

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการ พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการบุคลากรองค์การบริหาร ส่วนตำบล ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียด การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
- 2.2 ระบบสารสนเทศ
- 2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
- 2.4 การวิเคราะห์ระบบงาน
- 2.5 ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล
- 2.6 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 2.7 พี เอช พี (PHP -- Professional Home Page) ภาษาสคริปต์สำหรับเขียนโปรแกรม
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) นำเสนอว่า ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) มีความแตกต่างกัน ข้อมูลคือ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ที่มีความหมายในตัวเองโดยยังไม่ได้ ก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งแตกต่างกับสารสนเทศ ที่มีการนำข้อมูลดิบเหล่านั้นมาผ่านการประมวลผล ใด ๆ เพื่อให้เกิดสารสนเทศและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

ตัวอย่างเช่น สายการบินภายในประเทศเที่ยวบิน กรุงเทพฯ - เชียงใหม่

- จำนวนผู้โดยสารมีจำนวนกี่คน ถือว่าเป็นข้อมูล
- เที่ยวบินในแต่ละวันนั้น มีผู้โดยสารและจำนวนผู้โดยสารชาย - หญิงทั้งหมด กี่คน ถือว่าเป็นสารสนเทศของวันนั้น และอาจจะกลับไปเป็นข้อมูลไปเป็นข้อมูล อีกครั้งหนึ่งเพื่อรวบรวมรอการประมวลผลต่อไปก็ได้ เช่น เป็นรายสัปดาห์ รายเดือน รายปี ดังนั้นข้อมูลที่เป็นสารสนเทศแล้ว ก็อาจจะกลายเป็นข้อมูล อีกครั้งเพื่อรอการประมวลผลเป็นสารสนเทศต่อไป

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) นำเสนอว่าแนวคิดในการจัดการข้อมูลได้เกิดขึ้นนานแล้ว ซึ่งเป็นไปตามยุคและเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย การจัดการข้อมูลได้เริ่มจากการบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ สมุด เพื่อบันทึกข้อมูลช่วยในการจดจำ หากต้องการเรียกดูข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ ก็จะพลิกหน้าหนังสือไปยังเลขหน้าที่ต้องการเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลที่บันทึกนั้น ๆ

ต่อมาเมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก็มีการพัฒนารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลให้มีระบบระเบียบมากขึ้น มีการบันทึกข้อมูลลงแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้จัดเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น ด้วยการมีตู้เก็บเอกสารซึ่งก็มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมเพื่อเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น รวมทั้งอาจมีการทำดัชนีเพื่อให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น

การจัดเก็บข้อมูลลงในแฟ้มต่าง ๆ และนำไปเก็บไว้ในตู้เอกสารอย่างมิดชิดและปลอดภัย จัดเป็นการเก็บฐานข้อมูลที่ทำกันมานานจนถึงปัจจุบัน ซึ่งการจัดเก็บในลักษณะนี้จำนวนตู้เก็บเอกสารจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ การค้นหาข้อมูลย่อมทำให้เกิดความล่าช้า อันเนื่องมาจากมีตู้เก็บเอกสารจำนวนมากนั่นเอง

ต่อมามีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล จะช่วยได้มากในกรณีที่มีข้อมูลปริมาณมาก กล่าวคือสามารถจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมากมายมหาศาล เพียงบันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูลดังกล่าวสามารถเทียบเท่ากับปริมาณของตู้เก็บเอกสารจำนวนมากมายมหาศาล ทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วกว่ามาก

จรณิต แก้วกังวาล (2540) นำเสนอว่า ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงขั้นต้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบของสารสนเทศ (Information) เมื่อข้อมูลถูกนำมาประมวลผล (เรียงลำดับ แยกประเภท เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผล) และจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เราจึงจะเรียกว่าเป็นสารสนเทศ

2.2 ระบบสารสนเทศ

Laudon ,Kenneth C and Jane P. Laudon (2000) นำเสนอว่ากระบวนการในการแปลงองค์ความรู้ที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญได้นั้นมีรูปแบบที่นิยมใช้กันอยู่ 2 แบบคือ

1.Rule-based Reasoning คือการสร้างความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ในรูปของกฎที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะของ If-Then Rules

2.Case-based Reasoning คือการนำประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลในลักษณะของกรณีศึกษา เพื่อเก็บเอาไว้ใช้ในการเปรียบเทียบกับกรณีใหม่ๆที่อาจจะเกิดขึ้น

