

ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย

นายวรุฒิ ประทุมตรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2555

**A PROTOTYPE OF SECURED SCHOOLS
DATABASE SYSTEM**

Vorawoot Pratumtri

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Computer Engineering
Suranaree University of Technology
Academic Year 2012**

ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ

การศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร.กิตติศักดิ์ เกิดประสพ)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร.คชา ชาญศิลป์)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.พิชโยทัย มหัทธนาภิวัฒน์)

กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ขำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

วรุฒิ ประทุมตรี : ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย

(A PROTOTYPE OF SECURED SCHOOLS DATABASE SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กะชา ชาญศิลป์, 103 หน้า.

ปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้คน ทำให้ผู้คนที่สามารถติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูล หรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น สำหรับในด้านการศึกษาได้มีการนำระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ภายในโรงเรียนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน อาทิเช่น ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ระบบสอบออนไลน์ ระบบคลังข้อสอบ เป็นต้น อีกทั้งยังมีสื่อสารสนเทศที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอีกหลายประเภท จึงทำให้ครูแต่ละคนมีข้อมูลหรือสื่อสารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะ เป็นสื่อที่พัฒนาขึ้นเองหรือสื่อที่ได้รับจากบุคคลอื่นเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเมื่อครูมีจำนวนข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลและการแชร์ข้อมูลให้กับครูที่อยู่ภายในโรงเรียนเดียวกันหรือระหว่างครูที่อยู่ต่างโรงเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน โดยทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต



สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

VORAWOOT PRATUMTRI : A PROTOTYPE OF SECURED SCHOOLS
DATABASE SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KACHA
CHANSILP, Ph.D., 103 PP.

A PROTOTYPE OF SECURED SCHOOLS DATABASE SYSTEM.

In present days, the internet system has become parts of our daily life. It simplifies inter person communication, where by information retrieval and exchange are made more convenient and faster. In education, the internet has been introduced and employed in classrooms in order to improve teaching methodology and student's learning process. Its role include, among others, arranging learning and teaching activities in various forms whose sources ranges from famous person to those still developing their teaching skills. As a result, the involved information grows ever-enlarge, making intra and inter school sharing related pieces of information becomes a recent challenge. Researchers have since studied and tackled this problem with internetworking database system.

School of Computer Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคลดังต่อไปนี้ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและการดำเนินงานวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คชา ชาญศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประเมศวร์ ห่อแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมซึ่งให้คำปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ เกิดประสพ หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ขอขอบคุณอาจารย์จากโรงเรียนต้นแบบทั้ง 6 แห่งที่ร่วมทดสอบระบบและให้ข้อคิดเห็นรวมถึงแนวทางในการพัฒนาระบบ ขอขอบคุณ ดร. นงคราญ ประทุมตรี ที่ช่วยแนะนำและตรวจทานวิทยานิพนธ์ อีกทั้งขอขอบคุณอาจารย์โยธิตา ขงดี อาจารย์ยุรพันธ์ ศรีสุระ ที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการทำงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดู อบรม และส่งเสริมการศึกษาอย่างดีตลอดมาทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

วารุณี ประทุมตรี



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขั้นตอนและขอบเขตการวิจัย.....	2
2 ปรัชญาบรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ข้อมูลทางด้านสารสนเทศ.....	4
2.2 ลินุกซ์ อุบุนตุ และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Linux, Ubuntu and Web Server).....	8
2.2.1 ลินุกซ์ (Linux).....	8
2.2.2 อุบุนตุ (Ubuntu).....	10
2.3 การพัฒนาระบบด้วย PHP.....	13
2.4 การจัดการข้อมูล.....	18
2.5 การพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้.....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	35
3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition).....	35

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study).....	36
3.2.1 ความเป็นไปได้อันเทคนิค (Technical Feasibility).....	38
3.2.2 ความเป็นไปได้อันการปฏิบัติ (Operational Feasibility).....	37
3.2.3 ความเป็นไปได้อันการลงทุน (Economic Feasibility).....	37
3.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis).....	37
3.3.1 กลุ่มโรงเรียน.....	37
3.3.2 กลุ่มระดับสายชั้น.....	37
3.3.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....	38
3.3.4 รายบุคคล.....	38
3.4 การออกแบบระบบ (System Design).....	38
3.4.1 การออกแบบผังระบบ.....	40
3.4.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design).....	43
3.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design).....	45
3.5 การพัฒนาระบบ (Implementation).....	47
3.6 การทดสอบระบบ (System Testing).....	47
3.6.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน (Unit Test).....	48
3.6.2 ทดสอบโปรแกรมที่เกี่ยวข้องร่วมกันทั้งระบบ (Integrated Test).....	51
3.6.3 ทดสอบระบบรวม (System Test).....	51
3.7 การบำรุงรักษา (Maintenance).....	48
4 การพัฒนาและทดสอบระบบ	50
4.1 การพัฒนาระบบ (Implementation).....	50
4.1.1 ระบบจัดการหลัก.....	53
4.1.2 ระบบจัดการเพิ่มข้อมูล.....	53
4.2 การทดสอบระบบ.....	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบระบบ.....	58
4.2.2 การทดสอบระบบ (System Testing).....	59
4.2.3 แบบสำรวจความคิดเห็น.....	62
5 บทสรุป	65
5.1 ผลการตอบแบบสอบถาม.....	65
5.1.1 ผลการตอบแบบสอบถามแบบปลายปิด.....	65
5.1.2 ผลการตอบแบบสอบถามแบบปลายเปิด.....	70
5.1.3 อภิปรายผลการทดสอบ.....	76
5.2 สรุปผลการวิจัยในด้านต่าง ๆ.....	70
5.2.1 ด้าน Functional Requirement Test.....	70
5.2.2 ด้าน Reliability Test.....	71
5.2.3 ด้าน Usability Test.....	71
5.2.4 ด้าน Performance Test.....	71
5.2.5 ด้าน Security Test.....	71
5.3 แนวทางในการพัฒนาระบบต่อ.....	72
รายการอ้างอิง.....	78
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามความคิดเห็นประกอบงานวิจัยเรื่อง : ประสิทธิภาพการ ทำงานของต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย.....	77
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานโปรแกรมต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน ที่มีความปลอดภัย.....	81
ภาคผนวก ค. บทความวิชาการที่ได้รับตีพิมพ์เผยแพร่ระหว่างการศึกษา.....	97
ประวัติผู้เขียน.....	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของระบบหลัก.....	59
4.2 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของระบบเพิ่มข้อมูล.....	60
4.3 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของจัดเก็บข้อมูล.....	61
4.4 แสดงตารางแบบสอบถามในการประเมินการทำงานของระบบ.....	63
5.1 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Requirement Test.....	66
5.2 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Test.....	67
5.3 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Usability Test.....	67
5.4 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Test.....	68



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สัญลักษณ์ของลินุกซ์ (Ragib Hasan, 2005).....	9
2.2 กลุ่มผู้พัฒนาลินุกซ์ (Arkanda, 2010).....	9
2.3 การเชื่อมต่อของเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	12
2.4 การทำงานของ Model View Controller (David Heitmeyer, 2010).....	17
2.5 สัญลักษณ์เอนดีทีปกติ.....	24
2.6 สัญลักษณ์เอนดีทีอ่อนแอ.....	24
2.7 สัญลักษณ์แอททริบิว.....	24
2.8 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์แบบ M:M.....	25
2.9 ตัวอย่างโปรแกรมฐานข้อมูล.....	26
2.10 โครงสร้างพื้นฐานของ PostgreSQL.....	27
3.1 แสดงผังการทำงานของระบบ.....	39
3.2 ตัวอย่างหน้าสมัครสมาชิก.....	41
3.3 ตัวอย่างหน้าเพิ่มข้อมูลส่วนตัว.....	42
3.4 ตัวอย่างหน้าการอัปโหลดข้อมูล.....	42
3.5 ตัวอย่างหน้าเพิ่มข้อมูลกลาง.....	43
3.6 ตัวอย่างหน้ากู้คืนข้อมูล.....	43
3.7 ตัวอย่างหน้าบันทึกการทำงาน.....	44
3.8 ตัวอย่างหน้าค้นหาสมาชิก.....	44
3.9 แสดง Use Case Diagram ของระบบ.....	45
3.10 แสดงโฟลเดอร์ในการจัดเก็บข้อมูล.....	46
3.11 แสดงขั้นตอนการเข้ารหัสไฟล์ AES.....	47
4.1 แสดงหน้า Login.....	51

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2 แสดงหน้าระบบจัดการสมาชิก.....	51
4.3 แสดงหน้าระบบจัดการโรงเรียน.....	52
4.4 แสดงโครงสร้างของระบบเว็บไซต์.....	53
4.5 แสดงหน้าเพิ่มข้อมูลของฉัน.....	54
4.6 แสดงการสร้างโฟลเดอร์ใหม่.....	54
4.7 แสดงลำดับชั้นในการสร้างโฟลเดอร์.....	54
4.8 แสดงหน้าการแชร์ไฟล์ข้อมูล.....	55
4.9 แสดงไฟล์แชร์ในเพิ่มข้อมูลกลาง.....	56
4.10 แสดงรายละเอียดของข้อมูลในเพิ่มข้อมูลกลาง.....	56
4.11 แสดงหน้ากระดานสนทนา.....	57
4.12 แสดงหน้าบันทึกการใช้งาน.....	57
4.13 แสดงหน้าการค้นหาสมาชิก.....	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างยิ่ง ทำให้ผู้คนสามารถติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น แม้จะอยู่ห่างไกลกันก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษาก็ได้มีการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการบริหารงานของโรงเรียน การเรียนรู้ของนักเรียน เป็นสื่อการเรียนการสอนและอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นช่วยทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและช่วยในการค้นหาข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยสามารถส่งถึงกันทั่วทุกมุมโลกได้อย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันระบบเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมและมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายคือระบบอินเทอร์เน็ต ด้านการศึกษานั้น ระบบอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์อย่างยิ่งในการค้นหาข้อมูล เช่น ข้อมูลการสอบ ข้อสอบ บทเรียน บทความ และข้อมูลต่าง ๆ อีกมากมาย ระบบอินเทอร์เน็ตเปรียบได้กับห้องสมุดขนาดใหญ่ ซึ่งนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ สามารถที่จะใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อติดต่อและรับส่งข้อมูลข่าวสารถึงกัน ในรูปแบบของ ภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว

การจัดการด้านระบบที่ใช้ในการบริหารงานและการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนนั้น สามารถนำระบบเครือข่ายมาช่วยในการจัดการข้อมูลภายในโรงเรียน จัดการเรียนการสอน คลังเก็บข้อสอบ รวมถึงการสอบผ่านทางระบบเครือข่ายหรือระบบ E-Learning ทำให้การจัดการด้านเรียนการสอนนั้นสามารถที่จะเรียนรู้จากที่บ้านหรือที่ไหนก็ได้ผ่านทางระบบเครือข่าย ทำให้การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่แค่ในห้องเรียนเท่านั้น

สำหรับโรงเรียนที่อยู่ห่างไกล ไม่มีความพร้อมในด้านต่าง ๆ และข้อจำกัดเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในโรงเรียนซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้งานของครูและนักเรียน ทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่าย หรือค้นหาข้อมูล สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ ข้อสอบ แบบฝึกหัด รวมไปถึงข้อมูลและเอกสารต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อจำกัดดังกล่าว ทำให้ครูไม่สามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำมาพัฒนาสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ ข้อสอบ แบบฝึกหัด หรือการให้ข้อมูลที่จำเป็นกับนักเรียนได้ ดังนั้นเพื่อให้โรงเรียนที่อยู่ในเมืองและโรงเรียนที่อยู่ห่างไกลสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโรงเรียน

ได้นั้น ควรที่จะมีระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ความรวดเร็วในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างโรงเรียนต่าง ๆ เช่น สื่อการเรียนการสอน ข้อสอบ บทเรียน โครงการต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถพัฒนาการเรียนการสอน การให้คำปรึกษา แนะนำอบรมและจัดกิจกรรมสำหรับพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบระบบและฐานข้อมูลกลางเพื่อการใช้งานร่วมกันระหว่างโรงเรียนในระบบเครือข่าย
2. สร้างระบบเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงเรียนในระบบเครือข่าย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถสร้างระบบให้เกิดการใช้งานข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงเรียนได้
2. สามารถสืบค้นข้อมูลจากระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้
3. สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างโรงเรียนโดยผ่านทางระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสร้างระบบเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ

1.4 ขั้นตอนและขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยระบบฐานข้อมูลกลางระหว่างโรงเรียน เพื่อช่วยในการให้ข้อมูลข่าวสารในเครือข่ายของโรงเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนและขอบเขตงานวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน
 - ศึกษาการแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
 - ศึกษาระบบการทำงานในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันและระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลกลางระหว่างโรงเรียน
 - ศึกษาขั้นตอนการทำงานและวิธีการเข้ารหัสข้อมูลในรูปแบบ SSL

2. ขั้นตอนการวิจัย

- ออกแบบและพัฒนากำหนดการทำงานของระบบ โดยใช้รูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันเพื่อสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลส่วนกลางของเครือข่ายระหว่างโรงเรียนให้สามารถใช้งานร่วมกัน

- ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้งานข้อมูลร่วมกัน โดยมีการจัดเก็บข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น สื่อการเรียนการสอน โครงการ การอบรม ข้อสอบ เป็นต้น โดยการจัดเก็บในรูปแบบของเอกสาร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถทำการแบ่งปันผ่านทางระบบได้

- ออกแบบและพัฒนาระบบให้มีรูปแบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันการเข้าใช้งานที่จากบุคคลที่ไม่ใช่เจ้าของไฟล์ข้อมูล

3. ขั้นตอนการประเมินและสรุปผลการทำงาน

- สํารวจผลการใช้งานจากกลุ่มเป้าหมาย เพื่อปรับปรุงและสรุปผลการใช้งาน

4. ขอบเขตการวิจัย

- ศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ และการจัดระดับชั้นเรียนของโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ เพื่อทำการออกแบบและพัฒนาระบบให้สามารถจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ระบบรายบุคคล สามารถแบ่งปันข้อมูลในระดับโรงเรียนและระหว่างโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทดสอบระบบการทำงานจากโรงเรียนต้นแบบ 6 โรงเรียน

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ 2.1 ข้อมูลทางด้านสารสนเทศ 2.2 ลินุกซ์ อูบุนตุ และเว็บเซิร์ฟเวอร์ 2.3 การพัฒนาระบบด้วย PHP 2.4 การจัดการข้อมูล 2.5 การพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ และ 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทางด้านสารสนเทศ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษามาก ทำให้สถานศึกษาจำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ เช่น ระบบการทำงานของโรงเรียน ระบบการจัดการเรียนการสอน ระบบการจัดเก็บข้อสอบ ระบบการประเมินผล เป็นต้น จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีนั้น มีส่วนร่วมกับสถานศึกษาในหลายด้าน ทำให้การติดต่อสื่อสารและการให้ข้อมูลข่าวสารเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีไว้ว่า “เป็นการนำเอาความรู้ในเรื่องของวิทยาศาสตร์ โดยมีการนำมาปรับใช้เพื่อทำให้เกิดคุณประโยชน์ในเรื่องของการปฏิบัติและในด้านของอุตสาหกรรม ซึ่งรวมถึงในการศึกษาและการพัฒนาความรู้ด้านต่าง ๆ โดยสามารถที่จะนำมาประยุกต์ในการใช้งานหรือสำหรับการแก้ปัญหา” ประภาวดี สืบสนธิ์ (2543) ได้กล่าวถึงความหมายของคำว่าสารสนเทศไว้ดังนี้ “สารสนเทศคือข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ที่ได้ผ่านกระบวนการในการประมวลผล โดยได้มีการถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้มีการเผยแพร่ข้อมูลให้แก่ผู้อื่น”

ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลสารสนเทศ เริ่มตั้งแต่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การแสดงผลข้อมูลและการสื่อสารที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญนั้น มีอยู่ 2 สาขา คือ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยในเรื่องของการจัดการระบบสารสนเทศ คือ ช่วยในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลและในการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยอาศัยความสามารถของ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับในการรับส่งและแสดงผลข้อมูล

สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม เป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยในการส่งผลลัพธ์ที่ได้จากคอมพิวเตอร์ไปยังผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกล ให้สามารถใช้งานหรือค้นหาได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และทันต่อเหตุการณ์ ตัวอย่างของเทคโนโลยีโทรคมนาคม เช่น โทรศัพท์ โทรทัศน์ วิทยุ รวมถึงเทคโนโลยีเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถนั้น ปรินซ์ตัน นิลสุข (2551) ได้กล่าวไว้ว่า การนำเอารูปแบบของเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาความสามารถนั้น จะต้องมีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับหน่วยงาน ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในปัจจุบัน ได้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ เช่น เครื่องฉายภาพ วิกิทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดตารางสอน การคำนวณระดับคะแนน การจัดชั้นเรียน และการจัดทำรายงาน เพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบถึงปัญหาภายในโรงเรียน เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้น มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ภายในโรงเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งคำว่าเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามความหมายของร่างพระราชบัญญัติจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (2542) หมายถึงการใช้สื่อที่เป็นตัวนำสัญญาณและโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ สำหรับการเผยแพร่ข้อมูล ตัวอย่างเช่น ภาพ เสียง และวิธีการติดต่อสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น โดยนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านของการศึกษา ทั้งการศึกษาที่อยู่ในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม ช่วยให้การจัดการศึกษามีกระบวนการเรียนรู้ที่มีความต่อเนื่องและสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รวมไปถึงในด้านของสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ โทรคมนาคม สื่อการเรียนรู้ แบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ และแหล่งการเรียนรู้หรือเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับในการศึกษาตามที่ทางคณะกรรมการสถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติได้มีการกำหนด ซึ่งมีผู้ที่ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

วิจิตร ศรีสะอ้าน (2517) ได้ให้นิยามและความหมายของคำว่าเทคโนโลยีการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีการศึกษาเป็นการนำเอารูปแบบ แนวความคิด เทคนิคและวิธีการ อีกทั้งการนำเอาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใหม่ ๆ โดยมีการนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาของการศึกษาและช่วยในเรื่องของการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

Carter V. Good (1973) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีการศึกษาไว้ว่า เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยในเรื่องของการออกแบบและส่งเสริมระบบการเรียนการสอน โดยที่

เน้นในเรื่องของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถนำมาวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน โดยมีแนวคิดคือ การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนมากกว่าการที่จะยึดเนื้อหาวิชา โดยที่ใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติผ่าน ทางรูปแบบของการวิเคราะห์และการใช้วัสดุทัศนูปกรณ์หรือวิธีการสอนโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่อง คอมพิวเตอร์ สื่อการสอนต่างๆ ในลักษณะของสื่อประสมและการศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น

Gagne และ Briggs (1974) ได้ให้ความหมายคำว่าเทคโนโลยีการศึกษาไว้ดีกว่า เทคโนโลยี การศึกษา เกิดจากการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน เช่น ความแตกต่างในด้านของการเรียนรู้ซึ่ง เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพหรือในด้านของพฤติกรรมศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ เป็นต้น การนำเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมมาช่วยในการเรียนการสอนนั้น จะช่วยให้การ เรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น อัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น ขอบเขตของการเรียนรู้กว้าง ขึ้น และช่วยให้การรับส่งข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว

การจัดระบบสารสนเทศภายในโรงเรียน ซึ่งโรงเรียนแต่ละแห่งจะมีลักษณะการจัดการที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยทั่วไปของโรงเรียน โดยการจัดระบบสารสนเทศที่ดีนั้นจะต้อง ครอบคลุมการใช้งาน มีความถูกต้องรวดเร็ว สามารถที่จะเรียกใช้งานข้อมูลได้ตลอดเวลา และข้อมูลที่ได้นั้นต้องสามารถที่จะนำมาประกอบ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งรูปแบบโครงสร้างขั้นพื้นฐานในด้านของ เทคโนโลยีสารสนเทศภายในโรงเรียนและสำหรับการพัฒนาครุ นั้น (พรพรรณ ไวทยางกูร, 2546) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. โรงเรียนทำการจัดหาโปรแกรมสารสนเทศเพื่อใช้ในการทำงานและในการ บริหารงานเบื้องต้นภายในโรงเรียน
2. โรงเรียนมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในห้องเรียนของโรงเรียนหรือบางห้องเรียน โดย ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเพื่อใช้ในการติดต่อ และมีซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้
3. โรงเรียนควรมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้สำหรับในการจัดการเรียน การสอน เช่น กล้องดิจิทัล เครื่องบันทึกเสียงและภาพ เป็นต้น
4. โรงเรียนที่มีวุฒิภาวะสูง โดยครูและนักเรียนสามารถเข้าใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศได้สูงสุด ในการเรียน ควรมีการจัดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายมีซอฟต์แวร์สำหรับการ พัฒนาสื่อและการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในปัจจุบันนั้น ยึดตามรูปแบบของหลักสูตรแกนกลางซึ่ง กระทรวงศึกษาธิการออกประกาศเพื่อใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานขึ้นในปีพุทธศักราช 2544 เพื่อเป็น หลักสูตรแกนกลางของประเทศไทย โดยกำหนดจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเป้าหมาย อีกทั้งยังกำหนดกรอบ ทิศทางการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน จนถึงหลักสูตรในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนา

หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 ให้ที่มีความเหมาะสม ชัดเจน ทั้งเป้าหมายหลักสูตรที่ใช้สำหรับพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน โดยกำหนดวิสัยทัศน์ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ได้มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงแนวทางหลักในการพัฒนาทางด้านของสมองและด้านของพหุปัญญา ดังนั้นในกลุ่มสาระสำหรับการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 จึงได้ให้ความหมายของสาระการเรียนรู้ ซึ่งสาระการเรียนรู้ จะประกอบไปด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการสำหรับเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจะกำหนดให้กับนักเรียนแต่ละคนที่อยู่ในระดับการศึกษา ซึ่งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ได้มีการแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย 4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา 6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ 7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับโครงสร้างการจัดระดับชั้นการศึกษาของโรงเรียนต่าง ๆ นั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ทำการแบ่งระดับการศึกษาออกเป็น 3 ระดับดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับในช่วงแรก โดยมุ่งเน้นในเรื่องของทักษะพื้นฐานเช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ทางสังคม เป็นต้น

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ โดยที่จะมุ่งเน้นเพื่อให้ผู้เรียนนั้น ได้สำรวจและค้นหาความถนัดของตนเอง ส่งเสริมผู้เรียนในเรื่องของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะกระบวนการคิดให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ปัญหา เกิดทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ เสริมสร้างความคิดและความภูมิใจในความเป็นคนไทย และพื้นฐานในเรื่องของการประกอบอาชีพเพื่อศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ซึ่งเป็นการศึกษาโดยเน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน โดยที่ตอบสนองต่อความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน

ทั้งในด้านของวิชาการและด้านของวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี สามารถที่จะนำความสามารถไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่อหรือการประกอบวิชาชีพ

2.2 ลินุกซ์ อุบุนตุ และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Linux, Ubuntu and Web Server)

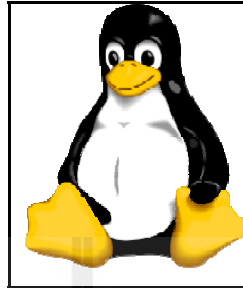
เพื่อลดปัญหาในเรื่องของซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาระบบปฏิบัติการที่เป็นโอเพนซอร์ส โดยประสิทธิ์ อับดุลวาฮับ (2546) ได้ให้ความหมายของคำว่า “โอเพนซอร์ส” ว่าเป็นการเปิดเผยข้อมูลของโปรแกรมที่มีการใช้สำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเปิดเผยให้แก่สาธารณชนได้รับทราบ ซึ่งนักพัฒนาระบบทั่วไปนั้น สามารถนำไปใช้เพื่อทำการพัฒนาระบบต่อให้ดีกว่าระบบเดิม ดังนั้นระบบปฏิบัติการของลินุกซ์นั้น สามารถนำมาพัฒนาได้โดยไม่มีลิขสิทธิ์ อีกทั้งได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้งานทั่วโลก สำหรับการพัฒนาระบบโอเพนซอร์สนั้น ระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมได้แก่ระบบ ลินุกซ์ (Linux) ซึ่งมีหลายกลุ่มที่ทำการพัฒนา สำหรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่มีการพัฒนากันอย่างแพร่หลายและนิยมมาใช้งานเป็นระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้แก่ อุบุนตุ (Ubuntu)

2.2.1 ลินุกซ์ (Linux)

ผู้ที่เริ่มต้นในการพัฒนาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (พิเชษฐ ศิริรัตนไพศาลกุล, 2548) ซึ่งเป็นบุคคลแรกนั้นคือ ลินุส ทอร์วัลด์ส (Linus Torvalds) เป็นชาวฟินแลนด์ เมื่อสมัยที่ยังเป็นนักศึกษาคอมพิวเตอร์ ที่มหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ โดยแรกเริ่มนั้นริชาร์ด สตอลแมน (Richard Stallman) ได้มีการเริ่มก่อตั้งโครงการที่มีชื่อเรียกว่า GNU ขึ้นในปี พ.ศ. 2526 โดยในการจัดตั้งโครงการ GNU มีเหตุผลเพื่อต้องการที่จะทำการพัฒนาระบบปฏิบัติการในลักษณะการทำงานที่คล้ายกับระบบยูนิกซ์ โดยทำให้เป็นซอฟต์แวร์ในแบบเสรีทั้งระบบ ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2533 โครงการ GNU ก็ได้เข้ามามีส่วนร่วมเพื่อช่วยในเรื่องของการพัฒนาโปรแกรม โดยที่โปรแกรมที่ทำการพัฒนานั้น ใช้สำหรับในการทำงานของระบบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ ไลบรารี (Library) คอมไพเลอร์ (Compiler) โปรแกรมแก้ไขข้อความ (Text Editor) และระบบของยูนิกซ์ (Shell) ในการพัฒนานั้นยังไม่มีเพียง Kernel เท่านั้น เวลาต่อมาในปีเดียวกัน โครงการ GNU ก็ได้เริ่มที่จะทำการพัฒนา Kernel โดยมีชื่อเรียกว่า Hurd เพื่อนำไปใช้งานในระบบของ GNU ซึ่งในการทดสอบการทำงานได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เรื่องของความเร็วที่นำมาใช้สำหรับในการประมวลผลข้อมูล

ดังนั้นในปี พ.ศ. 2534 ทอร์วัลด์ส จึงได้ริเริ่มโครงการเพื่อที่จะทำการพัฒนา Kernel โดยได้นำระบบ ที่ชื่อ Minix ซึ่งเป็นระบบที่มีลักษณะของการทำงานคล้ายกับยูนิกซ์ โดยนำมาจากหนังสือเรื่องการออกแบบระบบปฏิบัติการมาใช้สำหรับเป็นต้นแบบในการพัฒนา ซึ่งในการพัฒนาระบบได้ทำการ

ใช้ IA-32 Assembler และภาษาซี สำหรับใช้ในการคอมไพล์ให้เป็นไฟล์ไบนารีและบูทจากแผ่นฟลอปปี ดิสก์ ได้ทำการพัฒนามาจนกระทั่งสามารถบูทระบบเองได้ (สามารถที่จะทำการคอมไพล์ภายในลินุกซ์ ได้เลย) และในปัจจุบันมีผู้ที่พัฒนาจากทั่วโลกได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนา



รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของลินุกซ์ (Ragib Hasan, 2005)

สำหรับในรุ่น 0.01 แรกเริ่มนี้ถือว่ามีเครื่องมือที่เพียงพอสำหรับการใช้งาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต่อมาก็สามารถที่จะใช้งานได้บนระบบของ X Window System และจากรูปที่ 2.1 ได้เลือกนกเพนกวินที่มีชื่อว่า Tux เพื่อใช้สำหรับเป็นสัญลักษณ์ (Mascot) ของลินุกซ์ ซึ่งในปัจจุบันระบบปฏิบัติการลินุกซ์ได้มีผู้พัฒนาอยู่หลายกลุ่ม โดยตัวอย่างกลุ่มของผู้ทำการพัฒนาระบบลินุกซ์ที่มาจากค่ายต่างๆ (มนตรี สีเทา, 2550) เช่น RedHat Fedora CentOS Gentoo Slackware Debian Ubuntu Mandriva Suse เป็นต้น อีกทั้งยังมีกลุ่มผู้พัฒนาอีกมากที่ได้ทำการพัฒนาระบบลินุกซ์ ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 กลุ่มผู้พัฒนาลินุกซ์ (Arkanda, 2010)

2.2.2 อุบุนตุ (Ubuntu)

หนึ่งในระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่มีผู้ใช้งานกันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องคือ อุบุนตุ (Ubuntu, 2012) ซึ่งได้ชื่อของดิสทริบิวชันมาจากคำที่อยู่ในภาษาซูลู และภาษาของโคซา (เป็นภาษาของแอฟริกาใต้) อุบุนตุเมื่อนำมาเขียนเป็นภาษาอังกฤษจะมีความหมายว่า “Humanity Towards Others” โดยในการพัฒนาระบบของอุบุนตุ จะทำการพัฒนาและมีการออกเวอร์ชันใหม่เพื่อให้ใช้งานในทุก 6 เดือน และจะมีในรูปแบบการทำงานของเวอร์ชันที่สามารถใช้งานได้ในระยะเวลานานคือ Long Term Support (LTS) ซึ่งในการพัฒนาส่วนนี้ อุบุนตุจะเน้นในเรื่องของการใช้งานที่ระยะเวลานาน โดยจะมีการออกมาใหม่ทุก 2 ปี

การทำเว็บเซิร์ฟเวอร์บนอุบุนตุนั้น จะต้องติดตั้งและทำการตั้งค่าการทำงาน โปรแกรมพื้นฐานต่าง ๆ อาทิเช่น PHP5 Apache2 MySQL PHPmyadmin เป็นต้น สำหรับการใช้นิรการใช้งานระบบอุบุนตุนั้น จะต้องใช้งานผ่านทางคอมมานด์ไลน์ (Command Line) ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาคำสั่งพื้นฐานในการใช้งาน และโครงสร้างพื้นฐานระบบไดเรกทอรี (Directory) ของอุบุนตุ

การใช้งานผ่านทางคอมมานด์ไลน์ของอุบุนตุนั้น มีคำสั่งในการใช้งานที่มาก แต่สำหรับคำสั่งพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการใช้งานอุบุนตุ (Jacob Peddicord, 2007) ประกอบไปด้วย

- cd (Change Directory) เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเปลี่ยนไดเรกทอรีที่ต้องการเข้าไปใช้งาน
- mkdir (Make Directory) เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับในการสร้างไดเรกทอรีเปล่าขึ้นมาใช้งาน
- pwd (Print Working Directory) เป็นคำสั่งแสดงไดเรกทอรีปัจจุบันที่กำลังใช้งาน
- rmdir (Remove Directory) เป็นคำสั่งที่ใช้เพื่อลบไดเรกทอรีที่ไม่ต้องการ
- ls (List) เป็นคำสั่งใช้เพื่อเรียกดูไฟล์ข้อมูลและไดเรกทอรีภายในระบบ
- cp (Copy) เป็นคำสั่งใช้สำหรับในการก๊อปปี้ไฟล์ข้อมูลในระบบ
- rm (remove) เป็นคำสั่งใช้สำหรับในการลบไฟล์ข้อมูลที่ไม่ต้องการ
- mv (Move) เป็นคำสั่งใช้สำหรับในการเปลี่ยนชื่อของไฟล์ข้อมูล
- chgrp (Change Group) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนกลุ่ม
- chown (Change Owner) เป็นการเปลี่ยนสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล
- chmod (Change Mode) เป็นการเปลี่ยนสิทธิ์ในการใช้งานข้อมูล
- cat (Concatenate) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการดูข้อมูลภายในไฟล์
- tail (Tail) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการดูข้อมูลที่อยู่บรรทัดสุดท้ายของไฟล์
- ifconfig เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับในการตรวจสอบค่า Network ของ Lan Card

- mount เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้าในระบบ
- top เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับในการตรวจสอบการทำงานของ CPU
- reboot เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับในการให้ระบบทำการบูตระบบใหม่
- poweroff เป็นคำสั่งเพื่อใช้สำหรับปิดการทำงานของระบบ
- find เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับในการค้นหาไฟล์

อนุญาติ มีโครงสร้างการทำงานของระบบที่ไม่ซับซ้อนและสามารถที่จะเข้าใจได้ง่าย ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานในระบบไดเรกทอรี (Directory) (Jacob Peddicord, 2007) ของอนุญาติประกอบไปด้วย

