแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่ ศูนย์กลางในลักษณะฐานข้อมูล (Database) จึงทำให้เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management system (DBMS) ซึ่งจะต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและบำรุงรักษา (Create and Maintenance) ฐาน ข้อมูลและสามารถที่จะให้ผู้ใช้ประยุกต์ใช้กับธุรกิจส่วนตัวได้โดยการดึงข้อมูล (Retrieve) ขึ้นมาแล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นสร้างงานขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลทีมีอยู่ในฐานข้อมูล แสดงการรวมแฟ้มข้อมูล 3 แฟ้มเข้าด้วยกัน

3.1 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

(MINDPHP, 2555)ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นการเก็บข้อมูลในรูปของตาราง (table) ในแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถวๆ และในแต่ละแถวจะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตารางต่างๆจะ เชื่อมโยงโดยใช้การอ้างอิงจากข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนดไว้

Relational Database เป็นฐานข้อมูลที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) เนื่องด้วยแนวคิดของแบบจำลองแบบนี้มีลักษณะที่คนใช้กันทั่วกล่าวคือ มีการเก็บเป็นตาราง ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการประยุกต์ใช้งาน ด้วยเหตุนี้ ระบบฐานข้อมูลแบบนี้จึงที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ในแง่ของ entity แบบจำลองแบบนี้คือ แฟ้มข้อมูลในรูปตาราง และ attribute ก็เปรียบเหมือนเขตข้อมูล ส่วนความสัมพันธ์คือความสัมพันธ์ระหว่าง entity

3.2 Normalization คืออะไร

เป็นวิธีการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ มักใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นแบบ Relational Database ซึ่งการทำ Normalization นี้จะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดลงและทำการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในรีเลชั่นได้โดยไม่ผิดพลาด หรือเกิดความไม่คงที่ ไม่แน่นอนและความขัดแย้งของข้อมูลที่เรียกว่าความผิดปกติ (Anomaly) ซึ่งหลักการทำ Normalization นี้ จะทำการแบ่งตารางที่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกมาเป็นตารางย่อย ๆ และใช้ เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตารางซึ่งความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชั่นอาจทำให้เกิดความผิดปกติที่แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

3.2.1 ความผิดปกติจากการเพิ่มข้อมูล (Insertion Anomaly)

3.2.2 ความผิดปกติจากการลบข้อมูล (Deletion Anomaly)

3.2.3 ความผิดปกติจากการแก้ไขข้อมูล (UPdate Anomaly)

3.3 ประโยชน์ของการ Nomalization

3.3.1 เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.3.2 ทำให้ทราบว่ารีเลชั่นที่ออกแบบมานั้น ก่อให้เกิดปัญหาหรือไม่และด้านใดบ้าง

3.3.3 ถ้ารีเลชั่นที่ออกแบบมานั้นก่อให้เกิดปัญหา จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3.3.4 เมื่อแก้ไขแล้วอาจรับประกันได้ว่ารีเลชั่นนั้นจะไม่มีปัญหาอีกหรือถ้ามีก็ลดน้อยลง

3.4 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การออกแบบฐานข้อมูลในองค์กรขนาดเล็กเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานอาจเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากนัก เนื่องจากระบบและขั้นตอนการทำงานภายในองค์กรไม่ซับซ้อน ปริมาณข้อมูลที่มีก็ไม่มาก และจำนวนผู้ใช้งานฐานข้อมูลก็มีเพียงไม่กี่คน หากทว่าในองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งมีระบบและขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน รวมทั้งมีปริมาณข้อมูลและผู้ใช้งานจำนวนมาก การออกแบบฐานข้อมูลจะเป็นเรื่องที่มีความละเอียดซับซ้อน และต้องใช้เวลาในการดำเนินการนานพอควรทีเดียว ทั้งนี้ ฐานข้อมูลที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานภายในหน่วยงานต่าง ๆ ขององค์กรได้ ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เป็นผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลภายในองค์กร

ทั้งนี้ การออกแบบฐานข้อมูลที่นำซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลมาช่วยในการดำเนินการ สามารถจำแนกหลักในการดำเนินการได้ 6 ขั้นตอน คือ

* 1. การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการในการใช้ข้อมูล
  2. การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล
  3. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด
  4. การนำฐานข้อมูลที่ออกแบบในระดับแนวคิดเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล
  5. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ
  6. การนำฐานข้อมูลไปใช้และการประเมินผล

## แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถทำงานด้วยตนเองได้ แต่จะสามารถทำงานได้ตามชุดคำสั่งในโปรแกรมที่ป้อนเข้าสู่เครื่อง ซึ่งจะทำงานตามคำสั่งทีละคำสั่ง (Step by Step) โดยคำสั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ จะต้องอยู่ในรูปแบบของภาษาเครื่อง (Machine Language) แต่ถ้ามีการเขียนด้วยภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาเครื่อง หรือที่เรียกว่า ภาษาชั้นสูง (High-level Language) ก็จะต้องมีตัวแปลภาษา เช่น คอมไพเลอร์ (Compiler) หรือ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ทำการแปลภาษาชั้นสูงนั้นให้เป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกภาษานั้นเหมือนกัน  แต่สิ่งที่แตกต่างกันของแต่ละภาษาคือ รูปแบบการเขียน ถ้าสามารถเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งได้แล้ว การเขียนโปรแกรมแบบนั้นในภาษาอื่นย่อมไม่ใช่เรื่องยาก เพียงแต่ต้องศึกษารูปแบบการเขียนของภาษานั้นเพิ่มเติม แล้วนำประสบการณ์ที่เคยเขียน ไปสั่งให้ภาษาใหม่ทำงานตามต้องการ

ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการทำงาน 7 ขั้นตอน  ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem)

2. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม (Design a Program)

3. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding)

4. ขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debugging)

5. ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and Validating)

6. ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

7. ขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

**ขั้นตอนที่ 1**  ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the problem)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกสุดที่นักเขียนโปรแกรมจะต้องทำก่อนที่จะลงมือเขียนโปรแกรมจริง ๆ เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น และค้นหาจุดมุ่งหมายหรือสิ่งที่ต้องการ ในขั้นตอนนี้จะมีองค์ประกอบอยู่ 3องค์ประกอบที่จะช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ได้แก่

1. การระบุข้อมูลเข้า (Input) ต้องรู้ว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์พร้อมกับโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลและออกผลลัพธ์

2. การระบุข้อมูลออก (Output) จะพิจารณาว่างานที่ทำมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อะไร ต้องการผลลัพธ์ที่มีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร โดยจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลักในการออกแบบผลลัพธ์

3. กำหนดวิธีการประมวลผล (Process) ต้องรู้วิธีการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

**ขั้นตอนที่ 2**  ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม (Design a Program)

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือ การออกแบบโปรแกรม โดยใช้เครื่องมือมาช่วยในการออกแบบ ในขั้นตอนนี้ยังไม่ได้เป็นการเขียนโปรแกรมจริง ๆ แต่จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น โดยสามารถเขียนตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้ และช่วยให้การเขียนโปรแกรมมีข้อผิดพลาดน้อยลง ช่วยตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม ทำให้ทราบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องไปไล่ดูจากตัวโปรแกรมจริง ๆ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบการเขียนโปรแกรมเหมือนกับการสร้างบ้านแล้ว ในขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมนี้ ก็เปรียบเหมือนการสร้างแปลนบ้านลงในกระดาษไว้ ซึ่งในการสร้างบ้านจริง ก็จะอาศัยแปลนบ้านนี้เป็นต้นแบบในการสร้างนั่นเอง

ในขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมนี้ เป็นการออกแบบการทำงานของโปรแกรม หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้เครื่องมือมาช่วยในการออกแบบได้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมมีอยู่หลายอย่าง ซึ่งวิธีการซึ่งเป็นที่นิยมสำหรับใช้ในการออกแบบโปรแกรม เช่น

• อัลกอริทึม (Algorithm)

• ผังงาน (Flowchart)

• รหัสจำลอง (Pseudo-code)

• แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart)

อัลกอริทึมเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรม โดยใช้ข้อความที่เป็นภาษาพูดในการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่เป็นลำดับขั้นตอน จะข้ามไปข้ามมาไม่ได้ นอกจากจะต้องเขียนสั่งไว้ต่างหาก ตัวอย่างอัลกอริทึมง่าย ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ อัลกอริทึมการสระผม

เริ่มจากการทำผมให้เปียกโดยการราดน้ำ เมื่อผมเปียกแล้วจึงใส่แชมพูสระผมลงบนศีรษะ แล้วขยี้ให้มีฟองเกิดขึ้น หลังจากนั้นก็ล้างออกด้วยน้ำ แล้วเริ่มทำใหม่อีกครั้ง

ในการเขียนอัลกอริทึมนี้ แม้จะมีความชัดเจนอยู่ในตัวแล้ว แต่ก็มีจุดอ่อนอยู่ที่ ข้อความอธิบายค่อนข้างเยิ่นเย้อ และถ้าผู้เขียนใช้สำนวนที่อ่านยาก ก็อาจทำให้ผู้อ่านไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ ดังนั้น จึงมีการคิดค้นเครื่องมืออื่นที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรมแทนอัลกอริทึม ได้แก่ ผังงาน รหัสจำลอง แผนภูมิโครงสร้าง

ผังงานเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรม โดยใช้สัญลักษณ์รูปภาพ แสดง ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาทีละขั้น และมีเส้นที่แสดงทิศทางการไหลของข้อมูล ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านสามารถอ่านและทำความเข้าใจได้โดยง่าย

รหัสจำลองจะมีการใช้ข้อความที่เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยก็ได้ ในการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา แต่จะมีการใช้คำเฉพาะ (Reserve words) ที่มีอยู่ในภาษาโปรแกรม มาช่วยในการเขียน โครงสร้างของรหัสจำลองจึงมีส่วนที่คล้ายกับการเขียนโปรแกรมมาก ดังนั้น รหัสจำลองจึงเป็นเครื่องมืออีกแบบที่เป็นที่นิยมใช้กันมากในการออกแบบโปรแกรม

แผนภูมิโครงสร้างการใช้แผนภูมิโครงสร้าง จะเป็นการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นโมดูลย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า การออกแบบจากบนลงล่าง (Top-Down Design) แต่ละโมดูลย่อยก็ยังสามารถแตกออกได้อีกจนถึงระดับล่างสุดที่สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างง่าย