Uma G. Gupta (1996) นำเสนอว่าการที่องค์กรต่างๆให้ความสำคัญต่อสารสนเทศ (Information) และมีการนำระบบสารสนเทศ (Information Systems) มาใช้ในองค์กรมากขึ้นนั้น มีผลมาจากหลายปัจจัย ทั้งที่เป็นปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในองค์กร ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

1. เพื่อตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของโลก
2. เพื่อฉวยโอกาสทางการตลาด
3. เพื่อช่วยในการวางแผนกลยุทธ์ของกิจการ
4. เพื่อเชื่อมโยงแผนกต่างๆภายในองค์กรที่มีการทำงานที่ไม่เหมือนกัน
5. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน
6. เพื่อเพิ่มคุณภาพของสินค้าและบริการ

2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ (2541) นำเสนอว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) เป็นระบบเกี่ยวกับการจัดหาคนหรือข้อมูลที่สัมพันธ์กับข้อมูลเพื่อการดำเนินงานขององค์กร เช่น การใช้ MIS เพื่อช่วยเหลือกิจกรรมของลูกค้า เจ้าของกิจการ ลูกค้า และบุคคลอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับองค์กร การประมวลผลของข้อมูลจะช่วยแบ่งเบาภาระการทำงาน และยังสามารถนำสารสนเทศมาช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร หรือ MIS เป็นระบบซึ่งรวมความสามารถของผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศเพื่อการดำเนินงานการจัดการ และการตัดสินใจในองค์กร หรือ MIS หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการสร้างสารสนเทศขึ้นมาเพื่อช่วยในการตัดสินใจ การประสานงาน และการควบคุม นอกจากนี้ยังช่วยผู้บริหารและพนักงานในการวิเคราะห์ปัญหาแก้ปัญหา และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ โดย MIS จะต้องใช้อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ (Hardware) และโปรแกรม (Software) ร่วมกับผู้ใช้ (Peopleware) เพื่อก่อให้เกิดความสำเร็จในการได้มาซึ่งสารสนเทศที่มีประโยชน์

2.4 การวิเคราะห์ระบบงาน

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) นำเสนอว่า การวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis) เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบันเพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ นอกจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น

วงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle) เป็นวงจรหรือ วัฏจักรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นกระบวนการและจนกระทั่งถึงสำเร็จผล วงจรการพัฒนาแบบนี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน กระบวนการและรายละเอียดต่างๆ ของการพัฒนาแบบ ซึ่งมีกระบวนการอยู่ด้วยกันทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.4.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ขั้นตอนการกำหนดปัญหาหรือขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้สำหรับโครงการที่มีขนาดใหญ่ เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สรุปหาสาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ศึกษาความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ กำหนดความต้องการระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน ด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงาน การสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน

2.4.2 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานในปัจจุบัน โดยการนำข้อสรุปที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดปัญหามาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อกำหนดความต้องการของระบบงานใหม่ หลังจากนั้นทำการพัฒนาสร้างแบบจำลอง ลอจิกัล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล (Process Description) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในรูปแบบของ ER-Diagram ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบและความสัมพันธ์ของระบบได้

2.4.3 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิกมาพัฒนาเป็นแบบจำลองทางกายภาพ (Physical Model) ให้สอดคล้องกันโดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบรายงาน (Output Design) การออกแบบจอภาพ (Input Design) การออกแบบผังระบบ (System Flowchart) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) และการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

2.4.4 การพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนา เป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้ด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้จะต้องพิจารณาใช้ภาษาที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาต่อได้ ในขั้นตอนการพัฒนานี้ อาจพิจารณาใช้ Computer Aided Software Engineering ต่างๆ ในการพิจารณาเพื่อเพิ่มความสะดวก ตรวจสอบหรือแก้ไขให้รวดเร็วขึ้น และเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

2.4.5 การทดสอบ (Testing)

ขั้นตอนการทดสอบ เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยจะทำการตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากยอมรับในรายละเอียดของระบบ (Verification) และตรวจสอบความถูกต้องจากความต้องการของผู้ใช้งาน (Validation) ด้วยกัน 2 ส่วน ได้แก่ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่

2.4.6 การติดตั้ง (Implementation)

ขั้นตอนการติดตั้ง เป็นขั้นตอนการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงภายหลังจากที่ได้ผ่านการทดสอบจนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ

2.4.7 บำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นตอนการบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งใช้งานแล้ว ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาของโปรแกรม (Bug) หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่ม โมดูลในการทำงานอื่นๆ

2.5 ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

มณีรัตน์ บุญถ้ำ (2541: 7-8) ให้ความหมายของฐานข้อมูลว่าหมายถึง การรวบรวมรายละเอียดของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันจากแหล่งต่าง ๆ ให้มาอยู่ในที่เดียวกัน ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน เพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการจัดการ และความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล

สำหรับองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลนั้น เนื่องจากระบบฐานข้อมูลเป็นระบบที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมากและมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้น ในระบบฐานข้อมูลจึงมีองค์ประกอบ 4 ประการคือ

- 1) ข้อมูล (Data) ระบบฐานข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน อันทำให้เกิดการเรียกใช้ข้อมูลร่วมกันของบุคคลหลายกลุ่ม ดังนั้นการเรียกใช้ข้อมูลก็ต้องมีความแตกต่างกันไปตามกลุ่มผู้ใช้งาน
- 2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบที่มีการประมวลผลข้อมูลในปริมาณมาก ดังนั้น ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์จึงต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีหน่วยความจำหลัก หน่วยความจำสำรอง ส่วนประมวลผล ตลอดจนอุปกรณ์ในการนำเข้า และ อุปกรณ์ในการแสดงผล ที่มีขนาดมากพอและต้องมีความเร็วสูง เพื่อเอื้ออำนวยให้การประมวลผลรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3) ซอฟต์แวร์ (Software) หรือระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องมีความสามารถในการทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง การเรียกใช้ข้อมูล การแก้ไขข้อมูลหรือโครงสร้าง การจัดทำรายงาน โดยไม่เกิดความยุ่งยากต่อผู้ใช้งาน ระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นตัวกลางประสานงานระหว่างการเรียกใช้ฐานข้อมูลในเครื่องกับผู้ใช้งานระบบ

4) ผู้ใช้ (User) เป็นองค์ประกอบของทุก ๆ ระบบ ในระบบฐานข้อมูลแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ระดับคือ

1. นักพัฒนาโปรแกรม (Application Programmer) มีหน้าที่ในการพัฒนาหรือเขียนโปรแกรม ทั้งภาษาระดับสูงและการนำคำสั่งของระบบการจัดการฐานข้อมูลมาเรียบเรียงเป็นโปรแกรมการทำงานต่าง ๆ ให้แก่กลุ่มผู้ใช้งานระดับปลายให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งของระบบการจัดการฐานข้อมูล เพียงกดปุ่มต่าง ๆ ตามโปรแกรมที่นักพัฒนาโปรแกรมเป็นผู้สร้างขึ้นเท่านั้น

2. ผู้ใช้ระดับปลาย (End user) ผู้ใช้กลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มผู้ใช้งานในหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นผู้ที่ทำให้เกิดข้อมูลต่าง ๆ ขึ้นในระบบฐานข้อมูล และจะเป็นผู้ที่ทำให้ระบบฐานข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์คือ มีการเรียกใช้และประมวลผลข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database administrator: DBA) ในระบบฐานข้อมูลจะมีผู้ดูแลระบบ ซึ่งเป็นบุคคลสำคัญที่ทำหน้าที่บริหารจัดการงานของระบบฐานข้อมูลและความต้องการของบุคคลทุกกลุ่มให้ประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2540: 42-45) ระบุว่า ฐานข้อมูลที่ใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่มีคุณภาพ จะช่วยให้การใช้ฐานข้อมูลเป็นไปด้วยวัตถุประสงค์และเกิดประโยชน์ดังนี้

1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ระบบงานที่ไม่ใช่ระบบการจัดการฐานข้อมูล มักจะเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันหลาย ๆ แห่ง การนำข้อมูลชนิดเดียวกันมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลจึงเป็นการลดความซ้ำซ้อนลง

2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง เพราะการเก็บข้อมูลชุดเดียวกันแต่เก็บไว้หลายแห่ง หากมีการแก้ไขในที่แห่งหนึ่งแต่ไม่ได้แก้ไขในอีกที่หนึ่ง ข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีค่าในแต่ละแห่งไม่ตรงกัน ดังนั้น ถ้าข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันและมีระบบการจัดการฐานข้อมูลควบคุมปัญหาข้อมูลไม่ตรงกันจะหมดไป

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เป็นการใช้ข้อมูลที่มีได้จำกัดเฉพาะในโปรแกรมปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ด้วยโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในระบบอีก

4) กำหนดความเป็นมาตรฐานของข้อมูลได้ ข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลจะเป็นการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ ผู้มีหน้าที่ควบคุมระบบฐานข้อมูล หรือผู้บริหารฐาน ข้อมูลสามารถ กำหนดมาตรฐานเป็นส่วนกลางและควบคุมข้อมูลได้

5) จัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะเป็นผู้ควบคุมข้อมูล และกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูลให้แก่ผู้ใช้แต่ละระดับตามความเหมาะสม

6) ควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลอาจเกิดความผิดพลาด เนื่องจากมีผู้ใช้หลายคน ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะควบคุมดูแลให้ข้อมูลคงสภาพที่ถูกต้อง ตามกฎเกณฑ์

7) สร้างสมดุลความขัดแย้งในการใช้ข้อมูล เมื่อผู้บริหารระบบฐานข้อมูลทราบ ความต้องการและความสำคัญของผู้ใช้ข้อมูล จะกำหนด โครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อให้บริการที่ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นการสร้างสมดุลความต้องการไม่ให้เกิดความขัดแย้ง

8) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล การใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็น อิสระในการจัดเก็บและการประยุกต์ใช้ข้อมูล

ปราณี ฉลาดเดชะวงศ์ (2543: 221) นำเสนอว่า โปรแกรมประยุกต์ส่วนมากนั้นจะทำงาน กับข้อมูล ซึ่งปกติเก็บไว้ในระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) และ โปรแกรมประยุกต์นั้นจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทาง API (Application Programming Interface) DBMS (Database Management System) เพื่อการพาณิชย์นั้นจะมี API เป็นของตัวเองแต่ไม่ใครซอฟต์แวร์ ได้ทำการกำหนดส่วนต่อประสานมาตรฐานขึ้นมาหลายๆ ส่วนต่อประสานด้วยกัน มันสามารถ ถูกนำไปใช้ให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลประเภทต่างๆ ได้มากมายอีกด้วย

พิชิต สันติกุลานนท์ (2543: 372) นำเสนอว่า การจัดเรียงข้อมูล (Defragmentation) ในฐานข้อมูลว่า ในการปรับปรุงไฟล์ฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะใช้วิธีการที่เร็วที่สุดแต่ไม่แน่นอน เสมอไปที่จะเป็นวิธีการบรรจุเพลงลงฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด การจัดเรียงข้อมูล จะเป็นการกำหนดวิธีการใหม่ว่าจะเขียนข้อมูลลงในฐานข้อมูลอย่างไร การทำการจัดเรียงข้อมูลแบบ ตลอดเวลานั้น (Online Defragmentation) มิใช่เป็นการลดขนาดฐานข้อมูล แต่เป็นการเพิ่มเนื้อที่ว่าง สำหรับใส่ข้อมูลใหม่ลงไป

สุชาย ชนวสถียร และ นรินทร์ อัครพิเชษฐ (2543: 17) นำเสนอว่าระบบ Client-Server เป็น สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ระบบซอฟต์แวร์ได้รับการออกแบบให้แยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก เรียกว่าส่วน Client และอีกส่วนหนึ่งเรียกว่าส่วน Server ซอฟต์แวร์ส่วน Client ต้อง สื่อสารติดต่อกับส่วน Server โดยที่ซอฟต์แวร์ Client จะขอใช้ข้อมูลจากซอฟต์แวร์ส่วน Server ซอฟต์แวร์ส่วน

Server จะตอบสนองโดยการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วส่งไปยังส่วน Client เพื่อการประมวลผลต่อไป