- สัญลักษณ์ “ / ” คือส่วนที่เป็น Root Directory อยู่เป็นลำดับแรกของระบบ
- .../bin คือส่วนของไดเรกทอรีที่ใช้สำหรับการเก็บไฟล์ของคำสั่งทั่วไป
- .../boot คือส่วนของไดเรกทอรีที่มีการจัดเก็บไฟล์ เพื่อใช้สำหรับทำการ Boot ระบบ

เมื่อมีการเปิดใช้งาน Ubuntu

- .../dev คือส่วนของไดเรกทอรีในการเก็บ Device File เพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงข้อมูลและยืนยันข้อมูลไปที่ Hardware

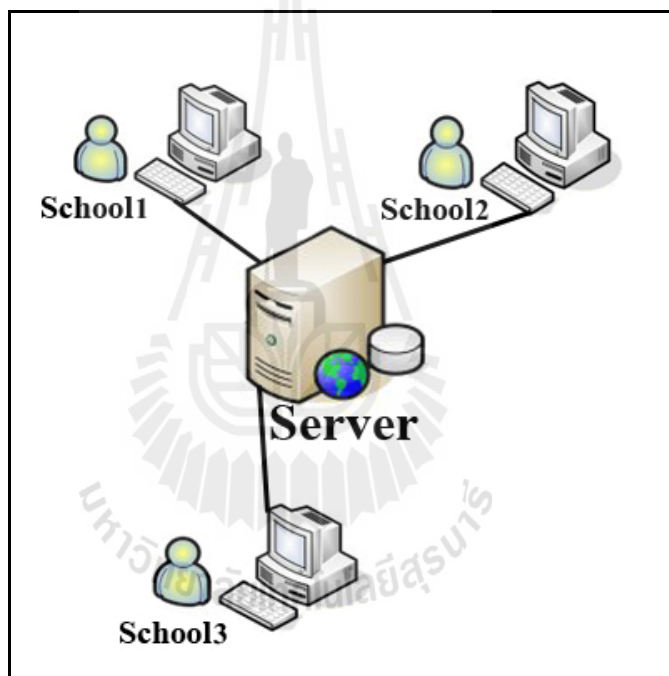
- .../etc คือส่วนของไดเรกทอรีที่มีการเก็บไฟล์ที่มีการ Config ในระบบ
- .../home คือส่วนของไดเรกทอรีที่เก็บ Home ของ User ที่มีในระบบ
- .../lib คือส่วนของไดเรกทอรีที่ใช้สำหรับในการเก็บไฟล์ที่เป็น Library
- .../lost+found คือส่วนของไดเรกทอรีสำหรับเก็บ Error ที่เกิดกับ Disk
- .../media คือส่วนของ ไดเรกทอรีสำหรับเก็บ Device File เพื่ออ้างอิงอุปกรณ์ที่ทำงาน
- .../proc คือส่วนของไดเรกทอรีสำหรับเก็บรายละเอียดที่เป็น Process ที่มีการทำงานอยู่
- .../sbin คือส่วนของไดเรกทอรีสำหรับเก็บไฟล์คำสั่งของผู้ดูแลระบบ
- .../tmp คือส่วนของไดเรกทอรีสำหรับไฟล์ที่มีการใช้งานชั่วคราว
- .../usr คือส่วนของไดเรกทอรีสำหรับการ Setup ระบบ
- .../var คือส่วนของ ไดเรกทอรีใช้เก็บไฟล์ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายในระบบเช่น Logfile

เป็นต้น

2.2.3 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ หมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการพื้นที่ สำหรับจัดเก็บเว็บไซต์ โดยมีการแสดงผลให้แก่ผู้ใช้ผ่านทางโปรแกรมประเภทเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อผู้ใช้งานขอข้อมูลผ่านทางโปรโตคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งข้อมูลไปให้ผู้

ร้องขอในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียงหรือสื่อผสม เครื่องให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยปกติจะเปิดพอร์ต 80 (HTTP Port) ให้ผู้ร้องขอสามารถทำการเชื่อมต่อและนำข้อมูลไปใช้ผ่านทางโปรแกรม เช่น IE (Internet Explorer) หรือ FireFox (FireFox Web Browser) เป็นต้น สำหรับการเชื่อมต่อการทำงานนั้น ต้องมีการระบุที่อยู่ของเว็บเพจที่ต้องการ (Web Address หรือ URL = Uniform Resource Locator) ตัวอย่างเช่น <http://www.sut.ac.th> หรือ <http://reg.sut.ac.th> เป็นต้น โปรแกรมที่นิยมและมีการใช้เป็นเครื่องบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ Apache Web Server หรือ Microsoft IIS (Internet Information Server) สำหรับระบบที่สามารถทำการติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อเสริมประสิทธิภาพและความสามารถของเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น ตัวแปลภาษาสคริปต์ ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการผู้ใช้ และระบบจัดการเนื้อหา เป็นต้น



รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อของเว็บเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 2.3 เป็นการเชื่อมต่อการทำงานของผู้ใช้ที่อยู่ต่างสถานที่กัน ซึ่งมีการเรียกใช้งานเซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวกันในการทำงาน ทำให้เกิดระบบเครือข่าย เทวิน ศรีดาโคตร (2552) ได้ให้ความหมายของระบบเครือข่ายไว้ดังนี้ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบเน็ตเวิร์ก ซึ่งเป็นกลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ นำมาทำการเชื่อมต่อให้เป็นระบบ โดยคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายนั้น สามารถที่จะทำการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้

ในการพัฒนาระบบอนุเชิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Sompan Chansilp (2010) ได้ทำการพัฒนาระบบ SUTinsServer 5312 ซึ่งได้มีการพัฒนามาจาก Ubuntu Server 10.10 เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำไปทำการพัฒนาต่อได้ โดยการพัฒนาระบบของ SUTinsServer 5312 นั้นได้มีการพัฒนาระบบการทำงานเพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งการทำงานได้อย่างสะดวกและระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการพัฒนาระบบ SUTinsServer 5312 ได้ทำการพัฒนาหลายส่วน ดังต่อไปนี้

- มีการใช้ Puppy Linux 5.11 เพื่อให้ระบบสามารถที่จะเข้าถึงหน้าจอกราฟิกได้เร็ว และช่วยทำให้การติดตั้งระบบทำได้เร็วขึ้น
- มีการติดตั้งโปรแกรมพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการใช้งานของ Moodle 2.0
- กำหนดการทำงานของโปรแกรม โดยที่ให้มีการใช้งาน โปรแกรม Pigz แทนโปรแกรม Gzip และ Gunzip เพื่อทำให้การบีบอัดไฟล์ในรูปแบบของ Tar.gz ทำได้เร็วขึ้น
- มีการติดตั้งโปรแกรม Roundcube สำหรับในการทำเว็บเมลล์เพื่อใช้ภายในระบบ
- ติดตั้งโปรแกรมเสริม Munin เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เว็บบ เบล CPU เป็นต้น
- มีการเพิ่มฟอนต์ที่เป็นภาษาไทยของชีป้า

การพัฒนาระบบลินุกซ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้มีการพัฒนาระบบออกมาหลายรุ่นสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://linux.sut.ac.th> และสามารถนำมาใช้งานหรือทำการพัฒนาต่อออกจากระบบเดิมได้

2.3 การพัฒนาระบบด้วย PHP

การพัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP หรือชื่อเต็มว่า Hypertext Preprocessor ซึ่งภาษา PHP นั้นสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการหลายระบบเช่น Windows, Unix, Linux เป็นต้น อีกทั้งยังรองรับการทำงานระบบปฏิบัติการที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จำลอง และสามารถนำไปพัฒนาต่อได้โดยไม่มีลิขสิทธิ์ ดังนั้นภาษา PHP จึงได้รับความนิยมจากผู้พัฒนาทั่วโลก การพัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP นั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างการทำงานพื้นฐาน เพื่อให้การพัฒนาระบบนั้นมีประสิทธิภาพ

รูปแบบของภาษา PHP สามารถทำงานได้ร่วมกับภาษา HTML โดยมีรูปแบบคำสั่งที่มีการแยกสัดส่วนของภาษาได้อย่างชัดเจน คำสั่งที่ใช้สำหรับแยกส่วนการทำงานของภาษา PHP และภาษา HTML นั้น (The PHP Group, 2011) สามารถแบ่งออกได้ 4 รูปแบบดังนี้

- รูปแบบที่ 1 <? echo (“SURANAREE”); ?>
- รูปแบบที่ 2 <?php echo (“SURANAREE”); ?>
- รูปแบบที่ 3 <script language=”php”> echo (“SURANAREE”); </script>
- รูปแบบที่ 4 <% echo (“SURANAREE”); %>

ภาษา PHP เหมือนกับภาษาที่ใช้พัฒนาระบบทั่วไป คือการกำหนดค่าตัวแปรซึ่งในภาษา PHP นั้นมีการเก็บค่าตัวแปร (The PHP Group, 2011) ดังนี้

- Integer เก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม
- Floating เก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขที่เป็นทศนิยม
- String เก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร
- Array เก็บข้อมูลในลักษณะที่เป็นชุด หรือในลักษณะของกลุ่มข้อความ
- Objects เก็บข้อมูลในรูปแบบของคลาส หรือฟังก์ชัน
- Type เก็บข้อมูลโดยข้อมูลนั้นจะขึ้นอยู่กับตัวโอเปอเรเตอร์

ตัวแปรข้างต้นนั้นผู้พัฒนาระบบจำเป็นต้องมีการประกาศก่อนการใช้งาน สำหรับภาษาของ PHP นั้นมีตัวแปรและค่าคงที่ ที่สามารถใช้ได้โดยไม่ต้องประกาศ (The PHP Group, 2011) ตัวอย่างเช่น

- GATEWAY_INTERFACE ตัวแปรมีหน้าที่ในการเก็บค่าของ CGI Specification
- SERVER_NAME ตัวแปรจะทำหน้าที่จัดเก็บชื่อของ Host ที่ให้บริการ อาทิเช่น

www.sut.ac.th เป็นต้น

- SERVER_PROTOCOL ตัวแปรทำหน้าที่เก็บชื่อของโพรโตคอลที่มีการใช้งานในระบบ
- REQUEST_METHOD ทำหน้าที่เก็บลักษณะการรับส่งข้อมูลระหว่าง POST หรือ GET
- DOCUMENT_ROOT ตัวแปรทำหน้าที่เก็บข้อมูลเส้นทางของ Root Directory
- HTTP_CONNECTION ตัวแปรโดยมีหน้าที่เก็บข้อมูลที่แสดงสถานการณ์ติดต่อ
- REMOTE_ADDR ตัวแปรโดยมีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลที่เป็นค่าไอพีของเครื่อง
- SERVER_PORT ตัวแปรโดยมีหน้าที่ในเก็บหมายเลขของ Port ที่ได้เปิดให้บริการไว้
- _FILE_ เป็นค่าคงที่โดยมีหน้าที่ในการแสดงชื่อสคริปต์ไฟล์ที่มีการใช้งานอยู่
- PHP_VERSION ค่าคงที่มีหน้าที่แสดงเวอร์ชันของ PHP ที่ระบบได้มีการใช้งานอยู่
- TRUE ค่าคงที่แสดงถึงค่าที่เป็นจริง
- FALSE ค่าคงที่แสดงถึงค่าที่เป็นเท็จ
- E_ERROR ค่าคงที่ซึ่งมีหน้าที่แสดงถึงข้อผิดพลาดที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้

- E_WARNING มีหน้าที่แสดงเงื่อนไขภาษา PHP ที่เขียนนั้นไม่สามารถทำงานต่อได้
- E_PARSE ค่าคงที่ซึ่งแสดงข้อผิดพลาดของสคริป ที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ เป็นต้น

สำหรับรูปแบบโครงสร้างการทำงานของภาษา PHP นั้น มีคำสั่งเพื่อใช้สำหรับควบคุมการทำงานของระบบ เพื่อเป็นเงื่อนไขในการทำงาน (The PHP Group, 2011) โดยคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานอาทิเช่น if , else, elseif/else if, while, do-while, for, foreach, break, continue, switch, declare, return, require, include, require_once, include_once, goto เป็นต้น

ภาษาของ PHP จะมีตัวแปรซึ่งจะถูกเก็บไว้เป็นไฟล์แบบชั่วคราวบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยตัวแปรนั้นจะเรียกว่าเซสชัน (Session) ค่าของเซสชันจะหายไปก็ต่อเมื่อมีการปิดโปรแกรมเบราว์เซอร์ที่ใช้งานหรือเกิดจากคำสั่งสำหรับลบเซสชันนั้น การจัดรูปแบบการทำงานของเซสชันภายในภาษา PHP นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน (Function.in.th, 2010) ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนสำหรับการเริ่มต้นเซสชัน การใช้งานเซสชันจะต้องมีการเรียกใช้งานฟังก์ชันเพื่อเริ่มต้นการทำงานก่อน โดยการเริ่มต้นนั้นสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

- การใช้คำสั่ง Session_start เพื่อเรียกใช้เซสชันที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้
- เซสชันจะถูกเริ่มต้นขึ้นเมื่อสร้างตัวแปรของเซสชันขึ้นมาเพื่อใช้งาน
- แก้ไขคำสั่ง session.auto_start ที่ถูกเก็บอยู่ภายใน php.ini โดยทำการเปลี่ยนข้อมูล

จาก 0 ให้เป็น 1 ซึ่งระบบจะทำการสร้างเซสชันขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อมีการใช้งาน

2. ขั้นตอนการกำหนดตัวแปรในการกำหนดตัวแปรต้องใช้ฟังก์ชัน session_register ซึ่งจะช่วยให้สคริปต์ต่างๆภายในระบบ สามารถที่จะนำค่าของเซสชันเดียวกันไปใช้งานได้

3. การเรียกใช้ตัวแปรเซสชัน โดยปกติแล้วการรับค่าตัวแปรโดยทั่วไปจะสามารถรับข้อมูลด้วยวิธีของ GET หรือ POST แต่ไม่สามารถที่จะเขียนค่าทับลงไปได้ ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้จะช่วยในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล ดังนั้นในการตรวจสอบตัวแปรของเซสชัน จะต้องเรียกใช้ฟังก์ชันที่ชื่อว่า session_is_registered เพื่อทำการตรวจสอบตัวแปร

4. การยกเลิกตัวแปรและการทำลายเซสชัน เมื่อตัวแปรของเซสชันที่สร้างขึ้นมานั้น ไม่ต้องการใช้งานในระบบแล้ว สามารถที่จะใช้ฟังก์ชันที่ชื่อ session_unregister เพื่อทำการยกเลิกตัวแปรของเซสชันนั้น หรือปิดการเชื่อมต่อเซสชัน โดยใช้ฟังก์ชันที่ชื่อ session_destroy

ภาษา PHP สามารถทำงานร่วมกับ CSS หรือมีชื่อเต็มว่า Cascading Style Sheets ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานจาก W3C หรือ World Wide Web Consortium โดยการทำงานของ CSS นั้นสามารถตกแต่งเอกสารของ HTML และ XHTML ในการแสดงผลข้อมูล เช่น สีตัวหนังสือ ขนาดตัวหนังสือ พื้น

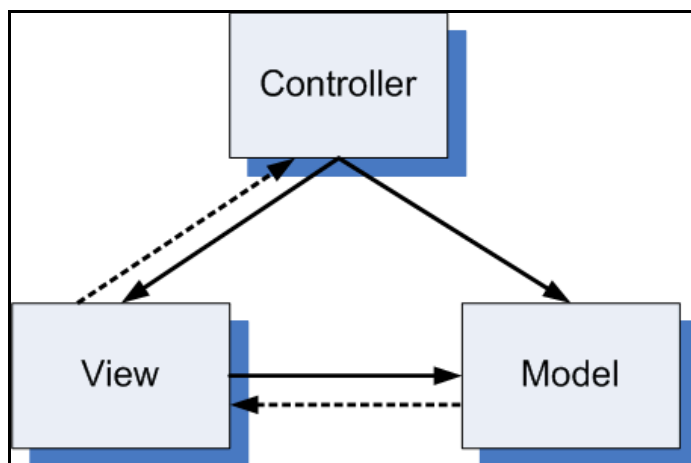
หลัง เส้นขอบ ระยะห่าง เป็นต้น โดยการกำหนดคุณสมบัติที่อิเลเมนต์ของเอกสาร HTML สำหรับ ส่วนประกอบหลักของ CSS ที่สำคัญมีอยู่ 3 ส่วน (Patipat Tumsangthong, 2006) คือ

- Property ใช้กำหนดคุณสมบัติของลักษณะ เช่น ลักษณะของตัวอักษรหรือสีอักษร เป็นต้น
- Value ใช้กำหนดค่าหรือลักษณะของคุณสมบัติที่ได้กำหนดไว้ใน Property
- Dot ใช้สำหรับแยกค่าหรือลักษณะของ Property ที่กำหนด

การนำ CSS มาช่วยในการพัฒนาระบบนั้น จะช่วยลดคำสั่งในการใช้งานน้อยลงทำให้ขนาดของ ไฟล์เล็กลง จึงช่วยให้การทำงานของระบบสามารถประมวลผลได้รวดเร็ว อีกทั้งในการแสดงผลผ่านทาง เว็บเบราว์เซอร์ สามารถควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลออกมาได้เหมือนกัน คำสั่งที่สำหรับใช้ในการ ทำงานเช่น

```
body{ // ปีกกาเปิดคำสั่งบอดี ซึ่งเป็นคำสั่งสำหรับแสดงผลหน้าเว็บ โดยรวม
margin:1; // มาร์จิน คือระยะห่างของข้อมูลจากจุดเริ่มต้นของหน้าเว็บออกไปทางด้านนอก
padding:1;// แพดดิ้ง คือระยะห่างของข้อมูลจากจุดเริ่มต้นของหน้าเว็บออกไปทางด้านใน
text-align:center; // เป็นคำสั่งในการจัดเรียงข้อมูลให้อยู่ด้าน ซ้าย ขวา หรือ ตรงกลาง
background:#FFFFFF;// เป็นการกำหนดสีของพื้นหลังของเว็บ
} // ปีกกาปิดคำสั่งบอดี
```

การพัฒนาระบบนั้น ได้มีการศึกษาลักษณะการทำงานในรูปแบบของ Model-View-Controller (MVC) ดังแสดงในรูปที่ 2.4 ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้เกิดขึ้นมานานแล้ว (Sun Microsystems, 2002) โดยที่ใช้ เทคนิคแยกส่วนในการทำงานดังนี้ ออปเจกต์ทำการเก็บข้อมูล (Model) ออปเจกต์ที่แสดงข้อมูล (View) และออปเจกต์ที่ติดต่อกับผู้ใช้ (Controller) โดยแยกออกจากกันอย่างชัดเจน สำหรับในการสื่อสารระหว่าง ออปเจกต์จะใช้ Observer Pattern เมื่อออปเจกต์ที่ถูก Observer เกิดการเปลี่ยนแปลงจะมีการแจ้งการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวเองไปยัง Observer ทั้งหมดโดยที่ไม่รู้ว่า Observer ที่ได้แจ้งไปนั้นเป็นข้อมูล ออปเจกต์ที่อยู่ในคลาสใด และคลาสที่ได้รับนั้นยังมีการ Implement Observer หรือ Stener Interface อยู่



รูปที่ 2.4 การทำงานของ Model View Controller (David Heitmeyer, 2010)

ซึ่งการพัฒนาระบบด้วยหลักการทำงานในรูปแบบของ MVC นั้น โครงสร้างลักษณะการทำงานของโปรแกรม สามารถที่จะแบ่งแยกการทำงานของระบบได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

1. โมเดล (Model) คือการทำงานที่อยู่ในส่วนของคำสั่ง ทำหน้าที่สำหรับแปลการทำงานของระบบ ให้เป็นไปตามที่ระบบซอฟต์แวร์ได้มีการออกแบบเอาไว้ สำหรับการทำงานในส่วนของโมเดลนั้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าหรือข้อมูลที่อยู่ภายในระบบ จะทำการส่งข้อมูลนั้นไปให้กับวิวที่เกี่ยวข้องในการทำงาน โดยการทำงานบนเว็บแอปพลิเคชันของโมเดลนั้น มีดังต่อไปนี้

- ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางหรือตัวกลางในการติดต่อสื่อสารการทำงานระหว่างแอปเจคและฐานข้อมูล (Database) ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาทำงานในส่วนของ SQL Command สะดวกขึ้น

- ตรวจสอบ ความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูล (Association) ที่ใช้งานข้อมูลร่วมกัน
- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Handles Validation) เช่น Transactions เป็นต้น

2. วิว (View) คือส่วนของการแสดงผลการทำงานที่ได้รับมาจากโมเดล โดยการแสดงผลการทำงานนั้น จะต้องมีรูปแบบที่มีความเหมาะสมและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน ซึ่งในโมเดลนั้นสามารถมีวิวได้หลายแบบ โดยที่วิวจะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน หรือมีจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคำสั่งในการทำงานนั้น สำหรับการทำงานของวิวบนเว็บแอปพลิเคชันมีดังต่อไปนี้

- ทำการแสดงผลการทำงานให้กับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์
- ใช้คำสั่งพื้นฐานของ HTML, PHP, JSP หรือ ASP
- ทำงานติดต่อกับคอนโทรลเลอร์
- สามารถนำ Component ที่มีอยู่แล้วนำมาใช้ใหม่ได้ (Reusable)
- สนับสนุนการพัฒนาของ Ajax

3. คอนโทรลเลอร์ (Controller) คือส่วนที่มีหน้าที่ในการรับค่าจากการทำงานเข้ามา และทำการตอบกลับจากค่าที่รับมา โดยมีการเรียกใช้ออบเจกต์ที่อยู่ภายในโมเดล สำหรับการทำงานของคอนโทรลเลอร์บนเว็บแอปพลิเคชันมีดังต่อไปนี้

- เป็นส่วนแรกเมื่อมีการเรียกใช้งานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์
- ทำหน้าที่ในการติดต่อการทำงานระหว่างผู้ใช้งานและโปรแกรม
- ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูล (Database) ผ่านทางโมเดล และนำข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูล มาทำการแสดงผลผ่านทางวิว
- มีหน้าที่สำหรับประมวลผลการทำงานให้กับโปรแกรม

การออกแบบการใช้งานในรูปแบบของ MVC มักจะพบได้ในเว็บแอปพลิเคชัน จะใช้วีวในการแสดงผลให้กับผู้ใช้ สำหรับในส่วนของคอนโทรลเลอร์จะทำการรับค่าของ GET หรือ POST เข้ามาแล้วทำการเลือกติดต่อกับฐานข้อมูลโดยผ่านทางโมเดลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในโมเดลนั้นจะมี Business Rules ทำหน้าที่สำหรับจัดการตามคำร้องขอที่ได้รับมา

2.4 การจัดการข้อมูล

ในยุคปัจจุบันเป็นลักษณะของสังคมในรูปแบบของสารสนเทศ ดังนั้นข้อมูลจึงถือเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญและมีคุณค่าสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานขนาดเล็กหรือหน่วยงานขนาดใหญ่ สำหรับหน่วยงานที่มีการจัดการข้อมูลที่ดีนั้น ย่อมได้เปรียบในทุก ๆ ด้าน ดังนั้น จึงได้มีการพยายามที่จะนำเทคโนโลยีในด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งาน เพื่อช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพและช่วยในการจัดการข้อมูล โดยมีจุดประสงค์คือการทำให้อข้อมูลของหน่วยงานมีความถูกต้อง แม่นยำ ทันสมัยและสะดวกเมื่อมีการเรียกใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปถ้าหากจะมองและพิจารณาในเรื่องของการจัดการข้อมูลย่อมจะนึกถึง การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล การนำข้อมูลมาเพื่อทำการวิเคราะห์และนำผลของข้อมูลมาใช้งาน

การจัดการระบบข้อมูล (Data Management International, 2010) เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับการในการควบคุมเพื่อใช้ในการวางแผน การจัดรูปแบบโครงสร้าง การกำหนดนโยบาย โดยมีการกำหนดลำดับขั้นตอนเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้นมีความเหมาะสม โดยที่มีความสามารถในการควบคุม ป้องกัน และเพิ่มคุณค่าให้กับทรัพยากรข้อมูลสารสนเทศของหน่วยงานได้

การจัดการข้อมูล หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่มีความเกี่ยวข้อง โดยที่มีการวางแผน ควบคุม และการดูแลการปฏิบัติงานที่มีในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้อง อีกทั้งยังรวมไปถึงข้อมูลที่มีภายใน

หน่วยงาน เช่น การจัดเก็บ การบันทึก การตรวจสอบ การประมวลผล การใช้งานข้อมูล เป็นต้น ข้อมูลที่ดีควรมีความครบถ้วนของข้อมูล ไม่มีข้อผิดพลาดหรือปัญหาใด ๆ อีกทั้งต้องมีการควบคุมดูแลให้อยู่ภายใต้กฎหมายและข้อระเบียบปฏิบัติของรัฐ (กรรชิต มัลย์วงศ์, 2545)

การจัดการข้อมูลนั้นเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ซึ่งเกี่ยวข้องในการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลนั้น ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสำหรับการประมวลผล เพื่อให้ข้อมูลที่ได้ออกมานั้น ถูกต้องและรวดเร็ว สำหรับการประมวลผลโดยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จำเป็นที่จะต้องนำหลักการหลายด้านและรูปแบบวิธีในการทำงานต่าง ๆ เข้ามาช่วย เพื่อให้ประมวลผลข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ ในการจัดเก็บข้อมูลนั้นควรทำให้ข้อมูลมีขนาดเล็กที่สุด แต่รายละเอียดของข้อมูลที่จัดเก็บจะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องได้ความหมายที่เหมือนเดิมมากที่สุด

สำหรับการจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์นั้น เป็นการเก็บข้อมูลไว้และทำให้อยู่ในรูปแบบของสื่อบันทึก เช่น เทปแม่เหล็ก แผ่นบันทึก หรือจานแม่เหล็ก โดยที่ข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของเลขฐานสอง ดังนั้นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยประมวลผล จะต้องมีการกำหนดรูปแบบหรือโครงสร้างข้อมูล ซึ่งช่วยให้การทำงานนั้นง่ายขึ้นมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์ (ภาสกร เรืองรอง, 2550) จึงได้มีการแบ่งโครงสร้างของข้อมูล โดยรูปแบบโครงสร้างของข้อมูลจะประกอบด้วย 5 ลำดับ ดังนี้

1. บิต (Bit) หมายถึงตัวเลขโดดโดยอยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง ซึ่งมีค่าได้คือ 0 บิตหรือ 1 บิต (เป็นหน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดในการแทนข้อมูลของคอมพิวเตอร์) เท่านั้น
2. ตัวอักขระ (Character) หมายถึงตัวอักขระแต่ละตัว ซึ่งจะเป็นตัวเลข ตัวอักษรหรือเครื่องหมาย โดยในการแทนตัวอักขระนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะแทนอักขระแต่ละตัวโดยการใช้เลขฐานสองจำนวน 8 บิตหรือเรียกอีกอย่างว่าไบต์
3. ขอบเขตของข้อมูล (Field) หมายถึงหน่วยของข้อมูลหน่วยหนึ่งที่มีการกำหนดขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการแทนความหมายใดความหมายหนึ่งของข้อมูล โดยที่เขตของข้อมูลแต่ละเขตนั้น จะต้องมิตัวอักขระตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป
4. ระเบียบข้อมูล (Record) หมายถึงกลุ่มของเขตข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันและระเบียบข้อมูลนั้นจะต้องประกอบไปด้วยเขตข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งเขตขึ้นไป
5. แฟ้มข้อมูล (File) หมายถึงกลุ่มของระเบียบข้อมูลที่มีแบบเดียวกัน ซึ่งกลุ่มระเบียบข้อมูลต้องประกอบด้วยระเบียบข้อมูลตั้งแต่หนึ่งระเบียบขึ้นไป โดยประเภทแฟ้มข้อมูล Ladda Grote (2007) ได้ทำการแยกประเภทของแฟ้มข้อมูล โดยสามารถแบ่งแฟ้มข้อมูลได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

5.1 แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File-MF) จะทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่มีทั้งหมดหรือเป็นข้อมูลหลักของงานที่อยู่ภายในระบบ สำหรับแฟ้มข้อมูลหลักนั้นสามารถที่จะมีได้มากกว่าหนึ่งแฟ้มข้อมูล

5.2 แฟ้มประมวลผลรายการ (Transaction File-T/F) จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลหรือเพื่อใช้ในการปรับปรุงข้อมูลบางส่วนที่อยู่ภายในแฟ้มข้อมูลหลัก เพื่อที่จะเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นแฟ้มข้อมูลชั่วคราว

5.3 แฟ้มข้อมูลตาราง (Table File) จะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลเมื่อมีการเรียกใช้งานเพื่อนำไปใช้สำหรับในการอ้างอิง ซึ่งจะมีเกิดขึ้นอยู่เสมอ

5.4 แฟ้มข้อมูลแบบรายงาน (Report File) จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บผลลัพธ์ที่ได้ต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้ทำการพิมพ์ โดยจะมีการเก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มเดียวกันเพื่อรอให้มีการสั่งพิมพ์

5.5 แฟ้มข้อมูลอื่น ๆ ภายในระบบสารสนเทศจะมีแฟ้มข้อมูลหลากหลายชนิด ตัวอย่างเช่น แฟ้มข้อมูลสำรอง (Back-Up File) แฟ้มข้อมูลโปรแกรม (Program File) เป็นต้น

สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ ไม่ได้เพียงจัดเก็บแค่ในรูปแบบของหนังสือ หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ แต่ยังรวมถึงสารสนเทศแบบสำเร็จรูป ซึ่งชัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ (2548) ได้มีการแบ่งระบบการจัดเก็บข้อมูลออกเป็นทั้งหมด 6 ประเภทดังนี้

1. เพื่อใช้สำหรับในการระบุที่อยู่ของข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งข้อมูลสารสนเทศจะถูกรวบรวมอยู่ในรูปแบบต่างๆ โดยที่เมื่อมีการระบุที่อยู่จะช่วยให้ทราบถึงแหล่งที่อยู่ของสารสนเทศ สำหรับในการระบุแหล่งที่อยู่สามารถที่จะทำได้หลายวิธี เช่น บทปริทัศน์ การพิมพ์เอกสารประกาศ เป็นต้น

2. เพื่อใช้สำหรับในการระบุข้อมูลสารสนเทศที่ได้มีการบรรจุไว้ โดยการจัดให้อยู่ตามหมวดหมู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดหมวดหมู่ของเว็บไซต์ การจัดหมวดหมู่ของผู้เขียน เป็นต้น

3. เพื่อใช้สำหรับในการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ โดยสามารถที่จะทำการสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด หอไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เหตุ อินเทอร์เน็ต ข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบอื่น ๆ เป็นต้น

4. เพื่อใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับในการอ้างอิงข้อมูล เช่น บรรณานุกรม วรรณคดี ทะเบียนพิพิธภัณฑสถาน เป็นต้น

5. เพื่อใช้สำหรับในการสืบค้นหรือค้นหา โดยการใช้ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง และรายละเอียดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้อง ซึ่งจะมีการเก็บรวบรวมไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ช่วยให้การสืบค้นหรือในการค้นหาข้อมูลนั้นสารสนเทศสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว

6. เพื่อใช้สำหรับในการบ่งบอกถึงสถานที่ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศและสถานะของสารสนเทศในการใช้งาน อาทิ เช่น ข้อมูลสารสนเทศนั้นมียูทิลิตี้ใดบ้าง มีการจองหรือการยืมสารสนเทศ เป็นต้น

2.4.1 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นระบบที่ช่วยในเรื่องของการจัดเก็บและรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล ได้มีผู้ที่ให้คำนิยามและความหมายเกี่ยวกับฐานข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้ (ทักษิณา สวานานนท์ และฐานิสรา เกียรติบารมี, 2547) เป็นการรวบรวมข้อมูลนิเทศหรือข้อมูลของเรื่องต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเรียกมาใช้งานได้ทันทีเมื่อต้องการ สำหรับการเรียกใช้งานนั้น อาจเรียกมาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่คืบหน้าควรที่จะได้รับการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ และ กิตติ ภักดีวัฒน์กุล (2544) ยังได้ให้ความหมายโดยรวมอีกว่า ฐานข้อมูล คือกลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มข้อมูลนั้นต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลของพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลการขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลรายละเอียดสินค้า เป็นต้น