**ขั้นตอนที่ 3**  ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding)

ในขั้นตอนนี้ จะเป็นการนำเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นจากขั้นตอนการออกแบบมาแปลให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น เราสามารถเลือกใช้ภาษาได้หลายภาษา ตั้งแต่ภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาแอสเซมบลี จนถึงภาษาระดับสูง เช่น ภาษาเบสิก ภาษาโคบอล ภาษาปาสคาล ภาษาซี ซึ่งแต่ละภาษาจะมีรูปแบบ โครงสร้าง หรือไวยากรณ์ของภาษาที่แตกต่างกันออกไปดังนั้น การเขียนโปรแกรมที่ดีนั้น ควรจะต้องทำตามขั้นตอนคือ เริ่มตั้งแต่วิเคราะห์ปัญหาให้ได้ก่อน แล้วทำการออกแบบโปรแกรมจึงจะเริ่มเขียนโปรแกรม ซึ่งในการเขียนโปรแกรมนั้น สำหรับผู้ที่ยังไม่มีประสบการณ์การเขียนโปรแกรมเพียงพอ ก็ควรจะทดลองเขียนลงในกระดาษก่อน แล้วตรวจสอบจนแน่ใจว่าสามารถทำงานได้แล้ว จึงทำการป้อนเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น

**ขั้นตอนที่ 4**  ขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debugging)

หลังจากที่ทำการเขียนโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว โปรแกรมนั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบก่อนว่า มีข้อผิดพลาด (error) ในโปรแกรมหรือไม่ ซึ่งอาจเกิดจากการเขียนโปรแกรมที่ผิดหลักไวยากรณ์ของภาษาเป็นต้น โดยทั่วไปจะมีวิธีที่จะตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจสอบด้วยตนเอง (Self Checking) เป็นการทดลองเขียนโปรแกรมลงบนกระดาษ แล้วใส่ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมทีละขั้นด้วยตนเอง ว่าโปรแกรมมีการทำงานที่ถูกต้อง ได้ผลลัพธ์ตรงตามความเป็นจริงหรือไม่

2. ตรวจสอบด้วยการแปลภาษา (Translating) หลังจากที่เขียนโปรแกรมเสร็จ และมีการตรวจสอบด้วยตนเองเรียบร้อยแล้ว ก็จะป้อนโปรแกรมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการแปลโปรแกรม โดยจะต้องเรียกใช้ตัวแปลภาษาโปรแกรม ที่เรียกว่า คอมไพเลอร์ (Compiler) หรือ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างใดอย่างหนึ่ง ทำการแปลภาษาโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่อง การแปลนี้จะเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรมด้วย ซึ่งถ้ามีข้อผิดพลาดใด ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์จะแจ้งให้ทราบทางหน้าจอ

หลังจากที่ทำการเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว เวลา 50-70% ของเวลาในการพัฒนาโปรแกรม จะถูกใช้ไปในการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและการ แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น

**ขั้นตอนที่ 5**  ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and Validating)

ในบางครั้ง โปรแกรมอาจผ่านการแปล โดยไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ แจ้งออกมา แต่เมื่อนำโปรแกรมนั้นไปใช้งาน ปรากฏว่าได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นจริง เนื่องจากอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรจะต้องมีขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมอีกทีด้วยในการทดสอบความถูกต้องของข้อมูล จะมีอยู่หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใส่ข้อมูลที่ถูกต้อง (Valid Case) เป็นการทดสอบโปรแกรมเมื่อมีการรันโปรแกรม ให้ทำการใส่ข้อมูลที่ถูกต้องลงไปในโปรแกรม และดูว่าผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ถูกต้องตามความเป็นจริงหรือตรงตามที่ต้องการหรือไม่

2. การใช้ขอบเขตและความถูกต้องของข้อมูลเป็นการทดสอบ โดยตรวจสอบขอบเขตของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรม เช่น ถ้าโปรแกรมให้มีการป้อนวันที่ ก็จะต้องตรวจสอบว่า วันที่ที่ป้อนจะต้องไม่เกินวันที่ 31ถ้าผู้ใช้ป้อนวันที่ที่เป็นเลข 32 โปรแกรมจะต้องไม่ยอมให้ป้อนวันที่นี้ได้

3. การใช้ความสมเหตุสมผล ตัวอย่างเช่น ถ้าโปรแกรมมีการออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงไปในฟอร์มที่มีข้อมูลที่เป็นเพศ (หญิง หรือ ชาย) และรายละเอียดส่วนตัวของคน ๆ นั้น เช่นเพศ วันลาคลอดชาย ต้องไม่มี (ห้ามใส่)หญิง อาจมีหรือไม่มีก็ได้

4. ข้อมูลที่เป็นตัวเลขและตัวอักษร เป็นการตรวจสอบว่า ถ้าโปรแกรมให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลในฟิลด์ที่ต้องรับข้อมูลที่เป็นตัวเลข อย่างเช่น ฟิลด์ที่เป็นจำนวนเงิน ก็ควรจะยอมให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใส่ตัวอักษรในฟิลด์นั้นได้ หรือถ้าเป็นฟิลด์ที่รับข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ฟิลด์ชื่อ-นามสกุล ก็จะป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวอักษรเท่านั้น จะป้อนตัวเลขไม่ได้

5. ข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนด ข้อมูลที่ป้อนในฟิลด์ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้แน่นอนแล้วเท่านั้น เช่น กำหนดให้ฟิลด์นี้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขที่อยู่ในกลุ่ม 1,2,5,7 ได้เท่านั้น จะป้อนเป็นตัวเลขอื่นที่ไม่อยู่ในกลุ่มนี้ ไม่ได้