2.6 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

Elmasri และ Shamkant B. Navathe (2000 : 35-37) นำเสนอว่า หลังจากมีการแนะนำโมเดลข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ในปี ค.ศ. 1970 ก็มีการทดลองต่างๆ มากมายเกี่ยวกับแนวคิดนี้ ซึ่งองค์กรหลักๆ ที่ทำการทดลอง เช่น IBM's San Jose Research Center ซึ่งได้วิจัยและพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล คือ SQL/DS และ VM/CMS ปี ค.ศ. 1981 และ DB2 ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ MVS ในปี ค.ศ. 1983 นอกจากนี้ยังมีระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลอื่นๆ เกิดขึ้น เช่นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล INGRES ในต้นปี ค.ศ. 1970 โดยมหาวิทยาลัยเบิร์กลีย์ แคลิฟอร์เนียซึ่งภายหลังได้นำมาเป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์โดยบริษัท INGRES Inc. ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle จากบริษัท Oracle Inc., ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Sybase จากบริษัท Sybase Inc., ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล RDB จากบริษัทดิจิตอล อิกวิปเมนต์ (DEC), 18ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล INFORMIX จากบริษัท Informix Inc. ซึ่งระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลที่กล่าวมานี้ เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลที่ทำงานบนเครื่องแม่ข่ายขนาดกลางขึ้นไปอย่างไรก็ตามมีการวิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer : PC) ด้วยเช่นกัน ได้แก่ RIM, RBASE 5000, PARADOX, OS/2 Database Manager, DBASE IV, XDB, WATCOM SQL, SQL Server จากบริษัท Sybase, SQL Server จากบริษัท Microsoft และ Microsoft Access จากบริษัท ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเหล่านี้ เป็นระบบขนาดเล็กที่เริ่มจากการสามารถสนับสนุนผู้ใช้งานเพียงคนเดียว พัฒนามาสู่การทำงานแบบ client/server และการให้สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมพัฒนาระบบงานในฝั่งผู้ใช้ (Front end) ได้หลายระบบโดยผ่านตัวกลางในการเชื่อมต่อแบบ Open Database Connectivity (ODBC) ซึ่งเสนอให้เป็นมาตรฐานกลางการเชื่อมต่อโดยบริษัท Microsoft

เนื่องจากระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์โดยหลากหลายบริษัท ทำให้ความเป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์อาจมีความแตกต่างกันได้ การพิจารณาว่าระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลใดเป็นแบบเชิงสัมพันธ์ มีข้อพิจารณาหลัก 3 ประการคือ

1. ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลนั้นจะต้องเก็บข้อมูลในรูปแบบความสัมพันธ์ โดยแต่ละคอลัมน์มีความเป็นอิสระในการแยกจากคอลัมน์อื่นด้วยชื่อคอลัมน์และการเรียงลำดับคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างใดๆ

2. การปฏิบัติการใดๆ ในระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลนั้น ควรเป็นในเชิงสัมพันธ์อย่างแท้จริง เช่น ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลควรสามารถสร้างความสัมพันธ์ใหม่จากความสัมพันธ์เดิมได้

3. ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลนั้นต้องสนับสนุนการเชื่อมรวม (JOIN operation) อย่างน้อย 1 อย่าง จากวิธีการเชื่อมรวมทั่วไป เช่น LEFT JOIN, RIGHT JOIN, INNER JOIN, OUTER JOIN

ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL

กิตติภูมิ วรรณิตร (2545 : 15-23) นำเสนอว่า MySQL เป็นโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลหรือเรียกว่า DataBase Management System ซึ่งมีจะใช้คำย่อเป็น DBMS ฐานข้อมูลก็คือการรวบรวมเอาข้อมูลต่างๆ เช่น รายการสินค้า, ข้อมูลนักศึกษา เป็นต้น มาเก็บเอาไว้ การจัดเก็บ, การเรียกค้น, การเพิ่ม, การแก้ไข หรือการทำลายข้อมูล ก็คือการบริหารจัดการฐานข้อมูลโดย MySQL ก็คือโปรแกรมที่จะทำหน้าที่บริหารจัดการฐานข้อมูลนั่นเอง

MySQL ทำงานในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DataBase Management System : DBMS) คำว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ก็คือฐานข้อมูลที่แยกข้อมูลไปเก็บเอาไว้ในหน่วยย่อยซึ่งเรียกว่า ตารางข้อมูล (table) แทนที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมดรวมกันเอาไว้แห่งเดียว แต่ละหน่วยย่อยที่ใช้เก็บข้อมูล ต่างมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอยู่ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลสินค้าซึ่งสามารถจัดเก็บแยกกันได้ แล้วอาศัยรหัสของสินค้าในการเรียกค้นข้อมูลที่จัดเก็บแยกเอาไว้ การที่เราจะเข้าไปจัดการกับข้อมูล ต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกกันว่า SQL ซึ่งย่อมาจาก Structured Query Language ชื่อ MySQL ก็คือให้ทราบว่าเกี่ยวกับภาษา SQL อยู่แล้ว ดังนั้น MySQL จึงทำงานตามคำสั่งภาษา SQL ได้ อันเป็นไปตามมาตรฐานของโปรแกรมทางด้านฐานข้อมูลในยุคนี้ที่จะต้องมีความสามารถรองรับคำสั่งที่เป็นภาษา SQL