ความหมายจากหลายที่ ทำให้สามารถที่จะนิยามคำว่าฐานข้อมูลได้ว่า แหล่งที่มีหน้าที่สำหรับในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีการเก็บให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล โดยมีการรวบรวมไว้ให้อยู่ในที่เดียวกัน อีกทั้งยังมีในส่วนของพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งทำหน้าที่ในการจัดเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับ โครงสร้างของฐานข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บจะมีลักษณะของความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงช่วยในเรื่องของการสืบค้น (Retrieval) การแก้ไข (Modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูล (Update) และจัดเรียงข้อมูล (Sort) ให้มีความสะดวกมากขึ้น โดยลักษณะการทำงานของฐานข้อมูลนั้น จำเป็นที่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์เข้ามาช่วยสำหรับการจัดการข้อมูลซึ่ง Ladda Grote (2007) ได้แบ่งรูปแบบของฐานข้อมูลออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเครือข่าย ซึ่งมีการแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วนคือ ประเภทของเรคคอร์ดและกลุ่มข้อมูลเรคคอร์ด สำหรับการจัดข้อมูลให้อยู่ในความสัมพันธ์แบบพาราดิซึม คือความสัมพันธ์ของสมาชิก อาจจะมีความสัมพันธ์ได้มากกว่าหนึ่ง ทำให้ความสัมพันธ์ของข้อมูลจัดอยู่ในรูปแบบของ N : M

2. ฐานข้อมูลแบบเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Database) เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเชิงลำดับชั้น มีการจัดเก็บข้อมูลและข้อมูลที่จัดเก็บจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะของพ่อ - แม่ - ลูก (Parent Child Relationship Type : PCR Type)

3. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตาราง โดยมีการแสดงลักษณะในแบบสองมิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ซึ่งจะต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลอย่างน้อย 2 ตาราง สำหรับการเชื่อมโยงนั้นจะใช้แอททริบิวต์ภายในตารางที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ช่วยลดความซ้ำซ้อนให้กับฐานข้อมูล และทำให้ฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4.2 ผู้ใช้ฐานข้อมูล

ระบบของฐานข้อมูลจะมีลักษณะหลายส่วน ซึ่งจะประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลที่มีจำนวนมาก ดังนั้นแฟ้มข้อมูลที่มีมากเหล่านี้จะต้องมีการจัดระบบแฟ้มเป็นอย่างดี คือข้อมูลที่มีอยู่ภายในแฟ้มเดียวกัน ข้อมูลนั้นจะต้องไม่มีความซ้ำซ้อน แต่สำหรับข้อมูลที่อยู่ต่างแฟ้มข้อมูลนั้น อาจจะไม่ซ้ำซ้อนกันได้บ้าง โดยที่ผู้ใช้นั้นสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลและสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถที่จะทำการเพิ่ม หรือลบข้อมูลออกได้โดยไม่ทำให้ข้อมูลที่อยู่ในระบบเกิดความเสียหาย สำหรับหน่วยงานขนาดใหญ่ และมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ นั้น จะมีข้อมูลและผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2544) ซึ่งสามารถที่จะจำแนกและแยกประเภทของข้อมูลได้ตามประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Administrator) หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่ในการดูแลฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล โดยดูแลความปลอดภัยที่เกิดขึ้นกับข้อมูล ประสานงาน ทำการตรวจสอบการใช้งาน และดูแลรักษาอุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ให้มีความสมบูรณ์สามารถที่ใช้งานได้เสมอ

นักออกแบบฐานข้อมูล (Database Designer) หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบ กำหนดรูปแบบและโครงสร้างของฐานข้อมูล การกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลนั้น โดยทั่วไปต้องทำก่อนที่จะทำการจัดเก็บข้อมูล ไปยังฐานข้อมูล สำหรับในการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล จะเริ่มจากการออกแบบสอบถามเพื่อเก็บรายละเอียดและข้อมูลต่างๆจากกลุ่มผู้ใช้ เพื่อที่จะทำให้เข้าใจถึงความต้องการได้อย่างถูกต้อง จากนั้นจึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ซึ่งเมื่อทำการออกแบบเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบว่าตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และมีข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ทำมายังไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน จะต้องทำการแก้ไขก่อนที่จะทำการพัฒนาระบบเพื่อที่จะนำไปใช้งาน

กลุ่มผู้ใช้ (Users) คือกลุ่มของผู้ใช้งานที่มีการเข้าถึงข้อมูล เพื่อใช้ในการดูข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล และจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูล ซึ่งกลุ่มของผู้ใช้งานสามารถทำการแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. ผู้ใช้ที่ต้องการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละครั้งของการใช้งาน
2. ผู้ใช้ที่ทำงานกับข้อมูลเหมือน ๆ กันในทุกครั้ง
3. ผู้ใช้ที่ต้องเข้าใช้รายละเอียดของข้อมูลในส่วนโครงสร้างภายใน
4. ผู้ใช้ที่ใช้ฐานข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ใช้งานทั่วไป คิดต่อฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีการใช้งานที่ง่ายและสวยงาม

นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม (System Analysts and Application Programmers) หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่สำหรับการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ สำหรับนักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรมนั้น จะรู้ถึงความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะเลือกใช้งานเป็นอย่างดีเพราะเป็นผู้ที่ทำการพัฒนาและมีการใช้งานอยู่เป็นประจำ

ผู้ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Designers and Implementers) คือกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมานั้น จะมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน

ผู้พัฒนาเครื่องมือ (Tool Developers) คือกลุ่มคนที่พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการออกแบบและใช้งานระบบฐานข้อมูล อีกทั้งช่วยในเรื่องของการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้น

พนักงานปฏิบัติการและผู้ดูแลระบบ (Operators and Maintenance Personnel) เป็นกลุ่มของบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการดูแลและบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบฐานข้อมูลในขณะที่มีการใช้งาน

2.4.3 โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (อี-อาร์โมเดล)

การสร้างฐานข้อมูลนั้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานจากระบบฐานข้อมูล จะต้องมีการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-DIAGRAM) โดยลักษณะของอี-อาร์โมเดล จะเป็นการแสดงแบบจำลองฐานข้อมูลและรายละเอียดความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลในระบบแบบภาพรวม ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์เพราะช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์รายละเอียดความสัมพันธ์ อีกทั้งยังช่วยลดความซ้ำซ้อนการทำงานของฐานข้อมูล สำหรับอี-อาร์โมเดลนั้น (สุภกฤษฎี นิวัฒนากุล, 2545) จะมีโครงสร้างพื้นฐานการทำงานดังนี้

1. เอนทิตี (Entity) มองเป็นเหมือนตั้งวัตถุหรือสิ่งของที่เรานำมาให้ความสนใจในระบบงานนั้นๆ โดยสิ่งของหรือวัตถุที่เราให้สนใจ สามารถจับต้องได้และไม่ได้หรือเป็นเพียงนามธรรม สำหรับเอนทิตีนั้นจะมีคุณลักษณะ โดยจะบ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของตัวเอง หากนำคุณสมบัติของเอนทิตีแต่ละตัวที่มีลักษณะคล้ายกันนำมารวมกันจะเรียกว่ากลุ่มของเอนทิตีหรือกลุ่มของข้อมูล (Entity Type) ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนกัน สำหรับตัวอย่างของเอนทิตีต่างๆอาทิเช่น บุคคล สถานที่ หรือวัตถุ เป็นต้น สัญลักษณ์ของเอนทิตีที่ถูกใช้ในอี-อาร์ไออะแกรมนั้น จะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยที่ชื่อของเอนทิตีจะถูกเขียนกำกับไว้ภายใน เอนทิตีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ เอนทิตีปกติดังรูปที่ 2.5 และเอนทิตีอ่อนแอ ดังรูปที่ 2.6



Regular Entity

รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์เอนทิตีปกติ



Week Entity

รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์เอนทิตีอ่อนแอ

2. แอททริบิว (Attribute) รูปที่ 2.7 เป็นเหมือนกับคุณสมบัติของวัตถุซึ่งแอททริบิวจะมีคุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราได้ให้สนใจ โดยจะมีรายละเอียดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้อง และลักษณะของเอนทิตี คุณสมบัติเหล่านี้จะมีอยู่ภายในเอนทิตี ซึ่งโดยทั่วไปโมเดลข้อมูลจะพบว่า ลักษณะที่เป็นข้อมูลพื้นฐานของแอททริบิวจะมีอยู่โดยที่ไม่มีคำอธิบายอย่างละเอียด สำหรับแอททริบิวนั้นไม่สามารถที่จะอยู่ด้วยตัวเองได้ต้องใช้เอนทิตีและความสัมพันธ์เข้ามาใช้ร่วม



Attribute

รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์แอททริบิว

3. ความสัมพันธ์ (Relationship) ดังรูปที่ 2.8 คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยที่แต่ละเอนทิตีนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกันและใช้ชื่อสำหรับในการแสดงความสัมพันธ์ที่มีการใช้ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์ที่เหลี่ยมรูปว่าว เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ สำหรับความสัมพันธ์นั้นสามารถจำแนกได้ 3 ประเภทคือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์แบบ M:M

อี-อาร์โมเดลนั้นเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมจากผู้พัฒนาระบบ โดยใช้สำหรับออกแบบฐานข้อมูลเพื่อแสดงรูปแบบการทำงานของฐานข้อมูลออกในรูปแบบแผนภาพ ซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล อีกทั้งยังช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถที่จะวางแผนและออกแบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม, 2553) ในการออกแบบโครงสร้างการทำงานของฐานข้อมูลโดยการใช้อี-อาร์โมเดลนั้นมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดและลักษณะการทำงานของระบบ โดยรวบรวมรายละเอียดเช่น ลักษณะการทำงานของระบบ ขั้นตอนการทำงาน เอกสารรายงานต่างๆ เป็นต้น
2. กำหนดเอนทิตีที่มีความจำเป็นในการทำงานของฐานข้อมูล โดยตรวจสอบฐานข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บเพื่อกำหนดเอนทิตี การกำหนดเอนทิตีจะต้องคำนึงถึงเอนทิตีในแบบอ่อนแอและแบบปกติ
3. กำหนดความสัมพันธ์ของเอนทิตี ซึ่งเอนทิตีนั้นจะมีลักษณะความสัมพันธ์ โดยการใช้เงื่อนไข และชนิดของความสัมพันธ์ เช่น ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย เป็นต้น
4. กำหนดคุณลักษณะของเอนทิตี โดยกำหนดแอททริบิวต์ที่ควรจะมีให้กับเอนทิตี
5. กำหนดคีย์แอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี ซึ่งเป็นการกำหนดเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเอนทิตี สำหรับแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์แอททริบิวต์นั้น จะต้องขีดเส้นใต้ที่ชื่อของแอททริบิวต์

2.4.4 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งมีจำนวนมาก จึงมีเครื่องมือเพื่อช่วยให้การจัดการฐานข้อมูลนั้น สามารถที่จะทำได้สะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัย ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ได้พัฒนาเพื่อใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูลให้ผู้พัฒนาระบบได้เลือกใช้หลายแบบดังรูปที่ 2.9 โดยตัวอย่างของโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

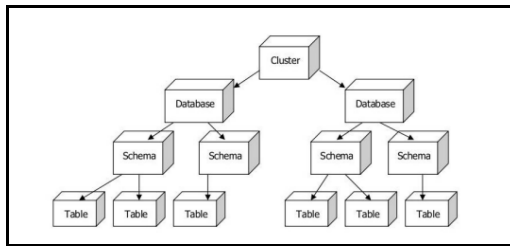


รูปที่ 2.9 ตัวอย่าง โปรแกรมฐานข้อมูล

1. **PostgreSQL** เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพประเภทหนึ่ง โดยมีการทำงานร่วมกับภาษา SQL ซึ่งใช้วิธีจัดการข้อมูลในรูปแบบ Object-Relational Database Management System (ORDBMS) และเป็นโปรแกรมประเภทโอเพนซอร์สที่สามารถที่จะนำไปพัฒนาได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (Peekanung, 2009) สำหรับรายละเอียดทั่วไปของ PostgreSQL มีดังต่อไปนี้

- ขนาดของฐานข้อมูล สามารถที่จะใช้งานได้อย่างไม่จำกัด
- ขนาดของตารางข้อมูลจะมีขนาดได้ไม่เกิน 32 เทระไบต์
- ขนาดของข้อมูลในแต่ละแถวมีขนาดได้ไม่เกิน 400 กิกะไบต์
- ขนาดของข้อมูลในแต่ละฟิลด์มีขนาดได้ไม่เกิน 1 กิกะไบต์
- แต่ละตารางสามารถเพิ่มจำนวนแถวข้อมูลได้อย่างไม่จำกัด
- แต่ละตารางสามารถเพิ่มจำนวนคอลัมน์ได้ไม่เกิน 1600 คอลัมน์
- ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรหรืออันเดอร์สกออร์
- ความยาวของตัวอักษรรวมกันต้องไม่เกิน 31 ตัวอักษร
- ชื่อที่อยู่ภายในกลุ่มประเภทเดียวกันไม่สามารถซ้ำกันได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.10

ชื่อฐานข้อมูลที่อยู่ในคลัสเตอร์เดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน ชื่อของตารางที่อยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน ชื่อของคอลัมน์ที่อยู่ในตารางเดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน



รูปที่ 2.10 โครงสร้างพื้นฐานของ PostgreSQL

2. **MySQL** เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบของโอเพนซอร์สที่ได้รับความนิยมจากผู้พัฒนาระบบประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL หรือชื่อเต็มว่า Structured Queries Language โดยภาษา SQL นั้นเป็นภาษาที่นิยมใช้สำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ ซึ่งผู้พัฒนาระบบสามารถเข้าใจความหมายได้ง่ายและมีการเขียนอยู่ในรูปของภาษาอังกฤษ โดยภาษา SQL (W3Schools, 2011) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ภาษาที่ใช้สำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language-DDL) และภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) สำหรับรูปแบบในการใช้คำสั่งของภาษา SQL สามารถใช้ได้ 2 รูปแบบดังนี้คือ

รูปแบบที่ 1 คำสั่งของ SQL ที่สามารถเรียกดูได้ทันที (Interactive SQL) คือสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันทีขณะระบบทำงาน เช่น `Select username From Sut Where id = '1'` ; เป็นต้น

รูปแบบที่ 2 คำสั่งที่ใช้ทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น (Embedded SQL) คือการใช้งานร่วมกับคำสั่งของโปรแกรมภาษาหรือใช้งานร่วมกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

คำสั่งที่ใช้สำหรับการป้อนข้อมูลและเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลของภาษา SQL นั้นจะใช้ภาษาสำหรับการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งชุดคำสั่งจะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมและจัดการตารางในฐานข้อมูล โดยภาษาที่ใช้ควบคุมการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบคือ

- แบบที่ 1 คำสั่ง Select ใช้ในการเรียกหาข้อมูลหรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล
- แบบที่ 2 คำสั่ง Insert ใช้ในการเพิ่มเติมข้อมูลลงในตารางของฐานข้อมูล
- แบบที่ 3 คำสั่ง Delete ใช้ในการลบข้อมูลในตารางของฐานข้อมูล
- แบบที่ 4 คำสั่ง Update ใช้ในการแก้ไขข้อมูลในตารางของฐานข้อมูล

สำหรับข้อตกลงในการใช้ภาษา SQL เมื่อทำการเขียนคำสั่ง SQL จะต้องลงท้ายด้วยเครื่องหมาย “;” และสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายตัวอย่างเช่น

- สัญลักษณ์ <> คือชื่อหรือนิพจน์ที่มีการกำหนดค่าโดยผู้ใช้
- สัญลักษณ์ | คือการเลือกใช้สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ด้านซ้ายและด้านขวาของสัญลักษณ์

- สัญลักษณ์ ::= คือข้อมูลที่อยู่ด้านขวาจะเป็นคำอธิบายนิยามของข้อมูลด้านซ้าย

- สัญลักษณ์ [] คือคำสั่งนั้นจะมีข้อมูลอยู่ในเครื่องหมายหรือไม่มีก็ได้ เป็นต้น

สำหรับการเรียกดูข้อมูลของภาษา SQL โดยวิธีกำหนดเงื่อนไข Where จะมีโอเปอเรเตอร์ของ SQL ต่าง ๆ ดังนี้

- โอเปอเรเตอร์ Between And เป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน โดยที่เงื่อนไขการทำงานนั้น ข้อมูลที่ได้จะอยู่ระหว่างค่าทั้งสองค่าที่ถูกกำหนด

- โอเปอเรเตอร์ Like ใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลที่ถูกเก็บเป็นตัวอักษร ซึ่งไม่ทราบค่าของข้อมูลที่แน่นอนหรือรู้เพียงบางตัวอักษรเท่านั้น

- โอเปอเรเตอร์ Is Null ใช้สำหรับแสดงค่าว่าง โดยคอลัมน์มีค่าว่างหรือไม่มีข้อมูล

- โอเปอเรเตอร์ And ใช้สำหรับเงื่อนไขที่มีค่าเป็นจริง โดยค่าที่ได้จะต้องเป็นตามเงื่อนไขทั้งสอง

- โอเปอเรเตอร์ Or ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขสองเงื่อนไข โดยค่าจะเป็นจริงเมื่อข้อมูลตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง

- โอเปอเรเตอร์ Not ใช้สำหรับแสดงเงื่อนไขข้อมูลตรงข้าม โดยให้ข้อมูลที่ได้ไม่เป็นตามเงื่อนไขที่มีการกำหนดไว้

MySQL เป็นดาต้าเบสที่ใช้สำหรับเซิร์ฟเวอร์ขนาดเล็กเหมาะกับการพัฒนาระบบที่มีขนาดเล็กและขนาดปานกลาง อีกทั้งยังสามารถรองรับการทำงานในระบบของยูนิกซ์และวินโดวส์ โปรแกรม MySQL ถูกพัฒนาในรูปแบบของเครื่องเซิร์ฟเวอร์จำลอง โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่อยู่ภายในระบบสามารถที่จะติดต่อเข้ามาเพื่อเรียกใช้งานข้อมูล สำหรับหน้าที่และความสามารถในการทำงานของโปรแกรมนั้น มนัชยา ชมธวัช (2545) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

- MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS)) โดยมีลักษณะโครงสร้างการทำงานสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล มีความสามารถที่จะเข้าถึงและประมวลผลข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลาง สำหรับจัดการข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูล ดังนั้น MySQL จึงมีหน้าที่เป็นทั้งฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

- MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบที่มีลักษณะความสัมพันธ์ คือมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางแทนรูปแบบการเก็บข้อมูลลงไฟล์ข้อมูลเดียว ช่วยให้การประมวลผลสามารถทำงานได้รวดเร็ว อีกทั้งช่วยให้การเรียกใช้ข้อมูลเกิดความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น สำหรับข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ต่างตารางสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางให้สามารถใช้งานร่วมกันและสามารถจัดกลุ่มของข้อมูลโดยอาศัยรูปแบบคำสั่งของ SQL ในการทำงาน

- MySQL แจกจ่ายให้ใช้ในรูปแบบของโอเพนซอร์ส คือสามารถนำโปรแกรม MySQL ไปประยุกต์หรือปรับแต่งในการทำงานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

โปรแกรม MySQL นั้นสามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้เมื่อมีการติดต่อฐานข้อมูล (Privileges Table) โดยสามารถที่จะกำหนดสิทธิ์ในการใช้คำสั่งพื้นฐานเช่น Select, Insert, Update และ Delete โดยตารางที่ทำหน้าที่ในการเก็บสิทธิ์การทำงานประกอบไปด้วย 3 ตารางดังนี้

- ตาราง Host Table ทำหน้าที่ในการเก็บสิทธิ์ของโฮสในการเรียกใช้งานฐานข้อมูล
- ตาราง User Table ทำหน้าที่กำหนดสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้ ในการเรียกใช้งานใน ส่วนของไคลเอนจากโฮส
- ตาราง DB Table ทำหน้าที่กำหนดสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้ โดยกำหนดการเข้าใช้งานดาต้าเบส

3. **Microsoft Access** เป็นโปรแกรมเพื่อช่วยในการบริหารจัดการฐานข้อมูลของ Microsoft โดยถูกปรับปรุงระบบให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้สะดวก และรวดเร็ว โปรแกรม Microsoft Access นั้นมีการจัดเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และ ยังได้ออกแบบให้มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยนักพัฒนาระบบในการทำงานร่วมกับฐานข้อมูล สำหรับเครื่องมือที่ช่วยพัฒนานั้นสามารถที่จะศึกษาและเรียนรู้ได้ง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานของ Microsoft Access (Microsoft Corporation, 2010) เช่น

1. ตาราง (Tables) ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมรายละเอียดของฐานข้อมูล โดยที่ตารางจะมีการวางตัวในรูปแบบของสคีม่าหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเขตของข้อมูล (Field) และในรูปแบบแถวหรือระเบียน (Record)
2. แบบสอบถาม (Queries) ทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลจากเงื่อนไขของผู้ใช้
3. ฟอर्म (Forms) ใช้ในการแสดงข้อมูลจากตารางหรือข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยข้อมูลที่ได้รับจะอยู่ในรูปแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้นได้
4. รายงาน (Report) ใช้สำหรับในการแสดงข้อมูล โดยจะแสดงข้อมูลตามรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่แสดงนั้นผู้ใช้ไม่สามารถที่จะแก้ไขข้อมูลได้
5. แมโคร (Macros) ทำหน้าที่แสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมา โดยใช้งานกับฐานข้อมูล ช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. โมดูล (Modules) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มาพร้อมกับโปรแกรม Microsoft Access ซึ่งผู้ใช้สามารถสร้างขึ้นมาใช้งาน โดยใช้รูปแบบของภาษา Access Base Programming Language ในการพัฒนา

2.5 การพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้

การปกป้องความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งอาจเกิดจากถูกคุกคามโดยกลุ่มผู้ไม่หวังดี หรือโปรแกรมบางประเภท ทำให้เกิดความเสียหายต่อผู้ใช้และองค์กร ดังนั้นถ้ามีการจัดการและมีระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี จะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งพื้นฐานของระบบรักษาความปลอดภัยที่มีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการปกป้องระบบเครือข่ายนั้นคือ การพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้งาน สิริพร จิตต์เจริญธรรม เสาวภา ปานจันทร์ และ เลอศักดิ์ ลิ้มวิวัฒน์กุล (2547) ได้กล่าวเกี่ยวกับ โพรโตคอลสื่อสารที่ได้รับความนิยมและนำไปใช้สำหรับการพิสูจน์ตัวตนซึ่งประกอบไปด้วย

1. Secure Socket Layer (SSL) ถูกพัฒนาโดยบริษัท Netscape Communications โดยนำมาใช้ในโพรโตคอลที่อยู่ระดับชั้นของแอปพลิเคชันคือ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) เพื่อช่วยให้การส่งผ่านข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายมีความปลอดภัย ซึ่งการทำงานของ SSL จะอนุญาตให้ระบบทำการพิสูจน์ตัวตน โดยการทำงานของระบบจะใช้ร่วมกับลายเซ็นดิจิทัลและการเข้ารหัสข้อมูล ซึ่งจะช่วยในการรักษาความถูกต้องของข้อมูลอีกทั้งความเป็นส่วนตัวในการติดต่อสื่อสารของข้อมูล ขั้นตอนการสื่อสารโดยใช้ SSL สามารถแบ่งได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประการูปแบบการเข้ารหัส คือคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องลูกข่ายและเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งข้อความเพื่อทำการติดต่อ โดยกำหนดหมายเลขเพื่อใช้สำหรับระบุการสื่อสารและการเข้ารหัสข้อมูลรวมถึงใช้ในการบีบอัดข้อมูลในการส่ง

ขั้นตอนที่ 2 การพิสูจน์ตัวตนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งใบรับรองตัวตน (Certificate) ซึ่งสามารถที่จะนำไปตรวจสอบกับผู้ให้บริการของ Certificate Authority เพื่อใช้สำหรับรับรองความถูกต้องของเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเป็นการยืนยันตัวตนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 3 การพิสูจน์ตัวตนของเครื่องไคลเอนต์ คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถที่จะร้องขอใบรับรองตัวตน (Certificate) จากเครื่องไคลเอนต์ ในกรณีที่มีการจำกัดการใช้งานเฉพาะเครื่องไคลเอนต์ที่ต้องการให้เข้าใช้งานระบบเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 4 การตกลงการเข้ารหัสระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ รูปแบบการเข้ารหัสสามารถแบ่งได้สองวิธีได้แก่ การใช้กุญแจเดียวกันในการเข้ารหัสและการถอดรหัส สำหรับอีกวิธีคือการใช้กุญแจคนละตัวในการเข้ารหัสและการถอดรหัส

2. Secure Shell (SSH) เป็นรูปแบบการติดต่อสื่อสารสำหรับการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ โดยมีการทำงานร่วมกับลายเซ็นดิจิทัล อีกทั้งยังมีการเข้ารหัสข้อมูลโดยการจะมีการเข้ารหัสโดยใช้กุญแจ

สาขาร่วมกับฟังก์ชันแฮชเพื่อสร้างไคเอสต์ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยน Secret key ก่อนทำการเข้ารหัสข้อมูล สำหรับขั้นตอนการทำงานของ SSH มีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ไคเอสต์จะทำการเรียกไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการตรวจสอบโปรโตคอลของ SSH ว่ามีเวอร์ชันตรงกันหรือไม่ ซึ่งหากเวอร์ชันของ SSH ตรงกันระบบจะสามารถติดต่อสื่อสารกันผ่านทางโปรโตคอลระหว่างเครื่องไคเอสต์และเซิร์ฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 2 เครื่องไคเอสต์จะทำการประกาศรูปแบบการเข้ารหัสข้อมูลและวิธีการสร้างไคเอสต์ จากนั้นจะทำการแลกเปลี่ยนกุญแจในการเข้ารหัสข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีหน้าที่เลือกรูปแบบวิธีการเข้ารหัส โดยมีเงื่อนไขหลักคือเครื่องไคเอสต์จะต้องสนับสนุนการทำงาน

ขั้นตอนที่ 4 ระหว่างเครื่องไคเอสต์และเซิร์ฟเวอร์จะทำการแลกเปลี่ยนกุญแจการเข้ารหัส โดยใช้รูปแบบวิธีการกุญแจสาธารณะเช่น Diffie-Hellman เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อเครื่องไคเอสต์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการแลกเปลี่ยนกุญแจระหว่างกันเรียบร้อยแล้ว จะทำให้เครื่องไคเอสต์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถติดต่อสื่อสารและสามารถทำการส่งข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้

ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาเพื่อใช้สำหรับสนับสนุนรูปแบบการทำงานของ SSH (Chris Snyder and Michael Southwell, 2005) ตัวอย่างเช่น โปรแกรม OpenSSH พัฒนาโดยทีม OpenBSD สนับสนุนระบบปฏิบัติการที่เป็นยูนิกซ์ โปรแกรม Putty พัฒนาโดยทีม Simon Tatham สนับสนุนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เป็นต้น

3. Internet Protocol Security (IPSEC) คือ ส่วนขยายของ Internet Protocol IP โดยมีการทำงานอยู่ภายใน TCP/IP ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อนำมารองรับการทำงานของ IPv6 โดยนำมาใช้แทนการทำงานของ IPv4 สำหรับการทำงานของ IPSEC ใช้งานโปรโตคอล 2 ชุดคือ Authentication Header (AH) และ Encapsulated Security Payload (ESP) ซึ่งระบบการทำงานประกอบด้วย การพิสูจน์ตัวตน การรักษาความถูกต้องของข้อมูล และการรักษาความลับของข้อมูลซึ่งจะอยู่ในระดับชั้นของไอพี โดยรูปแบบการทำงานมีดังต่อไปนี้

- Tunnel Mode จะทำการครอบแพ็กเก็ตทั้งหมดด้วยไอพีโปรโตคอลชุดใหม่ ซึ่งจะมีการเพิ่มเฮดเดอร์ของไอพี และ Authentication Header ทางด้านหน้าของแพ็กเก็ต

- Transport Mode เป็นการนำข้อมูลของโปรโตคอลไอพี ซึ่งจะอยู่ภายในชั้นของทรานสปอร์ตและแอปพลิเคชัน โดยการเพิ่ม Authentication Header และไอพีตามมาตรฐานของ IPSEC

4. Kerberos เป็นรูปแบบการพิสูจน์ตัวตน พัฒนาขึ้นโดย Massachusetts Institute of Technology (MIT) ซึ่งการทำงานของระบบแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ Ticket ใช้สำหรับในการพิสูจน์ตัวตน ในการเข้ารหัสข้อมูลและ Authenticator นั้นยังใช้สำหรับในการตรวจสอบ Ticket โดยเป็นการตรวจสอบผู้ใช้งานว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน ซึ่งกระบวนการทำงานของ Kerberos มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อผู้ใช้งานมีการเข้าสู่ระบบจะต้องทำการยืนยันตัวตนการเข้าใช้งานระบบครั้งแรกผ่านทาง Authentication Service ซึ่งเมื่อทำการยืนยันตัวตนผู้ใช้งานจะได้รับกุญแจสมมาตรเพื่อใช้สำหรับในการเข้ารหัสข้อมูลในการติดต่อสื่อสารกับระบบ

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้บริการในระบบจะต้องทำการร้องขอ Ticket โดยร้องขอไปที่ Ticket Granting Service เพื่อทำการออก Ticket เพื่อใช้บริการบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อผู้ใช้งานได้รับ Ticket จะทำการร้องขอบริการหรือติดต่อขอการบริการจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญในการออกแบบระบบการทำงาน โดยมุ่งเน้นให้ระบบมีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังต่อไปนี้

จากงานวิจัยเรื่อง Research on E-School Construction in Universities of China โดย Bailong Yang, Xinyu Wang, Xuanji Pu และ Zhi-qiang Han (2010) ได้กล่าวถึงความสำคัญในการพัฒนาระบบโรงเรียนที่มุ่งเน้นในด้านการพัฒนาระบบเทคโนโลยีการศึกษา ในเรื่องของประสิทธิภาพและคุณภาพของระบบการทำงาน การปรับปรุงการใช้งานฐานข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนการสอน และโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้พัฒนาและออกแบบโครงสร้างการทำงานระบบของ E-School ให้สามารถใช้งานข้อมูลรวมกันภายในระบบ โดยมีการแบ่งแยกฐานข้อมูลและระบบการทำงานออกตามฝ่ายงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งระบบสามารถที่จะจัดการข้อมูลสารสนเทศในโรงเรียนและข้อมูลที่มีความซับซ้อนนั้นระบบสามารถที่นำข้อมูลเหล่านั้นไปจัดการวิเคราะห์และนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

จากงานวิจัยเรื่อง Design of School-based Resource นั้น Yun Chengli, Yanli Wang, Sanhong Tongli, Feng Wangli และ Zhongmei Zhengli (2010) ได้กล่าวไว้ในเรื่องของ การจัดระเบียบของข้อมูลและการพัฒนาทรัพยากรในโรงเรียนเพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลจากสถานที่ต่างกัน โดยสามารถเข้าใช้งานข้อมูล

ได้ร่วมกัน ซึ่งระบบนั้นจะต้องช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการจัดการ การค้นหา และสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถที่จะค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และนำข้อมูลไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในของโรงเรียนได้

จากงานวิจัยเรื่อง Development of Self-signed Secure Socket Layer (SSL) Substitute Solution for Man In The Middle (MITM) Attack นั้น จตุภูมิ จวนชัยภูมิ และสมนึก พวงพรพิทักษ์ (2552) เป็นการนำแนวคิดและเทคนิคการดักจับข้อมูล Secure Socket Layer (SSL) ที่มีประสิทธิภาพอีกทั้งเป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน แต่ด้วยข้อจำกัดของ SSL ที่มีค่าใช้จ่ายที่สูงและยังมีช่องโหว่ในการถูกดักจับข้อมูล ดังนั้นจึงได้นำ Anti-sniff API มาทำการพัฒนาและทดสอบการทำงาน โดย Anti-sniff เป็นระบบในรูปแบบของโอเพนซอร์ส ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายเหมือนกับ SSL สำหรับการทดสอบการทำงานนั้น ได้ทำการทดสอบด้วยวิธีการโจมตีเพื่อดักจับข้อมูลแบบ MITM เป็นการป้องกันในระดับชั้นของ Application Layer โดยรูปแบบในการพัฒนาได้นำหลักการเข้ารหัสและถอดรหัสของ OpenPGP ซึ่งทำการพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP และ JavaScript ร่วมกับโปรแกรมของ Moodle เพื่อใช้ในการทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบ Anti-sniff API สามารถที่จะป้องกันการดักจับข้อมูลได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ Self-Signed SSL ในการทำงานบนเว็บแอปพลิเคชัน