**ขั้นตอนที่ 6** ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

การทำเอกสารประกอบโปรแกรม คือ การอธิบายรายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร สามารถทำงานอะไรได้บ้าง และมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็นอย่างไร เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรมเช่น ผังงาน หรือรหัสจำลอง ก็สามารถนำมาประกอบกันเป็นเอกสารประกอบโปรแกรมได้โปรแกรมเมอร์ที่ดี ควรมีการทำเอกสารประกอบโปรแกรม ทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม ซึ่งการทำเอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน เนื่องจากบางครั้งอาจต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมที่ได้มีการทำเสร็จไปนานแล้ว เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป จะทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้นและจะเป็นการสะดวกต่อผู้ที่ต้องเข้ามารับช่วงงานต่อทีหลังเอกสารประกอบโปรแกรม โดยทั่วไปจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ

1. เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation)  
จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม แต่เป็นผู้ที่ใช้งานโปรแกรมอย่างเดียว จะเน้นการอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น

•  โปรแกรมนี้ทำอะไร ใช้งานในด้านไหน

•  ข้อมูลเข้า มีลักษณะอย่างไร

•  ข้อมูลออกหรือผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร

•  การเรียกใช้โปรแกรม ทำอย่างไร

•  คำสั่งหรือข้อมูลที่จำเป็นให้โปรแกรมเริ่มทำงาน มีอะไรบ้าง

•  อธิบายเกี่ยวกับประสิทธิภาพ และความสามารถของโปรแกรม

2. เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation) จะได้ออกได้เป็น 2 ส่วน

ส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คอมเมนท์ (Comment) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเขียนแทรกอยู่ในโปรแกรม อธิบายการทำงานของโปรแกรมเป็นส่วน ๆ

ส่วนอธิบายด้านเทคนิค ซึ่งส่วนนี้มักจะทำเป็นเอกสารแยกต่างหากจากโปรแกรม จะอธิบายในรายละเอียดที่มากขึ้น เช่น ชื่อโปรแกรมย่อยต่าง ๆ มีอะไรบ้าง แต่ละโปรแกรมย่อยทำหน้าที่อะไร และคำอธิบายย่อ ๆ เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม

**ขั้นตอนที่ 7**  ขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแล และตรวจสอบการทำงาน การบำรุงรักษาโปรแกรมจึงเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องคอยเฝ้าดูแลและหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมในระหว่างที่ผู้ใช้ใช้งานโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หรือในการใช้งานโปรแกรมไปนาน ๆ ผู้ใช้อาจต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบเดิมเพื่อให้เหมาะกับเหตุการณ์ เช่น ต้องการเปลี่ยนแปลงหน้าตาของรายงาน มีการเพิ่มเติมข้อมูลหรือลบข้อมูลเดิม นักเขียนโปรแกรมก็จะต้องคอยปรับปรุง แก้ไขโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1.งานวิจัยในประเทศ

เจษฎาภรณ์ แสงดาว (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องระบบยืม-คืนหนังสือห้องสมุดประเมินผลประสิทธิภาพของระบบ ยืม-คืนหนังสือห้องสมุด และศึกษาความพึงพอใจของระบบ ยืม-คืนหนังสือห้องสมุดโรงเรียนบ้านพุทรา อำเภอพิมาย จังหวัด นครราชสีมา โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับภาษา PHP ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ระบบข้อมูลสมาชิกระบบ ข้อมูลหนังสือ ระบบการสืบค้นข้อมูลหนังสือ ระบบการยืม-คืนหนังสือ ตลอดจนรายงาน ในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของ ผู้ใช้งานระบบ ในการพัฒนาได้แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนคือ บรรณารักษ์ สมาชิก และบุคคลทั่วไป จากการทดสอบ ประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อระบบโดยกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 181 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามโดยใช้เกณฑ์ประเมินค่า 5 ระดับ ผลปรากฏว่าระบบที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ใน ระดับดี ( X = 4.49, S.D. = 0.53) และกลุ่มผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( X = 4.46, S.D. = 0.53) สรุปได้ว่า ระบบยืม-คืนหนังสือห้องสมุดโรงเรียนบ้านพุทราที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาความยุ่งยากของระบบงานเดิม ประมวลผลการทำงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ได้ตรงความต้องการของ ผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ดุริยางค์ เจริญศิลป์ (2556) ได้ศึกษาระบบการยืม-คืน อุปกรณ์ ห้องสโตร์ จะจัดเก็บตั้งแต่ข้อมูลของผู้ใช้ ข้อมูลแผนก ข้อมูลอุปกรณ์ใน ห้องสโตร์ ข้อมูลชนิดของอุปกรณ์ ข้อมูลประเภทของอุปกรณ์และข้อมูลการยืมคืนอุปกรณ์ห้องสโตร์ โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ ระบบฐานข้อมูล ซึ่งในโครงการนี้จะศึกษา และใช้ ฐานข้อมูลออราเคิลในการเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรมเอสคิวแอล ดีเวลลอปเปอร์ ช่วยในการจัดการ กับข้อมูลทั้งหมดในระบบฐานข้อมูล โดยระบบฐานข้อมูลการยืมคืนอุปกรณ์ห้องสโตร์ จะประกอบด้วยตารางดังต่อไปนี้ ตารางผู้ใช้ ตารางแผนก ตารางอุปกรณ์ ตารางประเภทของอุปกรณ์ ตารางชนิดของอุปกรณ์ และตารางการยืมคืนอุปกรณ์