MySQL เป็นโปรแกรมที่เปิดเผยแพร่รายละเอียดซอร์สโค้ดต่อบุคคลทั่วไป (Open Source Software) ซึ่งหมายความว่า ใครก็ตามที่มีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี ก็สามารถนำซอร์สโค้ดของโปรแกรม MySQL ซึ่งเขียนด้วยภาษา C ไปดัดแปลง-ปรับปรุง-แก้ไข ให้ตรงกับความต้องการได้ทันที โดยไม่ผิดกฎหมาย

MySQL มีจุดเด่นที่ครองใจผู้ใช้คือ เร็ว, ใช้งานง่าย และมีความเชื่อถือได้สูง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบรรดาโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลที่ทำงานเหมือนกันและมีอยู่ในท้องตลาดในปัจจุบัน เช่น MS SQL Server, Oracle จะพบว่าโดยรวมแล้ว การทำงานของ MySQL ไม่ได้แย่กว่าหรือเหนือกว่าโปรแกรมเหล่านั้นเลย การทำงานของ MySQL ในบางเรื่องหรือบางฟังก์ชันอาจจะแยกว่า และใน ทำนองเดียวกัน MySQL ก็ทำงานได้ดีกว่าในบางเรื่องหรือบางฟังก์ชัน แต่ที่

แน่ๆ คือ MySQL เป็นของฟรีที่สามารถดาวน์โหลด (download) มาใช้งานได้ หรือถ้าจะต้องจ่ายเงินบ้างก็ไม่มาก การจ่ายเงินก็เพียงเพื่อแลกกับความช่วยเหลือบางประการจากทีมงานผู้พัฒนา MySQL โดยตรงเช่น หากเราต้องการคำปรึกษาเป็นกรณีพิเศษผ่านทางอีเมลก็จะเสียค่าใช้จ่ายราวๆ 170 ยูโรต่อปีหรือจะสมัครเป็นสมาชิก mailing list เพื่อรับอีเมลถาม-ตอบจากเพื่อนๆ สมาชิกก็ได้ ซึ่งแบบนี้ไม่ต้องเสียเงิน หากมีคำถามที่เราสงสัยก็ส่งเมลถามเข้าไป และหากมีผู้รู้ซึ่งอาจจะเป็นทีมงานของ MySQL หรือเพื่อนสมาชิกใดๆ เขาก็อาจจะตอบเรากลับมา ที่ว่าอาจจะตอบก็เพราะว่า mailing list เป็นของฟรี ไม่มีข้อผูกมัดเหมือนกับการให้คำปรึกษาเป็นกรณีพิเศษผ่านทางอีเมลที่ต้องจ่ายเงิน หากสนใจ mailing list สามารถสมัครได้ที่ mysql-subscribe@lists.mysql.com

MySQL อ่านออกเสียงว่า มาย-เอส-คิว-แอล หรือ MY-ESS-QUE-ELL ไม่ใช่ มาย-ซี-เควล (MY-SEQUEL) ส่วนการเขียนก็ต้องเขียนเป็น MySQL ไม่ควรเขียนเป็น mysql โดยหากเขียนเป็น mysql จะหมายถึงโปรแกรมไคลเอนต์ (client) โปรแกรมหนึ่ง ซึ่งทำงานร่วมกับ MySQL ที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ เพราะ MySQL คือโปรแกรมดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

Dubois (2000 : xvii-xxii) ระบุว่า รากฐานที่มาของ MySQL สร้างขึ้นในปี 1979 เริ่มจากการสร้างโปรแกรมเครื่องมือสำหรับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลชื่อ UNIREG โดย Michael "Monty" Widenius ซึ่งทำงานกับบริษัท TcX ในสวีเดน ในปี 1994 บริษัท TcX มองหาโปรแกรมระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับเว็บ แต่ก็ไม่พบโปรแกรมที่เป็นที่น่าพอใจ Monty จึงเริ่มพัฒนาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลใหม่ คือ MySQL

ในปี 1996 ได้มีการเผยแพร่ MySQL เวอร์ชัน 3.11.1 ในรูปแบบของไบนารีสำหรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์และโซลาริส ทุกวันนี้ MySQL สามารถทำงานได้ในหลายแพลตฟอร์ม และสามารถนำมาใช้งานได้ทั้งไบนารีและต้นแบบรหัส (Source form)