จากงานวิจัยเรื่อง A Network Disk Encryption with Dynamic Encryption Key นั้น Lin Fenf, Hongji Piao และ Hao Ling (2010) ทำการทดลองเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยการสร้างรหัสรักษาความปลอดภัยขึ้นแบบไดนามิกส์เมื่อผู้ใช้ทำการอัปโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล ระบบจะทำการสร้างรหัสรักษาความปลอดภัยเพื่อเป็นการป้องกันการเข้าใช้ข้อมูลจากบุคคลภายนอก สำหรับในการสร้างรหัสระบบจะทำการสุ่มรหัสและจะมีการเก็บบันทึกที่รหัสผ่านของข้อมูลไว้ที่ไฟล์ในฮาร์ดดิสก์อีกส่วนหนึ่งจะเก็บไว้ในฐานข้อมูลของผู้ใช้ การทดสอบการทำงานของระบบได้ทำการทดสอบโดยการอัปโหลดข้อมูลสองรูปแบบคือ 1. รูปแบบการเข้ารหัสข้อมูลและ 2. ไม่มี การเข้ารหัสข้อมูลโดยนำทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกับเวลา ซึ่งจากผลทดสอบเวลาในการทำงานนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นเพื่อป้องกันข้อมูลจากบุคคลภายนอกควรที่จะมีการเข้ารหัสข้อมูลที่ถูกเก็บในฮาร์ดดิสก์ถือเป็นความปลอดภัยที่มีความสำคัญระดับหนึ่ง

จากงานวิจัยเรื่อง Electronic Data Capture Improvement by SSL Protocol for Payment Systems นั้น ยุทธนา สรวลสรรรค์ ศักดิ์ชัย ทิพย์จักรมูรตัน และสมศักดิ์ มิตะธา (2550) ได้ทำการทดสอบการส่งข้อมูลในรูปแบบ Plaintext เปรียบเทียบกับการส่งข้อมูลในรูปแบบ Ciphertext บน SSL เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล EDC ซึ่งเป็นระบบการชำระเงินผ่านทาง

เครือข่าย จากการทดสอบโดยใช้การดักจับข้อมูลแบบ Sniffer จะเห็นได้ว่าการใช้ SSL สามารถที่จะช่วยในเรื่องของการรหัสข้อมูลแต่เมื่อเพิ่มระบบความปลอดภัยของ SSL ทำให้การรับข้อมูลทำได้ช้าลง

จากงานวิจัยเรื่อง เทคนิคการรักษาความปลอดภัยบนเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเอสเอสแอล โมเดล โดย นวพร ดิกล่อม (2553) ได้กล่าวถึงระบบความปลอดภัยของเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยทำงานร่วมกับเอสเอสแอล โดยการดักจับข้อมูลของแฮกเกอร์ จะใช้วิธีดักจับการส่งข้อมูลของผู้ใช้เมื่อทำงานผ่านทางระบบเครือข่าย ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบการทำงานของระบบว่ามีสิ่งผิดปกติหรือมีอะไรแปลกปลอม จึงควรที่จะมีโปรแกรมไอดีเอส (IDS - Intrusion Detection System) เข้ามาช่วยในการตรวจสอบ และการทำงานของ SSH ควรที่จะปรับปรุงเป็นรุ่นล่าสุดเพื่อป้องกันการถูกดักจับข้อมูลจากช่องโหว่ที่ตรวจพบจากรุ่นเดิม

จากงานวิจัยเรื่อง Packet Sniffer Detection with AntiSniff โดย Ryan Spangler (2003) ได้กล่าวถึงเทคนิควิธีการป้องกันและตรวจสอบการดักจับข้อมูลภายในระบบเครือข่าย (Sniffer) ด้วยโปรแกรมเสริมสำหรับตรวจสอบการทำงาน โดยสามารถแบ่งวิธีการตรวจสอบออกได้เป็นดังนี้ ทดสอบสถานการณ์ทำงานของ DNS ทดสอบระบบการทำงานระหว่างเครือข่าย และทดสอบระยะเวลาในการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องในระบบเครือข่าย ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบ สามารถที่จะช่วยป้องกันและตรวจสอบการถูกดักจับข้อมูลในระหว่างการส่งข้อมูลกันในระบบเครือข่าย

ศราวุฒิ จันบัวลา และ สมนึก พวงพรพิทักษ์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Secured Online Backup using Digital Signature, Cryptology & Message Digesting ซึ่งเกี่ยวกับการสำรองข้อมูลแบบออนไลน์ โดยที่อาศัยมาตรฐานของ OpenPGP และการลงลายมือชื่อดิจิทัลเพื่อช่วยในการรักษาความปลอดภัย ร่วมกับการยืนยันตัวตนเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของข้อมูล อีกทั้งได้นำเทคนิควิธีการย่อข้อมูลเพื่อช่วยลดขนาดการสำรองข้อมูล ซึ่งจากการทดลองการสำรองข้อมูลของระบบนั้น ระบบสามารถที่จะลดขนาดข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนในการสำรองข้อมูล ทำให้การทำงานสามารถที่จะทำได้เร็วขึ้นและยังช่วยลดขนาดของการสำรองข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในระบบ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิด เทคนิค และวิธีการ ซึ่งจากการศึกษาโครงสร้างฐานข้อมูลบนระบบเครือข่ายของงานวิจัยการออกแบบพัฒนาระบบ E-School และเทคนิคการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล จึงได้แนวทางสำหรับนำมาพัฒนาระบบในการทำงานวิจัยระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย ซึ่งผู้วิจัยตั้งเห็นว่าในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลกลางเพื่อให้มีการใช้งานข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงเรียน ดังนั้นระบบจะต้องมีระบบการทำงานที่มีความรวดเร็ว มีวิธีจัดการระบบที่มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งมีความปลอดภัยของข้อมูล โดยโรงเรียนในเครือข่ายสามารถที่จะใช้งานข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนั้นจะกล่าวถึงในบทต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย ซึ่งเป็นการใช้งานข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงเรียนและภายในโรงเรียน โดยที่มีการใช้งานร่วมกันผ่านทางระบบเครือข่ายและมีการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะนำเสนอวิธีดำเนินงานวิจัยตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle) ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อที่ 3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition) -3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) 3.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) 3.4 การออกแบบระบบ (System Design) 3.5 การพัฒนาระบบ (Implementation) 3.6 การทดสอบระบบ (System Testing) และ 3.7 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบที่มีการใช้งานภายในโรงเรียน เพื่อดูว่าระบบที่มีการใช้งานนั้น มีรูปแบบการทำงาน การจัดเก็บข้อมูลและมีการจัดการข้อมูลอย่างไร อีกทั้งศึกษาส่วนประกอบและโครงสร้างการทำงาน เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์สำหรับการพัฒนาระบบ สำหรับระบบที่มีการใช้งานภายในโรงเรียนและนำมาทำการวิเคราะห์รูปแบบการทำงานได้แก่ ระบบจัดการเว็บไซต์สำเร็จรูป (CMS : Content Management System) ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (LMS : Learning Management System) และระบบส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail)

จากการวิเคราะห์ระบบที่มีใช้งานภายในโรงเรียน ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงรูปแบบและวิธีการทำงานของระบบในส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ระบบเว็บไซต์สำเร็จรูปนั้น มีการทำงานในลักษณะเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของโรงเรียนให้กับนักเรียนและผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งวิธีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้นนั้นจะถูกจัดการโดยผู้ดูแลระบบหรือจากผู้ที่ได้รับสิทธิ์จากผู้ดูแลระบบให้ทำการจัดการข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ระบบจัดการเรียนการสอนใช้สำหรับสร้างกลุ่มวิชาเรียน ซึ่งจะถูกรจัดการโดยครูผู้สอนในแต่ละวิชา ทำให้นักเรียนสามารถเรียนเสริมจากเวลาเรียนปกติ เช่น ส่งการบ้านให้อาจารย์ในวิชาเรียนผ่านทางระบบ หรือใช้สำหรับทดสอบบทเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ระบบส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการส่งข้อมูลให้กับผู้ใช้งานเฉพาะบุคคลซึ่งผู้ใช้งานจะต้องรู้จักชื่อของผู้รับ โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะเขียนข้อความที่ต้องการหรือทำ

การแนบไฟล์ต่าง ๆ ให้กับผู้รับปลายทางได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์จะพบว่าระบบส่วนใหญ่ นั้น เป็นระบบที่ใช้งานเพื่อแสดงข้อมูลข่าวสารให้กับบุคคลอื่น ใช้สำหรับสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียน หรือส่งข้อมูลให้กับบุคคลที่รู้จักเพียงเท่านั้น โดยในการจัดเก็บและแชร์ไฟล์ข้อมูลนั้นยังไม่มีระบบที่มารองรับการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการออกแบบระบบจัดเก็บและแบ่งปันข้อมูลของผู้ใช้ที่แยกเป็นรายบุคคลและใช้งานผ่านทางระบบเครือข่าย ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มช่องทางสำหรับการติดต่อแบ่งปันข้อมูลให้กับผู้ใช้ภายในโรงเรียนและผู้ใช้ในโรงเรียนเครือข่าย อีกทั้งยังเป็นการช่วยโรงเรียนเล็ก ๆ ในเรื่องของข้อมูลต่าง ๆ เช่น สื่อการเรียนการสอน ใบงานกิจกรรม ข้อสอบ โครงการงาน เป็นต้น

จากการศึกษาโครงสร้างการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ทำให้ทราบถึงรูปแบบการจัดการข้อมูลของผู้ใช้เพื่อใช้ในการแชร์ไฟล์ข้อมูลในรูปแบบของระดับชั้นเรียนและกลุ่มสาระการเรียนรู้ อีกทั้งในการศึกษาโครงการทำงานของระบบ CMS และ LMS เพื่อหาวิธีจัดการข้อมูลในระบบให้มีประสิทธิภาพ ทำให้ทราบถึงข้อดีและข้อด้อยของระบบ ซึ่งทำให้ทราบถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลกลางระหว่างโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานโรงเรียนในเครือข่าย สามารถจัดเก็บข้อมูลและแชร์ไฟล์ข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย โดยเน้นให้ระบบสามารถใช้งานง่าย สะดวก มีการทำงานที่ไม่ซับซ้อน และมีความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งระบบที่พัฒนานั้น จะอยู่ในรูปแบบโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์ นอกจากนี้การใช้งานข้อมูลในโรงเรียนและระหว่างโรงเรียนในปัจจุบันนั้น ยังไม่มีระบบที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงและแชร์ข้อมูลระหว่างโรงเรียน จึงได้ทำการศึกษารูปแบบโครงสร้างการทำงานของโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ เพื่อนำมาพัฒนาระบบในส่วนของการแชร์ไฟล์ข้อมูลภายในโรงเรียนและระหว่างโรงเรียน

3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย โดยมีปัจจัยที่ใช้พิจารณาดังต่อไปนี้

3.2.1 ความเป็นไปได้อันเทคนิค (Technical Feasibility)

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบในรูปแบบโอเพนซอร์ส โดยได้ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (SUT Instant Server) ภาษาสคริปต์ PHP CSS Ajax JQuery JavaScript และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับความนิยมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันกันอย่างแพร่หลาย

3.2.2 ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติ (Operational Feasibility)

จากการศึกษาข้อมูลพบว่า ในปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ ทั้งที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองหรืออยู่นอกอำเภอเมืองนั้น สามารถเชื่อมต่อและใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายได้ แต่ยังคงขาดระบบการจัดการที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสารสนเทศของครูและระบบที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโรงเรียนเพื่อใช้งานข้อมูลร่วมกัน ดังนั้นต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานสำหรับโรงเรียน โดยเน้นรูปแบบการใช้งานที่ง่าย สะดวก และไม่ซับซ้อน ซึ่งน่าจะมีประโยชน์กับโรงเรียนในการเชื่อมต่อข้อมูลให้กับครูในโรงเรียนต่าง ๆ สามารถใช้งานข้อมูลร่วมกันผ่านทางระบบเครือข่ายได้

3.2.3 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน (Economic Feasibility)

การพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลกลางระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น ได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์ โดยพัฒนาระบบภายใต้ข้อกำหนดของ GPL (General Public License) ดังนั้นจึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ

3.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

จากการศึกษาโครงสร้างของโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้รูปแบบโครงสร้างของโรงเรียน คือ ระดับช่วงชั้นการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้นได้แก่ ระดับชั้นที่ 1 ระดับประถมศึกษา (ประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6) ระดับชั้นที่ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3) และระดับชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - มัธยมศึกษาปีที่ 6) นอกจากนี้ในโรงเรียนยังมีการแบ่งกลุ่มครูในการสอนวิชาต่าง ๆ โดยแบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ซึ่งมีทั้งหมด 8 กลุ่มสาระคือ 1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย 4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ 6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ 7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและ 8. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มการใช้งานข้อมูลในระดับโรงเรียนเป็นกลุ่มหลัก ๆ ดังนี้

3.3.1 กลุ่มโรงเรียน ในระดับของโรงเรียนนั้น มีการใช้งานระบบในหลายโรงเรียนดังนั้นจะต้องมีการแยกกลุ่มของครูระหว่างโรงเรียนและในโรงเรียนที่สังกัดอยู่ ซึ่งใช้การเปรียบด้วยเงื่อนไขข้อมูลโรงเรียน สำหรับแยกผู้ใช้ในระบบ

3.3.2 กลุ่มระดับสายชั้น โรงเรียนมีการแบ่งโครงสร้างการจัดการเรียนการสอนแบบระดับชั้น ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 12 ระดับชั้นเรียนได้แก่ ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่ง

ระบบจะไม่ทำการเก็บข้อมูลในระดับช่วงชั้นและไม่เอามาเป็นเงื่อนไขในระบบ ด้วยเหตุผลว่าบางครั้งโรงเรียนเล็ก ๆ มีจำนวนครูผู้สอนน้อยทำให้ครูบางท่านอาจจะมีการสอนข้ามช่วงชั้นได้ ดังนั้นเพื่อให้ระบบมีความยืดหยุ่น จึงมีการแบ่งกลุ่มข้อมูลของครูในระดับสายชั้นเพื่อให้สามารถครอบคลุมการใช้งานที่กว้างมากขึ้น

3.3.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รูปแบบโครงสร้างของโรงเรียนนั้น ครูแต่ละท่านจะถูกจัดให้อยู่ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม ดังนั้นระบบจึงทำการแบ่งข้อมูลของครูโดยใช้เงื่อนไขของกลุ่มสาระการเรียนรู้ในการแชร์ไฟล์ข้อมูล

3.3.4 รายบุคคล ผู้ใช้งานอาจจะเป็นครูในโรงเรียนเดียวกันหรือครูที่อยู่ต่างโรงเรียนกัน ซึ่งอาจมีการให้ข้อมูลกัน เช่น แบบประเมินนักเรียน ตัวอย่าง ภาระงาน ข้อสอบ เป็นต้น ดังนั้นระบบจึงมีการแบ่งข้อมูลโดยมีการใช้เงื่อนไขของรายบุคคลเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกผู้รับในระบบได้ ทำให้ระบบเกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น

3.4 การออกแบบระบบ (System Design)

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและจากการวิเคราะห์โครงการทำงานของโรงเรียน ดังนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบระบบตามหลักการพัฒนาระบบของ Software Engineering ซึ่งสามารถที่จะแบ่งระบบออกเป็น ส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.4.1 การออกแบบผังระบบ

เป็นการออกแบบโครงสร้างและลำดับการทำงานของระบบในภาพรวมทั้งหมดของระบบ ซึ่งสามารถอธิบายผังการทำงานของต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยดังแสดงในรูปที่ 3.1

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายโครงสร้างการทำงานของต้นแบบระบบฐานข้อมูลกลางระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย โดยอธิบายเป็นลำดับขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบในขั้นต้น ระบบจะทำการตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ โดยให้ผู้ใช้ป้อนชื่อและรหัสผ่านในการเข้าใช้งาน จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านจากฐานข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลผู้ใช้ตรงกับข้อมูลในระบบจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยขนาดพื้นที่ของผู้ใช้นั้น ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนดขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ ระบบจะแสดงขนาดพื้นที่ในการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งข้อมูลที่ใช้ได้ทำการจัดเก็บไว้บนระบบเครือข่าย ซึ่งมีเมนูดังนี้คือ เพิ่มข้อมูลของฉัน เพิ่มข้อมูลกลาง กู้คืนข้อมูล กระดานสนทนา และบันทึกการทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อผู้ใช้เข้ามาเมนูเพิ่มข้อมูลส่วนตัว ผู้ใช้สามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูล โดยสามารถที่จะอัปโหลดไฟล์ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บไว้บนระบบเครือข่าย สำหรับประเภทของไฟล์ข้อมูลที่ระบบรองรับเช่น .doc .docx .pdf .ppt .mp3 .flv .rar เป็นต้น ซึ่งเจ้าของไฟล์ข้อมูลสามารถที่จะแชร์ไฟล์ให้กับผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบได้เห็น โดยรูปแบบวิธีการแชร์ไฟล์นั้นแบ่งเป็น 8 ประเภทคือ

1. สมาชิกและบุคคลภายนอก คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบและบุคคลทั่วไปสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
2. เฉพาะสมาชิกในระบบ คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
3. เฉพาะในโรงเรียนของฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบและอยู่ในโรงเรียนเดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
4. เฉพาะในกลุ่มสาระเดียวกันฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบและอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
5. เฉพาะในสายชั้นเดียวกันฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบและอยู่ในสายชั้นเดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
6. เฉพาะโรงเรียนของฉันที่อยู่ในสายชั้นเดียวกัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบอยู่ในโรงเรียนและสายชั้นเดียวกัน สามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
7. เฉพาะโรงเรียนของฉันที่อยู่ในกลุ่มสาระเดียวกัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบอยู่ในโรงเรียนและกลุ่มสาระเดียวกัน สามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้

8. เฉพาะรายบุคคล คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบ โดยถูกเลือกให้สามารถเห็นและใช้งาน ไฟล์ข้อมูลนั้น

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลกลาง ระบบจะทำการตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลของผู้ใช้พร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการแชร์ตามเงื่อนไขและทำการแสดงรายละเอียดข้อมูลให้แก่ผู้ใช้โดยผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานข้อมูลนั้นได้

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกกู้คืนข้อมูล จะแสดงข้อมูลไฟล์ที่ผู้ใช้ทำการลบออกจากระบบย้อนหลังในระยะเวลา 90 วัน ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะกู้คืนข้อมูลมาใช้งานในระบบได้

ขั้นตอนที่ 6 ผู้ใช้สามารถเรียกดูบันทึกการทำงานการใช้งานในระบบ เช่น การเข้าใช้งานระบบ จำนวนการดาวน์โหลดไฟล์ การอัปโหลดไฟล์ เป็นต้น

3.4.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design)

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบหน้าตาการทำงานของระบบในเบื้องต้น โดยยึดรูปแบบโครงสร้างการทำงานตามผังการทำงานที่ได้ทำการออกแบบไว้ในรูปที่ 3.1 ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงรายละเอียดและหน้าตาของระบบในเบื้องต้นซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบฟอร์มสมัครสมาชิก ดังรูปที่ 3.2 เป็นการแสดงตัวอย่างแบบฟอร์มในการเพิ่มข้อมูลสมาชิกในระบบ ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลนั้นประกอบไปด้วย ชื่อสำหรับการเข้าใช้งาน รหัสผ่าน ชื่อ/นามสกุล สังกัดโรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น อีเมล โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

สมัครสมาชิกใหม่

ชื่อผู้ใช้ : *

รหัสผ่าน : *

ยืนยันรหัสผ่าน : *

ชื่อ : * นามสกุล : *

เพศ : ชาย หญิง

สังกัดโรงเรียน : ชื่อโรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนอื่นๆ *

ตำแหน่ง :

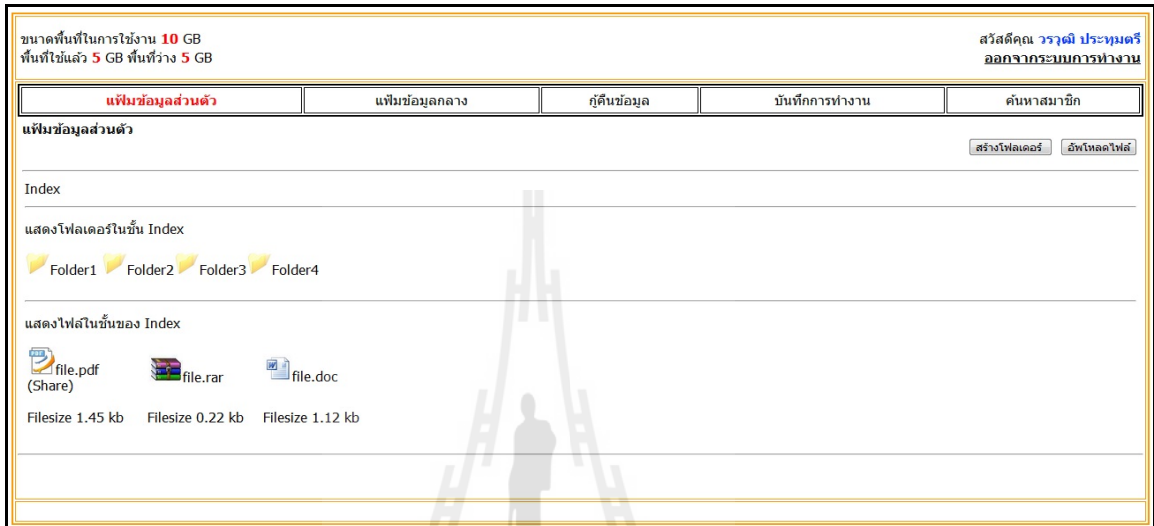
กลุ่มสาระวิชา : 8 กลุ่มสาระวิชาตามหลักสูตรแกนกลาง *

ระดับชั้น : ป.1 ป.2 ป.3 ป.4 ป.5 ป.6 *
 ม.1 ม.2 ม.3 ม.4 ม.5 ม.6

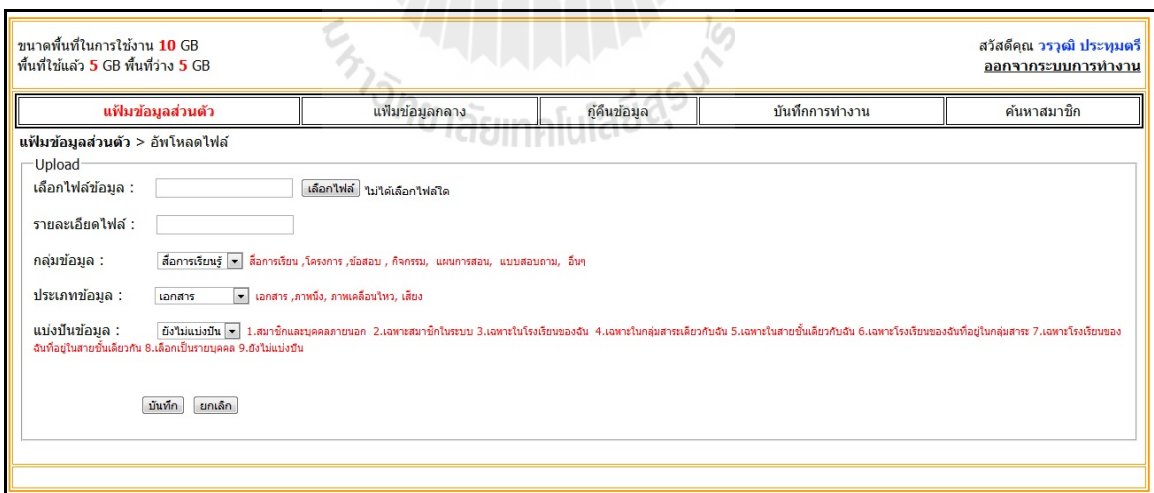
E-Mail :

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างหน้าสมัครสมาชิก

2. หน้าเพิ่มข้อมูลส่วนตัว รูปที่ 3.3 จะแสดงเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้เมื่อเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้สามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์และอัปโหลดข้อมูลลงในเพิ่มข้อมูลดังรูปที่ 3.4 ได้ตามขนาดพื้นที่ของตนเอง ซึ่งข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้จะแสดงในหน้าเพิ่มข้อมูลส่วนตัว โดยจะแสดงขนาดของข้อมูล ชื่อ ไฟล์ อีกทั้งผู้ใช้สามารถทำการแบ่งปันข้อมูลให้กับสมาชิกในระบบ ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างหน้าเพิ่มข้อมูลส่วนตัว



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างหน้าการอัปโหลดข้อมูล

3. หน้าแสดงเพิ่มข้อมูลกลาง ดังรูปที่ 3.5 จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ทำการแบ่งปันจากสมาชิกในระบบ โดยจะทำการแสดงชื่อไฟล์ ขนาดไฟล์ กลุ่มข้อมูล ประเภทข้อมูล ชื่อของสมาชิกที่ได้แชร์ไฟล์ข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะจัดเก็บข้อมูลลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเก็บลงในเพิ่มข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้บนระบบเครือข่าย โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะเรียกดูข้อมูลตามประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้ สื่อการเรียนการสอน โครงการ ข้อสอบ กิจกรรม แผนการสอน อื่น ๆ หรือข้อมูลที่ทำการแชร์ทั้งหมดที่อยู่ภายในระบบ

ขนาดพื้นที่ในการใช้งาน **10 GB**
พื้นที่ใช้แล้ว **5 GB** พื้นที่ว่าง **5 GB** สวัสดีคุณ วรุณี ประทุมตรี
ออกจากระบบการทำงาน

เพิ่มข้อมูลส่วนตัว	เพิ่มข้อมูลกลาง	กู้คืนข้อมูล	บันทึกการทำงาน	ค้นหาสมาชิก
--------------------	------------------------	--------------	----------------	-------------

เพิ่มข้อมูลกลาง > ทั้งหมด

| ไฟล์ของฉัน | สื่อการเรียนการสอน | โครงการ | ข้อสอบ | กิจกรรม | แผนการสอน | อื่นๆ | ทั้งหมด |

ลำดับ	ชื่อไฟล์	ขนาดไฟล์	กลุ่ม	ประเภท	ผู้แบ่งปัน	จัดการ
1	สื่อการสอนภาษาไทย (Share) จากสมาชิก...	14.7 Kb.	สื่อการเรียน	ภาพเคลื่อนไหว	วรุณี ประทุมตรี	ยกเลิกการแบ่งปัน
2	กิจกรรมไหว้ครู จากสมาชิก...	4.7 Kb.	กิจกรรม	ภาพนิ่ง	อภิชาติ อินทนน	ดาวน์โหลด จัดเก็บเข้าพื้นที่
3	ภาษาไทยวันละคำ จากสมาชิก...	32.3 Kb.	บทเรียน	เอกสาร	วรการ ไทพาน	ดาวน์โหลด จัดเก็บเข้าพื้นที่
4	สูตรคำนวณ จากสมาชิก...	1.8 Kb.	บทเรียน	เอกสาร	อภิชาติ อินทนน	ดาวน์โหลด จัดเก็บเข้าพื้นที่
5	สัมพันธชุมชน จากสมาชิก...	22.6 Kb.	โครงการ	เอกสาร	ปกรณ ประสพผล	ดาวน์โหลด จัดเก็บเข้าพื้นที่

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างหน้าเพิ่มข้อมูลกลาง


4. หน้าแสดงการกู้คืนข้อมูล ในรูปที่ 3.6 แสดงข้อมูลที่ผู้ใช้ระบบได้ทำการลบทิ้ง ซึ่งข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในระบบ 90 วัน หลังจากนั้นระบบจะทำการลบข้อมูลออก โดยวิธีการกู้คืนข้อมูลนั้น สามารถที่จะทำการจัดเก็บลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้หรือสามารถนำกลับไปเพิ่มข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ได้

ขนาดพื้นที่ในการใช้งาน **10 GB**
พื้นที่ใช้แล้ว **5 GB** พื้นที่ว่าง **5 GB** สวัสดีคุณ วรุณี ประทุมตรี
ออกจากระบบการทำงาน

เพิ่มข้อมูลส่วนตัว	เพิ่มข้อมูลกลาง	กู้คืนข้อมูล	บันทึกการทำงาน	ค้นหาสมาชิก
--------------------	-----------------	---------------------	----------------	-------------

กู้คืนข้อมูล


Recycle แสดงไฟล์ข้อมูลที่ถูกลบในระยะเวลา 90 วัน



file.pdf
Filesize 1.45 kb
(Restore)(Download)



file.rar
Filesize 0.22 kb
(Restore)(Download)



file.doc
Filesize 1.12 kb
(Restore)(Download)

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างหน้ากู้คืนข้อมูล

5. หน้าแสดงบันทึกการทำงาน ดังรูปที่ 3.7 แสดงรายการบันทึกการทำงานของระบบโดยมีการเก็บบันทึกการเข้าใช้งานของผู้ใช้ การอัปโหลดไฟล์ข้อมูล การดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูล โดยผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตามเดือนและปี

ขนาดพื้นที่ในการใช้งาน 10 GB		สวัสดีคุณ วราวุฒิ ประทุมตรี			
พื้นที่ใช้แล้ว 5 GB พื้นที่ว่าง 5 GB		ออกจากระบบการทำงาน			
เพิ่มข้อมูลส่วนตัว	เพิ่มข้อมูลกลาง	กู้คืนข้อมูล	บันทึกการทำงาน	ค้นหาสมาชิก	
บันทึกการทำงาน > การเข้าใช้ระบบ					
การเข้าใช้ระบบ การอัปโหลดไฟล์ การดาวน์โหลดไฟล์					
แสดงข้อมูลเดือน <input type="text" value="กรกฎาคม"/> ปี <input type="text" value="2564"/>					
ลำดับ	สถานะ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	IP-ADDRESS	หมายเหตุ
1	เข้าใช้งานระบบสำเร็จ	24/06/54	13.00 น.	222.212.333.111	
2	เข้าใช้งานระบบสำเร็จ	15/06/54	23.00 น.	222.212.333.111	
3	เข้าใช้งานระบบสำเร็จ	01/06/54	15.10 น.	222.212.333.111	
4	เข้าใช้งานระบบไม่สำเร็จ	01/06/54	15.03 น.	222.212.333.111	รหัสผ่านผิด
5	เข้าใช้งานระบบไม่สำเร็จ	01/06/54	15.00 น.	222.212.333.111	รหัสผ่านผิด

รูปที่ 3.7 ตัวอย่างหน้าบันทึกการทำงาน

6. หน้าแสดงการค้นหาข้อมูลสมาชิกในระบบ โดยสามารถที่จะค้นหาข้อมูลได้จากชื่อนามสกุล หรือโรงเรียนซึ่งผลการค้นหาจะแสดงจำนวนไฟล์ที่ผู้ใช้แชร์ในระบบ และประวัติของผู้ใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 3.8

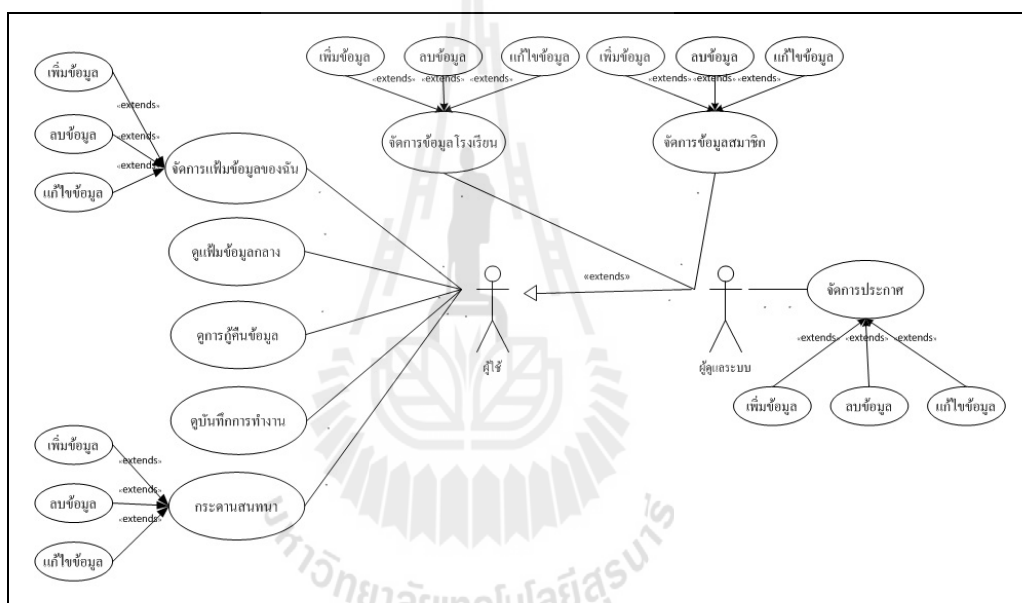
ขนาดพื้นที่ในการใช้งาน 10 GB		สวัสดีคุณ วราวุฒิ ประทุมตรี		
พื้นที่ใช้แล้ว 5 GB พื้นที่ว่าง 5 GB		ออกจากระบบการทำงาน		
เพิ่มข้อมูลส่วนตัว	เพิ่มข้อมูลกลาง	กู้คืนข้อมูล	บันทึกการทำงาน	ค้นหาสมาชิก
ค้นหาสมาชิก				
ค้นหาสมาชิก				
คำค้นหา <input type="text"/> โรงเรียน <input type="text" value="ทุกโรงเรียน"/>				
ลำดับ	ชื่อ / นามสกุล	ไฟล์แชร์	ข้อมูลผู้ใช้	โรงเรียน
1	นายวราวุฒิ ประทุมตรี	5 ไฟล์	ดูข้อมูล	โรงเรียน1
2	นายปรกรณ์ ประดิษฐ์ฐาน	2 ไฟล์	ดูข้อมูล	โรงเรียน1
3	นายอภิชาติ อินทนิล	0 ไฟล์	ดูข้อมูล	โรงเรียน1