ณัฐวุฒิ สำอาง (2552) ได้ศึกษาว่า ระบบจองห้องประชุมออนไลน์ในการจัดทำระบบสารสนเทศจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์นี้ ใช้ซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรม My slqเข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูลและใช้ PHP ในการพัฒนาโปรแกรมจากการทำโครงการระบบสารสนเทศจองห้องประชุมออนไลน์สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์ที่ได้วิเคราะห์ ออกแบบและทำการพัฒนาจนเสร็จสิ้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปผลงานที่ได้สามารถใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และถ้าต้องการให้มีการพัฒนาระบบงานอื่น ๆ ก็สามารถนำระบบงานนี้มาพัฒนาปรับปรุงประยุกต์ใช้ได้กับงานอื่น

ภัทรหทัย ณ ลำพูน (2554) ระบบบริหารจัดการอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟแวร์เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ และทรัพยาการ และให้บริการการเช่า ยืมอุปกรณ์สำหรับนักเรียน อาจารย์และพนักงานของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยีเนื่องจากเราพบปัญหาของระบบการจัดการอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการว่ายังไม่มีประสิทธิภาพ มีการบันทึกการ ยืม คืนอุปกรณ์แบบเขียนเอง ไม่สามารถจะ สืบค้น อุปกรณ์ และทรัพยากรได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ยังระบบเก่ายังไม่สามารถทำสรุปรายงานการยืม คืนอุปกรณ์ได้ดังนั้นเราจึงพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการสินค้าคงคลัง อาทิ อุปกรณ์ไอทีและหนังสือเรียนในห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผลของโครงการนี้ คือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่สามารถจัดการสินค้าคงคลัง ให้บริการยืม คืน อุปกรณ์ และบริการจองล่วงหน้าและการสร้างรายงานการยืม คืน และการสรุป จำนวนอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการโครงการเราใช้เทคโนโลยีบาร์ โค้ดช่วยในการระบุหมายเลขของอุปกรณ์ที่จะช่วยทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

5.2.งานวิจัยภายนอกประเทศ

Yvette E. Gelogo and Sunguk Lee (2012) ได้กล่าวว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล บนคอมพิวเตอร์เป็นเรื่องของการแบ่งปันทรัพยากร ซอฟต์แวร์และข้อมูลระหว่างอุปกรณ์หลาย ผ่านเครือข่าย ซึ่งส่วนใหญ่ จะอาศัยอินเตอร์เน็ตซึ่งในอนาคตอาจจะมีการขยายตัว และเติบโตอย่างมีนัยสำคัญ เป็นผลให้การจัดการฐานข้อมูลไปยังบุคคลที่สามนั้น สามารถททำให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยลงเช่นเดียวกับการจัดวางข้อมูลก็จะใช้พื้นที่น้อยลงไปด้วย ในปีที่ผ่านมาการจ้างฐานข้อมูลได้กลายเป็นองค์กประกอบสำคัญของระบบการคำนวณ เนื่องจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในด้านเทคโนโลยีเครือข่ายที่ค่าใช้จ่ายของการส่งข้อมูลในระยะทางไกลได้ลดลงไปมาก จากการจัดการกับบุคลที่สามที่สามารถทำให้งานเหล่านี้สะดวกขึ้น สำหรับการทำงานของระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบคลาวด์ (CDBMS) เป็นฐานข้อมูลแบบกระจายที่ให้คอมพิวเตอร์เป็นบริการแทนของผลิตภัณฑ์ มันเป็นเรื่องของการแบ่งปันทรัพยากรซอฟต์แวร์และข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครือข่าย ซอฟแวร์เป็นบริการ SAAS ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จะถูกส่งผ่านมาเบราว์เซอให้กับลูกค้า การใช้งานคลาวด์เชื่อมต่อกับฐานที่มีการทำงานบนคลาวด์และมีความแตกต่างของประสิทธิภาพ บางที่มีการกำหนดค่าด้วยตัวเองบ้าง ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าและบางส่วนมีอุปกรณ์ครบครันและมีเสถียรภาพมากขึ้น

จากผลการสำรวจและศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นทั้ง 5 งานวิจัยพบว่า งานวิจัยทั้งหมดมีความสอดคล้องกันในเรื่องของการใช้ระบบฐานข้อมูลเข้ามาทำระบบจอง และ ยืม – คืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่คล้ายกันคือ เพื่อให้ทราบยอดการจอง และ ยืม – คืน ทรัพยากรและอุปกรณ์ และมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการสูญหายของทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ยืม โดยงานวิจัยทั้งหมดส่วนใหญ่จะมีการนำโปรแกรมเข้ามาช่วยในการสร้างและพัฒนาระบบ เช่น โปรแกรม My sql , Relational Database และ PHP เป็นต้น ที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาระบบฐานข้อมูลอีกด้วย

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เพื่อให้การดำเนินงานและการออกแบบระบบเป็นไปอย่างมีขั้นตอนและแนวทางในการปฏิบัติที่ชัดเจน เพื่อให้งานออกมาเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด และผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1 การศึกษาปัญหา