MySQL ไม่ใช่โครงการโอเพนซอร์ส เพราะมีสัญญาอนุญาตในการใช้งานในเงื่อนไขต่างๆ แต่ไม่ได้เข้มงวดนัก โดยส่วนใหญ่แล้ว MySQL จะฟรีถ้าหากไม่นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยหลักการเบื้องต้นคือ

- ไคลเอนต์โปรแกรม จะฟรีสำหรับทุกแพลตฟอร์ม
- สำหรับยูนิกซ์ และแพลตฟอร์มอื่นๆ ที่ไม่ใช่วินโดวส์ สามารถใช้ MySQL ได้ฟรียกเว้นว่าต้องการขายหรือต้องการขายบริการอื่นๆ กรณีนี้ต้องได้รับสัญญาอนุญาต
- เวอร์ชันสำหรับวินโดวส์การใช้งานจำเป็นต้องมีสัญญาอนุญาต
- เวอร์ชันเก่าของ MySQL จะสามารถนำมาใช้งานได้ภายใต้สัญญาอนุญาตแบบ GNU GPL ซึ่งเป็นการใช้งานได้โดยไม่ต้องจ่ายเงิน

2.7 พี เอช พี (PHP – Professional Home Page) ภาษาสคริปต์สำหรับเขียนโปรแกรม

ความเป็นมาของภาษา PHP

สุพิน วรรณ (2543 : 4-23) นำเสนอว่า PHP (Professional Home Page) เป็นภาษาสคริปต์ (Script Language) ประเภทหนึ่งที่มีความนิยมจากผู้พัฒนาเว็บไซต์ต่างๆ ทั่วโลก เนื่องจากว่า PHP ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการพัฒนาเว็บไซต์โดยเฉพาะ เป็นภาษาที่เรียกว่า Server Side Include (SSI) หรือ HTML-embedded scripting language ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ทำให้สามารถใส่สคริปต์ของ PHP ไว้ในเอกสาร (file) ของ HTML ได้เลย เมื่อเอกสารของ HTML นั้นถูกเรียกขึ้นมา Web Server ก็จะตรวจสอบก่อนที่จะส่งเอกสารนั้นออกไปว่า ภายในเอกสารมีสคริปต์ของ PHP อยู่หรือไม่ ถ้ามี Web Server ก็จะทำงานในส่วนของสคริปต์ PHP ให้เสร็จก่อน แล้วเอาผลลัพธ์ที่ได้ร่วมกับเนื้อหาของเอกสาร HTML แล้วส่งออกไป

ความสามารถที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของ PHP คือ database-enabled web page เป็นการทำให้เอกสารของ HTML สามารถที่จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว รายการระบบฐานข้อมูลที่ PHP สามารถเชื่อมต่อได้ เช่น Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, SOLID, ODBC, PostgreSQL, Adabas D, FilePro, Velocis, Informix, dBase, Unix dbm เป็นต้น

Rasmus Lerdorf เป็นผู้สร้างภาษา PHP นี้ด้วยภาษา C มีผู้คนขอใช้โปรแกรมภาษานี้มากมาย ราสมัสจึงเขียนคู่มือการใช้และเรียกภาษานี้ว่า PHP V. 1.0 และหลังจากนั้นก็มีการพัฒนาโปรแกรมเมอร์ ได้แก่ ซีฟ สุราสกี และ แอนดี กัดมาน เขียนเพิ่มเติมทำให้โปรแกรม PHP เก่งขึ้น ต่อมากลุ่มราสมัสก็เขียน PHP ขึ้นใหม่ทั้งหมดและเผยแพร่เป็น PHP V. 3.0

ลักษณะสำคัญของ PHP

- เป็น Open Source ใช้ได้ฟรี
- เป็นโปรแกรมที่ทำงานในฝั่ง Server
- มีหลายเวอร์ชัน สำหรับยูนิกซ์ ลินุกซ์ วินโดวส์
- เรียนรู้ได้ง่าย สามารถฝังเข้าไปในแฟ้ม HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ง่ายๆ
- เร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apache Web Server เพราะไม่ต้องการโปรแกรมจากภายนอก
- ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที และใช้ร่วมกับ Database เกือบทุกยี่ห้อ
- ใช้กับโครงสร้างข้อมูลได้ทั้งแบบสเกลล่า (Scalar), อาร์เรย์ (Array), แอสโซซิเอทีฟ อาร์เรย์ (Associative Array)

ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาสคริปต์ PHP จะเหมือนกับภาษา C, Java หรือ Perl โดยผู้พัฒนาภาษา PHP พยายามที่จะรวมเอาหลักภาษาที่สำคัญของทั้งสามภาษามารวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในตัวภาษาของ PHP ให้มากที่สุด รูปแบบการสอดแทรกภาษาสคริปต์ PHP ในเอกสารของ HTML นั้นมีอยู่ด้วยกัน 4 รูปแบบคือ

รูปแบบที่ 1 (แบบ SGML)

```
<?
.....รายการคำสั่งของ PHP; .....
?>
```

รูปแบบที่ 2 (แบบ XML)

```
<?php
.....รายการคำสั่งของ PHP; .....
?>
```

รูปแบบที่ 3 (แบบ JavaScript)

```
<script language="php">
.....รายการคำสั่งของ PHP; .....
</script>
```

รูปแบบที่ 4 (แบบ ASP)

```
<%
.....รายการคำสั่งของ PHP; .....
%>
```

รูปแบบที่นิยมและใช้กันแพร่หลายคือรูปแบบที่ 1 โดยคำสั่งแต่ละคำสั่งของภาษา PHP จะต้องจบด้วยเครื่องหมาย semicolon (;)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล อังศุมาลิน เวชนารายณ์ และกิตติพงษ์ ชีรววัฒน์เสถียร (2545 : 3) นำเสนอว่าในช่วงแรกภาษาที่นิยมใช้ในการทำงานบนระบบเครือข่ายคือ HTML (Hypertext Markup Language) แต่ภาษา HTML เป็น Static Language (คือภาษาที่ใช้สร้างข้อมูลประเภทตัวอักษรภาพหรือออบเจกต์อื่นๆ ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยตัวเองหรือข้อมูลคงที่นั่นเอง) ต่อมาได้มีการพัฒนาภาษาที่เป็น Dynamic Language (คือภาษาที่ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้เขียนกำหนดขึ้น) ขึ้นมามากมาย โดยเฉพาะภาษาประเภทสคริปต์ (Script) ที่สามารถติดต่อ (Interaction) กับผู้ใช้ได้ และหนึ่งในนั้นคือภาษา PHP

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ราตรี คำโมง (2543) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศบุคลากรของสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ พบว่า สามารถใช้ภาษาคอมพิวเตอร์วิซวลเบสิก 5 ในการพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอกเซส 97 เป็นระบบฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลบุคลากรของสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ระบบที่ได้ทำ งานได้บนระบบเครือข่ายระยะใกล้ (Local Area Network : LAN)

กมล รุ่งสอาด (2546) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล เพื่อรายงานผลการเรียนและการลงทะเบียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยพายัพ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลผลการเรียนและการลงทะเบียนของนักศึกษาในการเผยแพร่ให้แก่ นักศึกษา อาจารย์ และผู้บริหารของมหาวิทยาลัยพายัพ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและใช้เป็นระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการเรียนของนักศึกษา ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาระบบดังกล่าว สามารถตอบสนองความต้องการข้อมูลสารสนเทศของผู้ใช้ทั้งที่เป็นนักศึกษาอาจารย์ ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยพายัพ ได้เป็นอย่างดี และระบบยังสามารถลดภาระงานด้านการบันทึกผลการเรียนของนักศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและบริการการศึกษาได้อีกด้วย

นิลาวรรณ วงศ์ศิลปมรกต (2546) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ โรงเรียนศรีธนาพณิชยการเทคโนโลยี เชียงใหม่” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ของโรงเรียนศรีธนาพณิชยการเทคโนโลยีเชียงใหม่ การพัฒนาระบบได้ใช้ระบบฐานข้อมูลMySQL ภาษา PHP และภาษา HTML ในการสร้างเว็บเพจ ผลการประเมินระบบพบว่า ผู้ใช้งานประเมินระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุดเป็นจำนวนร้อยละ 56

จากการค้นคว้าเอกสารการวิจัยที่กล่าวมา จะเห็นว่าการนำเอาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้สะดวก รวดเร็วและประหยัดเวลาของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบงานนั้นๆ ทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการบุคลากรองค์การบริหาร ส่วนตำบลในเขตจังหวัดเชียงใหม่จึงได้ทำการศึกษาและวิจัย การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการบุคลากรองค์การบริหาร ส่วนตำบลในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศในการช่วยการปฏิบัติงาน การบริหารจัดการบุคลากรองค์การบริหาร ส่วนตำบล ต่อไป