รูปที่ 3.8 ตัวอย่างหน้าค้นหาสมาชิก

3.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

นำโมเดลของระบบที่ได้มาทำการออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูลในรูปแบบของ Unified Modeling Language (UML) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อนำมาเป็นต้นแบบแบบในการพัฒนาระบบ ได้แก่ Use Case Diagram

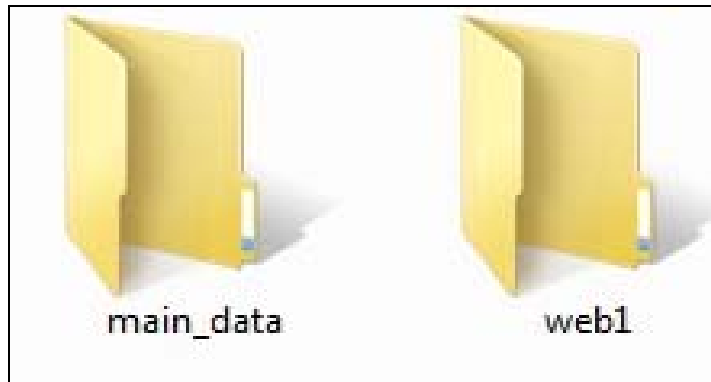
Use Case Diagram ในการพัฒนาระบบนั้น จะต้องทำการจำลองการทำงานของผู้ใช้ในระบบ ซึ่ง Use Case Diagram นั้น สามารถสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายหน้าที่การทำงานของผู้ใช้ในระบบได้ โดยองค์ประกอบของแบบจำลองนั้น จะประกอบไปด้วย Use Case, Actor, Use Case Relation และ System ในการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยผู้วิจัยได้มีการออกแบบการทำงานของใช้งานที่เป็นสมาชิกในระบบและผู้ดูแลระบบดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดง Use Case Diagram ของระบบ

3.4.4 การออกแบบการจัดเก็บข้อมูล (Data Design)

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างของระบบโดยการแยกชุดคำสั่งการทำงานกับการจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้สะดวกในการดูแลข้อมูลและโปรแกรม โดยภายในระบบจะทำการแยกข้อมูลออกเป็นสองส่วนดังแสดงในรูปที่ 3.10 ส่วนที่ 1 คือ ส่วนของโปรแกรม (Main_data) ใช้สำหรับในการจัดเก็บโค้ดคำสั่งในการทำงานของระบบ เช่น ฟังก์ชัน โมดูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบ เทมเพลต จาวาสคริป เป็นต้น ทำให้การอัปเดตเวอร์ชันทำได้ง่ายขึ้น และสามารถแก้ไขชุดคำสั่งได้โดยไม่กระทบกับข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบ จึงไม่ต้องกังวลเรื่องข้อมูลของผู้ใช้ที่จะสูญหายไปเมื่อทำการลบโค้ดหรือข้อมูลในส่วนหนึ่งของโค้ดทิ้ง

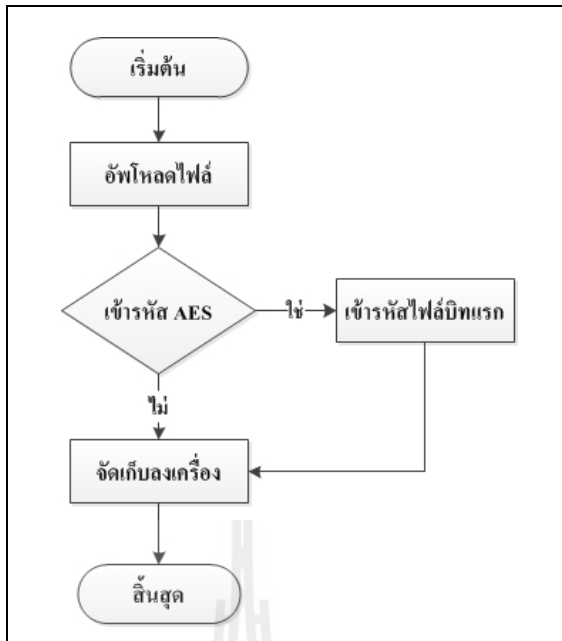


รูปที่ 3.10 แสดงโฟลเดอร์ในการจัดเก็บข้อมูล

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล (Web1) จากรูปที่ 3.10 ซึ่งจะเป็นส่วนในการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งเมื่อผู้ใช้ทำการอัปโหลดข้อมูลแล้วข้อมูลจะถูกนำไปจัดเก็บไว้ที่ผู้ใช้คนนั้น ซึ่งระบบจะทำการแยกโฟลเดอร์ของผู้ใช้เมื่อทำการสมัครสมาชิกเข้าใช้งานระบบในครั้งแรก โดยข้อมูลนั้นจะถูกอัปโหลดเข้าสู่โฟลเดอร์ของผู้ใช้แต่ละบุคคล จะไม่นำข้อมูลมาเก็บรวมกัน ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการและแก้ไขปัญหาได้ง่ายเมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับข้อมูลของผู้ใช้

3.4.5 การออกแบบการเข้ารหัสข้อมูล

โดยความปลอดภัยอีกระดับของระบบนั้น ได้นำรูปแบบการเข้ารหัสแบบ AES โดยเป็น Block Cipher ที่มีขนาดความยาวในการเข้ารหัสข้อมูลที่หลากหลาย ได้แก่ 128, 192, 256 บิต ซึ่งนำเอา รูปแบบของการเข้ารหัส มาใช้ในการเข้ารหัสกับไฟล์ข้อมูลในบิตแรกของไฟล์ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลลงเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการเข้ารหัสไฟล์ AES

3.5 การพัฒนาระบบ (Implementation)

ในขั้นตอนการพัฒนาระบบนั้น ได้นำรูปแบบของแผนผังการทำงานของระบบที่ได้ทำการออกแบบมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแบ่งส่วนประกอบของระบบได้เป็น 2 ส่วนคือ ระบบจัดการหลักและระบบเพิ่มข้อมูล สำหรับการพัฒนาระบบนั้นจะขออธิบายในบทที่ 4 ต่อไปพร้อมกับการทดสอบ

3.6 การทดสอบระบบ (System Testing)

ในขั้นตอนการทดสอบระบบนั้น ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะหากไม่ทำการทดสอบก่อนการนำไปใช้งานจริง อาจจะทำให้ระบบทำงานได้ไม่ถูกต้องและเกิดปัญหาจนทำให้ผู้ใช้งานเกิดความไม่มั่นใจในระบบ ซึ่งเมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการทดสอบความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูล การใช้งาน และความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดของระบบ โดยในการทดสอบนั้น ผู้วิจัยทำการแยกออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ การทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน (Unit Test) ทดสอบโปรแกรมที่เกี่ยวข้องพร้อมกันทั้งระบบ

(Integrated Test) และการทดสอบระบบรวม (System Test) โดยการทดสอบระบบนั้นจะขออธิบายอย่างละเอียดในบทต่อไปพร้อมกับการพัฒนาระบบ

3.6.1 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน (Unit Test)

เป็นการทดสอบการทำงานของระบบแบบทีละส่วนเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบแต่ละส่วนสามารถทำงานได้จริงหรือไม่ มีปัญหาเกิดขึ้นอะไรบ้างในการทำงาน โดยผู้วิจัยทำการแยกการทดสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การทดสอบระบบหลัก ได้แก่ โครงสร้างการแสดงผลของระบบ ระบบสมาชิก ระบบจัดการโรงเรียนและระบบลือคอิน
2. การทดสอบเพิ่มข้อมูล ได้แก่ ระบบเพิ่มข้อมูลของฉันทน์ เพิ่มข้อมูลกลาง การแชร์ข้อมูล กระดานสนทนา กู้คืนข้อมูลและค้นหาสมาชิก
3. การทดสอบการระบบจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ การแยกข้อมูลผู้ใช้ การแยกกลุ่มข้อมูล และความถูกต้องของข้อมูลในการจัดการ

3.6.2 ทดสอบโปรแกรมที่เกี่ยวข้องพร้อมกันทั้งระบบ (Integrated Test)

เป็นการนำโมดูลการทำงานของระบบมาประกอบกันและทำการทดสอบการทำงานระหว่างกัน โดยทดสอบว่าระบบนั้นสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ ซึ่งได้ทำการทดสอบในเบื้องต้นก่อนการนำไปใช้งานจริง โดยผู้วิจัยทำการทดสอบระบบ 2 ครั้งและมีผู้ร่วมทดสอบ 4 คน จากนั้นนำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์และพร้อมที่จะทดสอบใช้งานจริงกับโรงเรียนในต้นแบบ

3.6.3 ทดสอบระบบรวม (System Test)

เป็นการทดสอบการใช้งานจริงผ่านระบบเครือข่ายโดยขอความร่วมมือครูแต่ละโรงเรียนที่อยู่ภายในกลุ่มเครือข่ายเดียวกันและสามารถแชร์ไฟล์ข้อมูลที่ใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งมีโรงเรียนที่ร่วมทดสอบระบบ 6 โรงเรียน โดยผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารเพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนต้นแบบ โดยขอให้ทางโรงเรียนส่งตัวแทนครูตามกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อเข้าใช้งานระบบผ่านระบบเครือข่าย <http://www.schoolkorat.com> และผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้ทำการทดสอบความถูกต้องของข้อมูล การแสดงผลของข้อมูล และการใช้งานระบบ จากนั้นนำปัญหาการทำงานของระบบไปปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.7 การบำรุงรักษา (Maintenance)

นำข้อมูลจากการทดสอบระบบจากผู้ใช้งานมาวิเคราะห์โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานและทำการปรับปรุงความถูกต้องในการทำงานของระบบให้มีความสมบูรณ์ อีกทั้งคอยดูแลและให้คำปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานระบบในกรณีต่างๆ อาทิเช่น ปัญหาการเข้าใช้งานระบบไม่ได้

สมัครสมาชิกไม่ได้ ลืมรหัสผ่าน เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ในการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น มีการทดสอบระบบกับโรงเรียนต้นแบบ 6 โรงเรียน และมีผู้ร่วมทดสอบประสิทธิภาพจากครูจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นต่าง ๆ สำหรับในการพัฒนาและทดสอบระบบนั้น จะขออธิบายอย่างละเอียดในบทต่อไป



บทที่ 4

การพัฒนาและทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบจากการออกแบบโครงสร้างการทำงานในบทที่ 3 โดยสามารถแยกส่วนประกอบของระบบที่ทำการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนคือ ระบบจัดการหลักและระบบเพิ่มข้อมูล ซึ่งในการทดสอบระบบนั้น สามารถแบ่งขั้นตอนการทดสอบระบบออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ Unit Test Intergrated Test และ System Test โดยในบทนี้ จะประกอบไปด้วยหัวข้อที่ 4.1 การพัฒนาระบบและในหัวข้อที่ 4.2 การทดสอบระบบ

4.1 การพัฒนาระบบ (Implementation)

ในการพัฒนาระบบนั้น ได้นำแผนผังการทำงานของระบบ ประกอบกับรูปแบบหน้าตาของระบบที่ได้ทำการออกแบบไว้มาใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ โดยสามารถแบ่งระบบได้เป็น 2 ส่วนคือ ระบบจัดการหลักและระบบจัดการเพิ่มข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ระบบจัดการหลัก

เป็นส่วนหลักของ โปรแกรมในการพัฒนา ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

1. ระบบสมาชิก ก่อนที่ผู้ดูแลระบบและสมาชิกจะเข้าใช้งานได้นั้นจะต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนในหน้า Login ซึ่งถือว่าเป็นการรักษาความปลอดภัยในด้านแรกที่สำคัญในการรักษาข้อมูล ซึ่งระบบที่มีการทำงานแบบออนไลน์นั้น ย่อมจะเกิดอันตรายจากผู้ไม่หวังดีที่จะเข้ามาดึงข้อมูลจากระบบ ลบข้อมูล เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล หรือแม้แต่การทำลายระบบ ในการเข้ารหัสผ่านนั้น โดยทั่วไปจะมีการตรวจสอบอยู่สองส่วนได้แก่ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ซึ่งหลายครั้งจะพบว่าผู้ไม่หวังดีต่อระบบจะใช้เทคนิคการวนลูบเพื่อส่งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเข้ามาจนกว่าจะเข้าระบบได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในเบื้องต้นของระบบ จึงได้ทำการใช้การเข้ารหัสลับของ Captcha ดังรูปที่ 4.1 เพื่อป้องกันการเขียนภาษาสคริปต์ของผู้ไม่ประสงค์ดีที่จะเข้าระบบ ซึ่งรหัสลับนั้นจะถูกสร้างขึ้นใหม่และทำการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการ “เข้าสู่ระบบ” ดังนั้นเมื่อมีการใส่ชื่อหรือรหัสผ่านหรือรหัสลับผิดระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและไม่อนุญาตให้เข้าใช้งาน

■ Username :	admin
■ Password :
	FEqVQQ
■ Code :	<input type="text"/>
	<input type="button" value="เข้าสู่ระบบ"/>
	สมัครสมาชิก

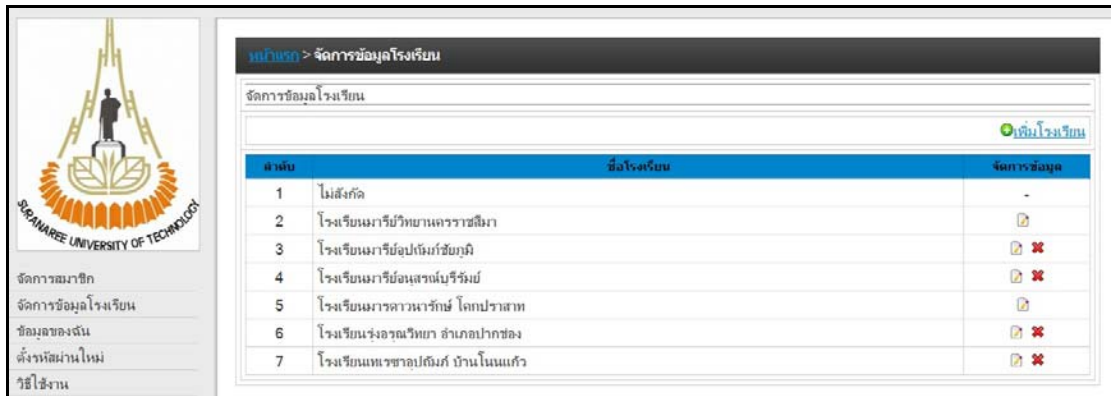
รูปที่ 4.1 แสดงหน้า Login

ซึ่งทุกครั้งในการเข้าสู่ระบบจะต้องป้อนรหัสลับตัวอักษรภาษาอังกฤษ 6 ตัวและมีตัวพิมพ์ใหญ่ตัวพิมพ์เล็กเรียงสลับกันไปและข้อความจะถูกสุ่มใหม่ทุกครั้ง สำหรับการแสดงผลนั้นจะแสดงออกมาในลักษณะของรูปภาพ ไม่ใช่ตัวอักษรปกติ ซึ่งเป็นการป้องกันการใช้ภาษาสคริปต์เพื่อวนหลอบหาชื่อและรหัสผ่านจากผู้ไม่ประสงค์ดีที่คิดจะเข้าระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

2. ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้ สำหรับการจัดการในระบบนั้น ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลโรงเรียนในเครือข่าย ข้อมูลสมาชิก และการแก้ไขรหัสผ่านของผู้ใช้ในระบบได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 และรูปที่ 4.3

ลำดับ	ชื่อผู้ใช้	ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน	จัดการข้อมูล
1	admin	ผู้ดูแลระบบ-สูงสุด	ไม่สังกัด	ผู้ดูแลระบบสูงสุด
2	dangerart	Yuranan-Srisura	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
3	nivet	นิเวศ-ประเวทย์ศรี	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
4	sayan	สายัดเน-วิระพันธ์	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
5	yo_yongdee	โยธิตา-ยงดี	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
6	rum	นายวิสิทธิ์-รัมย์ ไชสง	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
7	krukarn	กานต์-ตระกูลบุญ	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
8	rstmv	nivet-pratumtri	โรงเรียนนารายิทยานนครราชสีมา	✖ ✖ ✖
9	yupin	ยุพิน-โพธิ์ลอก	โรงเรียนการควานรักษ์ โลกปราสาท	✖ ✖ ✖

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าระบบจัดการสมาชิก



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าระบบจัดการ โรงเรียน

การจัดการสมาชิกในระบบ จะเป็นส่วนสำคัญในเรื่องของการแชร์ข้อมูลในระบบ โดยเมื่อผู้ใช้ทำการสมัครสมาชิกเข้าสู่ระบบ ระบบจะมีการจัดเก็บข้อมูลโรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ สายชั้น วิชา ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกนำไปเป็นเงื่อนไขสำหรับตรวจสอบการแสดงผลไฟล์ที่เพิ่มข้อมูลกลาง หากผู้ใช้ไม่มีสิทธิ์หรือเงื่อนไขข้อมูลไม่ตรงกับการแชร์ไฟล์ ระบบจะไม่ทำการแสดงผลข้อมูลนั้น แต่หากผู้ใช้มีสิทธิ์และมีเงื่อนไขตรงกับการแชร์ไฟล์ระบบจะทำการแสดงผลข้อมูลนั้นให้กับผู้ใช้งานเห็น โดยผู้ใช้สามารถที่จะดาวน์โหลดไฟล์มาจัดเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวหรือเก็บไว้ที่เพิ่มข้อมูลบนระบบเครือข่าย

การแก้ไขข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะลบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในระบบได้ และสามารถที่จะเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้งานระบบในกรณีที่ลืมรหัสผ่าน สามารถแก้ไขชื่อโรงเรียนและลบชื่อโรงเรียนออกจากระบบได้ ซึ่งการลบชื่อโรงเรียนนั้นจะต้องลบผู้ใช้ที่อยู่ในโรงเรียนออกหมดก่อนจึงจะลบโรงเรียนออกได้

3. โครงสร้างหลักของระบบเว็บไซต์ สำหรับในส่วนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดในการพัฒนาระบบ ซึ่งจะแสดงสัดส่วนการทำงานของระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วนดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงโครงสร้างของระบบเว็บไซต์

ส่วนที่ 1 แสดงชื่อผู้ใช้เมื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ รวมถึงบอกขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ ขนาดพื้นที่ว่างในระบบที่ผู้ใช้สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ โดยขนาดของพื้นที่ในการทำงานนั้น จะถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ

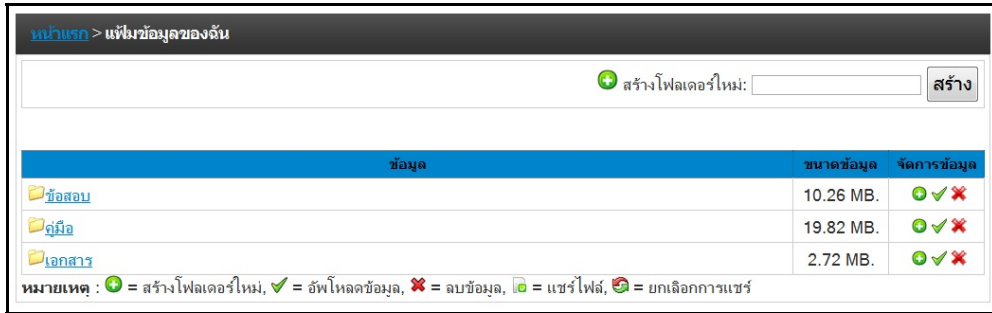
ส่วนที่ 2 แสดงเมนูในการทำงาน โดยเมนูที่อยู่ด้านบนนั้นจะเป็นเมนูสำหรับเข้าสู่เพิ่มข้อมูลและการทำงานต่าง ๆ ของระบบ เมนูด้านซ้ายจะเป็นเมนูสำหรับจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ ได้แก่ รูปภาพประจำตัว ชื่อ/นามสกุล โรงเรียน ระดับชั้นที่สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ และผู้ใช้สามารถที่จะตั้งรหัสผ่านใหม่เองได้ตลอดเวลา แต่จะต้องทำการยืนยันด้วยรหัสผ่านเดิมก่อนจึงจะสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ทุกครั้ง

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่แสดงผลเนื้อหา ข้อมูลของระบบ โดยจะแสดงผลตามเมนูที่ผู้ใช้ทำการเลือกใช้งาน

4.1.2 ระบบจัดการเพิ่มข้อมูล

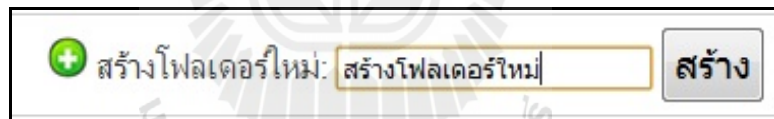
ระบบจัดการเพิ่มข้อมูลนั้น เป็นส่วนหนึ่งในการแสดงเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้เมื่อทำการเข้าสู่ระบบสำเร็จ ซึ่งสามารถแบ่งเพิ่มข้อมูลได้ออกเป็น 2 ส่วนคือ เพิ่มข้อมูลของฉันทันเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของผู้ใช้ที่มีการจัดเก็บในระบบ และเพิ่มข้อมูลกลางซึ่งแสดงข้อมูลไฟล์ที่มีการแชร์ของผู้อำนวยการในระบบ

1. เพิ่มข้อมูลของฉันทัน เมื่อผู้ใช้ทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการสร้างพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยชื่อของโฟลเดอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูลนั้นระบบจะสร้างด้วยชื่อของผู้ใช้เป็นภาษาอังกฤษ เมื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบและเข้าสู่หน้าเพิ่มข้อมูลของฉันทันรูปที่ 4.5 ผู้ใช้สามารถที่จะจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าเพิ่มข้อมูลของฉัน

ผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ภายในระบบได้โดยทำการพิมพ์ชื่อลงที่ “สร้างโฟลเดอร์ใหม่” ดังรูปที่ 4.6 แล้วทำการคลิกที่ปุ่มสร้าง จากนั้นระบบจะทำการสร้างโฟลเดอร์ภายในเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้ให้อัตโนมัติ อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์ซ้อนด้านในเพื่อแยกข้อมูลในการจัดเก็บได้เรื่อย ๆ โดยไม่มีการจำกัดลำดับชั้นในการสร้าง ดังนั้นการจัดการเพิ่มข้อมูลของฉันผู้ใช้งานสามารถจัดการและเลือกที่จะเก็บหรือสร้างที่จัดเก็บข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างอิสระดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 แสดงการสร้างโฟลเดอร์ใหม่



รูปที่ 4.7 แสดงลำดับชั้นในการสร้างโฟลเดอร์

ผู้ใช้สามารถอัปโหลดข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในโฟลเดอร์ที่ตัวเองสร้างได้ โดยทำการเลือกที่อัปโหลดข้อมูล สำหรับขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลนั้นจะถูกกำหนดจากผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะทำการลบข้อมูลที่อยู่ภายในโฟลเดอร์แบบครั้งละไฟล์หรือทั้งหมดพร้อมกันทั้งโฟลเดอร์ได้ เมื่อทำการลบข้อมูลแล้วระบบจะทำการสำรองข้อมูลนั้นโดยจัดเก็บไว้ที่ตู้ลินข้อมูลเป็นเวลา 90 วันซึ่งในช่วงเวลา 90 วันนั้น ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลกลับมาใช้งานที่เพิ่มข้อมูลได้

การแชร์ไฟล์ข้อมูลในระบบเมื่อผู้ใช้อัปโหลดข้อมูลเก็บไว้ในระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถแชร์ไฟล์ข้อมูลของตนเองตามรูปแบบโครงสร้างการทำงานของโรงเรียน ดังรูปที่ 4.8 โดยการแชร์ไฟล์ข้อมูลนั้น จะถูกตรวจสอบสิทธิ์ในการแสดงข้อมูลในหน้าเพิ่มข้อมูลกลาง ซึ่งถ้าผู้ใช้มีสิทธิ์และเงื่อนไขตรงกับการแชร์ไฟล์ของสมาชิกในระบบ ผู้ใช้จะสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้

แชร์ข้อมูล	
ไฟล์ข้อมูล :	v1.jpg
ชื่อไฟล์ :	v1.jpg *
รายละเอียด :	
กลุ่มข้อมูล :	เอกสาร
ประเภทข้อมูล :	เลือกประเภทข้อมูล
รูปแบบการแชร์ข้อมูล :	เลือกรูปแบบการแชร์ข้อมูล
เข้ารหัสไฟล์ข้อมูล (คลิกถูกหากต้องการเพิ่มการป้องกัน) :	<input type="checkbox"/> ถ้าเข้ารหัสแล้วจะต้องดาวน์โหลดผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น
<input type="button" value="ดำเนินการ"/>	

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าการแชร์ไฟล์ข้อมูล

2. เพิ่มข้อมูลกลาง ส่วนนี้จะเป็นการแสดงผลข้อมูลที่มีการแชร์ของสมาชิกในระบบ โดยการแสดงผลข้อมูลนั้นจะนำข้อมูลของผู้ใช้ได้แก่ โรงเรียน สายชั้นวิชาที่สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สังกัดอยู่แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเงื่อนไขการแชร์ของไฟล์ข้อมูล ดังรูปที่ 4.9 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะดูรายละเอียดของไฟล์แชร์ เขียนตอบในไฟล์แชร์ ดาวน์โหลดข้อมูลจัดเก็บลงเครื่อง คอมพิวเตอร์หรือคัดลอกเก็บไว้ที่เพิ่มข้อมูลของผู้ใช้ได้ดังรูปที่ 4.10

ลำดับ	ชื่อไฟล์	กลุ่ม	ผู้แบ่งปัน	จัดการ
1	Onetภาษาอังกฤษ.pdf	ข้อสอบ	นายบรรณินทร์ ศรีสุระ	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
2	เตรียมสอบONET ภาษาอังกฤษมปลาย.rar	ข้อสอบ	นายบรรณินทร์ ศรีสุระ	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
3	DSCN0782.JPG	อื่นๆ	นางโยษิตา ยงดี	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
4	แปลอังกฤษเป็นไทยทั้งหมด-WordFast.rar	อื่นๆ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
5	คู่มือระบบ	อื่นๆ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
6	onetคณิตศาสตร์.pdf	ข้อสอบ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
7	onetฟิสิกส์.pdf	ข้อสอบ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
8	onetภาษาไทย.pdf	ข้อสอบ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
9	onetสังคมศึกษา.pdf	ข้อสอบ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์
10	onetวิทย์พื้นฐาน.pdf	ข้อสอบ	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ดาวน์โหลด ตัดออกไฟล์

รูปที่ 4.9 แสดงไฟล์แชร์ในแฟ้มข้อมูลกลาง

ดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูล	
ชื่อไฟล์:	เตรียมสอบONET ภาษาอังกฤษมปลาย.rar
ประเภทข้อมูล:	ข้อสอบ
รูปแบบการแชร์:	สมาชิกและบุคคลภายนอก
รายละเอียด:	เตรียมสอบONET ภาษาอังกฤษมปลาย
เจ้าของไฟล์:	นายบรรณินทร์ ศรีสุระ
จำนวนครั้งดาวน์โหลด:	1 ครั้ง
ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด:	2012-06-12 (11:52:06)
ดาวน์โหลดไฟล์:	Download
แสดงความคิดเห็น	
<div style="border: 1px solid gray; height: 80px; width: 100%;"></div>	
ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	
ส่งข้อความ	

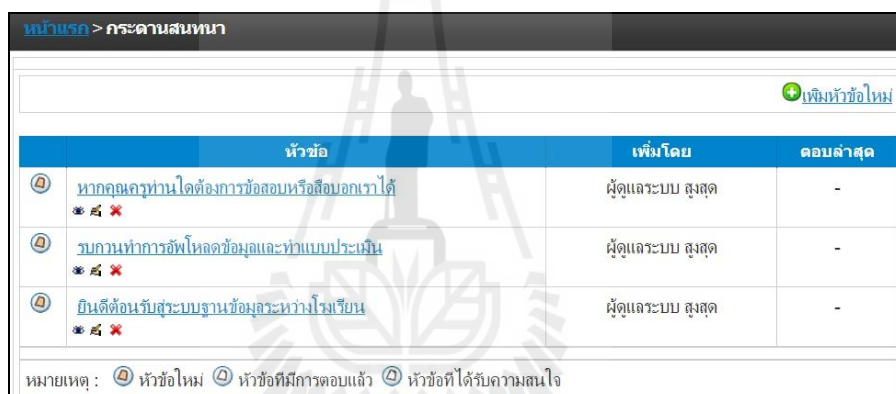
รูปที่ 4.10 แสดงรายละเอียดของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลกลาง

ในการคัดลอกไฟล์จากแฟ้มข้อมูลกลางนั้น ระบบจะแสดงรายละเอียดของไฟล์เดออร์ในระดับชั้นต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นในแฟ้มข้อมูลของตน โดยผู้ใช้สามารถที่จะทำการเลือกไฟล์เดออร์ที่ต้องการนำไฟล์ข้อมูลไปจัดเก็บไว้ได้ สำหรับข้อมูลที่ทำกรคัดลอกไปนั้น จะถูกจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งสามารถแชร์ไฟล์หรือลบออกจากระบบได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3. กระดานสนทนาเป็นพื้นที่ใช้สำหรับการประกาศ พุดคุยหรือขอไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ โดยผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบสามารถที่จะสร้างหัวข้อเรื่องขึ้นเองได้และสามารถที่จะตอบหัวข้ออื่น ๆ ของสมาชิกที่อยู่ในระบบได้ดังรูปที่ 4.11

4. บันทึกการทำงาน เป็นการแสดงข้อมูลการเข้าใช้งานของผู้ใช้ เมื่อมีการเข้าใช้งานระบบ โดยข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ Text File ผู้ใช้สามารถที่จะดูบันทึกการทำงานของตนเองได้ แต่ไม่สามารถที่จะลบหรือแก้ไขข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.12

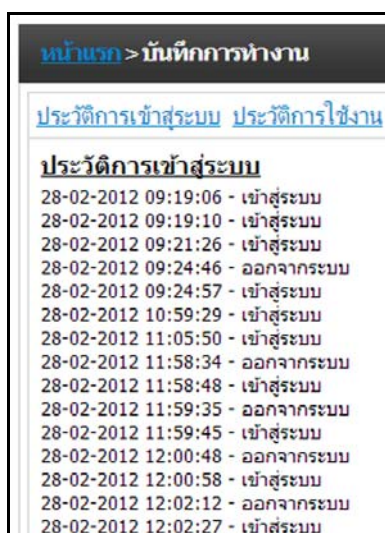
5. ค้นหาสมาชิก ดังรูปที่ 4.13 ผู้ใช้สามารถค้นหาสมาชิกที่อยู่ภายในระบบ โดยสามารถที่จะดูรายละเอียดข้อมูลของสมาชิก อีกทั้งยังสามารถเรียกดูได้ว่าสมาชิกแต่ละคนแชร์ไฟล์ใดบ้างในระบบ โดยไฟล์ที่จะแสดงให้เห็นนั้นผู้ใช้จะต้องมีสิทธิ์และเงื่อนไขตรงกับการแชร์ไฟล์



	หัวข้อ	เพิ่มโดย	ตอบล่าสุด
👤	หากคุณครูท่านใดต้องการข้อสอบหรือสื่อแจกเราได้ * ๙ * ✖	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	-
👤	รบกวนทำการอัปเดตข้อมูลและทำแบบประเมิน * ๙ * ✖	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	-
👤	ยินดีต่ือนับระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน * ๙ * ✖	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	-

หมายเหตุ : 👤 หัวข้อใหม่ 🟢 หัวข้อที่มีการตอบแล้ว 🟡 หัวข้อที่ได้รับความสนใจ

รูปที่ 4.11 แสดงหน้ากระดานสนทนา



ประวัติการเข้าสู่ระบบ ประวัติการใช้งาน	
ประวัติการเข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 09:19:06 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 09:19:10 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 09:21:26 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 09:24:46 - ออกจากระบบ	
28-02-2012 09:24:57 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 10:59:29 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 11:05:50 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 11:58:34 - ออกจากระบบ	
28-02-2012 11:58:48 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 11:59:35 - ออกจากระบบ	
28-02-2012 11:59:45 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 12:00:48 - ออกจากระบบ	
28-02-2012 12:00:58 - เข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 12:02:12 - ออกจากระบบ	
28-02-2012 12:02:27 - เข้าสู่ระบบ	