2 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

3 การออกแบบระบบ

4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5 การบำรุงรักษาระบบ

## การศึกษาปัญหา

คณะผู้จัดทำได้มีการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์ระบบงานเดิม โดยมีการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์และจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาสรุปหาข้อดี – ข้อเสียของระบบงาน และนำมาใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ซึ่งระบบเดิมที่ใช้อยู่นั้นเป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร เมื่อมีการยืมมากขึ้นเรื่อย ๆ เอกสารก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการสูญหาย ไม่สามารถตรวจสอบหรือติดตามผลการ ยืม-คืนย้อนหลังได้ รวมทั้งทำให้เกิดความล่าช้าในการยืม-คืนอุปกรณ์

## การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบจะใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ ในการรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต การวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลของระบบ และการออกแบบระบบ เช่น การวิเคราะห์โครงสร้างของระบบ และความสัมพันธ์ในการทำงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติงานจริง และลักษณะของงานที่ระบบควรจะเพิ่มเข้าไป ทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากสุด

คณะผู้จัดทำเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ผลตามความต้องการจากผู้ใช้งาน จึงได้ระบบงานใหม่ได้ดังนี้

1 ความต้องการของผู้ใช้งาน

* 1. สามารถทำรายการยืม-คืนได้
  2. สามารถตรวจสอบรายการยืม-คืนย้อนหลังได้
  3. สามารถค้นหา แก้ไข และเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อมูลอุปกรณ์ได้
  4. สามารถตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์คงเหลือได้
  5. สามารถแสดงการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้

## การออกแบบระบบ

การออกแบบพัฒนาระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ครุภัณฑ์และการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานเพื่อแสดงแผนภาพเกี่ยวข้องกับการไหลของข้อมูล ที่แสดงถึงกระบวนการ (Process) ของระบบโดยจะกล่าวถึงตัวโครงสร้างของระบบงานบริการของระบบ จากที่ศึกษาความต้องการรูปแบบการทำงานของระบบ พบว่าผู้ใช้งาน มีความต้องการระบบที่มีความเรียบง่าย เข้าถึงง่าย คณะผู้จัดทำจึงได้วิเคราะห์ตามแบบ Flowchart /Data flow Diagram ดังต่อไปนี้

รายงานการยืม-คืนอุปกรณ์

รายงานการสมัคร

รานงานข้อมูลการอนุมัติ

ผลการเข้าใช้งาน

**ผู้ดูแลระบบ**

**(Admin)**

ข้อมูลการยืม-คืนอุปกรณ์

ข้อมูลการเข้าใช้งาน

สมัครสมาชิก

**นักศึกษา**

**และบุคลากร**

ล็อคอินเข้าใช้งานระบบ

ข้อมูลการยืม-คืน

อนุมัติการยืม-คืน

รายงานการยืม-คืนอุปกรณ์

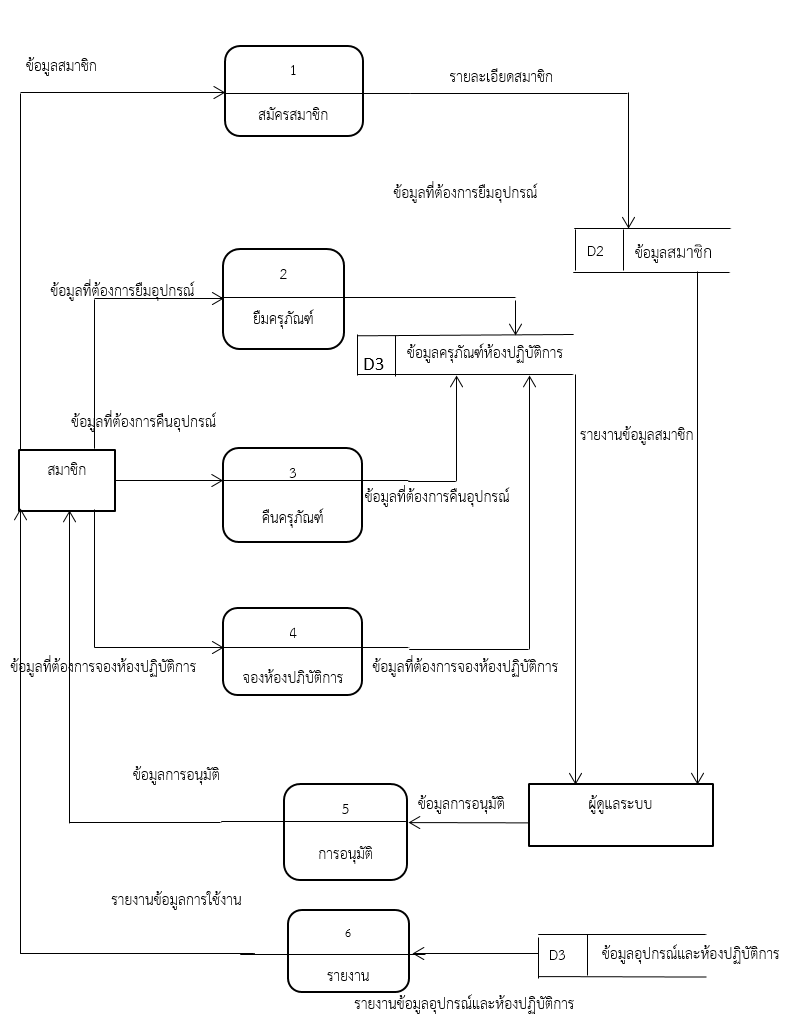
รายงานข้อมูลอุปกรณ์

ข้อมูลผู้ใช้งาน

ชื่อผู้ใช้

ข้อมูลอุปกรณ์

ภาพที่ 3.1 Context Diagram



ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที 1 (Data Flow Diagram Level 1

