

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2497 โดยแปลงสภาพมาจาก องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2545 ทีโอทีนับเป็นองค์กรที่วางรากฐานระบบสื่อสารโทรคมนาคมไทยมาเป็นระยะเวลากว่า 57 ปีด้วยประสบการณ์อันยาวนานทีโอทีพร้อมให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมแบบครบวงจรตอบสนองความต้องการครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายให้ได้รับความพึงพอใจสูงสุด

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะส่วนพัฒนาบริการศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ตซึ่งจะใช้งานค้นคว้าอิสระ

ส่วนพัฒนาบริการศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ต มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดทำแผนพัฒนา และแผนธุรกิจของศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ตให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด
2. พัฒนาระบบ และ Infrastructure ให้กับศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ตรวมทั้งการดูแลบำรุงรักษา และแก้ไขเหตุเสีย เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดการ และควบคุมดูแลการให้บริการระบบ Internet Data Center ได้แก่ บริการ Web hosting Server, Network และ Security Admin
4. จัดการ และควบคุม ดูแลสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น) ระบบไฟฟ้าหลัก และไฟฟ้าสำรอง ระบบดับเพลิงให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
5. ดูแล และจัดการให้ระบบมีความปลอดภัยทั้งการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล และอุปกรณ์ของลูกค้า

#### 2.2 เทคโนโลยีเว็บ

##### 2.2.1 ภาพรวม

การพัฒนาของเทคโนโลยีเว็บสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ยุคสำคัญ ดังนี้

ยุคที่ 1 สเตติกเว็บเพจ (Static Web Page) เป็นยุคเริ่มต้นการใช้งานเว็บ มีการวางข้อมูลตามมาตรฐาน HTML เป็นไฟล์บนเซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้งานใช้เบราว์เซอร์เรียกข้อมูลด้วยโปรโตคอล

HTML การเรียกใช้ข้อมูลจะได้ข้อมูลที่เก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์โดยลักษณะของข้อมูลยังเป็นข้อมูลแบบสแตติกคือ เก็บไว้เพื่อรอการเรียกใช้บนฝั่งของเซิร์ฟเวอร์มีโปรแกรมที่รับการติดต่อด้วย HTML ข้อมูลที่เรียกใช้ได้รับมาเป็นไฟล์ โดยทางฝั่งไคลเอนต์จะนำไปแสดงผลตามข้อมูลที่ปรากฏในแท็กตามมาตรฐานในยุคสแตติก เว็บเพจทำการเก็บข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ผู้ใช้เรียกเข้าใช้ได้ โดยง่ายการพัฒนากระบวนการข้อมูลแบบเว็บเพจจึงได้รับความสนใจ

ยุคที่ 2 ไดนามิกเว็บเพจ (Dynamic Web Page) มีการพัฒนาโปรแกรมทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานตามคำเรียกขอมมาจากไคลเอนต์ผ่านทางโปรโตคอล HTML มีการเชื่อมโยงกับโปรแกรมเฉพาะ ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่บราวเซอร์ทำให้เกิดการเรียกขอมที่เซิร์ฟเวอร์เซิร์ฟเวอร์จะทำการตอบสนองโดยรันโปรแกรมหรือเรียกโปรแกรมอื่นที่ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์เตรียมไว้ในยุคไดนามิกเว็บเพจมีการสร้างระบบการเรียกเข้าหาโปรแกรมที่เรียกว่า CGI (Common Gateway Interface) การเขียนโปรแกรมมีเทคนิควิธีการพิเศษที่ทำให้เข้าถึงฐานข้อมูล มีการพัฒนาเครื่องมือ (Tool) และภาษาสำหรับพัฒนา (Programming Language) เพื่อทำให้เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือเรียกเพิ่มข้อมูลอื่นเพื่อส่งต่อให้ผู้เรียกใช้ ภาษาที่นิยมใช้ในการพัฒนา ได้แก่ ภาษาซี ภาษา PERL และเครื่องมือพิเศษที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลและผู้ผลิตซอฟต์แวร์ทางฐานข้อมูลดำเนินการให้ตลอดจนมีการใช้โปรแกรมทางด้านไคลเอนต์ที่ซับซ้อนขึ้นเหตุที่เรียกว่าไดนามิกเว็บเพจเพราะข้อมูลจะแปรเปลี่ยนตามการเรียกขอมการปรับเปลี่ยนข้อมูลจะกระทำตามโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถคำนวณหรือประมวลผลข้อมูลได้ เช่นการดูข้อมูลสรุปของแต่ละวัน ดังนั้นการเรียกดูข้อมูลจะได้ผลที่เป็นปัจจุบันระบบเซิร์ฟเวอร์จึงเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลหรือระบบงานอื่นเมื่อส่งข้อมูลไปยังผู้ใช้ที่เรียกขอมเข้ามาจะแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ HTML เพื่อให้บราวเซอร์แสดงผลได้

ยุคที่ 3 เว็บเซอร์วิส (Web Service) ปัจจุบันได้มีความพยายามจะเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตให้สามารถกระจายการทำงานของแอปพลิเคชันออกไปซึ่งในอดีตยังทำได้ไม่มีประสิทธิภาพนัก เนื่องจากแต่ละเทคโนโลยีที่ใช้นั้นยังยึดติดกับมาตรฐานของตนเองทำให้ระบบมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถติดต่อกันได้เช่น COM/DCOM ของไมโครซอฟท์ RMI ของซันไมโครซิสเต็ม เป็นต้น ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนามาตรฐาน XML เว็บเซอร์วิสที่เป็นคอมโพเนนต์ที่สามารถโปรแกรมได้บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเตรียมฟังก์ชันการทำงานและสามารถเข้าถึงได้จากหลาย ๆ แพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน (Platform Independent) โดย XML เว็บเซอร์วิสจะใช้มาตรฐานของอินเทอร์เน็ตได้แก่ XML และ HTML ซึ่งจะทำให้การทำงานร่วมกันของแอปพลิเคชันนั้นทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายกว่าในอดีต

เว็บเซอร์วิสคือแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันอื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call)

ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้คอม โพนেন্টใด ๆ ก็ได้ในแพลตฟอร์มใดๆ ก็ได้บน โพรโทคอล HTTP ซึ่งเป็นโพรโทคอลสำหรับ World Wide Web อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันในปัจจุบัน

ปัจจัยพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส หมายถึง การรวบรวมหรือบูรณาการซอฟต์แวร์ต่างระบบกันนั้นจะต้องอนุญาตให้แต่ละระบบมีความเป็นอิสระต่อกันอินเทอร์เน็ตหรือเฟสทางการบริการของซอฟต์แวร์ที่จะนำมาบูรณาการควรจะเผยแพร่สู่สาธารณชน และสามารถเข้าถึงได้ง่ายเมสเสจที่ใช้ในการติดต่อกันของการทำงานแบบแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันจะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานเปิดบนอินเทอร์เน็ตแอปพลิเคชันมาตรฐาน สามารถที่จะสร้างได้จากการใช้ซอฟต์แวร์คอม โพนেন্টมีการนำซอฟต์แวร์กลับมาใช้ใหม่ช่วยให้เกิดการลดต้นทุน และช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานหรือให้บริการซอฟต์แวร์สามารถขายเป็นบริการได้

### 2.2.2 เทคโนโลยีพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส

XML (Extensible Markup Language) เป็นภาษา Markup ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงข้อมูลหรือข้อความรวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิสกับแอปพลิเคชันบนระบบอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน

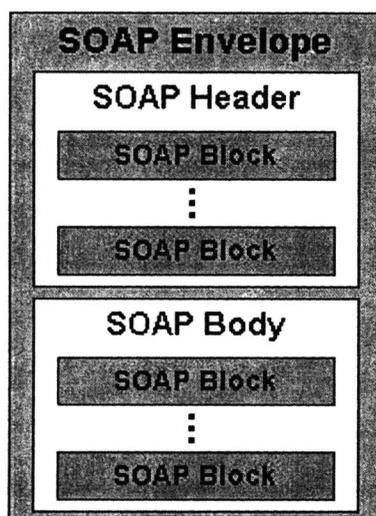
SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นโพรโทคอลที่ใช้ภาษา XML เป็นพื้นฐาน เป็นเมสเสจจิง โพรโทคอล (Messaging Protocol) สำหรับใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (Distribute Environment) SOAP ได้กำหนดเมสเสจจิง โพรโทคอลระหว่างผู้ขอบริการ และผู้ให้บริการในการติดต่อสื่อสารกัน เช่น กำหนดให้ผู้ขอใช้บริการต้องส่งข้อมูลที่ระบุฟังก์ชัน และพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในแอปพลิเคชันที่ร้องขอส่งไปให้กับผู้ให้บริการซึ่งแอปพลิเคชันของผู้ให้บริการก็จะทำงานตามกระบวนการที่ถูกต้องเมสเสจ SOAP นั้นสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. Method call จะใช้ในการร้องขอเพื่อเรียกใช้งานฟังก์ชันที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ
2. Response message จะใช้ในการส่งค่าคืนกลับมายังเครื่องที่ร้องขอใช้งานเว็บเซอร์วิส

3. Fault message จะเป็นข้อความตอบกลับชนิดพิเศษที่จะมีการส่งกลับมายังเครื่องที่ร้องขอใช้งานเว็บเซอร์วิส ในกรณีที่เกิดการดำเนินงานผิดพลาดของเว็บเซอร์วิสขึ้น เพราะฉะนั้นในส่วนนี้จะมีหรือไม่มีก็ได้ในเมสเสจ SOAP

เอกสาร SOAP นั้นมีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งสามารถแบ่งเป็นส่วนๆของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังแสดงในภาพที่ 2.1 คือ

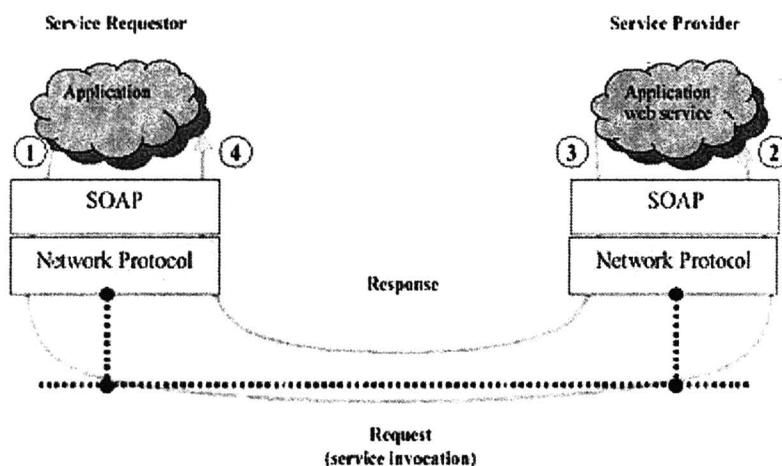
1. SOAP Envelope เนื้อหาสาระ (Content) ของเอกสารทั้งหมด
2. SOAP Header ส่วนเพิ่มเติมของเอกสาร SOAP ซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้
3. SOAP Body ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสและผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิส



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของเอกสาร SOAP

ภาพที่ 2.2 อธิบายการทำงานได้ ดังนี้

1. แอปพลิเคชันของผู้ขอบริการสร้างเมสเสจ SOAP เพื่อเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส
2. เว็บเซอร์วิสของผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการได้รับเมสเสจ SOAP จากผู้ร้องขอซึ่งอยู่ในรูปแบบ XML
3. เว็บเซอร์วิสประมวลผลตามคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิสส่งผลลัพธ์มาแล้ว ผู้ให้บริการก็จะสร้างเมสเสจ SOAP ที่มีผลลัพธ์นั้นส่งกลับมายังผู้ร้องขอบริการ
4. แอปพลิเคชันของผู้ขอบริการได้รับผลลัพธ์ที่เป็นเมสเสจ SOAP แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ เพื่อนำไปประมวลผลต่อ



ภาพที่ 2.2 ลักษณะการทำงานของ SOAP โพรโตคอล

WSDL (Web Services Description Language) คิดค้นโดยบริษัท IBM และ Microsoft เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการให้บริการของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อขอรับบริการจากเว็บเซอร์วิส ความต้องการของนิยามนี้เกี่ยวข้องกับความต้องการของการทำงานในระบบกระจาย (Distributed system) ที่จะกำหนด Interface Definition Language (IDL) โดยใช้ภาษา XML

WSDL คือ มาตรฐานสำหรับการประกาศ Process ที่จำเป็นในการเรียกใช้เซอร์วิส โดยในการใช้งานจริงหากผู้สร้างบริการเว็บเซอร์วิสก็มีเครื่องมือช่วยสร้างเอกสาร WSDL สำหรับเว็บเซอร์วิสอย่างอัตโนมัติตาม ตารางที่ 2.1 ซึ่งแสดงส่วนประกอบหลัก ๆ ของเอกสาร WSDL

## ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบหลักของเอกสาร WSDL

Element	Definition
<types>	อธิบายชนิดข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสใช้เพื่อความเป็นมาตรฐาน WSDL ใช้ XML Schema Syntax ในการระบุชนิดข้อมูล
<message>	อธิบาย Data Elements ของ Operation แต่ละเมสเสจ อาจมีมากกว่าหนึ่งส่วนเทียบได้กับ Parameter ของฟังก์ชันในการเขียน โปรแกรม
<portType>	เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดใน WSDL Element อธิบาย Operations ที่เว็บเซอร์วิสมีให้บริการ และเมสเสจที่เกี่ยวข้องเทียบได้กับ Function Library หรือ Module หรือ Class ในการเขียน โปรแกรม
<binding>	อธิบายรูปแบบของเมสเสจ และรายละเอียดของ โพรโตคอลในแต่ละพอร์ต
<operation>	อธิบาย Method ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิสหนึ่งจะมี Method จำนวนกี่ Method ก็ได้
<services>	สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีเว็บเซอร์วิสจำนวนกี่บริการก็ได้ และชื่อเว็บเซอร์วิสก็เป็นตัวจำแนก และบ่งบอกแต่ละบริการซึ่งห้ามมีชื่อซ้ำกัน

## 2.3 ภาษาพี เอช พี (PHP)

PHP เป็นภาษาจําพวก Scripting Language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (Script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript Perl ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า Server-Side หรือ HTML-Embedded Scripting Language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีลูกเล่นมากขึ้น