รูปที่ 4.12 แสดงหน้าบันทึกการใช้งาน

หน้าแรก > คั่นหาสมาชิก				
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อมูล
1	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	ไม่สังกัด	กลุ่มสาระวิชาภาษาต่างประเทศ	ดูไฟล์แชร์
2	นางขวัญชนก เกษโกลสง	โรงเรียนรุ่งอรุณวิทยา อำเภอปากช่อง	กลุ่มสาระวิชาภาษาไทย	ดูไฟล์แชร์
3	นายยุทธนันท์ ศรีสระ	โรงเรียนนารายณ์วิทยานครราชสีมา	กลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	ดูไฟล์แชร์
4	นางโยษิตา ยงดี	โรงเรียนนารายณ์วิทยานครราชสีมา	กลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	ดูไฟล์แชร์
5	Nivet pratumtri	โรงเรียนนารายณ์วิทยานครราชสีมา	กลุ่มสาระวิชาภาษาต่างประเทศ	ดูไฟล์แชร์
6	สายัณห์ วีระพันธ์	โรงเรียนนารายณ์วิทยานครราชสีมา	กลุ่มสาระวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	ดูไฟล์แชร์
7	มทิน โพธิ์ดอก	โรงเรียนมารดาวนารักษ์โคกปราสาท	กลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	ดูไฟล์แชร์
8	นกุล ยนพิมาย	โรงเรียนนารายณ์วิทยา	กลุ่มสาระวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	ดูไฟล์แชร์

รูปที่ 4.13 แสดงหน้าการค้นหาคั่นหาสมาชิก

4.2 การทดสอบระบบ

4.2.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบ 2 ครั้งดังนี้คือ 1. ทดสอบการใช้งานระบบในเบื้องต้นและ 2. ผู้วิจัยได้ทำการจดโดเมนเนมชื่อ www.schoolkorat.com เพื่อทำการอัปโหลดไฟล์ของระบบและฐานข้อมูลขึ้นไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้ครูแต่ละโรงเรียนได้ทำการทดสอบในการใช้งานระบบจริงผ่านทางระบบเครือข่าย ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดสอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องให้บริการ (Server) ในการทดสอบระบบแบบรวม

เครื่องเซิร์ฟเวอร์

- จดโดเมนเนมชื่อ www.schoolkorat.com
- เครื่องเซิร์ฟเวอร์ตั้งอยู่ที่ศูนย์ CAT Internet Data Caenter

ฮาร์ดแวร์

- เครื่องเซิร์ฟเวอร์ขนาดประมวลผล Quad Core Intel (R) Xeon Processor E5440
- หน่วยความจำ 8 GB
- ขนาดพื้นที่จัดเก็บ 500 GB

ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache
- ฐานข้อมูล MySQL

- ภาษาสคริปต์ในการพัฒนา PHP, JQuery, CSS และ Java Script

2. เครื่องลูกข่ายที่รับบริการ (Client) ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น มีการใช้งานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งครูที่ร่วมทดสอบระบบนั้น สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องไหนก็ได้ในการเข้าระบบ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนตัวหรือคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

4.2.2 การทดสอบระบบ (System Testing)

1. ทดสอบการทำงานแบบแยกส่วน (Unit Test)

เป็นการทดสอบการทำงานของระบบแบบที่ละส่วนแยกกัน เพื่อตรวจสอบดูว่าระบบแต่ละส่วนนั้นสามารถที่จะใช้งาน ได้จริงหรือไม่ มีปัญหาอะไรบ้างในการทำงาน โดยในการทดสอบระบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ระบบหลัก

ตารางที่ 4.1 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของระบบหลัก

ลำดับ	หน้าจอ	ทดสอบ	ผล
1	โครงสร้างการทำงานของระบบ	- ดูการแสดงผลข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Mozilla Firefox และ Google Chrome	ผ่าน
2	ระบบสมาชิก	- การเพิ่มผู้ใช้งานแยกตาม โรงเรียน - การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ - การลบข้อมูลผู้ใช้ - การแก้ไขรหัสผ่านผู้ใช้ - การดูข้อมูลผู้ใช้	ผ่าน
3	ระบบจัดการโรงเรียน	- การเพิ่มโรงเรียน - การแก้ไขชื่อโรงเรียน - การลบโรงเรียนออกจากระบบ	ผ่าน
4	ระบบลือคอิน	- การตรวจสอบรหัสผ่าน - การตรวจสอบรหัสลับ - การตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้	ผ่าน

ส่วนที่ 2 ระบบเพิ่มข้อมูล

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของระบบเพิ่มข้อมูล

ลำดับ	หน้าจอ	ทดสอบ	ผล
1	ระบบเพิ่มข้อมูลของนักเรียน	ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข จัดการข้อมูลได้ดังนี้ - สร้างและลบโพลีเดอรัภายในระบบ - แสดงข้อมูลในเพิ่มข้อมูล - ดาวน์โหลดและอัปโหลดไฟล์ข้อมูล	ผ่าน
2	ระบบแชร์ไฟล์	การแชร์ไฟล์ในรูปแบบโครงสร้างโรงเรียน - สมาชิกและบุคคลภายนอก - เฉพาะสมาชิกในระบบ - เฉพาะในโรงเรียนของนักเรียน - เฉพาะในกลุ่มสาระเดียวกับนักเรียน - เฉพาะในสายชั้นเดียวกับนักเรียน - เฉพาะโรงเรียนของนักเรียนที่อยู่ในสายชั้นเดียวกัน - เฉพาะโรงเรียนของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสาระเดียวกัน - เฉพาะรายบุคคล	ผ่าน
3	ระบบเพิ่มข้อมูลกลาง	- การแสดงไฟล์ข้อมูลตามสิทธิ์ของผู้ใช้ - ดาวน์โหลดข้อมูลลงเครื่อง - การคัดลอกข้อมูลจัดเก็บในเพิ่มข้อมูล	ผ่าน
4	ระบบบันทึกการทำงาน	- แสดงบันทึกการใช้งานระบบ - แสดงบันทึกการเข้าสู่ระบบ	ผ่าน
5	ระบบกระดานสนทนา	- เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลในกระดานสนทนา	ผ่าน
6	ค้นหาสมาชิก	- ค้นหาสมาชิกและแสดงข้อมูลที่อยู่ในระบบ	ผ่าน

ส่วนที่ 3 ระบบจัดเก็บข้อมูล

ตารางที่ 4.3 แสดงการทดสอบการทำงานของโปรแกรมแบบแยกส่วน ในส่วนของจัดเก็บข้อมูล

ลำดับ	หน้าจอ	ทดสอบ	ผล
1	การแยกผู้ใช้งาน	- การแยกข้อมูลของผู้ใช้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์	ผ่าน
2	การแยกข้อมูล	- การแยกข้อมูลจัดเก็บของผู้ใช้ในระบบ	ผ่าน
3	การจัดเก็บข้อมูล	- การอัปโหลดข้อมูลจัดเก็บในเพิ่มข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์	ผ่าน
4	การเข้ารหัสข้อมูล	- การเข้าและถอดรหัสข้อมูลในการจัดเก็บ	ผ่าน

2. ทดสอบโปรแกรมที่เกี่ยวข้องร่วมกันทั้งระบบ (Integrated Test)

เป็นการนำเอาเมนูการทำงานต่าง ๆ ของระบบมาใช้งานร่วมกันและทำการทดสอบเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยอาศัยโครงสร้างการทำงานที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยทำการทดสอบระบบ 2 ครั้งและมีผู้ร่วมทดสอบ 4 คน สำหรับผลการทดสอบระบบนั้น เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แต่ยังคงพบปัญหาในส่วนของการใช้งานดังนี้

- การแสดงผลไฟล์แชร์ในเพิ่มข้อมูลกลาง โดยระบบยังแสดงไฟล์ข้อมูลได้ไม่ถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไขในการตรวจสอบ
- การลบไฟล์บางครั้งไม่สามารถลบข้อมูลได้ แต่บางครั้งไม่สามารถลบข้อมูลได้
- การแก้ไขรหัสผ่านของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ทำการแก้รหัสผ่านแล้วทำการออกจากระบบและทำการเข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง ผู้ใช้ไม่สามารถใช้งานรหัสผ่านที่แก้ไขได้
- การอัปโหลดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เกินไป เมื่อผู้ใช้ทำการอัปโหลดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เช่น ไฟล์วิดีโอ ไฟล์เพลง ไฟล์ภาพที่มีขนาดใหญ่ เป็นต้น ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดในการอัปโหลดข้อมูล
- การแสดงโฟลเดอร์ที่อยู่ในระดับชั้นที่ลึกลงไป เมื่อผู้ใช้งานสร้างโฟลเดอร์ในระดับชั้นลำดับที่ลึกลงไปไม่สามารถแสดงข้อมูลที่ทำให้การอัปโหลด
- สิทธิการลบข้อความในกระดานสนทนา ซึ่งสมาชิกที่ไม่ใช่เจ้าของหัวข้อสามารถลบข้อความออกได้

- การเข้ารหัสไฟล์ข้อมูลทำให้การทำงานของระบบช้าลงหรือบางครั้งไม่สามารถที่จะอัปเดตข้อมูลเก็บไว้ในระบบได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ระบบมีการทำงานที่สมบูรณ์และพร้อมที่จะทดลองใช้งานกับโรงเรียนต้นแบบได้จริง

3. การทดสอบระบบรวม (System Test)

การทดสอบระบบในสภาพจริง โดยการทดสอบต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น ได้ทำการทดสอบผ่านทางระบบเครือข่าย โดยมีการจัดทำเอกสารขอความร่วมมือกับโรงเรียนต้นแบบ 6 โรงเรียน ซึ่งมีครูเข้าร่วมทดสอบใช้งานและประเมินผลการทำงานของระบบรวมทั้งสิ้น 32 คน

4.2.3 แบบสำรวจความคิดเห็น

อาจารย์ที่เข้าร่วมทำการทดสอบผ่านทางระบบเครือข่าย www.schoolkorat.com และได้ทำแบบประเมินในการทดสอบระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบ เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ลักษณะได้แก่ แบบสอบถามปลายเปิดและปลายปิด

1. แบบสอบถามปลายปิด เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงอย่างเดียวตามความคิดเห็น ในงานวิจัยนี้ได้ใช้คำถามแบบปลายปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ด้าน Functionnal Requirement Test สำหรับประเมินความสามารถของระบบว่าตรงกับความต้องการใช้งานมากน้อยเพียงใด

- ด้าน Reliability Test สำหรับประเมินความถูกต้องในการทำงานของระบบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงกับหน้าที่มากน้อยเพียงใด

- ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการใช้งานของระบบ ว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด

- ด้าน Performance Test เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ว่าระบบนั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

- ด้าน Security Test เป็นการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบและข้อมูลว่ามีมากน้อยเพียงใด

2. แบบสอบถามปลายเปิด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ไม่มีตัวเลือก แต่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นได้ โดยงานวิจัยนี้ใช้คำถามในลักษณะปลายเปิดเพื่อขอข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้ร่วมทดสอบเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป

ตารางที่ 4.4 แสดงตารางแบบสอบถามในการประเมินการทำงานของระบบ

5 ระดับดีมาก , 4 ระดับดี , 3 ระดับปานกลาง , 2 ระดับค่อนข้างต่ำ , 1 ระดับต่ำ

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวประสิทธิภาพของระบบ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้าน Functionnal Requirement Test					
1. ความครบถ้วนของโมดูลในการทำงาน					
2. ความครบถ้วนในการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
3. ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล					
4. ความสามารถของระบบในการแสดงผลข้อมูล					
ด้าน Reliability Test					
1. ความถูกต้องของระบบในการจัดการเพิ่มข้อมูล					
2. ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล					
3. ความถูกต้องของระบบในการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
4. ความถูกต้องของระบบในการแสดงผลข้อมูล					
5. ความถูกต้องของระบบในภาพรวม					
6. ความถูกต้องของระบบในการดาวน์โหลดข้อมูล					
ด้าน Usability Test					
1. ความง่ายในการใช้งานระบบ					
2. ความเหมาะสมของการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
3. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอในภาพรวม					
4. ความชัดเจนของข้อความในการแสดงผล					
5. ความเหมาะสมในการใช้สีในภาพรวม					
6. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้งาน					
7. ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม					
ด้าน Performance Test					
1. ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ					
2. ความเร็วในการเรียกใช้เพิ่มข้อมูล					

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวประสิทธิภาพของระบบ (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ความเร็วในการติดต่อฐานข้อมูล					
4. ความเร็วในการปรับปรุงข้อมูล					
5. ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม					
ด้าน Security Test					
1. ความเหมาะสมในการตรวจสอบผู้ใช้					
2. ความเหมาะสมในการเตือนเมื่อมีการทำงานผิดพลาด					
3. ความเหมาะสมในการแยกเก็บข้อมูลของผู้ใช้					
4. ความเหมาะสมในการเข้ารหัสข้อมูลเมื่อมีการแชร์ไฟล์					
5. ความเหมาะสมในการเก็บข้อมูลการทำงานของผู้ใช้					
6. ความเหมาะสมของระบบความปลอดภัยในภาพรวม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับระบบ

.....

.....

.....

สำหรับผลสำรวจการแสดงความคิดเห็นนั้นจะขอก้าวในบทต่อ โดยจะแสดงค่าเฉลี่ยของผลสำรวจ ข้อเสนอความคิดเห็นของแบบสอบถามปลายเปิด และสรุปผลการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย

บทที่ 5

บทสรุป

ในบทสุดท้ายของงานวิจัยนี้จะเป็นการสรุปผลการทดสอบ โดยในหัวข้อที่ 5.1 จะกล่าวถึงผลการตอบแบบสอบถามของครูที่เข้าร่วมทดสอบระบบรวมทั้งสิ้น 32 คนจากแบบสอบถามปลายเปิดและปลายปิด หัวข้อที่ 5.2 สรุปผลการวิจัยต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยจากผลการตอบแบบสอบถามในด้านต่าง ๆ และหัวข้อที่ 5.3 จะกล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

5.1 ผลการตอบแบบสอบถาม

จากการตอบแบบสอบถามของอาจารย์ที่เข้าร่วมทดสอบการใช้งานต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย จำนวน 32 ท่าน สามารถสรุปผลการตอบแบบสอบถาม ได้ 2 ลักษณะดังนี้

5.1.1 ผลการตอบแบบสอบถามแบบปลายปิด

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม และนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดให้

ดีมาก มีน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 5

ดี มีน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 4

ปานกลาง มีน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 3

ค่อนข้างต่ำ มีน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 2

ต่ำ มีน้ำหนักคะแนนเท่ากับ 1

สูตรที่ใช้สำหรับการคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยคือ

$$\sum (X_i * \text{ความถี่ของน้ำหนักคะแนน}) / n$$

ซึ่ง X_i คือค่าน้ำหนักของคะแนนที่ได้รับ และ n คือจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบระบบการทำงานในด้านต่าง ๆ จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 32 คน

- เลือกช่องคะแนนดีมาก 20 คน
- เลือกช่องคะแนนดี 10 คน
- เลือกช่องปานกลาง 3 คน
- เลือกช่องคะแนนค่อนข้างต่ำ 0 คน
- เลือกช่องคะแนนต่ำ 0 คน

แทนค่าในสูตรจะได้ดังนี้ $(20*5) + (10*4) + (3*3) / 32 = 4.66$ คิดเป็นร้อยละ $(4.66*100)/5 = 93.2\%$

จากสูตรที่แสดงในข้างต้น นำมาทำการคำนวณหาประสิทธิภาพของต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้าน Function Requirement Test

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Requirement Test

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความครบถ้วนของโมดูลในการทำงาน	16/ 50	12/ 38	4/ 12	0/0	0/0	4.375
2. ความครบถ้วนในการจัดการข้อมูล	17/ 53	12/ 38	3/9	0/0	0/0	4.437
3. ความครบถ้วนในการแชร์ไฟล์ข้อมูล	14/ 44	16/ 50	2/6	0/0	0/0	4.375
4. ความสามารถของระบบในการแสดงผลข้อมูล	19/ 59	5/ 16	8/ 25	0/0	0/0	4.438

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้าน Function Requirement Test = 4.375 คิดเป็นร้อยละ 87.50

2. ด้าน Reliability Test

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Test

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความถูกต้องของระบบในการจัดการเพิ่มข้อมูล	18/ 56	12/ 38	2/6	0/0	0/0	4.500
2. ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	12/ 38	15/ 47	5/ 15	0/0	0/0	4.219
3. ความถูกต้องของระบบในการแชร์ไฟล์ข้อมูล	14/ 44	15/ 47	3/9	0/0	0/0	4.344
4. ความถูกต้องของระบบในการแสดงผลข้อมูล	15/ 47	14/ 44	3/9	0/0	0/0	4.375
5. ความถูกต้องของระบบในภาพรวม	12/ 38	16/ 50	4/ 12	0/0	0/0	4.250
6. ความถูกต้องของระบบในการดาวน์โหลดข้อมูล	16/ 50	13/ 41	3/9	0/0	0/0	4.406

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้าน Reliability Test = 4.348 คิดเป็นร้อยละ 86.96

3. ด้าน Usability Test

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Usability Test

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความง่ายในการใช้งานระบบ	17/ 53	13/ 41	2/6	0/0	0/0	4.469
2. ความเหมาะสมของการแชร์ไฟล์ข้อมูล	14/ 44	15/ 47	3/9	0/0	0/0	4.344
3. ความเหมาะสมในการออกแบบภาพหน้าจอในภาพรวม	18/ 56	12/ 38	2/6	0/0	0/0	4.500

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Usability Test (ต่อ)

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
4. ความเหมาะสมในการใช้สีในภาพรวม	19/ 59	12/ 38	1/3	0/0	0/0	4.563
5. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้งาน	16/ 50	12/ 38	4/ 12	0/0	0/0	4.375
6. ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม	19/ 59	6/ 19	7/ 22	0/0	0/0	4.375

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้าน Usability Test = 4.442 คิดเป็นร้อยละ 88.84

4. ด้าน Performance Test

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Function Test

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงไปยังเว็บ	14/ 44	14/ 44	4/ 12	0/0	0/0	4.313
2. ความเร็วในการเรียกใช้เพิ่มข้อมูล	15/ 47	14/ 44	3/9	0/0	0/0	4.375
3. ความเร็วในการติดต่อฐานข้อมูล	20/ 63	11/ 34	1/3	0/0	0/0	4.594
4. ความเร็วในการปรับปรุงข้อมูล	17/ 53	14/ 44	1/3	0/0	0/0	4.500
5. ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	13/ 41	16/ 50	3/9	0/0	0/0	4.313
6. ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	17/ 53	14/ 44	1/3	0/0	0/0	4.500

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้าน Performance Test = 4.433 คิดเป็นร้อยละ 88.65

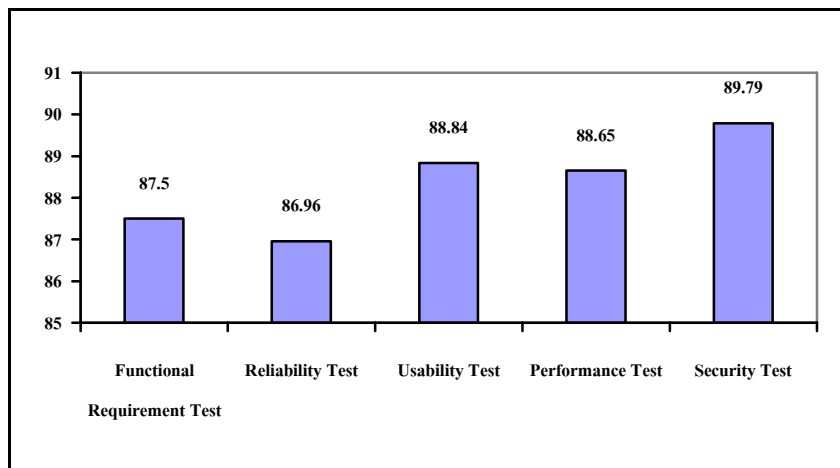
5. ด้าน Security Test

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการสรุปค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามด้าน Security Test

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับคะแนน (จำนวนคน / %)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความเหมาะสมในการตรวจสอบผู้ใช้	18/ 56	13/ 41	1/3	0/0	0/0	4.531
2. ความเหมาะสมในการเข้ารหัสข้อมูลเมื่อมีการแชร์ไฟล์	17/ 53	14/ 44	1/3	0/0	0/0	4.687
3. ความเหมาะสมในการเก็บข้อมูลการทำงานของผู้ใช้	15/ 47	16/ 50	1/3	0/0	0/0	4.438
4. ความเหมาะสมของระบบความปลอดภัยในภาพรวม	17/ 53	12/ 38	3/9	0/0	0/0	4.438

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้าน Security Test = 4.489 คิดเป็นร้อยละ 89.79

จากข้อมูลในการตอบแบบสอบถามข้างต้น นำมาคิดเป็นร้อยละทั้ง 5 ด้าน นำมาแสดงกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงประสิทธิภาพของระบบในด้านต่าง ๆ

5.1.2 ผลการตอบแบบสอบถามแบบปลายเปิด

จากการตอบคำถามส่วนที่เป็นลักษณะของคำถามปลายเปิด โดยผู้ตอบแบบสอบถามสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับระบบได้อย่างหลากหลาย เพื่อให้เกิดความชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ทำการแบ่งหมวดหมู่ของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะงานวิจัยออกดังนี้

1. ข้อคิดเห็นในการพัฒนาระบบและปรับปรุงการทำงาน

- การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายในการเขียนคู่มือ เพราะครูบางท่านไม่รู้จักคำศัพท์เฉพาะ เช่น โมดูล เป็นต้น
- อยากให้มีรูปแบบการจัดการที่มากขึ้น โดยสามารถดูวิดีโอหรือเอกสารผ่านทางระบบได้โดยไม่ต้องดาวน์โหลด
- อยากให้ระบบมีรูปแบบการทำงานที่มีความหลากหลายมากขึ้น

2. ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน

- น่าจะนำไปใช้กับสำนักงานเขตจังหวัด เพื่อใช้สำหรับการให้ข้อมูลกับโรงเรียนต่าง ๆ ในเขตพื้นที่การศึกษา
- ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- ระบบสามารถที่จะช่วยในการแชร์ข้อมูลให้กับครูในกลุ่มเครือข่ายได้สะดวกและได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง

5.1.3 อภิปรายผลการทดสอบ

จากการทดสอบการใช้งานต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น พบว่าระบบดังกล่าวสามารถที่จะเข้ามาช่วยในการใช้งานข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายของครูในโรงเรียนและระหว่างโรงเรียน ซึ่งช่วยให้ครูสามารถจัดเก็บข้อมูลและแชร์ไฟล์ข้อมูลของตนเองผ่านทางระบบได้ง่าย ซึ่งช่วยลดการใช้กระดาษ มีระบบจัดการข้อมูลที่ง่าย อีกทั้งยังออกแบบในเรื่องของการแชร์ไฟล์ตามรูปแบบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน โดยระบบนั้นมีการพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สภายใต้ข้อกำหนดของ GPL ซึ่งระบบนั้นสามารถที่จะใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อน

5.2 สรุปผลการวิจัยในด้านต่าง ๆ

5.2.1 ด้าน Functional Requirement Test

ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัยนั้น เป็นระบบการแชร์ไฟล์ข้อมูลในระดับโรงเรียนผ่านทางระบบเครือข่าย โดยทำการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อจัดการรูปแบบการแชร์ไฟล์ต่าง ๆ ได้ตรงกับการใช้งานในระดับโรงเรียน ซึ่งจากผลการตอบ

แบบสอบถามนั้นคำนวณ 87.5 เปอร์เซนต์ ทำให้สรุปได้ว่าต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน มีการจัดโครงสร้างการทำงานและมีรูปแบบจัดการข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ดี

5.2.2 ด้าน Reliability Test

จากการทดสอบการทำงาน ซึ่งได้แบ่งการทดสอบ 3 ส่วนคือ Unit Test, Integrated Test ทดสอบโดยผู้วิจัย และ System Test ทดสอบโดยการใช้งานจริงกับโรงเรียนต้นแบบ 6 โรงเรียนได้แก่ 1. โรงเรียนมารีย์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 2. โรงเรียนรุ่งอรุณวิทยา อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 3. โรงเรียนเทพชาอุปถัมภ์ บ้านโนนแก้ว อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา 4. โรงเรียนมารีย์อุปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ 5. โรงเรียนมารดาวนารักษ์ หมู่บ้านโคกปราสาท อำเภอประโคนชัย จังหวัดนครราชสีมาและ 6. โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีการจดโดเมนชื่อ www.schoolkorat.com เพื่อทดสอบการใช้งานและทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากแบบสอบถาม คิดเป็น 86.96 เปอร์เซนต์ ซึ่งผลการทดสอบการจัดการข้อมูล การแชร์ไฟล์ การแยกไฟล์ข้อมูล อยู่ในเกณฑ์ดี

5.2.3 ด้าน Usability Test

สำหรับระบบจัดการข้อมูลและการแชร์ไฟล์ในรูปแบบของโรงเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ระบบมีการจัดการข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้โดยแยกเป็นรายบุคคล ซึ่งเน้นให้ระบบมีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบสอบถามที่ได้ 88.84 เปอร์เซนต์ ทำให้สรุปได้ว่า ระบบมีการใช้งานที่ง่าย มีความเหมาะสมในด้านของการออกแบบหน้าจอและการแสดงผลข้อมูล อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.2.4 ด้าน Performance Test

เนื่องจากระบบได้ถูกออกแบบและพัฒนาสำหรับโรงเรียน โดยการเรียกดูไฟล์ข้อมูลของผู้ใช้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์แทนฐานข้อมูลเพื่อลดการใช้งานฐานข้อมูล และออกแบบโมดูลการทำงานของระบบเฉพาะความต้องการในการใช้งาน โดยผลการประเมินประสิทธิภาพจากการตอบแบบสอบถามคะแนนที่ได้คิดเป็น 88.65 เปอร์เซนต์ ทำให้สรุปได้ว่าต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูลของผู้ใช้ การแสดงการแชร์ไฟล์ในระบบ และความเร็วในการจัดการระบบอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.2.5 ด้าน Security Test

ระบบพัฒนาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่งเป็นระบบที่มีความปลอดภัย และด้วยต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน ได้ออกแบบมาให้มีการแยกการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งการเข้ารหัสไฟล์ข้อมูลแบบ AES โดยการเข้ารหัสนั้นทำให้การทำงานของระบบใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากเดิมแต่

สามารถที่จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ อีกทั้งระบบการตรวจสอบผู้ใช้อีกก่อนการเข้าใช้งานระบบ และระบบตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานไฟล์แชร์ในระบบ ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากแบบสอบถามที่ได้คือ 89.79 เปอร์เซนต์ทำให้สามารถสรุปได้ว่าระบบนั้นมีความปลอดภัยอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.3 แนวทางในการพัฒนาระบบต่อ

ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนนั้นสามารถที่จะพัฒนาต่อเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น มีโมดูลการทำงานที่หลากหลายและมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นซึ่งได้แก่

- พัฒนารูปแบบการแสดงผลไฟล์กราฟิกต่าง ๆ ในระบบผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ เช่น การเปิดดูไฟล์วีดีโอ เพลง เอกสารต่าง ๆ เป็นต้น
- พัฒนาหน้าจอกและการแสดงผลของระบบให้มีความสวยงามน่าใช้
- พัฒนาคู่มือการใช้งานที่มีภาพและเสียงประกอบพัฒนาระบบการชิงโครในซ์หรือการคัดลอกข้อมูลอัตโนมัติระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ซึ่งไม่ต้องทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์เพียงทางเดียวเท่านั้น
- พัฒนาระบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ โซเชียลเน็ตเวิร์ค
- พัฒนาการแสดงเพิ่มข้อมูลของฉนั้นให้สามารถแสดงไฟล์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ
- พัฒนาการระบบส่งข้อความสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระบบ

รายการอ้างอิง

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. (2544). การออกแบบฐานข้อมูล. ไทยเจริญการพิมพ์ : กรุงเทพมหานคร.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2545). หน่วยที่ 4 การจัดการข้อมูลและฐานข้อมูล. เอกสารการสอนชุดวิชา
สารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น. หน้า 123-158. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช:นนทบุรี.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2544). ระบบฐานข้อมูล. สารานุกรมไทยสำหรับ
เยาวชน เล่มที่ 25.
- ศราวุฒิ จันบัวลา และ สมนึก พวงพรพิทักษ์. (2553). **Secured Online Backup using Digital
Signature, Cryptology & Message Digesting.** (Online). Available URL:
http://www.plan.msu.ac.th/kpi/upload/ag_tor_ref_byval/ag_13_in_3.2.1_18.pdf.
- จตุภูมิ จวนชัยภูมิ และสมนึก พวงพรพิทักษ์. (2552). **Development of Self-signed Secure
Socket Layer (SSL) Substitute Solution for Man In The Middle (MITM) Attack.** (Online).
Available URL: http://www.ecti-thailand.org/assets/papers/61_pub_1.pdf.
- ชัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ. 2548. การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น. เอ็กซ์เปอร์เน็ท :
กรุงเทพมหานคร.
- ทักษิณา สวานานนท์ และฐานิสรา เกียรติบารมี. (2547). **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์
และอินเทอร์เน็ต.** ดวงกมลสมัย : กรุงเทพมหานคร.
- เทวิน ศรีดาโคตร. (2552). **การสื่อสารและการสืบค้นสารสนเทศผ่านระบบเครือข่าย.** (Online).
Available URL: <http://www.lib.ubu.ac.th/techno/download/SD1078.doc>.
- นวพร ดิกล่อม. (2553). **การรักษาความปลอดภัยบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ กับ เอสเอสแอล โมเดล.**
(Online). Available URL: http://www.khontamweb.com/conference/topic_file/00000018/Conference-520532045.pdf.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2551). **เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาความสามารถของบุคลากรในองค์กร.**
วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่3. ฉบับที่2. หน้า 22 – 28.
- ประภาวดี สืบสนธิ์. (2543). **ความหมายของสารสนเทศ.** สารสนเทศในบริบทสังคม. พิมพ์ครั้งที่
2. หน้า 1-5. สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย : กรุงเทพมหานคร.

ประสิทธิ์ อับดุลวาฮับ. (2546). **Advance Linux Server. Introduction to Linux.** หน้าที่ 1 - 9 พิมพ์ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พรพรรณ ไวทยางกูร. (2546). **การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนกับการพัฒนาครู.** วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 31. ฉบับที่ 123. หน้า 8 – 10.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2542). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒.** (Online). Available URL: <http://rirs3.royin.go.th/>.

พิเชษฐ์ ศิริรัตนไพศาลกุล. (2548). **ระบบปฏิบัติการ Linux.** (Online). Available URL: <http://www.thaiail.com>.

เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม. (2553). **แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.** (Online). Available URL: <http://biscom.rc.ac.th/chapter2.pdf>.

ภาสกร เรืองรอง. (2550). **ข้อมูล Data.** (Online). Available URL: <http://www.thaiwbi.com>.

มนตรี สีเทา. (2550). **Linux.** (Online). Available URL: <http://www.expert2you.com>.

มนัชชา ชมรวัช. (2545). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของ MySQL Server.** (Online). Available URL: http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/mysql.php.

ยุทธนา สรวลสรรค ศักดิ์ชัย ทิพย์จักษ์รัตน์ และสมศักดิ์ มิตะถา. (2550). **Electronic Data Capture Improvement by SSL Protocol for Payment Systems.** (Online). Available URL: <http://www.kmitl.ac.th/lej/forme01.doc>.

วิจิตร ศรีสอ้าน. (2517). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร หน้า 120 – 121: กรุงเทพมหานคร.

ศุภกฤษฎี นวัตกรรมกุล. (2545). **การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2544). **ระบบฐานข้อมูล.** สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนเล่มที่ 25. (Online). Available URL: <http://kanchanapisek.or.th>.

สิริพร จิตต์เจริญธรรม, เสาวภา ปานจันทร์ และ เลอศักดิ์ ลีมวิวัฒน์กุล. (2547). **ความรู้เบื้องต้นการพิสูจน์ตัวตน.** (Online). Available URL: http://thaicert.nectec.or.th/paper/authen/authentication_guide.php.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษา 2542.** กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **สาระการเรียนรู้**. หลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. หน้าที่ 10. กรุงเทพมหานคร.

สิริพร จิตต์เจริญธรรม, เสาวภา ปานจันทร์ และ เลอศักดิ์ ลีมวิวัฒน์กุล. (2547). **ความรู้เบื้องต้น
การพิสูจน์ตัวตน**. (Online). Available URL:

http://thaicert.nectec.or.th/paper/authen/authentication_guide.php.

Arkanda. (2010). **Linux**. (Online). Available URL: <http://arkandasos.com/noticias/que-es-linux>.

Avinash Lakshman and Prashant Malik. (2009). **Cassandra**. (Online). Available URL :
<http://www.slideshare.net/Eweaver/cassandra-presentation-at-nosql>.

Bailong Yang, Xinyu Wang, xuanji Pu and Zhi-qiang Han. (2010). **Research on E-School
Construction in Universities of China**. (Online). Available URL: <http://www.ieee.org>.