เริ่มต้น

สมัครสมาชิก

ล็อคอินสมาชิก

ตรวจสอบสมาชิก

เป็นสมาชิก

ไม่เป็นสมาชิก

ยืม-คืน เบิกครุภัณฑ์

จองห้องปฏิบัติการ

จอง

ยืม-คืน

เลือกทำรายการ

ไม่อนุมัติ

รอการอนุมัติ

อนุมัติ

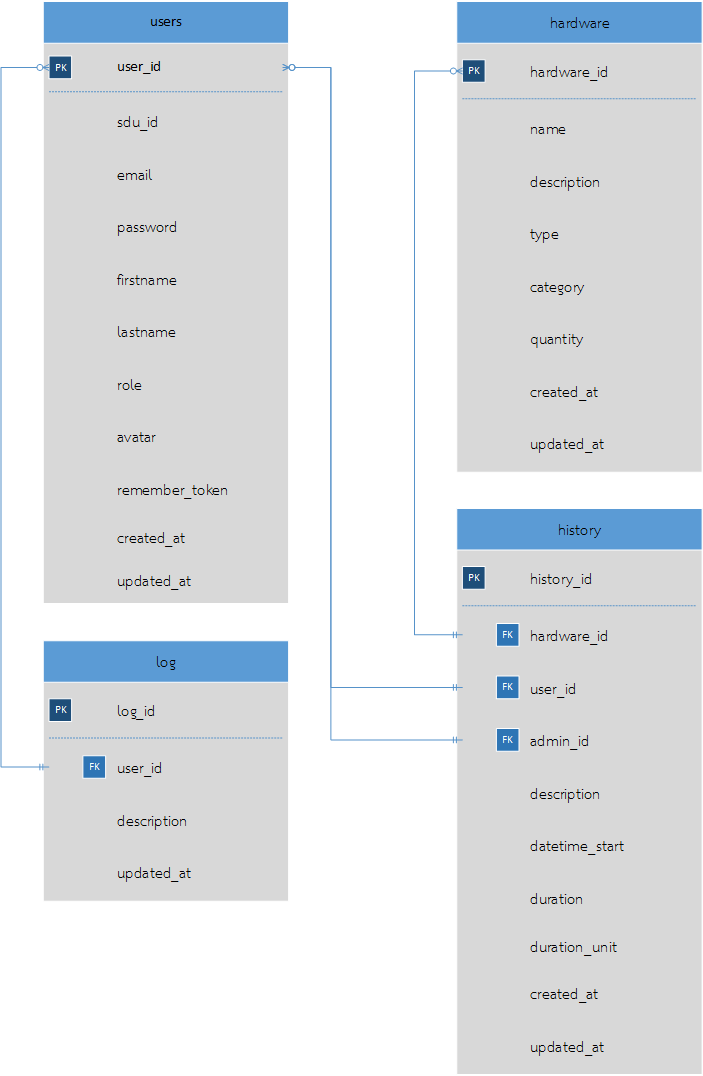
ทำการเบิกอุปกรณ์

ส่งคืนอุปกรณ์ตรวจสอบความเสียหาย

แจ้งไม่อนุมัติ

จบการทำงาน

ภาพที่ 3.3 ผังแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (Flowchart Diagram)



ภาพที่ 3.4 E-R Diagram

ตารางที่ 3.1.พจนานุกรมผู้ใช้ (users)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Colum** | **Type** | **Description** | **Key** |
| user\_id | Int (11) | รหัสผู้ใช้ | PK |
| sdu\_id | Int (11) | รหัสนักศึกษา |  |
| email | varchar (255) | ที่อยู่อีเมล |  |
| password | varchar (60) | รหัสผ่าน |  |
| firstname | varchar (255) | ชื่อ |  |
| lastname | varchar (255) | นามสกุล |  |
| role | varchar (10) | สิทธิ์ (ผู้ใช้, ผู้ดูแลระบบ) |  |
| avatar | varchar (255) | รูปประจำตัว |  |
| remember\_token | varchar (100) | รหัสสำหรับจดจำบัญชี |  |
| created\_at | timestamp | วันเวลาเพิ่มข้อมูล |  |
| updated\_at | timestamp | วันเวลาแก้ไขข้อมูล |  |

ตารางที่ 3.2. พจนานุกรมครุภัณฑ์และวัสดุ (hardware)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Colum** | **Type** | | **Description** | **Key** |
| hardware\_id | Int (11) | | รหัสครุภัณฑ์และวัสดุ | PK |
| name | varchar (255) | | ชื่อครุภัณฑ์และวัสดุ |  |
| description | longtext | | รายละเอียด |  |
| type | varchar (255) | | ชนิด (ครุภัณฑ์, วัสดุ) |  |
| category | Varchar (100) | | ประเภท |  |
| quantity | int (10) | | บริมาณคงคลัง |  |
| created\_at | timestamp | วันเวลาเพิ่มข้อมูล | |  |
| updated\_at | timestamp | วันเวลาแก้ไขข้อมูล | |  |

ตารางที่ 3.3.พจนานุกรมประวัติการยืม-คืน และขอใช้ห้องปฏิบัติการ (history)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Colum** | **Type** | **Description** | **Key** |
| history\_id | Int (11) | รหัสผู้ใช้ | PK |
| hardware\_id | Int (11) | รหัสครุภัณฑ์และวัสดุ | FK |
| user\_id | Int (11) | รหัสผู้ใช้ | FK |
| admin\_id | Int (11) | รหัสผู้ดูแลระบบ (รหัสผู้ใช้) | FK |
| description | longtext | รายละเอียด |  |
| datetime\_start | timestamp | วันเวลาที่เริ่ม |  |
| duration | Int (10) | ระยะเวลา (ยืมหรือขอใช้) |  |
| duration\_unit | Vachar (20) | หน่วยระยะเวลา (ชั่วโมง, วัน) |  |
| created\_at | timestamp | วันเวลาเพิ่มข้อมูล |  |
| updated\_at | timestamp | วันเวลาแก้ไขข้อมูล |  |

ตารางที่ 3.4.พจนานุกรมประวัติการใช้งานของผู้ใช้ (log)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Colum** | **Type** | **Description** | **Key** |
| log\_id | Int (11) | รหัสประวัติการใช้งาน | PK |
| user\_id | Int (11) | รหัสผู้ใช้ | FK |
| description | longtext | รายละเอียด |  |
| updated\_at | timestamp | วันเวลาแก้ไขข้อมูล |  |

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีจำนวนทั้งหมด 1 ชุด โดยมีระดับการให้คะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ โดยใช้แบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Sacle) ตามมาตราการวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) ;สุภาภรณ์ กิ่งคำ,2550, หน้า 42 ในการวัดระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ประเมินได้ดำเนินการ แบ่งได้เป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับการเข้าใช้งานระบบพัฒนาฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์และใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้วิธีหาค่าความถี่โดยสรุปมาเป็นค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจในการจัดรูปแบบของหน้าการเข้าใข้งานระบบ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (x̄) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด เกี่ยวกับข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นอื่นๆ

การแปลผลค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5ระดับ ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า ความพึงพอใจน้อยที่สุด

1. สูตรหาค่าเฉลี่ย (วิชาการดอทคอม, 2553)

สูตรhttp://www.thaigoodview.com/files/u20087/2009-11-30_020805.jpg

เมื่อ xi แทนค่าสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i

nแทนจำนวนตัวอย่างข้อมูล

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วาทินี นุ้ยเพียร, 2555)

สูตรที่ 1http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/sd4.jpg หรือ

สูตรที่ 2http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/sd3.jpg

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/mean9.jpg คือ ข้อมูล ( ตัวที่ 1,2,3...,n)

http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/mean21.jpg คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/mean5.jpg คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## การบำรุงรักษาระบบ

1 ติดตั้งโปรแกรม antivirus

2 ควรอัพเดตฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเสมอ

3 ควรเปลี่ยนรหัสผ่านทุก ๆ สามเดือน

4 ตรวจสอบและสังเกตความผิดพลาดของระบบอยู่เสมอ เพื่อนำมาปรับปรุง

# บรรณานุกรม

เจษฎาภรณ์แสงดาว. (2555). *ระบบยืม-คืนหนังสือห้องสมุด. อุตรดิตถ์: โรงเรียนไผ่ล้อมวิทยา.* สืบค้นจาก http://cpeuru-se125.blogspot.com/2012/08/blog-post.html

ณัฐวุฒิ สาอางค์. (2555). *ระบบจองห้องประชุมออนไลน์.* นครสวรรค์: วิทยาลัยอาชีวศึกษาวิริยาลัย. สืบค้นจาก http://www.viriyalai.ac.th/web2555/PDF/ห้องประชุมออนไลน์/รุปเล่ม.pdf

ดุริยางค์ เจริญศิลป์. (2556). *ระบบฐานข้อมูลการยืม – คืนอุปกรณ์ห้องสโตร์.* สืบค้นจาก http://www.sit.kmutt.ac.th/tqf/is\_report/pdf56/55130700318.pdf

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2533) *การประเมินผลว่าเป็นสิ่งจาเป็น.* สืบค้นจากhttp://www.bcnlp.ac.th/ULIB/dublin.php?ID=13399110286#.Vpc0cvmLTDc

ไพฑูรย์ พรหมเสนา. (2545). *ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Theses).* สืบค้นจาก http://library.cmu.ac.th/digital\_collection/etheses/index.php

ภัทรหทัย ณ ล าพูน. (2554). *ระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม.* สืบค้นจาก http://www.camt.cmu.ac.th/th/research/cresearch.php

มหาวิทยาลัย สยาม. (2556). *ระบบยืมคืนอุปกรณ์ ของศูนย์สารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม.* กรุงเทพสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์. สืบค้นจาก http://www.researchsystem.siam.edu/2013-12-20-03-59-31/2013-12-20-04-08-38/228-2013-12-20-05-58-57

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2556). *ระบบการยืม-คืน อุปกรณ์ ห้องสโตร์.* สืบค้นจาก http://www.sit.kmutt.ac.th/tqf/is\_report/pdf56/55130700318.pdf

วัฎจักรการพัฒนาระบบงาน.(2555). *System Development Life Cycle : SDLC.* สืบค้นจาก http://kerati-nuallaong.blogspot.com/2012/03/system-life-sdlc.html

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2554). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.* สืบค้นจาก https://th.wikipedia.org/wiki/

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2544). *การประเมินค่าตามอุดมการณ์ของโครงการ.* สืบค้นจาก http://www.kmutt.ac.th/jif/public\_html/cited\_search.php