ถ้ารู้จัก Server Side Include (SSI) ก็จะสามารถเข้าใจการทำงานของ PHP ได้ไม่ยาก สมมุติว่า เราต้องการจะแสดงวันเวลาปัจจุบันที่ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ในขณะนั้นในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งภายในเอกสาร HTML ที่เราต้องการอาจจะใช้คำสั่งในรูปแบบนี้ เช่น `<!--#exec cgi="date.pl"-->` ไว้ในเอกสาร HTML เมื่อ SSI ของ Web Server มาพบคำสั่งนี้ก็จะกระทำคำสั่ง date.pl ซึ่งในกรณีนี้เป็นสคริปต์ที่เขียนด้วยภาษา Perl สำหรับอ่านเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วใส่ค่าเวลาเป็นเอาพุท (Output) และแทนที่คำสั่งดังกล่าว ลงในเอกสาร HTML โดยอัตโนมัติ ก่อนที่จะส่งไปยังผู้อ่านอีกทีหนึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแทนที่ SSI รูป

แบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้น เช่น ติดต่อกับคลังข้อมูลหรือ Database เป็นต้น

PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 4 ในปัจจุบัน

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับหรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web Server ระบบปฏิบัติการ Linux หรือ FreeBSD ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลาย ๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT

รายชื่อของนักพัฒนาภาษา PHP ที่เป็นแก่นสำคัญในปัจจุบันมีดังต่อไปนี้

1. Zeev Suraski, Israel
2. Andi Gutmans, Israel
3. Shane Caraveo, Florida USA
4. Stig Bakken, Norway
5. Andrey Zmievski, Nebraska USA
6. Sascha Schumann, Dortmund, Germany
7. Thies C. Arntzen, Hamburg, Germany
8. Jim Winstead, Los Angeles, USA
9. Rasmus Lerdorf, North Carolina, USA

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web Server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache สำหรับระบบปฏิบัติการ Linux

ในกรณีของ Apache สามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเองซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้วตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอกซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้งที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้นถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานการใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า



## 2.4 MySQL

### 2.4.1 ความสามารถและการทำงานของ MySQL

กิตติภูมิ วรรณัตร (2545 : 15-16) กล่าวว่า MySQL เป็นโปรแกรมบริหารจัดการด้านฐานข้อมูล หรือเรียกว่า Database Management System ซึ่งมักจะใช้คำย่อเป็น DBMS MySQL ทำงานในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) คำว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คือฐานข้อมูลที่แยกข้อมูลไปเก็บเอาไว้ในหน่วยย่อยซึ่งเรียกว่าตารางข้อมูล (Table) แทนที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมดรวมกันเอาไว้แห่งเดียวแต่ละหน่วยย่อยที่ใช้เก็บข้อมูลต่างมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอยู่ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลสินค้าซึ่งสามารถจัดเก็บแยกกันได้แล้วอาศัยรหัสของสินค้าในการเรียกค้นข้อมูลที่จัดเก็บแยกเอาไว้การที่จะเข้าไปจัดการกับข้อมูลต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า SQL ซึ่งย่อมาจาก Structured Query Language ชื่อ MySQL ก็สื่อให้ทราบว่าเกี่ยวกับภาษา SQL อยู่แล้วดังนั้น MySQL จึงทำงานตามคำสั่งภาษา SQL ได้อันเป็นไปตามมาตรฐานของโปรแกรมทางด้านฐานข้อมูล ในยุคนี้ที่จะต้องมีความสามารถรองรับคำสั่งที่เป็นภาษา SQL

MySQL เป็นโปรแกรมที่เปิดเผยแพร่รายละเอียดซอร์ซโค้ดต่อบุคคลทั่วไปซึ่งหมายความว่า ใครก็ตามที่มีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์อย่างดี ก็สามารถนำเอาซอร์ซโค้ดของโปรแกรม MySQL ซึ่งเขียนด้วยภาษา C ไปดัดแปลง ปรับปรุง แก้ไข ให้ตรงกับที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ผิดกฎหมาย

MySQL เป็นฐานข้อมูลแบบ OpenSource ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานสูงสุด โปรแกรมหนึ่งบนเครื่องให้บริการ มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL อย่างมีประสิทธิภาพมีความรวดเร็ว ในการทำงานรองรับการทำงานจากผู้ใช้หลาย ๆ คน และหลาย ๆ งาน ได้ในขณะเดียวกัน

ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

1. MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System(DBMS)) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูลการที่จะเพิ่มเติมเข้าถึงหรือประมวลผล ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล

2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational ฐานข้อมูลแบบ Relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดในไฟล์เพียงไฟล์เดียวทำ



ให้ทำงานได้รวดเร็ว และมีความยืดหยุ่นนอกจากนั้นแต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

3. MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งาน และปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ และสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ

กิตติภูมิ วรรณิธร (2545: 22-54) กล่าวถึง คุณสมบัติของ MySQL มีดังนี้

1. ทำงานแบบ Multi-Thread หมายถึงการแบ่งการทำงานเป็นส่วนย่อยแยกออกไปต่างคนต่างงานได้ทำให้สามารถทำงานได้เร็ว และการทำงานมีความอิสระไม่ขึ้นต่อกันรวมทั้งสามารถนำไปใช้กับเครื่องที่มี CPU มากกว่า 1 ตัวได้

2. ใช้ได้กับภาษา Programming หรือสคริปต์หลากหลายภาษา เช่น C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, VB, Delphi เป็นต้น

3. ทำงานกันฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้

4. รองรับชนิดของข้อมูลที่หลากหลายเช่น Signed/Unsigned INTEGER ขนาด 1, 2, 3, 4 และ 8 บิต, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIME STAMP, YEAR, SET และ ENUM

5. รองรับภาษา SQL มาตรฐานที่เรียกว่า ANSI SQL92 หรือ SQL92

6. รองรับ ODBC 2.5 ได้หมดทุกฟังก์ชัน ดังนั้นสามารถใช้ MySQL ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูลอื่นที่รองรับ ODBC 2.5 ได้เหมือนกันเช่นโปรแกรม MSAccess ทำงานร่วมกับ MySQL ผ่านทาง ODBC Driver ได้อย่างสะดวก

7. ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลากหลายระบบเช่น Linux, Solaris, Mac OS X Server, OS/2 Warp, SunOS, Windows และระบบตระกูล Unix อีกมากมาย

จำนวนฐานข้อมูล และตารางข้อมูลของ MySQL จะขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ติดตั้ง MySQL นั้น ๆ ซึ่งแล้วแต่จำนวนไฟล์ที่จะสามารถบรรจุอยู่ในแต่ละโพลเดอร์ไม่ใช่ข้อจำกัดของ MySQL แต่อย่างไรทั้งนี้เพราะ MySQL มองโพลเดอร์เป็นฐานข้อมูลและมองไฟล์ในโพลเดอร์เป็นตารางข้อมูลส่วนจำนวนคอลัมน์ต่อ 1 ตารางข้อมูลมีได้สูงสุดถึง 2,000 คอลัมน์ แต่ก็ไม่ควรจะกำหนดให้แต่ละตารางข้อมูลมีจำนวนคอลัมน์มากเกินไปเพราะจะทำให้การทำงานช้าลงได้

ฐานข้อมูล MySQL เก็บไฟล์ที่มีชื่อ และนามสกุล ดังนี้

1. MYD หมายถึงไฟล์ที่ใช้เก็บข้อมูลไฟล์นี้คือตารางข้อมูลเช่น table1.MYD หมายถึงตารางข้อมูลชื่อ table1

2. MYI หมายถึง ไฟล์ดัชนีหรือ Index File เพื่อใช้เก็บค่าข้อมูลจากคอลัมน์ที่มีสถานะเป็นคีย์หรือดัชนี และเก็บค่าพอยน์เตอร์ด้วยเวลาค้นหาข้อมูล โปรแกรม MySQL จะค้นหาจากไฟล์นี้แทนที่จะไปค้นหาจาดตาราง (ไฟล์ .MYD) ตรง ๆ เพราะไฟล์ดัชนีมีขนาดเล็กกว่ามีวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่เอื้อต่อการเรียกค้นมากกว่าจึงค้นได้เร็วกว่าเมื่อค้นได้ค่าที่ต้องการแล้ว MySQL จะอาศัยพอยน์เตอร์อ้างอิงไปยังตำแหน่งแถวรายการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวดัชนี ซึ่งอยู่ในไฟล์ข้อมูลจริงหรือ MYD อีกทีเวลามีการแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูลรวมทั้ง เมื่อมีการเพิ่มรายการข้อมูลใหม่เข้าไปทำให้ค่าดัชนีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในไฟล์ดัชนีก็จะถูกจัดเรียงลำดับใหม่ตามข้อมูลจริงที่เปลี่ยนไปด้วย

3. FRM หมายถึง ไฟล์ที่เก็บรายละเอียดโครงสร้างของตารางข้อมูลว่าประกอบด้วยคอลัมน์อะไรบ้าง และเป็นคอลัมน์ชนิดไหน ดังนั้นสมมติว่าสร้างตารางข้อมูลขึ้นมาหนึ่งตาราง เช่น ตารางชื่อ table1 สิ่งที่เกิดขึ้นคือ MySQL จะสร้างไฟล์ขึ้นมา 3 ไฟล์ ได้แก่ table1.MYD, table1.MYI และ table1.FRM

#### 2.4.2 การสร้างความปลอดภัยให้โปรแกรม MySQL

โปรแกรม MySQL ทำงานเป็นฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องให้บริการโดยเปิดให้ผู้ใช้งานติดต่อฐานข้อมูลผ่านพอร์ต 3306 บนโพรโทคอลล TCP ของเครื่องให้บริการ (ค่าดีฟอลต์ของโปรแกรม) หลังจากที่สั่งให้โปรแกรม MySQL เริ่มต้นทำงานจะเกิดการสร้างเดมอนชื่อ mysqld ไว้รอรับการติดต่อซึ่งการใช้งานฐานข้อมูลทำได้ 2 วิธี คือการเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยตรงผ่านโปรแกรม MySQL และการใช้งานผ่านโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ติดต่อฐานข้อมูลเช่น โปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา PHP เป็นต้น ผู้ที่จะเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้จะต้องได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ และพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ซึ่งบัญชีรายชื่อผู้ใช้ของโปรแกรม MySQL นี้แยกจากบัญชีผู้ใช้งานของระบบ โดยเด็ดขาดไม่มีความเกี่ยวข้องกันแต่อย่างใด โดยจะถูกจัดเก็บ และจัดการผ่านฐานข้อมูลของ MySQL ที่ใช้งานนอกจากนั้นผู้ดูแลระบบควรสร้างผู้ใช้งานในระบบชื่อ mysql มารองรับการดำเนินงานของโปรแกรม MySQL

วิธีการสร้างความปลอดภัยให้กับโปรแกรม MySQL ทำได้ในหลายระดับซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเลือกนำไปปฏิบัติได้ตามรูปแบบ และจุดประสงค์การใช้งานแบ่งเป็นส่วน ๆ ได้ ดังนี้

1. การเริ่มต้นใช้งาน และการเรียกใช้งานโปรแกรม MySQL สิ่งแรกที่ผู้ดูแลระบบจะต้องดำเนินการคือการกำหนดรหัสผ่านให้กับผู้ดูแลฐานข้อมูลซึ่งผู้ดูแลฐานข้อมูลนี้จะเป็นผู้จัดการทั้งหมดเกี่ยวกับฐานข้อมูลได้รับสิทธิ์ให้กระทำการใด ๆ ก็ได้กับฐานข้อมูลที่จะมีต่อไป เช่นการสร้างบัญชีรายชื่อผู้ใช้รายอื่น ๆ การสร้างฐานข้อมูลใหม่ และการให้สิทธิ์การใช้งานฐานข้อมูลแก่ผู้ใช้ เป็นต้น เนื่องจากโปรแกรม MySQL ไม่ได้กำหนดค่าดีฟอลต์ของรหัสผ่านของ

ผู้ดูแลฐานข้อมูลนั้นคือหลังจากที่ติดตั้ง โปรแกรม MySQL แล้วทันทีที่สั่งให้โปรแกรม MySQL เริ่มทำงานใครก็ได้สามารถติดต่อใช้งานฐานข้อมูลมายังเดมอน mysqld ที่รอรับการติดต่อด้วยสิทธิ์ของผู้ดูแลฐานข้อมูลได้ทันที โดยไม่ต้องใช้รหัสผ่าน

2. ระบบ และวิธีการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เนื่องจากโปรแกรม MySQL ให้ความสำคัญกับการจัดการเกี่ยวกับสิทธิ์ของผู้ใช้ค่อนข้างมากผู้ดูแลระบบ และ/หรือผู้ดูแลฐานข้อมูลจึงควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานดังกล่าวประโยชน์ของระบบการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรม MySQL คือการพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ที่ติดต่อขอใช้งานฐานข้อมูลว่ามาจากเครื่องปลายทางที่ได้รับอนุญาตหรือไม่ และการใช้งานฐานข้อมูลเป็นไปตามสิทธิ์ที่กำหนด เช่น SELECT, INSERT, UPDATE และ DELETE หรือไม่มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ดูแลระบบมั่นใจว่าผู้ใช้งานทุกคนดำเนินการใด ๆ กับฐานข้อมูลตามที่ได้รับอนุญาตให้ทำเท่านั้นซึ่งการที่ผู้ใช้งานแต่ละคนจะเข้าใช้งานฐานข้อมูลจะต้องแสดงตัวว่าติดต่อมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด และใช้ชื่อผู้ใช้งานใด

กระบวนการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรม MySQL ประกอบด้วยขั้นตอนเพื่อควบคุมการเข้าถึง คือ

2.1 เครื่องให้บริการจะตรวจสอบว่า ผู้ใช้ได้รับอนุญาตให้ติดต่อกับฐานข้อมูลหรือไม่

2.2 หากได้รับอนุญาตจะตรวจสอบต่อว่าแต่ละคำสั่งที่เรียกใช้งาน เช่น SELECT, INSERT, UPDATE และDELETE กับออบเจกต์ที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน เช่น ฐานข้อมูล ตาราง แถว หรือคอลัมน์ เป็นต้น ตรงกับสิทธิ์ที่ผู้ใช้งานดังกล่าวได้รับอนุญาตให้ใช้งานหรือไม่

2.3 ไฟล์ล็อก ( Log File) ของโปรแกรม MySQL โปรแกรม MySQL จะมีไฟล์ล็อกที่ใช้เก็บบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดอยู่หลายไฟล์ผู้ดูแลระบบ และ/หรือผู้ดูแลฐานข้อมูลควรจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับไฟล์เหล่านั้น ว่าไฟล์ใดใช้เก็บค่าล็อกที่มีสาเหตุจากอะไร โดยไฟล์ทั้งหมดถูกเก็บไว้ในไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล เช่น /path\_to\_mysql/var เป็นต้น

การจัดการกับไฟล์ล็อกของโปรแกรม MySQL มีวิธีการคล้ายคลึงกับไฟล์ล็อกอื่น ๆ ผู้ดูแลระบบจะต้องคอยตรวจสอบขนาดของไฟล์ที่เกิดขึ้น และหมุนวนไฟล์ที่ใช้เก็บล็อกสำหรับระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux หากผู้ดูแลระบบติดตั้งโปรแกรม MySQL โดยใช้แพ็คเกจชนิด RPM จะทำให้สามารถใช้งานสคริปต์ชื่อ mysql-log-rotate ในการหมุนวนไฟล์ล็อก

3. การจัดการเกี่ยวกับเจ้าของไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม MySQL ในระบบปฏิบัติการสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับการสร้างความปลอดภัยให้กับโปรแกรม MySQL คือการแก้ไขชื่อเจ้าของไฟล์ และไดเรกทอรีที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม MySQL ซึ่งตามปกติแล้วไฟล์ และไดเรกทอรี

ทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในไดเรกทอรี `/path_to_mysql/` ตามที่ผู้ดูแลระบบหรือโปรแกรม MySQL กำหนดในขณะติดตั้ง

4. ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโปรแกรม MySQL การใช้งานโปรแกรม MySQL ให้มีความปลอดภัยนั้นผู้ดูแลจะต้องพิจารณาถึงวิธีการที่ผู้ใช้จะเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล และจำกัดสิทธิ์การใช้งานของผู้ที่จะเข้าใช้งานให้ได้รับสิทธิ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เท่าที่จำเป็นต่อการใช้งานเท่านั้น มีข้อควรระวัง ดังต่อไปนี้

4.1 นอกจากผู้ดูแลฐานข้อมูล (root ของโปรแกรม MySQL) ไม่ควรให้ผู้ใช้งานคนอื่น ๆ เข้าถึงตาราง user ของฐานข้อมูลซึ่งเป็นตารางที่เก็บรายชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่จะเข้าใช้งานฐานข้อมูล เนื่องจากผู้ที่เข้าถึงตารางดังกล่าวนี้ในฐานข้อมูลได้จะสามารถอ่านข้อมูลรายชื่อผู้เข้าใช้งาน และรหัสผ่านทั้งหมดได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องถอดรหัส ทั้งนี้ถึงแม้ว่าไฟล์ของฐานข้อมูลดังกล่าวถูกเก็บในรูปแบบที่ได้รับการเข้ารหัสก็ตาม

4.2 ผู้ดูแลฐานข้อมูลควรศึกษาถึงระบบการให้สิทธิ์การเข้าถึงฐานข้อมูลโดยละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการใช้งานคำสั่ง GRANT และ REVOKE ในการให้สิทธิ์ และเพิกถอนสิทธิ์ของผู้ใช้ และไม่ควรให้สิทธิ์แก่ผู้ใช้เกินกว่าความจำเป็น

4.3 รหัสผ่านที่ใช้งานจะต้องเป็นรหัสผ่านที่ดีและการเก็บค่ารหัสผ่านจะต้องได้รับการเข้ารหัส

4.4 หากอนุญาตให้ผู้ใช้ภายนอกเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้เช่น การใช้งานผ่านเว็บซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงในฐานข้อมูล ผู้ดูแลระบบจะต้องตรวจสอบโปรแกรมที่ใช้เข้าถึงฐานข้อมูลอย่างละเอียดการใช้งานค่าตัวแปรใด ๆ กับฐานข้อมูลควรได้รับการกำหนดค่าอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการโจมตี

4.5 ถ้ามีการส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตข้อมูลที่ส่งจะต้องได้รับการเข้ารหัสทุกครั้งโดยอาจนำโพรโตคอล SSL (Secure Sockets Layer) หรือ SSH (Secure Shell) มาใช้งาน

4.6 ตรวจสอบการส่งข้อมูลโดยใช้คำสั่ง `tcpdump` และ `strings` ของระบบปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบว่ามีการส่งข้อมูลที่ไม่ได้รับการเข้ารหัสหรือไม่

4.7 ต้องกำหนดให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูลทุกคนมีรหัสผ่านในการเข้าใช้งาน

4.8 เดมอน `mysqld` จะต้องไม่ทำงานโดยสิทธิ์ของผู้ดูแลระบบเพื่อให้ไฟล์ของฐานข้อมูลที่จะถูกสร้างขึ้นภายหลังไม่เป็นของผู้ดูแลระบบ มิฉะนั้นผู้ใช้งานฐานข้อมูลอาจใช้ความสามารถในการสร้างไฟล์ และเปลี่ยนให้ตนเองได้รับสิทธิ์เป็นผู้ดูแลระบบเพื่อบุกรุกระบบได้

4.9 ตรวจสอบว่าชื่อผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของเดมอน `mysqld` ได้รับสิทธิ์ในการเขียน และอ่านไฟล์ในไดเรกทอรีที่เป็นไฟล์ฐานข้อมูลเท่านั้น



## 2.5 วงจรการพัฒนากระบวน ( System Development Life Cycle : SDLC)

ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อยเป็นระบบที่ใช้งานได้ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีกว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนากระบวนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)** ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหาร หรือผู้ใช้ตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศหรือระบบจัดการเดิมได้แก่ระบบเอกสารในตู้เอกสารไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่ตอบสนองความต้องการในปัจจุบัน

ปัจจุบันผู้บริหารตื่นตัวกันมากที่จะให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานของตนในงานธุรกิจอุตสาหกรรมหรือใช้ในการผลิตตัวอย่างเช่น บริษัทของเรา จำกัดติดต่อซื้อสินค้าจากผู้ขายหลายบริษัทซึ่งบริษัทของเรามีระบบ MIS ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนี้สินที่บริษัทของเราติดค้างผู้ขายอยู่แต่ระบบเก็บข้อมูลผู้ขายได้เพียง 1,000 ราย เท่านั้นแต่ปัจจุบันผู้ขายมีระบบเก็บข้อมูลถึง 900 ราย และอนาคตอันใกล้นี้จะเกิน 1,000 ราย ดังนั้นฝ่ายบริหารจึงเรียกนักวิเคราะห์ระบบเข้ามาศึกษาแก้ไขระบบงาน

ปัญหาที่สำคัญของระบบสารสนเทศในปัจจุบันคือ ระบบเขียนมานานแล้วส่วนใหญ่เขียนมาเพื่อติดตามเรื่องการเงินไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารในการตัดสินใจแต่ปัจจุบันฝ่ายบริหารต้องการคู่มือการขายเพื่อใช้ในการคาดคะเนในอนาคตหรือความต้องการอื่นๆ เช่น สินค้าที่มียอดขายสูงหรือสินค้าที่ลูกค้าต้องการสูงหรือการแยกประเภทสินค้าต่างๆ ที่ทำได้ไม่มากนัก

การที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องที่ย่ายนักรหรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่าความต้องการของเราเพียงพอที่จะเป็นไปได้หรือไม่ได้แก่ "การศึกษาความเป็นไปได้" (Feasibility Study)

สรุป **ขั้นตอนที่ 1 : เข้าใจปัญหา**

หน้าที่ : ตระหนักว่ามีปัญหาในระบบ

ผลลัพธ์ : อนุมัติการศึกษาความเป็นไปได้

เครื่องมือ : ไม่มี

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ : ผู้ใช้หรือผู้บริหารชี้แจงปัญหาต่อนักวิเคราะห์

ระบบ

## ขั้นตอนที่ 2 : ศึกษาความเป็นไปได้ ( Feasibility Study)

จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือ การกำหนดว่าปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศหรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่าย และเวลาน้อยที่สุดและได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

ปัญหาต่อไปคือนักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางเทคนิค และบุคลากร ปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเก่า ๆ ถ้ามีรวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ด้วยตัวอย่างคือคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในบริษัทเพียงพอหรือไม่คอมพิวเตอร์อาจจะมีเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ไม่เพียงพอรวมทั้งซอฟต์แวร์ว่า อาจจะต้องซื้อใหม่หรือพัฒนาขึ้นใหม่ เป็นต้นความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากรคือ บริษัทมีบุคคลที่เหมาะสมที่จะพัฒนา และติดตั้งระบบเพียงพอหรือไม่ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่จากที่ใด เป็นต้นนอกจากนั้นควรจะให้ความสนใจว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงรวมทั้งความเห็นของผู้บริหารด้วย

สุดท้ายนักวิเคราะห์ระบบต้องวิเคราะห์ได้ว่า ความเป็นไปได้เรื่องค่าใช้จ่ายรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และที่สำคัญคือผลประโยชน์ที่จะได้รับเรื่องเวลาเป็นสิ่งสำคัญเช่น การเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อรองรับผู้ขายให้ได้มากกว่า 1,000 บริษัทนั้นควรใช้เวลาไม่เกิน 1 ปี ตั้งแต่เริ่มต้นจนใช้งานได้ค่าใช้จ่ายเริ่มตั้งแต่พัฒนาจนถึงใช้งานได้จริงได้แก่ เงินเดือนเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้นพูดถึงเรื่องผลประโยชน์ที่ได้รับอาจมองเห็นได้ไม่ถนัดนักแต่นักวิเคราะห์ระบบควรมอง และตีออกมาในรูปเงินให้ได้ เช่น เมื่อนำระบบใหม่เข้ามาใช้อาจจะทำให้ค่าใช้จ่ายบุคลากรลดลงหรือกำไรเพิ่มมากขึ้นเช่น ทำให้ยอดขายเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากผู้บริหารมีข้อมูลพร้อมที่จะช่วยในการตัดสินใจที่ดีขึ้นการคาดคะเนทั้งหลายเป็นไปอย่างหยาบ ๆ เราไม่สามารถหาตัวเลขที่แน่นอนตายตัวได้เนื่องจากทั้งหมดยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงหลังจากเตรียมตัวเลขเรียบร้อยแล้วนักวิเคราะห์ระบบก็นำตัวเลข ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ (Cost-Benefit) มาเปรียบเทียบกันดังตัวอย่าง

ค่าใช้จ่าย	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	200,000	-	-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายเมื่อปฏิบัติงาน	-	50,000	52,000	60,000	70,000	85,500
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น	200,000	250,000	302,000	362,000	422,000	507,000
ผลประโยชน์	-	80,000	100,000	120,000	150,000	200,000
ผลประโยชน์ตั้งแต่ต้น	-	80,000	180,000	300,000	450,000	650,000

จะเห็นว่าหลังจากปีที่ 3 บริษัทเริ่มมีกำไรเพิ่มขึ้นดังนั้นปัญหามีอยู่ว่าจะยอมขาดทุนใน 3 ปีแรก และลงทุนเริ่มต้นเป็นเงิน 200,000 บาท หรือไม่

สรุปขั้นตอนที่ 2 : การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หน้าที่ : กำหนดปัญหา และศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

ผลลัพธ์ : รายงานความเป็นไปได้

เครื่องมือ : เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ : ผู้ใช้จะมีบทบาทสำคัญในการศึกษา

1. นักวิเคราะห์ระบบจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหา
2. นักวิเคราะห์ระบบคาดคะเนความต้องการของระบบและแนวทางการแก้ปัญหา
3. นักวิเคราะห์ระบบกำหนดความต้องการที่แน่ชัดซึ่งจะใช้สำหรับขั้นตอนการ

วิเคราะห์ต่อไป

4. ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบการวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้นในกรณีระบบที่เราศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้วจะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่าจะระบบเดิมทำงานอย่างไรหรือธุรกิจดำเนินการอย่างไรหลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล ( Fact-Gathering Techniques) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเอกสารที่มีอยู่ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังใช้งานขององค์กรรายงานต่างๆที่หมุนเวียนในระบบการศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบันจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบรู้ว่าระบบจริงๆทำงานอย่างไรซึ่งบางครั้งค้นพบข้อผิดพลาดได้ด้วยตัวอย่างเช่น เมื่อบริษัทได้รับใบเรียกเก็บเงินจะมีขั้นตอนอย่างไรในการจ่ายเงิน ขั้นตอนที่เสมือนป้อนใบเรียกเก็บเงินอย่างไรเพื่อสังเกตการทำงานของผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจและเห็นจริงๆ ว่าขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไรซึ่งจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบค้นพบจุดสำคัญของระบบว่าอยู่ที่ใด

การสัมภาษณ์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่นักวิเคราะห์ระบบควรจะต้องมีเพื่อเข้ากับผู้ใช้ได้ง่าย และสามารถดึงสิ่งที่ต้องการจากผู้ใช้ได้เพราะว่าความต้องการของระบบคือ สิ่งสำคัญที่จะใช้ในการออกแบบต่อไปถ้าเราสามารถกำหนดความต้องการได้ถูกต้องการพัฒนาในระบบในขั้นตอนต่อไปก็จะง่ายขึ้นเมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วจะนำมาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของระบบซึ่งควรแสดงหรือเขียนออกมาเป็นรูปแทนที่จะบรรยายออกมาเป็นตัวหนังสือการแสดงแผนภาพจะทำให้เราเข้าใจได้ดีและง่ายขึ้นหลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบอาจจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาเขียนเป็น

"แบบทดลอง" (Prototype) หรือตัวต้นแบบแบบทดลองจะเขียนขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ และที่ช่วยให้ง่ายขึ้นได้แก่ ภาษายุคที่ 4 (Fourth Generation Language) เป็นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้งานตามที่เราต้องการได้ดังนั้นแบบทดลองจึงช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

เมื่อจบขั้นตอนการวิเคราะห์แล้วนักวิเคราะห์ระบบจะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็นข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของระบบเดิมซึ่งควรจะเขียนมาเป็นรูปภาพแสดงการทำงานของระบบพร้อมคำบรรยาย กำหนดความต้องการของระบบใหม่รวมทั้งรูปภาพแสดงการทำงานพร้อมคำบรรยาย ข้อมูล และไฟล์ที่จำเป็น คำอธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่จะต้องแก้ไข รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหาของระบบขนาดกลางควรมีขนาดไม่เกิน 100-200 หน้ากระดาษ

สรุป ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ ( Analysis)

หน้าที่ : กำหนดความต้องการของระบบใหม่ (ระบบใหม่ทั้งหมดหรือแก้ไขระบบเดิม)

ผลลัพธ์ : รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

เครื่องมือ : เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล Data Dictionary, Data Flow Diagram, Process Specification, Data Model, System Model, Prototype, system Flowcharts

บุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ: ผู้ใช้จะต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

1. วิเคราะห์ระบบศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน และทราบว่าจุดสำคัญของระบบอยู่ที่ไหน

2. นักวิเคราะห์ระบบเตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่

3. นักวิเคราะห์ระบบเขียนแผนภาพการทำงาน (Diagram) ของระบบใหม่โดยไม่ต้องบอกว่าหน้าที่ใหม่ในระบบจะพัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร

4. นักวิเคราะห์ระบบเขียนสรุปรายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

5. ถ้าเป็นไปได้นักวิเคราะห์ระบบอาจจะเตรียมแบบทดลองด้วย

ขั้นตอนที่ 4 : การออกแบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจ ของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำ

อย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า "จะต้องทำอะไร(What)" แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า " จะต้องทำอะไร (How)" ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น "รหัส" สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด เป็นต้น

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Format) หลักการการออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าคือ ง่ายต่อการใช้งาน และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

ถัดมาระบบจะต้องออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไร จำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่าง ๆ แต่ถ้านักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์ดีกว่าการเขียนโปรแกรมขั้นตอนการออกแบบก็ไม่จำเป็นเลยเพราะสามารถนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้งานได้ทันทีสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมดในขั้นตอนที่กล่าวมานำมาเขียนรวมเป็นเอกสารชุดหนึ่งเรียกว่า “ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ (System Design Specification)” เมื่อสำเร็จแล้วโปรแกรมเมอร์สามารถใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรมได้ทันทีที่สำคัญก่อนที่จะส่งถึงมือโปรแกรมเมอร์เราควรจะตรวจสอบกับผู้ใช้ว่าพอใจหรือไม่ และตรวจสอบกับทุกคนในทีมว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ และแน่นอนที่สุดต้องส่งให้ฝ่ายบริหารเพื่อตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อไปหรือไม่ ถ้าอนุมัติก็ผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)

สรุปขั้นตอนที่ 4 : การออกแบบ (Design)

หน้าที่ : ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร

ผลลัพธ์ : ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification)

เครื่องมือ : พจนานุกรมข้อมูล Data Dictionary, แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล (Process Specification ) รูปแบบข้อมูล (Data Model) รูปแบบระบบ (System Model), ผังงานระบบ (System Flow Charts), ผังงานโครงสร้าง (Structure Charts) ผังงาน HIPO (HIPO Chart) แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าและรายงาน

บุคลากรและหน้าที่ :

1. นักวิเคราะห์ระบบ ตัดสินใจเลือกคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (ถ้าใช้)
2. นักวิเคราะห์ระบบเปลี่ยนแผนภาพทั้งหลายที่ได้ จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเป็นแผนภาพลำดับขั้นตอน

3. นักวิเคราะห์ระบบออกแบบความปลอดภัยของระบบ

4. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้ารายงาน และการแสดงผลบนจอ

5. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดจำนวนบุคลากรในหน้าที่ต่างๆ และการทำงานของระบบ

6. ผู้ใช้ฝ่ายบริหาร และนักวิเคราะห์ระบบทบทวนเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ เพื่อความถูกต้อง และสมบูรณ์แบบของระบบ

#### ขั้นตอนที่ 5 : การพัฒนาระบบ (Construction)

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียน และทดสอบโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้วถ้าทุกอย่างเรียบร้อยเราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไปหลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้ และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ ระยะแรกในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเรียบร้อยแล้ว

โปรแกรมเมอร์เขียน โปรแกรมตามข้อมูลที่ได้ จากเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (Design Specification) ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรมแต่ถ้าโปรแกรมเมอร์คิดว่าการเขียนอย่างอื่นดีกว่าจะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อนเพื่อที่ว่่านักวิเคราะห์จะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแก้ใขนั้นมีผลกระทบกับระบบทั้งหมดหรือไม่โปรแกรมเมอร์เขียนเสร็จแล้วต้องมีการทบทวนกับนักวิเคราะห์ระบบ และผู้ใช้งานเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดวิธีการนี้เรียกว่า "Structure Walkthrough" การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่งซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้งานทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่าโปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

หลังจากนั้นต้องควบคุมดูแลการเขียนคู่มือซึ่งประกอบด้วยข้อมูลการใช้งานสารบัญการอ้างอิง "Help" บนจอภาพเป็นต้น นอกจากข้อมูลการใช้งานแล้วต้องมีการฝึกอบรมพนักงานที่จะเป็นผู้ใช้งานจริงของระบบเพื่อให้เข้าใจ และทำงานได้โดยไม่มีปัญหาอาจจะอบรมตัวต่อตัวหรือเป็นกลุ่มก็ได้

#### สรุปขั้นตอนที่ 5 : การพัฒนาระบบ (Construction)

หน้าที่ : เขียน และทดสอบโปรแกรม

ผลลัพธ์ : โปรแกรมที่ทดสอบเรียบร้อยแล้วเอกสารคู่มือการใช้ และการฝึกอบรม

เครื่องมือ : เครื่องมือของโปรแกรมเมอร์ทั้งหลาย Editor, Compiler, Structure Walkthrough วิธีการทดสอบโปรแกรม การเขียนเอกสารประกอบการใช้งาน

บุคลากรและหน้าที่ :

1. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ (ถ้าซื้อใหม่)
2. นักวิเคราะห์ระบบวางแผน และดูแลการเขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม
3. โปรแกรมเมอร์เขียน และทดสอบโปรแกรมหรือแก้ไขโปรแกรมถ้าซื้อ โปรแกรมสำเร็จรูป

4. นักวิเคราะห์ระบบวางแผนทดสอบโปรแกรม
5. ทีมที่ทำงานร่วมกันทดสอบโปรแกรม
6. ผู้ใช้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโปรแกรมทำงานตามต้องการ
7. นักวิเคราะห์ระบบดูแลการเขียนคู่มือการใช้งาน และการฝึกอบรม

#### ขั้นตอนที่ 6 : การปรับเปลี่ยน (Construction)

ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่ได้

การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อยที่ดีที่สุดคือใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่งโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 7 : บำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้วสาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้วส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ

1. มีปัญหาในโปรแกรม (Bug)
2. การดำเนินงานในองค์กรหรือธุรกิจเปลี่ยนไป จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณร้อยละ 40 ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรมเนื่องจากมี "Bug" ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาซึ่งปกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนัก

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพชรวรรณ กรนิวัตกุล (2550) ศึกษาเรื่อง ระบบแจ้งเตือน และแสดงรายงานบนเครื่องแม่ข่ายยูนิกซ์ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำแนวความคิดและประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับระบบการแจ้งเตือนและแสดงรายงานบนเครื่องแม่ข่ายยูนิกซ์ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาการใช้งานทรัพยากรตลอดจนการแสดงผลรายงานการใช้งานทรัพยากรที่มีในระบบ 5 ประเภท คือ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก พื้นที่หน่วยความจำสำรอง โปรเซส และไฟล์บันทึกเหตุการณ์ของระบบซึ่งระบบพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP และใช้ตัวจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับในส่วนของการดึงค่าทรัพยากรต่าง ๆ ของเครื่องแม่ข่ายออกมาเก็บนั้นจะใช้ภาษาเชลล์สคริปต์ในการทำงาน ซึ่งเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับเครื่องแม่ข่ายก็จะสามารถแจ้งเตือนให้กับผู้ดูแลระบบทราบโดยการส่งข้อความและอีเมลแจ้งเตือนในส่วนของการแสดงรายงานนั้นจะสามารถสรุปรายงานทั้งรายงานความ



ผิดพลาดที่เกิดขึ้น และรายงานการใช้งานทรัพยากรตามช่วงเวลาที่กำหนดโดยการแสดงรายงานนั้น จะแสดงออกมาในรูปแบบของตารางและกราฟ

ผลจากการดำเนินงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองใน โครงการนี้ทำให้องค์กรได้รับระบบ แข็งเ็นความผิดพลาด และแสดงรายงานบนเครื่องแม่ข่ายยูนิคซ์ที่มีประสิทธิภาพซึ่งช่วยให้ผู้ดูแล ระบบสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที และรายงานสรุปผลต่าง ๆ นั้นผู้บริหาร สามารถที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพตลอดจนการเพิ่มหรือ แม้แต่การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดีขึ้นเพื่อรองรับการทำงานในอนาคต

วรุฒม์ เมืองมูล (2551) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบตรวจสอบสถานะระบบเครือข่าย และแจ้งเตือน ผ่านเอสเอ็มเอส สำหรับ บริษัท เอเน็ตจำกัด สาขาโคราช

ระบบนี้ได้ออกแบบ และพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือให้แก่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายที่ จะต้องคอยตรวจสอบระบบเครือข่ายและแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นอยู่เสมอดังนั้นผู้ดูแลระบบ เครือข่ายจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ดี และเหมาะสมกับเครือข่ายของตนเองเพื่อใช้ในการเฝ้าติดตาม วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ระบบตรวจสอบสถานะระบบเครือข่าย และแจ้งเตือน ผ่านเอสเอ็มเอสจะช่วยแก้ปัญหของผู้ดูแลระบบเครือข่ายที่มักจะเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะใหญ่ คือ

1. อุปกรณ์ที่จะต้องทำงานกลับหยุดทำงานไปโดยโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้จะทำการแจ้ง สถานะการหยุดทำงานของอุปกรณ์ผ่านระบบการให้บริการเอสเอ็มเอสให้แก่ผู้ดูแลระบบได้ รับทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที
2. อุปกรณ์เครือข่ายทำงานไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย ไว้การแก้ไขปัญหาในลักษณะนี้จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่ง โปรแกรมนี้จะมีการบันทึกปริมาณการรับส่งข้อมูลปริมาณการใช้หน่วยประมวลผลกลาง ปริมาณ หน่วยความจำระยะเวลาที่ตอบสนอง และแสดงผลรายงานออกมาในรูปแบบกราฟเพื่อให้ง่ายต่อ การวิเคราะห์ การพัฒนาระบบนี้ได้เลือกใช้โปรแกรมแคคทีซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่ได้เรียกเก็บ ค่าลิขสิทธิ์ในการใช้งานช่วยในการตรวจสอบสถานะระบบเครือข่าย และแสดงรายงานในรูปแบบ กราฟบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต โดยทำการพัฒนาการแจ้งเตือนปัญหาการขัดข้องของ ระบบผ่านบริการเอสเอ็มเอสด้วยภาษาพีเอชพีส่วนการรายงานผลทางกราฟข้อมูลสถิติของเวลาที่ ขัดข้องของระบบได้เลือกใช้ฟังก์ชันเสริมของภาษาพีเอชพี คือ เจพีกราฟ โดยใช้ฐานข้อมูลจาก โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

ผลการประเมินการทำงานของระบบผู้ศึกษาพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจการใช้งาน และ ความสวยงามในระดับดี ส่วนการประเมินด้านความง่ายของการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง

อนรรฆ วรณบุญ (2551) ศึกษาเรื่อง ระบบการส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสาร สัญญาณผ่านเอสเอ็มเอส มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของ ระบบสื่อสาร

สัญญาผ่านเอสเอ็มเอสสำหรับเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกเพื่อลดภาระการทำงานของพนักงานที่รับผิดชอบตรวจสอบการทำงานของระบบสื่อสารเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายโทรศัพท์ซึ่งในปัจจุบันข้อมูลที่เข้าออกจากชุมสายโทรศัพท์เป็นข้อมูลดิจิทัลเกือบทั้งสิ้นถ้าเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายโทรศัพท์เสียหายจะเกิดการสูญหายของข้อมูลซึ่งถ้าหากมีเครื่องมือที่สามารถแจ้งเตือนถึงเส้นทางที่เกิดการเสียหายการตรวจซ่อมก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ได้อีกทางหนึ่งด้วย

ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสารนี้ถูกพัฒนาโดยโปรแกรมภาษาวิชวลซีชาร์ป และมีการกำหนดผู้ใช้งานระบบเป็น 3 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร และพนักงานสื่อสาร สัญญาจากการทดสอบพบว่า ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสารผ่านเอสเอ็มเอสสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนได้ตามวัตถุประสงค์

กิตติกร หาญตระกูล (2548) ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการแจ้งเตือนเอสเอ็มเอสสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ของบุคลากร และนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระบบนี้ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อแจ้งเตือนเอสเอ็มเอสสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ของบุคลากรและนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วยให้ไม่พลาดการติดต่อสื่อสารที่สำคัญทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อีกทั้งยังเป็นการรณรงค์ให้มีการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มากขึ้นด้วย

ระบบแจ้งเตือนจะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งาน ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล ส่วนของผู้ใช้ระบบจะสามารถล็อกอินเข้าใช้งานโดยใช้ชื่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และรหัสผ่านแบบเดียวกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถเปิดหรือปิดการใช้บริการแจ้งเตือนได้เอง สามารถระบุชื่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และหมายเลขโทรศัพท์มือถือที่ต้องการให้ระบบส่งข้อความไปแจ้งเตือน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบสถิติการแจ้งเตือนได้ ระบบจะได้รับการติดตั้งไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานต่างๆ ผ่านเบราว์เซอร์จากเครื่องไคลเอนท์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

ผลการประเมินการทำงานของระบบ ผู้ศึกษาพบว่าผู้ที่มีความพึงพอใจการใช้งานในระดับดี ส่วนการประเมินด้านความสวยงามและความเข้าใจง่ายของการใช้งานอยู่ในระดับดี

สุนทร ลินลาวรรณ (2548) ศึกษาเรื่องระบบแจ้งเตือนความผิดปกติบนเครื่องแม่ข่าย UNIX บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) โครงการนี้นำเสนอแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการแจ้งเตือนความผิดปกติบนเครื่องแม่ข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Solaris ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ UNIX ประเภทหนึ่ง หน่วยงาน Technical System Support Department บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบนี้เพื่อทราบปัญหาของการ

ใช้งานทรัพยากรที่มีในระบบ 6 ประเภท คือ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก พื้นที่ หน่วยความจำสำรอง โปรเซส เอ็นเอฟเอส เม้าท์ พอยท์ และไฟล์บันทึกเหตุการณ์ของระบบ พัฒนา โดยใช้ภาษา Java ระบบแสดงผลการแจ้งเตือนในรูปแบบของรายงาน และกราฟพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL เพื่อบันทึกข้อมูลระบบ

ผลจากการดำเนินงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองใน โครงการนี้ ทำให้องค์กรได้ระบบแจ้งเตือนความผิดปกติบนเครื่องแม่ข่าย UNIX ที่มีประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนในกลุ่มเครื่องแม่ข่าย สำหรับพัฒนา และทดสอบซอฟต์แวร์ ช่วยให้ผู้ใช้ดูแลระบบสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันที่ และสรุปผลการแจ้งเตือนในรูปแบบของรายงานและกราฟให้แก่ผู้บริหารเพื่อใช้ในการประเมิน และช่วยในการตัดสินใจปรับปรุงคุณภาพของระบบเป็นผลให้ปรับปรุงและประเมินประสิทธิภาพของหน่วยงานให้เป็นที่น่าพอใจยิ่งขึ้น