Carter V. Good. (1973). **Dictionary of Education** .(3 rd ed). McGraw - Hill Book Company :
New York.

Chris Snyder, Michael Southwell. (2005). **Pro PHP Security. Security Network Connections
SSH**. Page 139-140. United States of America.

David Heitmeyer . (2010) .**Mode View Controller (MVC) Design Pattern**. (Online).
Available URL: <http://cscie153.dce.harvard.edu>.

Data Management International. (2010). **Vision Mission and Goals**. Available URL:
<http://www.dama.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3369>.

Function.in.th. (2010). **Session Function. PHP**. (Online). Available URL :
<http://code.function.in.th/php/session>.

Gagne และ Briggs. (1985). **The Conditions of Learning and theory of Instrucion** (4th ed.).
Holt, Rinehart & Winston, 1985 : New York.

Jacob Peddicord. (2007) . **Unix/Linux Command Cheat Sheet**. (Online). Available URL:
<http://fosswire.com>.

Lars Vogel. (2011). **Ubuntu Linux Short Command List**. (Online). Available URL:
<http://www.vogella.de/articles/Ubuntu>.

Ladda Grote. (2007). การออกแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล. (Online). Available URL:
<http://www.sut.ac.th/ist/coursesonline/204201/IS2-4-2.doc>.

Microsoft Corporation. (2010). Access ก็อะไร. งานพื้นฐานใน Access 2010. (Online).
Available URL: <http://office.microsoft.com/th-th/access-help>.

Oracle. (2010). **Presenting the new MySQL Logo**. (Online). Available URL:
<http://www.mysql.com>.

Lin Fenf, Hongji Piao และ Hao Ling. (2010) **A Network Disk Encryption with Dynamic Encryption Key**. (Online). Available URL: <http://www.ieee.org>.

PatipatTumsangthong. (2006). **CSS. Knowledge Web**. (Online). Available URL:
<http://necotec.or.th/setec/Knowledge/CSS>.

Peekanung. (2009). **เกี่ยวกับ PostgreSQL. PostgreSQL 8.3**. (Online). Available URL:
http://lecture.cs.buu.ac.th/~gs52215/00_Books/16810741-PostgreSQL-Manual-.pdf.

Ragib Hasan. (2005). **History of Linux**. (Online). Available URL :
<http://netfiles.uiuc.edu/rhasan/linux>.

Ryan Spangler. (2003). **Packet Sniffer Detection with AntiSniff** . (Online). Available URL :
<http://www.linux-sec.net/Sniffer.Detectors/snifferdetection.pdf>.

Sompan Chansilp. (2010). **SUTinsServer 5312**. (Online). Available URL: <http://linux.sut.ac.th>.

Sun Microsystems. (2002). **Model-View-Controller**. (Online). Available URL :
<http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC-detailed.html>.

The PHP Group. (2011). **PHP Manual. Available**. (Online). Available URL:
<http://www.php.net>.

Ubuntu. (2012). **About Ubuntu The Ubuntu story**. (Online). Available URL:
<http://www.ubuntu.com>.

Wikipedia. (2011). **Microsoft Access. Version**. (Online). Available URL:
<http://www.thaiall.com/teachaccess/>.

W3Schools. (2011). **SQL DML and DDL**. SQL Syntax. (Online). Available URL:
http://www.w3schools.com/sql/sql_syntax.asp.

Yun Chengi, Yanli Wang, Sanhong Tongi, Feng Wangi และ Zhongmei Zhengi .(2010).
Design of School-based Resource (Online). Available URL: <http://www.ieee.org>.

The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a circular emblem. It features a central figure of a person standing on a pedestal, surrounded by a gear-like border. The text 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' (Mahavithayalai Techno Suranaree) is written around the bottom of the circle.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความคิดเห็นประกอบงานวิจัยเรื่อง : ประสิทธิภาพการทำงานของ
ต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย

แบบสอบถามชุดนี้เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงหรือตามความคิดเห็นที่แท้จริงของท่าน เพื่อประโยชน์ในการทดสอบงานวิจัย ซึ่งข้อมูลของท่านนั้นจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ

คำชี้แจงสำหรับตอบแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ

คำศัพท์เฉพาะสำหรับตอบแบบสอบถาม

ระบบหรือเว็บไซต์ หมายถึง ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บไซต์บนระบบอินเทอร์เน็ตเช่น <http://www.sut.ac.th>

โมดูล หมายถึง ระบบการทำงานส่วนย่อยของโปรแกรม

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ใช้งานต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย ประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้ง 5 ด้านดังนี้

- ด้าน Functionnal Requirement Test สำหรับประเมินความสามารถของระบบว่าตรงกับความต้องการใช้งานมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Function Test สำหรับประเมินความถูกต้องในการทำงานของระบบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงกับหน้าที่มากน้อยเพียงใด
- ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการใช้งานของระบบ ว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Performance Test เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ว่าระบบนั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Security Test เป็นการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบว่ามีมากน้อยเพียงใด

การให้คะแนน : 5 ระดับดีมาก , 4 ระดับดี , 3 ระดับปานกลาง , 2 ระดับค่อนข้างต่ำ , 1 ระดับต่ำ

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวประสิทธิภาพของระบบ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้าน Function Requirement Test					
1. ความครบถ้วนของโมดูลในการทำงาน					
2. ความครบถ้วนในการจัดการข้อมูล					
3. ความครบถ้วนในการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
4. ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล					
5. ความสามารถของระบบในการแสดงผลข้อมูล					
ด้าน Reliability Test					
1. ความถูกต้องของระบบในการจัดการเพิ่มข้อมูล					
2. ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล					
3. ความถูกต้องของระบบในการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
4. ความถูกต้องของระบบในการแสดงผลข้อมูล					
5. ความถูกต้องของระบบในภาพรวม					
6. ความถูกต้องของระบบในการดาวน์โหลดข้อมูล					
ด้าน Usability Test					
1. ความง่ายในการใช้งานระบบ					
2. ความเหมาะสมของการแชร์ไฟล์ข้อมูล					
3. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอในภาพรวม					
4. ความชัดเจนของข้อความในการแสดงผล					
5. ความเหมาะสมในการใช้สีในภาพรวม					
6. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้งาน					
7. ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม					

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวประสิทธิภาพของระบบ (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้าน Performance Test					
1. ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ					
2. ความเร็วในการเรียกใช้เพิ่มข้อมูล					
3. ความเร็วในการติดต่อฐานข้อมูล					
4. ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล					
5. ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม					
ด้าน Security Test					
1. ความเหมาะสมในการตรวจสอบผู้ใช้					
2. ความเหมาะสมในการเตือนเมื่อมีการทำงานผิดพลาด					
3. ความเหมาะสมในการแยกเก็บข้อมูลของผู้ใช้					
4. ความเหมาะสมในการเข้ารหัสข้อมูลเมื่อมีการแชร์ไฟล์					
5. ความเหมาะสมในการเก็บข้อมูลการทำงานของผู้ใช้					
6. ความเหมาะสมของระบบความปลอดภัยในภาพรวม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับระบบ

.....

.....

.....

.....

.....



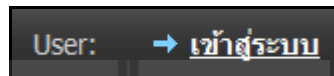
ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน โปรแกรมต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน
ที่มีความปลอดภัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คู่มือการใช้งานโปรแกรมต้นแบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน

1. การเข้าสู่ระบบ คลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” มุมบนขวามือ ดังรูปที่ 1 จากนั้นระบบจะแสดงหน้าต่างเข้าสู่ระบบ ทำการกรอก ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน และป้อนรหัสลับ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” ดังแสดงในรูปที่ 2

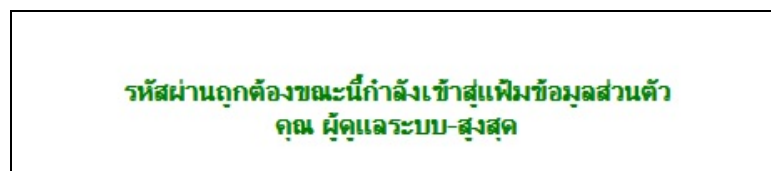


รูปที่ 1 การเข้าสู่ระบบ

■ Username :	<input type="text" value="admin"/>
■ Password :	<input type="password" value="...."/>
	<input type="text" value="USL9pg"/>
■ Code :	<input type="text" value="USL9pg"/>
	<input type="button" value="เข้าสู่ระบบ"/>
	สมัครสมาชิก

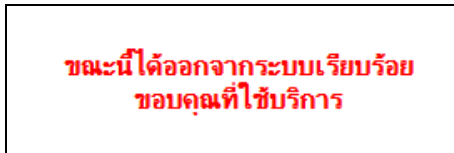
รูปที่ 2 การเข้าสู่ระบบ

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จแล้ว ระบบจะแสดงข้อความต้อนรับ และชื่อของผู้ใช้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงชื่อที่เข้าระบบ

การออกจากระบบนั้นสามารถทำได้โดยคลิกปุ่ม “ออกจากระบบ” ที่มุมขวาด้านบน จากนั้นจะแสดงหน้าต่างและข้อความดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การออกจากระบบ

2. เพิ่มข้อมูลของฉัน เมื่อทำการเข้าสู่ระบบสำเร็จ ผู้ใช้สามารถที่จะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ภายในเพิ่มข้อมูลของฉัน ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์เพื่อแยกการจัดเก็บข้อมูลได้เหมือนการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถที่จะอัปโหลดไฟล์ข้อมูล ลบ แก้ไข หรือ แชร์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ให้กับสมาชิกที่อยู่ภายในระบบได้เห็นและใช้งานข้อมูลได้

2.1 การสร้างโฟลเดอร์ใหม่ เมื่อทำการคลิกเข้าสู่หน้าเพิ่มข้อมูลของฉันดังรูปที่ 5 ระบบจะแสดงข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดของผู้ใช้ โดยผู้ใช้งานสามารถสร้างโฟลเดอร์ขึ้นมาเพื่อจัดเก็บข้อมูลโดยกรอกชื่อโฟลเดอร์ที่ต้องการสร้างภายในช่องที่ชื่อว่า “สร้างโฟลเดอร์ใหม่” ดังรูปที่ 6 จากนั้นให้ทำการคลิกที่ปุ่ม “สร้าง”



รูปที่ 5 หน้าเพิ่มข้อมูลของฉัน



รูปที่ 6 สร้างโฟลเดอร์ใหม่

2.2 การจัดการโฟลเดอร์ เมื่อทำการสร้างโฟลเดอร์ใหม่เรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 7 ระบบจะแสดงรายชื่อโฟลเดอร์ของผู้ใช้ที่สร้างขึ้น โดยผู้ใช้สามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์ขึ้นใหม่เพื่อเก็บไว้ภายในโฟลเดอร์เดิมที่สร้างขึ้นก่อน ซึ่งสามารถที่จะทำการอัปโหลดข้อมูลเพื่อจัดเก็บไว้ภายในโฟลเดอร์นั้น อีกทั้งยังสามารถที่จะทำการลบโฟลเดอร์ที่ไม่ต้องการออกจากระบบได้

ข้อมูล	ขนาดข้อมูล	จัดการข้อมูล
NewFolder	0.00 MB.	🟢✔️❌
NewFolder2	0.00 MB.	🟢✔️❌
NewFolder3	0.00 MB.	🟢✔️❌

รูปที่ 7 แสดงโฟลเดอร์ที่สร้างขึ้น

- 🟢 สัญลักษณ์แทนการสร้างโฟลเดอร์ขึ้นใหม่ภายใต้โฟลเดอร์เดิม
- ✔️ สัญลักษณ์แทนการอัปโหลดข้อมูลเพื่อเก็บไว้ภายในโฟลเดอร์นั้น
- ❌ สัญลักษณ์แทนการลบข้อมูลและโฟลเดอร์

2.3 การอัปโหลดข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถที่จะอัปโหลดข้อมูลเพื่อนำไปจัดเก็บเก็บไว้ภายในโฟลเดอร์ที่สร้างขึ้นมาได้โดยคลิกที่ ✔️ จากนั้นระบบจะแสดงหน้า ดังรูปที่ 8 จากนั้นให้ทำการคลิกที่ “เลือกไฟล์” ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกไฟล์ที่ต้องการได้โดยไม่จำกัดจำนวน ดังรูปที่ 9



รูปที่ 8 แสดงหน้าสำหรับการอัปโหลดข้อมูล

+ เลือกไฟล์	อัปโหลด	ยกเลิก
IMG_9485.CR2	15.69 MB	<input type="text"/> <input type="button" value="🗑️"/>
IMG_9487.CR2	16.58 MB	<input type="text"/> <input type="button" value="🗑️"/>
IMG_9489.CR2	16.21 MB	<input type="text"/> <input type="button" value="🗑️"/>
IMG_9492.CR2	17.36 MB	<input type="text"/> <input type="button" value="🗑️"/>
IMG_9495.CR2	16.15 MB	<input type="text"/> <input type="button" value="🗑️"/>

รูปที่ 9 ไฟล์ที่ทำการเลือกก่อนการอัปโหลด

เมื่อผู้ใช้เลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลดครบตามที่ต้องการแล้วให้ทำการคลิกเลือกที่อัปโหลด จากนั้นระบบจะทำการอัปโหลดข้อมูลเก็บไว้ภายในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้ ดังรูปที่ 10 เมื่ออัปโหลดข้อมูลเรียบร้อย ระบบจะทำการแสดงเครื่องหมายถูก โดยการอัปโหลดข้อมูลนั้นระบบจะทำการเช็คขนาดพื้นที่ของผู้ใช้ว่า มีขนาดเกินจากขนาดที่ผู้ดูแลระบบกำหนดไว้หรือไม่ ถ้าขนาดข้อมูลเกินจากพื้นที่ว่างของผู้ใช้ จะไม่สามารถทำการอัปโหลดข้อมูลได้

+ เลือกไฟล์	อัปโหลด	ยกเลิก
IMG_9485.CR2	15.69 MB	✓
IMG_9487.CR2	16.58 MB	✓
IMG_9489.CR2	16.21 MB	✓
IMG_9492.CR2	17.36 MB	✓
IMG_9495.CR2	16.15 MB	✓

รูปที่ 10 แสดงข้อมูลที่อัปโหลดสำเร็จ


เมื่อทำการอัปโหลดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ภายในแฟ้มข้อมูลของนั้นจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 11 โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะแชร์ไฟล์ข้อมูลหรือทำการยกเลิกการแชร์ไฟล์ข้อมูล และสามารถที่จะลบข้อมูลนั้นออกจากระบบได้

ข้อมูล	ขนาดข้อมูล	จัดการข้อมูล
NewFolder	78.20 MB.	👤 ✓ ✕
IMG_9485.CR2		👤 ✕
IMG_9487.CR2		👤 ✕
IMG_9489.CR2		👤 ✕
IMG_9492.CR2		👤 ✕
IMG_9495.CR2		👤 ✕
NewFolder2	0.00 MB.	👤 ✓ ✕
NewFolder3	0.00 MB.	👤 ✓ ✕

รูปที่ 11 แสดงไฟล์ข้อมูลที่มีการอัปโหลด

👤 สัญลักษณ์แทนการแชร์ไฟล์ในระบบ

🗑️ สัญลักษณ์แทนการยกเลิกการแชร์ไฟล์ในระบบ

2.4 การแชร์ไฟล์ข้อมูลภายในระบบ ผู้ใช้สามารถที่จะแชร์ไฟล์ข้อมูลโดยทำการคลิกที่  จากนั้นระบบจะเข้าสู่หน้าการแชร์ข้อมูล ดังรูปที่ 12

แชร์ข้อมูล	
ไฟล์ข้อมูล :	IMG_9485.CR2
ชื่อไฟล์ :	IMG_9485.CR2
รายละเอียด :	
กลุ่มข้อมูล :	เอกสาร
ประเภทข้อมูล :	เลือกประเภทข้อมูล
รูปแบบการแชร์ข้อมูล :	เลือกรูปแบบการแชร์ข้อมูล
<input type="button" value="ดำเนินการ"/>	

รูปที่ 12 แสดงหน้าการแชร์ไฟล์

จากรูปที่ 12 ระบบจะแสดงไฟล์ข้อมูล que ผู้ใช้ต้องการแชร์ โดยที่ผู้ใช้สามารถกรอกรายละเอียดของไฟล์ที่ต้องการแชร์ สามารถเลือกกลุ่มข้อมูลว่าไฟล์อยู่ในกลุ่ม เอกสาร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง สามารถเลือกประเภทข้อมูลเช่น สื่อการสอน ข้อสอบ กิจกรรม เป็นต้น และผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการแชร์ ดังรูปที่ 13 ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 ประเภทดังนี้


1. สมาชิกและบุคคลภายนอก คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกและบุคคลทั่วไปสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
2. เฉพาะสมาชิกในระบบ คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
3. เฉพาะในโรงเรียนของฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
4. เฉพาะในกลุ่มสาระเดียวกับฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มสาระเดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
5. เฉพาะในสายชั้นเดียวกับฉัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกที่อยู่ในสายชั้นเดียวกันสามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้
6. เฉพาะโรงเรียนของฉันที่อยู่ในสายชั้นเดียวกัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกที่อยู่ในโรงเรียนและสายชั้นเดียวกัน สามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้





7. เฉพาะ โรงเรียนของฉันที่อยู่ในกลุ่มสาระเดียวกัน คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกที่อยู่ในโรงเรียนและกลุ่มสาระเดียวกัน สามารถที่จะเห็นไฟล์และใช้งานไฟล์ข้อมูลได้

8. เฉพาะรายบุคคล คือ ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในระบบที่ถูกเลือกให้สามารถเห็นและใช้งานไฟล์ข้อมูลได้

ไฟล์ข้อมูล :	IMG_9485.CR2
ชื่อไฟล์ :	
รายละเอียด :	
กลุ่มข้อมูล :	
ประเภทข้อมูล :	
รูปแบบการแชร์ข้อมูล :	เลือกประเภทการแชร์ข้อมูล สมาชิกและบุคคลภายนอก เฉพาะสมาชิกในระบบ เฉพาะในโรงเรียนของฉัน เฉพาะในกลุ่มสาระเดียวกัน เฉพาะในสายชั้นเดียวกัน เฉพาะโรงเรียนของฉันที่อยู่ในสายชั้นเดียวกัน เฉพาะโรงเรียนของฉันที่อยู่ในกลุ่มสาระเดียวกัน เป็นรายบุคคล
	เฉพาะในโรงเรียนของฉัน
	ดำเนินการ

รูปที่ 13 แสดงประเภทของการแชร์ไฟล์ข้อมูล

2.5 การยกเลิกการแชร์ไฟล์ ดังรูปที่ 14 ไฟล์ที่ผู้ใช้มีการแชร์จะแสดงสัญลักษณ์  ปรากฏในส่วนของการจัดการข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถคลิกที่สัญลักษณ์เพื่อทำการยกเลิกการแชร์ไฟล์ เมื่อยกเลิกแล้วไฟล์ข้อมูลนั้นจะไม่แสดงข้อมูลให้บุคคลอื่นเห็นและไม่สามารถใช้งานไฟล์ข้อมูลนั้นได้

ข้อมูล	ขนาดข้อมูล	จัดการข้อมูล
NewFolder	78.20 MB.	 
IMG_9485.CR2		 
IMG_9487.CR2		 
IMG_9489.CR2		 
IMG_9492.CR2		 
IMG_9495.CR2		 
NewFolder2	0.00 MB.	 
NewFolder3	0.00 MB.	 

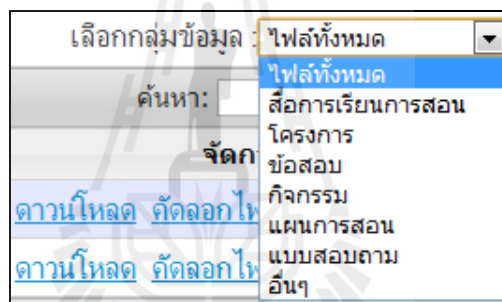
รูปที่ 14 แสดงไฟล์ข้อมูลที่ใช้มีการแชร์

3. **เพิ่มข้อมูลกลาง** จะแสดงไฟล์ที่มีการแชร์จากสมาชิกในระบบทั้งหมดดังรูปที่ 15 โดยเพิ่มข้อมูลกลางจะทำการตรวจสอบว่า ผู้ใช้มีสิทธิ์ในการใช้งานไฟล์แชร์นั้นหรือไม่ ซึ่งถ้าผู้ใช้มีสิทธิ์ครบตามข้อกำหนดของรูปแบบการแชร์ไฟล์ จะสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดไฟล์นั้นได้ โดยการจัดเก็บไฟล์นั้นสามารถทำได้ 2 รูปแบบดังนี้ 1. จัดเก็บลงเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวและ 2. คัดลอกไฟล์เพื่อจัดเก็บไว้ในกล่องข้อมูลของผู้ใช้เอง

ลำดับ	ชื่อไฟล์	กลุ่ม	ผู้แบ่งปัน	จัดการ
1	IMG_9485.CR20	สื่อการเรียนการสอน	SS SS	ดาวน์โหลด ตัดลอกไฟล์
2	IMG_9487.CR20	กิจกรรม	SS SS	ดาวน์โหลด ตัดลอกไฟล์

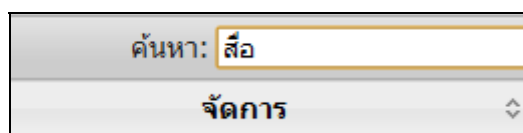
รูปที่ 15 แสดงไฟล์แชร์ในแฟ้มข้อมูลกลาง

3.1 การค้นหาข้อมูล ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูไฟล์ที่ทำการแชร์ของตัวเอง โดยคลิกที่ไฟล์แชร์ของคนที่อยู่ด้านบนซ้าย และผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลเป็นกลุ่มได้ โดยคลิกที่เลือกกลุ่มข้อมูลที่อยู่มุมด้านบนขวาดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 การเลือกกลุ่มข้อมูลในการค้นหา

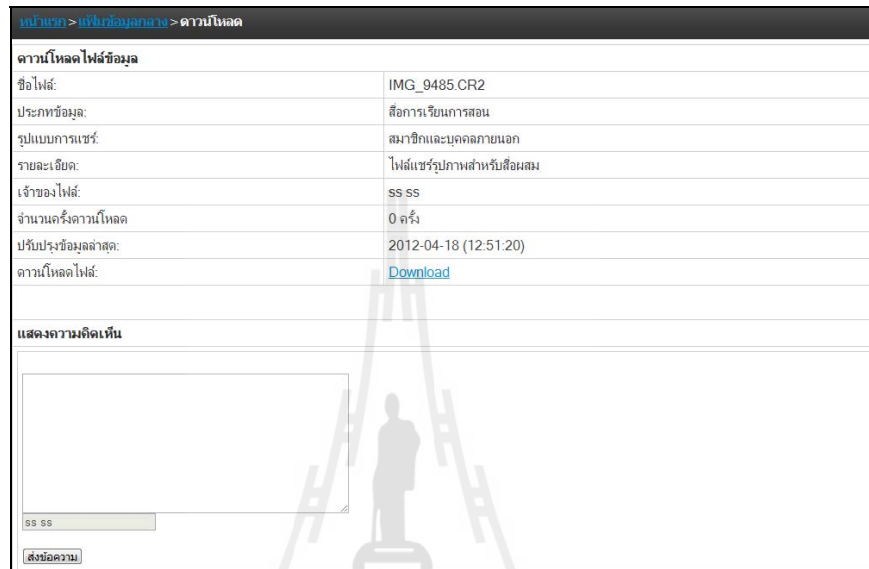
อีกทั้งผู้ใช้สามารถค้นหาเป็นข้อความหรือเป็นตัวอักษรได้โดยพิมพ์คำค้นหาที่ต้องการลงในช่องค้นหาที่มุมบนด้านขวาดังรูปที่ 17



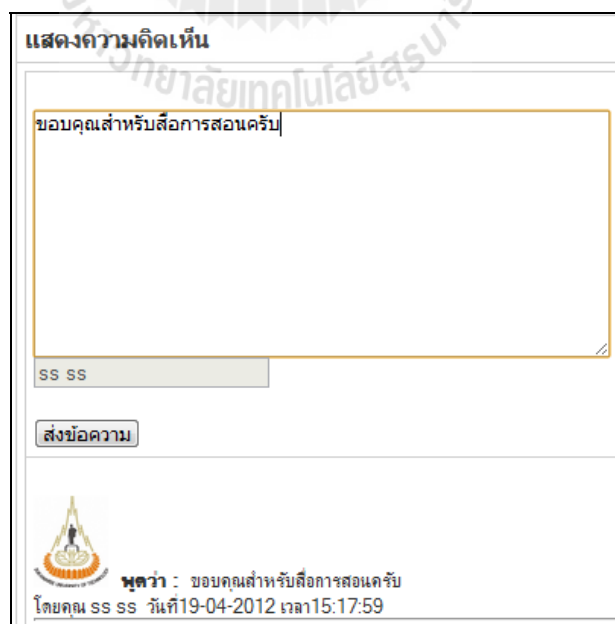
รูปที่ 17 แสดงการค้นหา

3.2 การดาวน์โหลดไฟล์ ผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดข้อมูลและดาวน์โหลดไฟล์เพื่อจัดเก็บลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวได้โดยคลิกที่ปุ่ม “ดาวน์โหลด” จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลดัง

แสดงในรูปที่ 18 โดยจะแสดงชื่อไฟล์ รายละเอียด วันปรับปรุง เจ้าของไฟล์ และจำนวนครั้งที่มีการดาวน์โหลดนั้น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดโดยการคลิกที่ “Download” เพื่อนำข้อมูลไปใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้งานสามารถที่จะเขียนข้อความโต้ตอบกับเจ้าของไฟล์ได้ โดยเขียนในช่องแสดงความคิดเห็นด้านล่างดังรูปที่ 19



รูปที่ 18 แสดงรายละเอียดไฟล์ที่ดาวน์โหลด



รูปที่ 19 แสดงความคิดเห็นไฟล์ที่ดาวน์โหลด

3.3 การคัดลอกไฟล์ ผู้ใช้งานสามารถที่จะคัดลอกไฟล์เพื่อจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลของฉัน ซึ่งข้อมูลนั้นจะมีการจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้ ทำการคลิกที่ปุ่ม “คัดลอกไฟล์” จากนั้นระบบจะแสดงโพลเดอร์ที่ผู้ใช้สร้างภายในแฟ้มข้อมูลของฉันดังรูปที่ 20



ข้อมูล	เลือกที่จัดเก็บ
NewFolder	จัดเก็บ
NewFolder2	จัดเก็บ
NewFolder3	จัดเก็บ

รูปที่ 20 แสดงโพลเดอร์ภายในแฟ้มข้อมูลของฉัน

จากนั้นทำการเลือกโพลเดอร์ที่ต้องการจัดเก็บไฟล์ แล้วทำการคลิกที่ปุ่ม “จัดเก็บ” ดังรูปที่ 21 ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลให้กับผู้ใช้



รูปที่ 21 แสดงปุ่มจัดเก็บข้อมูล

4. **กู้คืนข้อมูล** ระบบจะทำการคัดลอกไฟล์เก็บไว้เมื่อผู้ใช้ทำการลบไฟล์ภายในแฟ้มข้อมูลของฉัน ซึ่งข้อมูลนั้นจะถูกเก็บและแสดงในส่วนของ กู้คืนข้อมูล โดยผู้ใช้สามารถคัดลอกไฟล์ไปจัดเก็บที่แฟ้มข้อมูลของฉัน ได้ดังรูปที่ 22



ข้อมูล	ขนาดข้อมูล	จัดการข้อมูล
09042012(007).jpg		คัดลอกไฟล์
paper2012.zip		คัดลอกไฟล์

รูปที่ 22 แสดงไฟล์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในกู้คืนข้อมูล

จากรูปที่ 22 ผู้ใช้จะสามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ได้ใหม่ โดยทำการคลิกที่ คัดลอกไฟล์ ซึ่งระบบ จะทำการแสดง โพล์เตอร์ของผู้ใช้ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ดังรูปที่ 23 เมื่อเลือกที่จัดเก็บแล้วทำการคลิกที่ จัดเก็บ ระบบจะทำการคัดลอกไฟล์ไปเก็บยังที่เลือกและผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลได้ตามปรกติ

ข้อมูล	เลือกที่จัดเก็บ
NewFolder	จัดเก็บ
NewFolder2	จัดเก็บ
NewFolder3	จัดเก็บ

รูปที่ 23 แสดง โพล์ที่อยู่ภายในแฟ้มข้อมูลของฉัน

5. **บันทึกการทำงาน** เมื่อผู้ผู้มีการเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการบันทึกการเข้าใช้งานและการออกจากระบบดังรูปที่ 24 อีกทั้งระบบยังมีการบันทึกการดาวน์โหลดไฟล์ การคัดลอกไฟล์ ดังรูปที่ 25 ในส่วนนี้ผู้ใช้ไม่สามารถที่จะจัดการข้อมูลได้ แต่สามารถเรียกดูบันทึกได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีผู้ไม่หวังดีหรือมีผู้แอบอ้างเข้าใช้งานหรือไม่

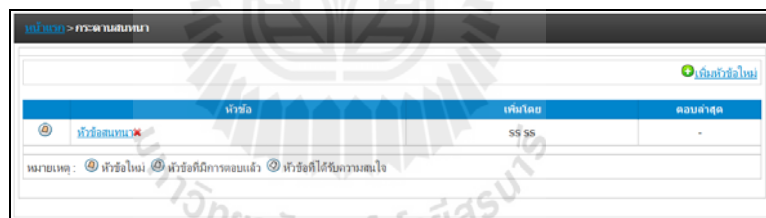
ประวัติการเข้าสู่ระบบ	
28-02-2012 09:19:06 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 09:19:10 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 09:21:26 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 09:24:46 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 09:24:57 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 10:59:29 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 11:05:50 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 11:58:34 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 11:58:48 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 11:59:35 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 11:59:45 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 12:00:48 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 12:00:58 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 12:02:12 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 12:02:27 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 12:03:27 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 12:03:35 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 12:08:02 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 12:08:16 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 12:44:10 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 13:05:11 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 13:05:19 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 13:05:39 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 13:05:48 -	เข้าสู่ระบบ
28-02-2012 13:09:57 -	ออกจากระบบ
28-02-2012 13:10:08 -	เข้าสู่ระบบ

รูปที่ 24 แสดงบันทึกการเข้าใช้งาน

ประวัติการใช้งาน	
06-03-2012 16:02:54	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
06-03-2012 16:05:22	- ทำการคัดลอกไฟล์ Chrysanthemum.jpg
06-03-2012 23:55:18	- ทำการคัดลอกไฟล์
06-03-2012 23:55:47	- ทำการคัดลอกไฟล์
06-03-2012 23:55:51	- ทำการคัดลอกไฟล์
06-03-2012 23:56:45	- ทำการคัดลอกไฟล์
06-03-2012 23:57:45	- ทำการคัดลอกไฟล์
07-03-2012 00:02:06	- ทำการคัดลอกไฟล์
07-03-2012 00:03:31	- ทำการคัดลอกไฟล์
07-03-2012 00:06:23	- ทำการคัดลอกไฟล์ 05533780.pdf
07-03-2012 00:06:37	- ทำการคัดลอกไฟล์
07-03-2012 00:06:48	- ทำการคัดลอกไฟล์ 05533780.pdf
07-03-2012 00:07:54	- ทำการคัดลอกไฟล์ 05533780.pdf
07-03-2012 00:08:44	- ทำการคัดลอกไฟล์ 05533780.pdf
07-03-2012 00:09:15	- ทำการคัดลอกไฟล์ 05533780.pdf
07-03-2012 00:10:33	- ทำการคัดลอกไฟล์จากการกู้คืนข้อมูล05533780.pdf
08-03-2012 10:16:21	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
08-03-2012 10:16:42	- ทำการคัดลอกไฟล์จากการกู้คืนข้อมูล ชื่อไฟล์05533780.pdf
15-03-2012 14:39:19	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
20-03-2012 23:04:45	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
20-03-2012 23:04:49	- ความปลอดภัย 05533780.pdf
20-03-2012 23:25:09	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
20-03-2012 23:25:44	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg
20-03-2012 23:25:46	- ความปลอดภัย Chrysanthemum.jpg

รูปที่ 25 แสดงบันทึกการใช้งาน

6. กระดานสนทนา ใช้สำหรับเป็นสื่อกลางในการติดต่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นดังรูปที่ 26 ในการใช้กระดานสนทนานั้นผู้ใช้จะต้องเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถเห็นข้อความและแสดงความคิดเห็นได้ ซึ่งกระดานสนทนาจะแสดงชื่อหัวข้อ ชื่อผู้เพิ่มหัวข้อ และผู้ที่มีการตอบครั้งล่าสุด



รูปที่ 26 แสดงหน้ากระดานสนทนา

6.1 การเพิ่มหัวข้อสนทนา สำหรับผู้ใช้ที่อยู่ในระบบสามารถสร้างหัวข้อขึ้นมาใหม่ได้ โดยคลิกที่เพิ่มหัวข้อใหม่ ดังรูปที่ 27 จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลดังนี้ หัวข้อสนทนา รายละเอียด ภาพประกอบ และผู้เขียน เมื่อกรอกรข้อมูลเรียบร้อยแล้วทำการคลิกที่ “ตั้งหัวข้อใหม่” จากนั้นระบบจะทำการบันทึกและแสดงให้สมาชิกในระบบได้เห็น จากรูปที่ 26 ระบบจะแสดงเครื่องหมายกากบาทเพื่อใช้ในการลบหัวข้อ โดยจะทำการแสดงเฉพาะหัวข้อที่ผู้ใช้เป็นผู้สร้างเท่านั้น

หน้าแรก > กระดานสนทนา

ตั้งหัวข้อใหม่

หัวข้อ : หัวข้อสนทนา

รายละเอียดที่จะอธิบาย

รายละเอียด :

รูปภาพประกอบ : No file chosen ?

ผู้เขียน : ss ss

รูปที่ 27 แสดงหน้าการเพิ่มหัวข้อสนทนา

6.2 การแสดงความคิดเห็น ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่มีการสร้างขึ้นได้ โดยการคลิกที่หัวข้อที่ต้องการแสดงความคิดเห็น ระบบจะแสดงหัวข้อและรายละเอียดด้านบนและจะมีกล่องแสดงความคิดเห็นด้านล่างดังรูปที่ 28 โดยผู้ใช้สามารถเขียนข้อความที่ต้องการแสดงความคิดเห็นลงไปและทำการคลิกส่งข้อความ ระบบจะทำการจัดเก็บและแสดงข้อความที่ผู้ใช้งานส่งไปดังรูปที่ 29

หน้าแรก > กระดานสนทนา

หัวข้อกระดานสนทนา

หัวข้อ : หัวข้อสนทนา

รายละเอียดเกี่ยวกับการเข้าใช้งานกระดานสนทนาซึ่งเป็นส่วนกลางในการติดต่อ

ss ss 16 เมษายน 2555 12:31 น. IP :

แสดงความคิดเห็น

ข้อความ :

รูปภาพประกอบ : No file chosen ?

ผู้เขียน : ss ss

รูปที่ 28 แสดงรายละเอียดหัวข้อกระดานสนทนา

หัวข้อ : หัวข้อสนทนา
รายละเอียดเกี่ยวกับการเข้าใช้งานกระดานสนทนาซึ่งเป็นส่วนกลางในการติดต่อ
ss ss 16 เมษายน 2555 12:31 น. IP :
ความคิดเห็นที่ 1 ✖
ส่งข้อความกลับ
โดยคุณ ss ss 20 เมษายน 2555 16:11 น. IP :

รูปที่ 29 การแสดงความคิดเห็น

7. ค้นหาสมาชิก ระบบสามารถทำการค้นหาสมาชิก โดยสามารถแสดงข้อมูลและไฟล์แชร์ของสมาชิกที่อยู่ในระบบ ซึ่งไฟล์ที่ทำการแชร์จะแสดงเฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น ดังรูปที่ 30 จะแสดงรายชื่อของสมาชิกที่มีอยู่ในระบบ

หน้าแรก > ค้นหาสมาชิก				
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อมูล
1	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด	โรงเรียนต้นแบบ2	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	ดูไฟล์แชร์
2	ดร.ประภาพร สังขร	โรงเรียนต้นแบบ2	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ศึกษาและพลศึกษา	ดูไฟล์แชร์
3	อาจารย์ดีเด่น เกียงไกร	โรงเรียนต้นแบบ2	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ศึกษาและพลศึกษา	ดูไฟล์แชร์
4	อภิชาติ อินทนา	โรงเรียนต้นแบบ1	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ศึกษาและพลศึกษา	ดูไฟล์แชร์

รูปที่ 30 แสดงชื่อสมาชิกในระบบ

จากรูปที่ 30 ผู้ใช้สามารถดูไฟล์ที่มีการแชร์ของสมาชิกได้โดยทำการคลิกที่ ดูไฟล์แชร์ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ในการใช้งานไฟล์แล้วทำการแสดงดังรูปที่ 31 และสามารถดูประวัติของสมาชิกโดยคลิกที่ชื่อนามสกุลโดยจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 32

ลำดับ	ชื่อไฟล์	รายละเอียด	ประเภทข้อมูล	รายละเอียด
1	IMG_9485.CR2	ไฟล์แชร์รูปภาพสำหรับสื่อผสม	สื่อการเรียนการสอน	ดาวน์โหลด
2	IMG_9487.CR2	ไฟล์แชร์รูปภาพกิจกรรม	กิจกรรม	ดาวน์โหลด

รูปที่ 31 แสดงไฟล์แชร์ของสมาชิก

ข้อมูลผู้ใช้	
ชื่อ-นามสกุล:	ผู้ดูแลระบบ สูงสุด
เพศ:	ชาย
โรงเรียนในสังกัด:	โรงเรียนต้นแบบ2
กลุ่มสาระการเรียนรู้:	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
สายชั้นเรียน:	<input type="checkbox"/> ป.1 <input type="checkbox"/> ป.2 <input type="checkbox"/> ป.3 <input type="checkbox"/> ป.4 <input type="checkbox"/> ป.5 <input type="checkbox"/> ป.6
	<input type="checkbox"/> ม.1 <input type="checkbox"/> ม.2 <input type="checkbox"/> ม.3 <input type="checkbox"/> ม.4 <input type="checkbox"/> ม.5 <input type="checkbox"/> ม.6

รูปที่ 32 แสดงข้อมูลของสมาชิก

8. การจัดการสมาชิก ในส่วนนี้สามารถใช้ได้แก่สิทธิ์ของผู้ดูแลระบบเท่านั้น โดยผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ “จัดการสมาชิก” ที่เมนูด้านซ้ายมือ จากนั้นระบบจะแสดงการจัดการข้อมูลของสมาชิกโดยสามารถที่จะเพิ่มสมาชิก แก้ไข ลบ และปิดการใช้งาน ดังรูปที่ 33 จะแสดงหน้าจัดการสมาชิกและมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการจัดการผู้ใช้นี้

✳ ใช้สำหรับการเปิดปิดการใช้งานของสมาชิกในระบบ

📄 ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลของสมาชิก

✖ ใช้สำหรับลบสมาชิก


หน้าแรก > จัดการข้อมูลสมาชิก				
จัดการข้อมูลผู้ใช้				
+ เพิ่มผู้ใช้งาน				
ลำดับ	ชื่อผู้ใช้	ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน	จัดการข้อมูล
1	admin	ผู้ดูแลระบบ-สูงสุด	โรงเรียนต้นแบบ2	ผู้ดูแลระบบสูงสุด
2	test	อภิชาติ-อันทนา	โรงเรียนต้นแบบ1	✓ 📄 ✖
3	adminx	อาจารย์ดีเด่น-เกียงไกร	โรงเรียนต้นแบบ2	✳ 📄 ✖
4	adminxxx	ดร.ประภาพร-สังขร	โรงเรียนต้นแบบ2	✳ 📄 ✖

รูปที่ 33 แสดงสมาชิกในระบบ

8.1 การเพิ่มผู้ใช้ ในรูปที่ 34 ทำการคลิกที่ “เพิ่มผู้ใช้” จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 35 โดยทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชื่อเข้าใช้งานระบบ รหัสผ่าน ชื่อ นามสกุล เป็นต้น เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วทำการคลิกที่ “เพิ่มสมาชิก” ระบบจะทำการบันทึกและสามารถเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อผู้ใช้นี้ใหม่ได้ สำหรับการเพิ่มสมาชิกนั้นในส่วนของข้อมูล โรงเรียน กลุ่มสาระวิชา และระดับชั้นนั้น จะถูกนำไปใช้ในการตรวจสอบไฟล์ที่มีการแชร์ในแต่ละประเภทตามที่ระบบได้ทำการกำหนดไว้

Username : ***	Newuser (เป็นภาษาอังกฤษ)
Password : ***	*****
เพศ :	<input checked="" type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง
ชื่อ : ***	ผไช
นามสกุล : ***	คนใหม่
โรงเรียน : ***	โรงเรียนต้นแบบ1
กลุ่มสาระวิชาที่สอน : ***	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นสอน:	<input checked="" type="checkbox"/> ป.1 <input checked="" type="checkbox"/> ป.2 <input type="checkbox"/> ป.3 <input type="checkbox"/> ป.4 <input type="checkbox"/> ป.5 <input type="checkbox"/> ป.6 <input type="checkbox"/> ม.1 <input checked="" type="checkbox"/> ม.2 <input type="checkbox"/> ม.3 <input type="checkbox"/> ม.4 <input type="checkbox"/> ม.5 <input type="checkbox"/> ม.6
อีเมลล์ :	rst_mv@hotmail.com
ขนาดพื้นที่ส่วนตัว:	1024 MB.
ภาพประจำตัว	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
	<input type="button" value="เพิ่มสมาชิก"/>

รูปที่ 34 แสดงแบบฟอร์มสำหรับสมัครสมาชิก

8.2 การแก้ไขข้อมูลสมาชิก คลิกที่  ในส่วนจัดการข้อมูลของสมาชิกที่ต้องการแก้ไข ระบบจะแสดงข้อมูลของสมาชิกที่มีอยู่ในระบบดังรูปที่ 35 ทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการจากนั้นคลิกที่ปุ่มแก้ไขสมาชิก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลใหม่

ประเภทผู้ใช้ : ***	<input type="radio"/> ผู้ดูแลระบบ <input checked="" type="radio"/> อาจารย์
เพศ :	<input checked="" type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง
ชื่อ : ***	อาจารย์ดีเด่น
นามสกุล : ***	เกษงไกร
โรงเรียน : ***	โรงเรียนต้นแบบ2
กลุ่มสาระวิชาที่สอน : ***	กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นสอน:	<input type="checkbox"/> ป.1 <input type="checkbox"/> ป.2 <input type="checkbox"/> ป.3 <input checked="" type="checkbox"/> ป.4 <input checked="" type="checkbox"/> ป.5 <input checked="" type="checkbox"/> ป.6 <input type="checkbox"/> ม.1 <input type="checkbox"/> ม.2 <input type="checkbox"/> ม.3 <input type="checkbox"/> ม.4 <input type="checkbox"/> ม.5 <input type="checkbox"/> ม.6
อีเมลล์ :	
ขนาดพื้นที่ส่วนตัว:	1024 MB.
ภาพประจำตัว	 <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
	<input type="button" value="แก้ไขสมาชิก"/>

รูปที่ 35 แสดงข้อมูลสมาชิกที่ต้องการแก้ไข

The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a circular emblem. At the top, there is a stylized tower or spire. Below it, a central figure, possibly a seated Buddha or a scholar, is depicted. The figure is surrounded by a circular border containing Thai script. The entire logo is rendered in a light gray color.

ภาคผนวก ค

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

รายชื่อบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

วรฤดี ประทุมตรี คະชา ชาญศิลป์ และ ปรมเสวร์ ห่อแก้ว. (2555). การจัดการข้อมูลสำหรับระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน. งานประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยนเรศวร. หน้า 42-45.



การจัดการข้อมูลสำหรับระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน Information Management For Schools Database System

วรุฒม์ ประทุมตรี คชา ชาญศิลป์ และ ปรมศวร์ ท่อแก้ว
Vorawoot Pratumtre Kacha Chansilp and Paramate Horkaew

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
rst_mv@hotmail.com kacha@sut.ac.th and phorkaew@sut.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้คน ทำให้ผู้คนสามารถติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูล หรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น สำหรับในด้านการศึกษาได้มีการนำระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ภายในโรงเรียนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน อาทิเช่น ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ระบบสอบออนไลน์ ระบบคลังข้อสอบ เป็นต้น อีกทั้งยังมีสื่อสารสนเทศที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอีกหลายประเภท จึงทำให้ครูแต่ละคนมีข้อมูลหรือสื่อสารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่พัฒนาขึ้นเองหรือสื่อที่ได้รับจากบุคคลอื่นเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเมื่อครูมีจำนวนข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลและการแชร์ข้อมูลให้กับครูที่อยู่ภายในโรงเรียนเดียวกันหรือระหว่างครูที่อยู่ต่างโรงเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน โดยทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

สำหรับการนำเสนอในครั้งนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาการจัดการไฟล์ข้อมูล (File Management) ซึ่งผู้ใช้งานในระบบจะมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว อีกทั้งผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูข้อมูลและจัดการข้อมูล เช่น การสร้างโฟลเดอร์ในแนวลึก การอัพโหลดไฟล์ การแชร์ไฟล์ตามรูปแบบของโรงเรียน การตรวจสอบการแชร์ไฟล์ เป็นต้น โดยมีการทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตและใช้เว็บเบราว์เซอร์แสดงผล ซึ่งช่วยการจัดการข้อมูลมีความสะดวก รวดเร็ว และใช้งานง่าย

คำสำคัญ: การจัดการข้อมูล / ระบบเครือข่าย / ระบบฐานข้อมูล

Abstract

In present days, the internet system has become parts of our daily life. It simplifies inter person communication, where by information retrieval and exchange are made more convenient and faster. In education, the internet has been introduced and employed in classrooms in order to improve teaching methodology and student's learning process. Its role include, among others, arranging learning and teaching activities in various forms whose sources ranges from famous person to

those still developing their teaching skills. As a result, the involved information grows ever-enlarge, making intra-and inter school sharing related pieces of information becomes a recent challenge. Researchers have since studied and tackled this problem with internet networking database system.

In this study, we focus on the development of file management system in which the users can keep and backup their data. Apart from basic files operations such as opening and deleting, the system also provides the user with flexible means of structure their content their own way. Such as Making new folder and sub-folder. The stored content may be uploaded and shared as files through the internet using Web browser. The resulted system will demonstrate its applicability school contents where information is made more convenient, faster and simple.

Keyword: Information Management / Social Network / Database

1. บทนำ

ในปัจจุบัน ครูจะต้องมีการจัดเก็บรวบรวมหรือค้นหาข้อมูล เช่น ข้อสอบ โครงการ เอกสารอบรม แบบสอบถาม ใบงาน เป็นต้น เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนหรือการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ให้กับนักเรียน โดยข้อมูลเหล่านี้ สามารถที่จะแชร์ให้กับครูที่อยู่ภายในโรงเรียนเดียวกันหรือแม้แต่วิทยาลัยอื่น เพื่อที่จะได้นำข้อมูลไปพัฒนาการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมในโรงเรียน

ดังนั้น [1] การจัดระเบียบของข้อมูลและการพัฒนาทรัพยากรในโรงเรียนเพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลจากสถานที่ต่างกัน โดยสามารถเข้าใช้งานข้อมูลได้ร่วมกัน ซึ่งระบบนั้นจะต้องช่วยอำนวยความสะดวกในด้านจัดการ การค้นหา การแชร์ไฟล์ และสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถที่จะค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และนำข้อมูลไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในของโรงเรียน [2] ในการแบ่งแยกฐานข้อมูล เพื่อจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จะช่วยให้ข้อมูลที่จัดเก็บมีความปลอดภัยสูงขึ้น

เพื่อให้ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงเน้นรูปแบบการทำงานของระบบที่สะดวก รวดเร็วและสามารถใช้งานข้อมูลจากที่

ไหนก็ได้ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีการทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลผู้ใช้จากที่เดียวกัน โดยที่สามารถจัดการข้อมูลเอกสารของตัวเองและแชร์ข้อมูลให้กับผู้ใช้ที่อยู่ภายในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ให้บริการจัดเก็บข้อมูลบนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีการแสดงผลให้แก่ผู้ใช้โดยส่งผ่านทางโปรแกรมประเภทเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อผู้ใช้มีการร้องขอข้อมูลผ่านทางโปรโตคอล [3] HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) หรือ HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Over Secure Socket Layer) เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งข้อมูลไปให้ผู้ร้องขอในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียงหรือสื่อผสม เครื่องที่ให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยปกติจะเปิดพอร์ต 80 (HTTP Port) ให้ผู้ร้องขอได้เชื่อมต่อและนำข้อมูลไปใช้ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์ อีกทั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจากติดตั้งโปรแกรมเสริมเช่น ตัวแปลภาษาสคริปต์ ระบบฐานข้อมูลระบบจัดการผู้ใช้ ระบบจัดการเนื้อหา เป็นต้น

2.2 โครงสร้างข้อมูล

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล จะต้องทราบถึงรูปแบบและโครงสร้างของข้อมูล ซึ่งรูปแบบโครงสร้างการทำงานของข้อมูลประกอบด้วย [4] 1. บิต (Bit) ซึ่งเป็นหน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดในการแทนข้อมูลของคอมพิวเตอร์ 2. ตัวอักษร (Character) คือตัวเลข ตัวอักษรหรือเครื่องหมาย 3. ขอบเขตของข้อมูล (Field) ใช้สำหรับแทนความหมายใดความหมายหนึ่งของข้อมูล 4. ระเบียบข้อมูล (Record) ประกอบด้วยเขตข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งเขตขึ้นไป 5. แฟ้มข้อมูล (File) เป็นกลุ่มของระเบียบข้อมูลแบบเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถจำแนกประเภทโครงสร้างข้อมูลเช่น 1. โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน (Primitive data structure) 2. โครงสร้างที่มีองค์ประกอบอย่างง่าย (Simple data structure) เป็นชุดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและ 3. โครงสร้างที่มีองค์ประกอบซับซ้อน (Compound data structure)

2.3 โครงสร้างฐานข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำการจัดเก็บรวบรวมให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล ซึ่งโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จัดเก็บจะมีลักษณะของความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ช่วยในเรื่องของการสืบค้น (Retrieval) แก้ไข (Modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง (Update) และจัดเรียงข้อมูล (Sort) โดยรูปแบบของฐานข้อมูลนั้น สามารถแบ่งออกได้หลายรูปแบบ [5] อาทิเช่น

ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเครือข่าย ซึ่งมีการแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วนคือ ประเภทของเรคคอร์ดและกลุ่มข้อมูลเรคคอร์ด มีรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลจัดอยู่ในรูปแบบของ N : M

ฐานข้อมูลแบบเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Database) รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเชิงลำดับชั้น มีการจัดเก็บข้อมูลโดยข้อมูลที่จัดเก็บจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะของพ่อ - แม่ - ลูก

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตาราง โดยมีการแสดงลักษณะในแบบสองมิติคือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่อยู่ต่างตารางกันหรืออยู่ภายในตารางเดียวกัน สำหรับการเชื่อมโยงนั้นจะใช้แอททริบิวต์ภายในตารางที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ช่วยลดความซ้ำซ้อนให้กับฐานข้อมูล และทำให้ฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงแนวทางหลักในการพัฒนาทางด้านของสมองและด้านของพุทธิปัญญา ดังนั้นกลุ่มสาระสำหรับการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 [6] จึงได้ให้ความหมายของสาระการเรียนรู้ ซึ่งสาระการเรียนรู้ จะประกอบไปด้วย องค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการสำหรับเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจะกำหนดให้กับนักเรียนแต่ละคนที่อยู่ในระดับการศึกษา ซึ่งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น มีการแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มดังต่อไปนี้ 1. คณิตศาสตร์ 2. วิทยาศาสตร์ 3. ภาษาไทย 4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5. ศิลปะ 6. ภาษาต่างประเทศ 7. การงานอาชีพและเทคโนโลยีและ 8. สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับการจัดระดับชั้นการศึกษาของโรงเรียน ได้แบ่งระดับการศึกษาออกเป็น 3 ระดับคือ 1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) 2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) และ 3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

3. วิธีการ

วิธีการออกแบบโครงสร้างการทำงานในการจัดเก็บข้อมูลของโปรแกรมต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนและการพัฒนาระบบจัดการแฟ้มข้อมูลสำหรับจัดการข้อมูลนั้น ทำการพัฒนาด้วยภาษา PHP Ajax JQuery JavaScript เพื่อให้สามารถทำงานในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

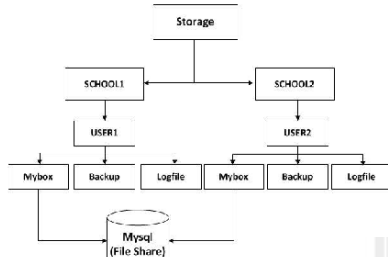
3.1 การจัดเก็บข้อมูล

ระบบจะมีการจัดการและกำหนดพื้นที่การทำงานให้กับผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต จากรูปที่ 1 จะแสดงรูปแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยจะทำการแยกผู้ใช้แต่ละโรงเรียน และภายในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้จะมีการจัดเก็บซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 พื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลส่วนตัว (Mybox) โดยจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถสร้างไฟล์เดสก์ทอปไว้ภายในเพื่อใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้เอง โดยผู้ใช้สามารถอัปโหลดไฟล์ข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

ส่วนที่ 2 พื้นที่สำหรับจัดเก็บสถิติการใช้งาน (Logfile) ใช้สำหรับในการจัดเก็บบันทึกการทำงาน ซึ่งจะจัดเก็บในรูปแบบของเท็กไฟล์ (TextFile) โดยผู้ใช้สามารถเรียกดูบันทึกการทำงาน แต่ไม่สามารถที่จะจัดการข้อมูลในส่วนนี้ได้

ส่วนที่ 3 พื้นที่สำรองข้อมูล (Backup) เมื่อมีการลบข้อมูล ระบบจะทำการสำรองข้อมูลที่ทำการลบไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกู้คืนข้อมูลเมื่อมีปัญหาการเลือกลบข้อมูลผิดพลาด

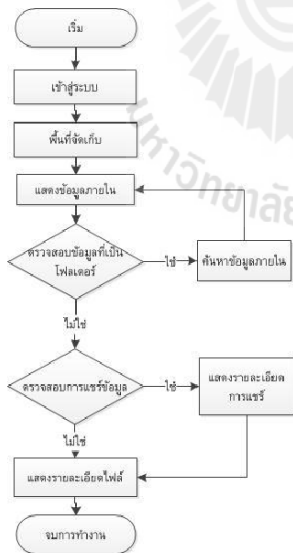


รูปที่ 1 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบ

ผู้ใช้สามารถทำการแชร์ไฟล์ข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลส่วนตัว โดยข้อมูลการแชร์จะถูกเก็บไว้ที่ฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าใช้งานระบบจะทำการตรวจสอบที่ฐานข้อมูลว่าไฟล์มีการแชร์หรือไม่ และจะทำการบอกสถานะให้กับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

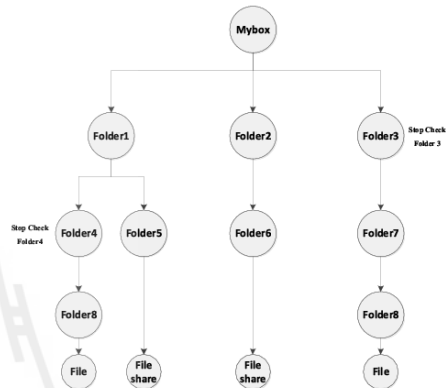
3.2 การแสดงข้อมูลและการตรวจสอบการแชร์ไฟล์

ระบบจะแสดงรายละเอียดของข้อมูล ซึ่งจะแสดงผลในรูปแบบของทรี (Tree) จากรูปที่ 2 ระบบจะเข้าไปในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ จากนั้นจะทำการตรวจสอบข้อมูลจากระดับข้อมูลในชั้นนอกสุดเข้าสู่ข้อมูลในชั้นในสุด ซึ่งไฟล์ข้อมูลในแต่ละชั้น จะถูกตรวจสอบการแชร์ไฟล์ข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยไฟล์ข้อมูลที่ได้ทำการแชร์ จะมีการจัดเก็บรายละเอียด ลำดับไหนด รูปแบบการแชร์ไฟล์สำหรับโรงเรียน โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ภายในฐานข้อมูลกลางซึ่งจะมีการใช้งานร่วมกัน



รูปที่ 2 การตรวจสอบข้อมูลในระบบ

วิธีตรวจสอบการแชร์ไฟล์ ระบบจะทำการค้นหาจากไฟล์เดือที่อยู่ที่ชั้นบนสุดก่อน โดยจะทำการตรวจสอบไฟล์ในไฟล์เดือว่ามีไฟล์ที่แชร์อยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้าพบว่ามีไฟล์แชร์อยู่ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลในชั้นต่อไปจนสุดท้ายไม่พบไฟล์ที่แชร์ภายในไฟล์เดือนั้น ถ้าไม่พบการแชร์ไฟล์ระบบจะหยุดการตรวจสอบข้อมูลกับฐานข้อมูลภายในไฟล์เดือและจะทำการค้นหาไฟล์เดือที่เหลือในระบบต่อไป จากรูปที่ 3 แสดงข้อมูลของผู้ใช้ที่อยู่ในกล่องข้อมูลของเงิน โดยจะเห็นว่าภายในไฟล์เดือที่อยู่ชั้นบนสุดจะมีไฟล์เดือย่อยภายในและมีไฟล์ข้อมูลที่ใช้ทำการแชร์ไฟล์ (File Share) ดังนั้นระบบจะทำการตรวจสอบไฟล์กับฐานข้อมูลโดยจะหยุดตรวจสอบที่ไฟล์เดือสี่และไฟล์เดือสาม ซึ่งข้อมูลที่อยู่ภายในไม่มีการแชร์ไฟล์ ช่วยไม่ไม่ต้องตรวจสอบไฟล์ทั้งหมด



รูปที่ 3 วิธีตรวจสอบการแชร์ไฟล์

3.3 รูปแบบการแชร์ไฟล์ข้อมูล

การจัดการข้อมูลในระบบนั้น ออกแบบมาเพื่อทำงานในระดับโรงเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการแชร์ไฟล์ที่มีการใช้งานระหว่างครูที่อยู่ภายในโรงเรียนเดียวกันและครูที่อยู่ต่างโรงเรียนตามรูปแบบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานดังรูปที่ 4 ซึ่งได้แบ่งรูปแบบการทำงานดังนี้ สมาชิกและบุคคลภายนอก สมาชิกในระบบ สมาชิกในกลุ่มสาระเดียวกัน สมาชิกที่อยู่นอกโรงเรียนเดียวกันที่อยู่ในระบบ สมาชิกที่อยู่ในโรงเรียนและอยู่ในกลุ่มสาระเดียวกัน สมาชิกที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกันและอยู่ในระดับชั้นศึกษาเดียวกัน และการแชร์แบบเลือกเป็นรายบุคคล



รูปที่ 4 รูปแบบการแชร์ไฟล์

4. ผลการดำเนินงาน

การจัดการข้อมูลของระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน ในส่วนของ ผู้ใช้งานและการแสดงผลการทำงานของระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้ ทดลองระบบปฏิบัติการ Windows Server 2008 และ [7] SUT-MOTS-TBMS-5412 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

4.1 การแสดงข้อมูลของผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน ระบบจะทำการตรวจสอบขนาดพื้นที่ทั้งหมดของผู้ใช้และที่เหลือจากการใช้งาน โดยจากรูปที่ 5 จะแสดงข้อมูลภายในกล่องข้อมูลส่วนตัว (Mybox) ของผู้ใช้ จะเห็นว่าผู้ใช้สามารถที่จะสร้างโฟลเดอร์ในการจัดเก็บข้อมูล ซ่อนลงไปภายในโฟลเดอร์หลักได้แบบไม่จำกัดจำนวนชั้น อีกทั้งสามารถที่จะอัปโหลดไฟล์ลงไปจัดเก็บไว้ภายใน โดยไฟล์ที่มีการ อัปโหลดผ่านทางระบบสามารถที่จะแชร์ไฟล์ข้อมูลให้กับผู้ใช้ภายใน ระบบในรูปแบบการทำงานของโรงเรียนดังรูปที่ 6 ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้สะดวกขึ้น



รูปที่ 5 แสดงหน้าระบบจัดการข้อมูล



รูปที่ 6 แสดงหน้าการแชร์ไฟล์ข้อมูล

จากรูปที่ 7 ไฟล์ข้อมูลที่ทำการแชร์จะถูกจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งระบบจัดการไฟล์สามารถที่จะตรวจสอบไฟล์ที่มีการแชร์ข้อมูล จากฐานข้อมูลและทำการแสดงสัญลักษณ์สถานะให้กับผู้ใช้ได้รับทราบ โดยผู้ใช้สามารถที่จะยกเลิกการแชร์หรือลบไฟล์ข้อมูลออกจากระบบได้

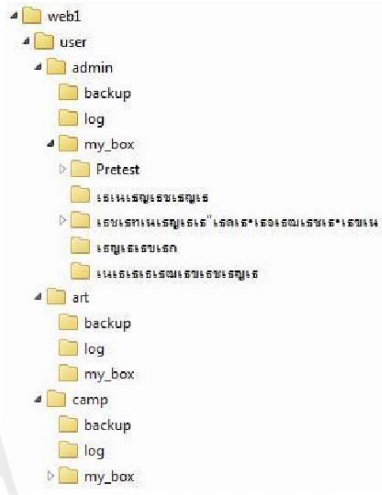
ชื่อ	ขนาดไฟล์	สถานะ
ไฟล์ต้น	0.15971941854	✓ ✗
ไฟล์ต้น	0.30673198792	✓ ✗

รูปที่ 7 แสดงไฟล์ข้อมูลที่ใช้แชร์

4.2 ข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เมื่อทำการจัดการข้อมูล โดยการสร้างโฟลเดอร์ขึ้นใหม่หรืออัปโหลดไฟล์ข้อมูลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งเมื่อทำการเรียกดูข้อมูล

จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยตรงในรูปที่ 8 ชื่อของโฟลเดอร์และชื่อของไฟล์ข้อมูลที่เป็นภาษาไทยไม่สามารถอ่านได้ เนื่องจากข้อมูลถูกเปลี่ยน ภาษาให้อยู่ในรูปแบบ UTF-8 (UCS Transformation Format 8 Bit) ดังนั้นผู้ใช้ควรที่จะตั้งชื่อโฟลเดอร์และไฟล์เป็นภาษาอังกฤษ จะทำให้ ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาข้อมูล เมื่อผู้ใช้เกิดปัญหาได้ สะดวก และรวดเร็ว



รูปที่ 8 แสดงข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์

5. บทสรุป

ในเอกสารนี้ได้นำเสนอในส่วนโครงสร้างการจัดการกับ การพัฒนาการจัดการไฟล์ข้อมูล และรูปแบบการแชร์ไฟล์ในรูปแบบการทำงาน ของโรงเรียน สำหรับใช้ทำงานร่วมกับต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน ระบบสามารถที่จะแบ่งแยกข้อมูลของผู้ใช้ แต่ละบุคคล โดยทำการแสดงข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ตรวจสอบสถานะไฟล์ อัปโหลด แชร์ไฟล์ข้อมูลและยกเลิกการแชร์ไฟล์ข้อมูลได้ ซึ่งผู้วิจัยมีแนวทางในการพัฒนาเพื่อให้รูปแบบการจัดการไฟล์ข้อมูล สามารถทำงานร่วมกับต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และมีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อตรวจสอบผู้ใช้เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Yun Chengi, Yanli Wang, Sanhong Tongi, Feng Wangi and Zhongmei Zhengi. Design of School-based Resource Total Management System. Education Technology and Computer. ICETC, 22-24 June 2010, pp. 114 – 117.
2. Bailong Yang, Xinyu Wang, xuanji Pu and Zhi-qiang Han. Research on E-School Construction in Universities of China. Information Technologies and Applications in Education. ISITAE07, 23-25 Nov. 2007, pp. 597 - 601.

ประวัติผู้เขียน

นายวรวิทย์ ประทุมตรี เกิดเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2529 เริ่มเข้าศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่โรงเรียนมารีย์วิทยานครราชสีมา และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2548 ในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และสำเร็จการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2551

หลังสำเร็จการศึกษาได้ทำงานที่ หจก.โอพีเอสเทคโนโลยีในตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ โดยได้ร่วมพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน LMS ภาษาอาวีสำหรับโรงเรียนสอนศาสนาอิสลามในภาคใต้ และระบบการจัดการเรียนการสอน OBECLMS ให้กับ สพฐ. และด้วยความสนใจในการพัฒนาระบบเว็บไซต์ร่วมกับประสบการณ์ในการทำงานจึงทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง ดังนั้นจึงได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปีการศึกษา 2553

ในระหว่างการศึกษาดำเนินการอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากคณาจารย์ในสาขาวิชา อีกทั้งได้รับความไว้วางใจให้เป็นผู้ช่วยสอนปฏิบัติการรายวิชา Computer Programming อีกทั้งได้ทำการพัฒนาต้นแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนที่มีความปลอดภัย ซึ่งได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับไม่เกินบัณฑิตศึกษาปี 2555 และได้ส่งผลงานเข้าร่วมงานชุมนุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยนเรศวร ในหัวข้อเรื่องการจัดการข้อมูลสำหรับระบบฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียน