

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบบัญชีรายได้บนอินเทอร์เน็ตสำหรับ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 6 หัวข้อดังต่อไปนี้

1. ระบบบัญชีรายได้
2. ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
3. ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
5. การพัฒนาระบบสารสนเทศ
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.1 ระบบบัญชีรายได้

วิศุทธิ์ จิตอารี (2545) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบ โปรแกรมทางบัญชี : กรณีศึกษา โปรแกรม QuickBooks และ โปรแกรม Peachtree Accounting และนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับระบบบัญชีรายได้ แนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมระบบบัญชีรายได้ และแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของรายงานทางบัญชีที่ดีไว้ตามลำดับดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบบัญชีรายได้

ระบบบัญชีรายได้ (Income Accounting System) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาในกิจการ โดยมีการใช้ทรัพยากรบุคคล คอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์รอบข้าง เพื่อทำหน้าที่หลักในการบันทึกข้อมูล ประมวลผล และจัดทำรายงาน ให้แก่ฝ่ายบัญชีและฝ่ายบริหาร โดยมีหลักการขั้นพื้นฐานในการจัดทำระบบบัญชีรายได้ดังนี้คือ

- การรวบรวมข้อมูลขั้นต้นที่ใช้เป็นหลักฐานประกอบการบันทึกการบัญชี เช่น การบันทึกรายได้จากค่าห้อง และ ค่าอาหาร เป็นต้น
- บันทึกการบัญชีรายวัน เป็นขั้นตอนของการนำเอาข้อมูลรายได้จากส่วนต่างๆของ โรงแรมไปวิเคราะห์และจัดประเภทข้อมูลว่าอยู่ในกลุ่มของรายได้ประเภทอะไร เช่น ภาษี ค่าห้อง ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น แล้วบันทึกการต่างๆลงในสมุดรายวันเฉพาะ

- การจัดทำรายงานทางบัญชีและรายงานเพื่อการบริหาร เป็นการนำเอาตัวเลขในสมุดรายวันเฉพาะมาจัดทำรายงานทางบัญชี เพื่อผ่านรายการไปยังบัญชีแยกประเภทและ รายงานเพื่อการบริหารสำหรับฝ่ายต่างๆ

2. แนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมระบบบัญชีรายได้

การควบคุมภายในสำหรับระบบบัญชีรายได้มีวัตถุประสงค์ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินและข้อมูล และเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลทางบัญชีถูกต้องและเชื่อถือได้ ดังนั้น โรงแรมต้องกำหนดให้มีการควบคุมภายในเพื่อให้มั่นใจว่า ข้อมูลที่บันทึกมีความครบถ้วน และถูกต้อง การประมวลผลรายการกระทำตามขั้นตอนไว้อย่างถูกต้อง การเข้าถึงชุดข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลกระทำได้เฉพาะผู้ได้รับอนุญาต การควบคุมระบบบัญชีรายได้ของโรงแรมในการจัดเก็บบันทึก ประมวลผล และ จัดทำรายงาน แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการควบคุมได้ดังนี้

- การควบคุมเชิงป้องกัน (Preventive Control) เป็นการปฏิบัติงานล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการบันทึกรายการหรือข้อมูลทางบัญชี โดยการกำหนดแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลของระบบบัญชีรายได้
- การควบคุมเชิงตรวจสอบ (Detective Control) เป็นการปฏิบัติงานลำดับต่อจากการควบคุมเชิงป้องกันเนื่องจากยังไม่มั่นใจว่าการควบคุมเชิงป้องกันนั้นมีประสิทธิภาพเต็มที่ จึงต้องมีการตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง การควบคุมเชิงตรวจสอบจะมีขึ้นหลังจากที่ได้มีการประมวลผลข้อมูลแล้ว ณ จุดนี้จะตรวจสอบ โดยการนำตัวเลขยอดรวมด้านเดบิตและด้านเครดิตมาเปรียบเทียบกัน
- การควบคุมเชิงแก้ไข (Corrective Control) เป็นการปฏิบัติงานลำดับสุดท้ายเมื่อได้ปฏิบัติงานในขั้นการควบคุมเชิงตรวจสอบแล้วได้ตรวจพบข้อผิดพลาดจึงนำข้อผิดพลาดดังกล่าวมาแก้ไขให้ถูกต้อง หากตรวจพบตัวเลขยอดรวมด้านเดบิตไม่เท่ากับตัวเลขยอดรวมด้านเครดิตนั้น กิจการจะต้องนำข้อผิดพลาดนั้นมาบันทึกแก้ไขเพื่อปรับปรุงรายการให้ถูกต้อง

3. แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของรายงานทางบัญชีที่ดี

รายงานที่ดีนั้นจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

- ความเข้าใจได้ คือ รายงานต้องมีเนื้อหาตรงตามความต้องการของผู้ใช้

- ความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ คือ รายงานที่มีประโยชน์ต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจช่วยให้ผู้ใช้ประเมินเหตุการณ์ในอดีต ปัจจุบัน และ อนาคตได้
- ความเชื่อถือได้ คือ รายงานที่เป็นประโยชน์ต้องมีความถูกต้องครบถ้วน เป็นกลาง และ เชื่อถือได้ เพื่อให้ผู้เชื่อมั่นใจ ได้ว่าข้อมูลที่ได้แสดงนั้นมีความถูกต้อง
- ความทันต่อเวลา คือ รายงานที่นำมาแสดงต้องมีความทันต่อเวลา เพื่อที่นำมาใช้ในการตัดสินใจสำหรับเหตุการณ์ต่างๆ ได้ทันเวลา
- การเปรียบเทียบกันได้ คือ รายงานที่แสดงต้องสามารถเปรียบเทียบกันได้ในรอบระยะเวลาที่ต่างกัน เพื่อคาดคะเนถึงแนวโน้มผลการดำเนินงานของกิจการ

2.2 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

ศุภชัย สมพานิช (2544) ให้ความหมายของ ข้อมูล (Data) ว่าหมายถึง สิ่งที่ได้รับจากผู้ใช้แล้วไม่เกิดประโยชน์ในการออกแบบหรือพัฒนาระบบโดยตรง เป็นเพียงข้อมูลในเชิงสนับสนุนเท่านั้น

สำหรับสารสนเทศ (Information) หมายถึง สิ่งที่ได้รับจากผู้ใช้แล้วเกิดประโยชน์ต่อการออกแบบระบบโดยตรง เช่น ทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow) จากแผนกหนึ่งไปอีกแผนกหนึ่ง ความสามารถของระบบในด้านต่างๆ เป็นต้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สารสนเทศก็คือ เงื่อนไขข้อบังคับ ความสามารถของระบบ นั้นๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการออกแบบระบบ

ดังนั้น จึงควรเก็บสารสนเทศ ของระบบนั้นๆ ให้สมบูรณ์ และครบถ้วนทั้งหมด โดยถ้าให้ผู้ใช้มีส่วนร่วม หรือเข้ามาเกี่ยวข้องในการออกแบบมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้ใช้ยอมรับระบบที่จะพัฒนามากเท่านั้น

กิตติ ภักดีวัฒนกุล (2545) ระบุว่า สารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการเก็บรวบรวม และเรียบเรียง เพื่อเป็น แหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ต่อผู้ใช้ สารสนเทศที่ดีย่อมนำไปสู่การตัดสินใจที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุด หรือ ช่วยแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด คุณลักษณะ ของ สารสนเทศ ที่ดีคือ

1. มีความถูกต้อง (Accurate) สารสนเทศจะต้องไม่นำข้อมูลที่ผิดพลาดเข้าสู่ระบบเพราะเมื่อนำไปประมวลผลแล้ว จะทำให้ได้สารสนเทศ ที่ผิดพลาดตามไปด้วย

2. มีความสมบูรณ์ (Complete) สารสนเทศที่ดีต้องมีข้อมูล ในส่วนสำคัญครบถ้วน
3. มีความคุ้มค่า (Economical) สารสนเทศที่ดีต้องผ่านกระบวนการที่มีต้นทุนน้อยกว่าหรือเท่ากับกำไรที่ได้จากการผลิต
4. มีความยืดหยุ่น (Flexible) จะต้องสามารถนำสารสนเทศไปใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่ม
5. มีความน่าเชื่อถือได้ (Reliable) ความน่าเชื่อถือของสารสนเทศนั้นขึ้นอยู่กับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาที่เชื่อถือได้
6. ตรงประเด็น (Relevant) สารสนเทศที่ดีต้องมีความสัมพันธ์กับงานที่ต้องการวิเคราะห์ หากเป็นสารสนเทศที่ไม่ตรงประเด็นจะทำให้เสียเวลาในการทำงาน
7. มีความง่าย (Simple) สารสนเทศที่ดีต้องไม่ซับซ้อน กล่าวคือ ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพราะความซับซ้อน คือการมีรายละเอียดปลีกย่อยมากเกินไป จนทำให้ไม่ทราบความสำคัญที่แท้จริงของสารสนเทศ ที่ใช้ในการตัดสินใจนั้น
8. มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน (Timely) ต้องเป็นสารสนเทศที่มีความทันสมัยอยู่เสมอเมื่อต้องการใช้เพื่อการตัดสินใจจะทำให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น
9. สามารถตรวจสอบได้ (Verifiable) สารสนเทศที่ดีต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้โดยอาจตรวจสอบแหล่งที่มาของสารสนเทศ เป็นต้น

จากความหมายและลักษณะของข้อมูล ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าการจัดการกับข้อมูลและ ฐานข้อมูลดังนี้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2544) ได้กำหนดว่า ระบบฐานข้อมูล (Database) หมายถึงระบบที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น โดยฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผน ซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียว และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูล

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545) อธิบายว่า ฐานข้อมูลประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูล ที่นำมาใช้งานด้านต่างๆ โดยมีการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างมีระบบ

การจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลมีข้อได้เปรียบกว่าการจัดเก็บแบบเพิ่มข้อมูลคือ

1. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้
2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
3. สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้
4. การรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล
5. สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันได้
6. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้
7. ความเป็นอิสระของข้อมูลและโปรแกรม

โอบาส เอ็มสิริวงค์ (2544) กำหนดว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือ โปรแกรม ที่ใช้เป็นเครื่องมือ ในการจัดการฐานข้อมูลซึ่ง ประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบกันระหว่างกันกับผู้ใช้เพื่อให้สามารถทำการกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษา ฐานข้อมูล ร่วมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยใน ฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่สิทธิใช้งาน เข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษา ความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรอง ข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

2.3 ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ

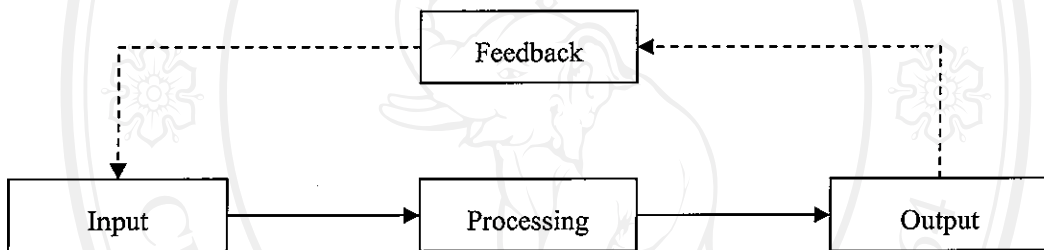
รัชนี กัลยาวิชัย และอัจฉรา ชารุโรกุล (2544) ให้ความหมายว่า ระบบ หมายถึง การทำให้ ส่วนประกอบทั้งหมด ซึ่งต้องมีการติดต่อสัมพันธ์ระหว่างกันให้บรรลุตามเป้าหมาย ในการสร้าง ระบบที่ดีต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญเหมือนรูปดาซัง เพื่อให้ระบบมีการควบคุมที่ดีและมี ประสิทธิภาพ อย่างมีมาตรฐาน โดยมีคุณ สมบัติที่สำคัญดังนี้

1. ระบบนั้นจะต้องมีมาตรฐาน ที่ยอมรับได้
2. ระบบนั้นจะต้องมีวิธีการวัด ว่าตรงกับสิ่งที่ป็นจริงตามที่ทำงานอยู่
3. ระบบนั้นจะต้องมีการเปรียบเทียบการทำงานที่แท้จริงกับระบบมาตรฐานที่สร้างขึ้น
4. จะต้องมึวิธีการแสดงผลย้อนกลับ หลังจากใช้ระบบนั้น

นั่นคือ ระบบ นั้นจะต้องสามารถปรับกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยจุด หลักนั้นจะต้องคำนึงถึง สิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับระบบนั้น

กิติ กักดีวิฒนะกุล (2545) ระบุว่า ระบบ หมายถึง การนำองค์ประกอบต่างๆ อันได้แก่ คน (People) ทรัพยากร (Resource) แนวคิด (Concept) และกระบวนการ (Process) มาผสมผสานการทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่ได้วางแผนไว้ โดยภายในระบบ อาจประกอบไปด้วยระบบย่อยต่างๆ ที่ต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง การรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ ทั้ง ข้อมูล การประมวลผล การเชื่อมโยง เครือข่าย เพื่อนำเข้า (Input) เข้าสู่ระบบใดๆ แล้วนำมาผ่านกระบวนการบางอย่าง (Process) ที่อาจใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยเพื่อเรียบเรียง เปลี่ยนแปลงและจัดเก็บ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (Output) ที่สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจได้ โดยมีกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศดังแสดงในรูป 2.1



รูป 2.1 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ

กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศในรูป 2.1 มีรายละเอียดดังนี้

Input คือ การเก็บรวบรวมสมาชิก หรือองค์ประกอบของระบบ เช่น ข้อมูลหรือ สารสนเทศ เพื่อนำไปทำการประมวลผลต่อไป การ Input ข้อมูลอาจทำได้โดยใช้มือหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับองค์กร หรือเป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลอื่นๆ (Input Device) เช่น สแกนเนอร์ เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น

Processing คือการเปลี่ยนแปลง หรือแปลสภาพข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่สามารถใช้ในการตัดสินใจได้ โดยการเปลี่ยนแปลง หรือแปรสภาพนั้น อาจเป็นการคำนวณ เปรียบเทียบหรือวิธีการอื่น ก็ได้

Output คือ ผลลัพธ์ที่ได้เนื่องจากการประมวลผลข้อมูล หรือ สารสนเทศ แสดงอยู่ในรูปของรายงาน (Report) หรือเป็นแบบฟอร์มต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานต่อไป

Feedback คือผลลัพธ์ที่ทำให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ในการนำข้อมูลเข้า หรือการประมวลผลข้อมูล ทำให้เกิดการปรับปรุงพฤติกรรมในการทำงานขององค์กรเพื่อให้มีความถูกต้องมากขึ้น ดังนั้น Feedback จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นที่น่าพอใจ

ณัฐพันธุ์ เขจรนันท์ และไพบุลย์ เกียรติโกมล (2545) อธิบายว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวมจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร อย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2545) กำหนดความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ว่า คือ การผสมผสานการใช้งานระหว่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) กับ เทคโนโลยีทางการสื่อสาร (ข้อมูล ภาพ เสียง และเครือข่าย) เพื่อช่วยให้การติดต่อสื่อสาร และการส่งผ่านข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

2.4 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์และคณะ (2546) อธิบายว่า ฐานข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องถูกออกแบบมาอย่างเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลให้เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนมากนักและเป็นไปอย่างถูกต้อง เชื่อถือได้

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นรูปแบบหนึ่งของฐานข้อมูลซึ่งมีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง ฐานข้อมูลชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน คิดค้นและ พัฒนาโดย E.F.Codd ในช่วงปลายของทศวรรษ 1960

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์และคณะ (2546) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแถวและคอลัมน์ในลักษณะสองมิติ ที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์ ซึ่งแสดงคุณสมบัติของความสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยที่ความสัมพันธ์เหล่านั้น ได้ผ่านกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลและสร้างเป็นต้นแบบให้กับข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อลดความซับซ้อนและจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ความสำคัญของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลอิสระ และเข้าใจง่าย โดยปกติฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีรายละเอียดใน 3 ส่วน ได้แก่ Data Structure, Data Integrity, และ

Data Manipulation ซึ่งรายละเอียดทั้ง 3 ส่วนนี้ ส่งผลให้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีเอกลักษณ์สำคัญดังนี้

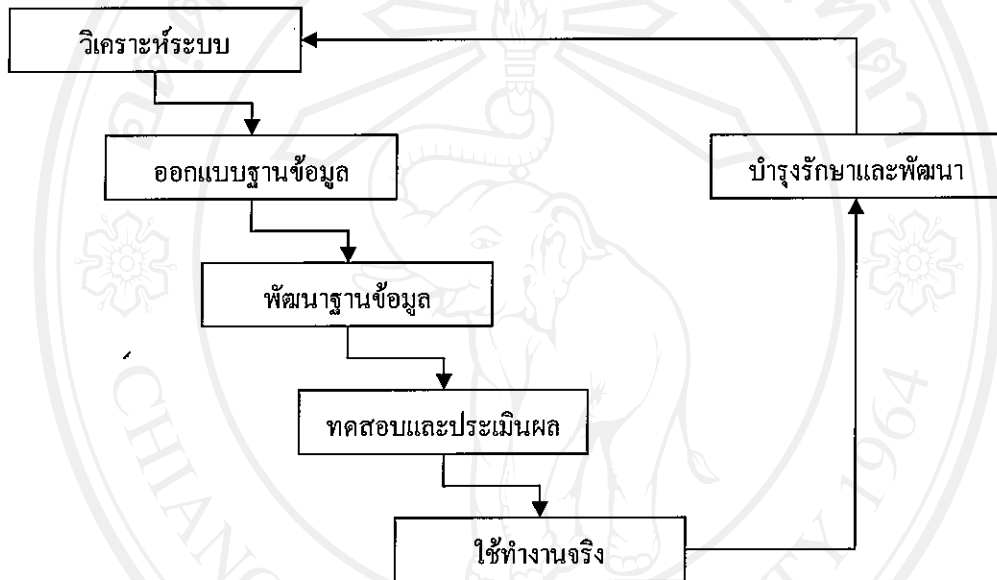
1. ผู้ใช้มองเห็นภาพของข้อมูลตารางลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลและรูปแบบของฐานข้อมูลได้ง่ายเนื่องจากการรวมกลุ่มของตารางและข้อมูล
2. คำสั่งสำหรับการสร้าง จัดเก็บ และใช้งานฐานข้อมูลมีลักษณะคล้ายภาษามนุษย์ ทำให้ผู้ใช้ที่มีความชำนาญน้อย สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
3. การเรียกใช้ข้อมูลทำได้ง่ายโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ เช่น JOIN หรือ INTERSECT เป็นต้น
4. ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในยุคใหม่มีความสามารถในการทำงานร่วมกับโปรแกรมชนิดอื่นได้หลากหลาย

2.4.3 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

วงจรในการพัฒนาฐานข้อมูล (Database Life Cycle) หรือที่เรียกเป็นตัวย่อว่า DBLC เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1. Database Initial Study เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาวัตถุประสงค์ ความต้องการและปัญหาของผู้ใช้ ซึ่งมีผลกระทบต่อข้อกำหนดเป้าหมาย รูปแบบขอบเขต และ ภาระเบียบ ของฐานข้อมูลที่จะพัฒนาต่อไป รวมทั้งวางแผนแนวทางการออกแบบ ฐานข้อมูล
2. Database Design เป็นขั้นตอนในการนำเอารายละเอียดที่ได้วิเคราะห์ในขั้นตอนแรก มากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบ และพัฒนาฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual, Logical และ Physical
3. Implementation and Loading เป็นการนำโครงสร้างต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบในขั้นตอนก่อนหน้านี้มาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่ใช้งานจริง รวมทั้งแปลงข้อมูลของระบบงานเดิมให้สามารถนำมาใช้งานในระบบ ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น
4. Test and Evaluation เป็นการทดสอบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นด้วยการทดสอบการทำงานจริง เพื่อหาความผิดพลาด และประเมินความสามารถของฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่าง ๆ ได้ถูกต้องและครบถ้วน

5. Operation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง
6. Maintenance and Evaluation เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งระบบฐานข้อมูลไปแล้วระยะหนึ่ง เป็นการบำรุงรักษา ให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีการเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลดังรูป 2.2



รูป 2.2 วงจรการพัฒนาฐานข้อมูล

หลังจากออกแบบระบบฐานข้อมูลตามแนวทางของ DBLC แล้วผู้ใช้จะเข้าใจโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จะสร้าง แต่ทุกขั้นตอนจะประกอบด้วยรายละเอียดจำนวนมากซึ่งมักจะก่อให้เกิดความสับสน ดังนั้นจึงต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนหลักในการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งขั้นตอน ในการออกแบบฐานข้อมูลตามที่กล่าวไปแล้วมี 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual

ขั้นตอนที่เป็นการกำหนดโครงสร้างเบื้องต้น (Schema) มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายโครงสร้างหลักของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยยังไม่คำนึงถึงชนิดของข้อมูล ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบในระดับนี้ จึงเป็นแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบด้วยโครงสร้างที่อยู่ในรูปของแนวคิด ยังไม่สามารถนำไปใช้งานจริง

2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical

การออกแบบฐานข้อมูลระดับนี้ เป็นการใช้โครงร่างที่ได้จากการออกแบบในระดับ Conceptual หรือ Conceptual Schema มาปรับปรุงให้สอดคล้องกับโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จะนำไปใช้งาน โดยยังไม่คำนึงถึงผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้งานกับระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบขึ้น โดยภาพรวมแล้วการออกแบบในขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงโครงร่างของ Conceptual Schema เนื่องจากบางส่วนของโครงร่างที่ออกแบบไว้นั้นไม่เหมาะสมกับโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลที่เลือกมาใช้งานได้ และในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่จะมีความแตกต่างทางความต้องการของผู้ใช้มาก จึงจำเป็นต้องประกอบส่วนย่อยของฐานข้อมูลที่รองรับความต้องการที่แตกต่างเหล่านั้นเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม จึงจะได้ Logical Schema ที่แปลงเป็น ฐานข้อมูลจริงได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบ ฐานข้อมูลในระดับ Physical

การออกแบบฐานข้อมูลขั้นสุดท้าย Logical Schema ที่ผ่านขั้นตอนนี้จะเป็นเพียงโครงร่างเท่านั้น แต่การปรับปรุงโครงร่างของฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้จะทำให้ได้โครงร่างของระบบฐานข้อมูลซึ่งใช้งานจริง เช่น ประเภทข้อมูล โครงสร้างของระบบจัดเก็บ และ สืบค้น หรือวิธีการเข้าถึงข้อมูล เป็นต้น

2.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

รัชนี กัลยาวิชัย และ อัจฉรา ชารุโรกุล (2544) อธิบายว่า วิธีการที่จะได้สารสนเทศจากผู้ใช้ ตามแนวคิดของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถแยกออกได้ 2 วิธี คือ

1. Enterprise Analysis (Business System Planning) คือ การที่ต้องสำรวจความต้องการและ เก็บสารสนเทศ ของผู้ใช้แต่ละแผนก แต่ละคน แต่ละระดับชั้นของการทำงาน ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น ๆ ทั้งหมด มีข้อดีคือ สามารถเก็บรายละเอียดได้ครบถ้วน และสมบูรณ์ ส่งผลให้สามารถออกแบบหน้าจอ ขั้นตอนการทำงาน และ วิธีการใช้งาน ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ทุกประการ

วิธีนี้มีข้อเสียคือ ใช้เวลามากในการเก็บข้อมูลทั้งหมดในระบบ โดยเฉพาะถ้าระบบนั้นมีขนาดใหญ่ หรือประกอบไปด้วยแผนกย่อยมากมาย หรือ ประกอบไปด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ

2. Critical Success Factor (CSFs) วิธีนี้แตกต่างจากวิธีแรกคือ ไม่จำเป็นต้องสอบถามทุกคนที่อยู่ในระบบนั้น แต่สอบถามจากหัวหน้าของแต่ละแผนก ว่า มีขั้นตอนและวิธีการทำงานระบบนั้นเป็นอย่างไร ข้อดีคือ เวลาที่ใช้ในการเก็บสารสนเทศของระบบน้อยกว่าวิธีแรก แต่มีข้อเสียคือ ถ้าสารสนเทศที่ได้ไม่ละเอียดพอ หรือไม่ถูกต้อง อาจทำให้ต้องแก้ไขระบบในภายหลัง ส่งผลให้ออบแบบระบบไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้

กิตติ ภัคดิวัฒนกุล (2545) กล่าวถึงการพัฒนากระบวนสารสนเทศไว้ว่า หลักการในการพัฒนาระบบที่จะทำให้การพัฒนาระบบสำเร็จได้ด้วยดี ได้แก่

1. กำกับถึงเจ้าของระบบและผู้ใช้ระบบ

นอกจากควรพัฒนาระบบให้ตรงต่อการใช้งานของผู้ใช้ระบบให้มากที่สุด ยังต้องกำกับถึงเจ้าของระบบ เนื่องจากเจ้าของระบบคือผู้ตัดสินใจลำดับสุดท้ายในการแสดงความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

2. พยายามเข้าถึงปัญหาให้ตรงจุด

ต้องกำกับถึงปัญหาที่วิเคราะห์ว่า เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และมีโอกาสในการแก้ปัญหานั้นได้ โดยต้องพยายามจับประเด็น ถึงสาเหตุของปัญหาให้ได้ จากแนวทางดังนี้

- 1) ศึกษาและทำความเข้าใจถึงสาเหตุ ของปัญหาของระบบที่เกิดปัญหานั้น
- 2) กำหนดความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- 3) ระบุถึงวิธีแก้ปัญหแต่ละวิธีและเลือกวิธีที่ดีที่สุด
- 4) ออกแบบหรือลงมือแก้ปัญหานั้น
- 5) สังเกตและประเมินผลกระทบจากวิธีแก้ปัญหานั้นนำมาใช้ และ ปรับปรุงให้สมบูรณ์ในที่สุด

3. การกำหนดขั้นตอนหรือกิจกรรมในการทำงาน

ต้องมีการกำหนดขั้นตอน หรือ กิจกรรมต่าง ๆ ที่ควรทำอย่างชัดเจน

4. กำหนดมาตรฐานในการพัฒนาระบบ และ จัดทำเอกสารประกอบในทุกขั้นตอน

ควรมีการกำหนดมาตรฐานในระหว่างการพัฒนากระบวนเพื่อให้กฎระเบียบในการปฏิบัติงาน อันจะส่งผลให้การปฏิบัติงานเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

5. การพัฒนาระบบคือการลงทุน

ดังนั้นจึงควรเพิ่มความรอบคอบในการทำงานในแต่ละขั้นตอน ให้มีประสิทธิภาพของความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด

6. เตรียมความพร้อม หากแผนงานหรือ โครงการต้องยกเลิกหรือต้องทบทวนใหม่

7. แดกระบบใหญ่ให้เป็นระบบย่อย

8. ออกแบบเพื่อรองรับการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ความต้องการของผู้ใช้งานไม่เฉพาะขณะทำการพัฒนาระบบเท่านั้น แต่รวมไปถึงการคาดการณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตด้วย ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เสียค่าใช้จ่ายมากหากมีการปรับ และเปลี่ยนแปลงระบบ เนื่องจากต้องมีการออกแบบระบบใหม่อีกครั้ง

เพื่อปรับเปลี่ยนระบบเดิมให้สามารถทำงานร่วมกันได้กับเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น ดังนั้น จึงควร ออกแบบระบบเพื่อรองรับการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

ผู้ศึกษาได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามลำดับดังนี้

สมสุข ช่อสัตย์สกุล (2545) ได้พัฒนาระบบการประชาสัมพันธ์ และตรวจสอบผลการเรียน ผ่านระบบเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษา โรงเรียนเชียงรายวิทยาคมพบว่า ระบบสามารถให้ ข้อมูลที่หลากหลาย ถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ แต่ยังคงพัฒนาในส่วนรักษาความปลอดภัย และความยืดหยุ่นในการใช้งานให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วรวัดน์ ทรงวิวัฒน์ (2547) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อ สนับสนุนการบริหารห้องพัก ให้เช่าของเฮียนเฮาส์ จากผลการศึกษาพบว่า ระบบสามารถช่วยบริหารงานห้องพักให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น มีการจัดการข้อมูล ได้ถูกต้อง ครบถ้วน และ รวดเร็วขึ้น ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความ พึงพอใจในระบบ หากแต่ยังมีการปรับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้ใช้ได้ง่าย และปรับรูปแบบรายงานให้ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น

อุบลวรรณ เกษตรเอี่ยม (2547) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับ หลักสูตร บัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากผลการศึกษาพบว่าระบบสามารถให้บริการ สารสนเทศได้ถูกต้อง และ แม่นยำ เพิ่มความสะดวกรวดเร็ว ให้กับผู้ใช้ทุกฝ่าย แต่ยังมีข้อจำกัดใน ความสามารถของระบบบางส่วนที่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ เนื่องจากมี ความหลากหลายของกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งความต้องการเหล่านั้นจะเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบอื่น ต่อไป

2.6 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.6.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์

The Apache Software Foundation .2002.“ Apache Documentation Project. “

[Online]. Available <http://www.apache.org/docs-project/> (10 January 2002). ให้ข้อมูลไว้ดังนี้

Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานมากที่สุดในอินเทอร์เน็ต โดยจากการสำรวจของ NetCraft.com ในเดือนกรกฎาคม 2544 พบว่า มีผู้ใช้ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ถึง 62.81% ในขณะที่ Microsoft's II และ Netscape มีผู้ใช้งานราว 19.86% และ 6.91% ตามลำดับ (ข้อมูลจาก <http://www.netcraft.com/survey/index-200007.html>) จุดกำเนิดของ Apache นั้นเกิดขึ้นจาก National Center for Supercomputing Applications (NCSA) HTTPd web server ซึ่งพัฒนาโดย

Rob McCool ในช่วงปี 1990 และภายหลังจากที่โครงการ NCSA HTTPd ยกเลิกไป ได้มีนักพัฒนาหลายคนนำ HTTPd มาปรับปรุงและใช้งานเมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 1995 ต่อมามีการจัดตั้ง Apache group ขึ้นโดยนักพัฒนา 8 คน และได้เผยแพร่เวอร์ชันแรกของ Apache คือ v 0.6.2 ในเดือนเมษายน 1995 และจากนั้น Apache 1.0 ก็ได้รับการเผยแพร่เมื่อ 1 ธันวาคม 1995 และได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วภายในเวลา 1 ปี กลายเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีผู้ใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน The Apache Software Foundation เป็นผู้ดูแลโครงการ Apache HTTP server ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีความทนทานต่อการใช้งาน มีคุณภาพในระดับของ commercial-grade มี feature ที่น่าใช้งาน และสามารถเปิดเผย source code ได้ ทั้งนี้สามารถใช้ Apache เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้โดยไม่ต้องเสียค่าบริการภายใต้ข้อกำหนดของ Apache Software License

2.6.2 ภาษาพีเอชพี

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์และคณะ (2546) อธิบายว่าภาษาพีเอชพีเป็นภาษาสคริปต์ (Script) ที่เป็นภาษาเซิร์ฟเวอร์สคริปต์ (Server Side Script) จุดประสงค์ที่สำคัญของภาษาพีเอชพี คือ ช่วยให้นักพัฒนาเว็บเพจสามารถเขียนเว็บเพจที่เป็นแบบไดนามิก (Dynamic) ได้อย่างรวดเร็ว ความสามารถของภาษาพีเอชพีที่เห็นได้อย่างชัดเจน สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจและใช้งานง่าย และมีส่วนที่สนับสนุนการทำงานให้ใช้ได้กับทุกเว็บไซต์
2. เป็นโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ซึ่งผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดและนำซอร์สโค้ด (Source Code) ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
3. เป็นภาษาเซิร์ฟเวอร์สคริปต์ ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่องไคลเอนต์ (Client) ซึ่งโค้ดของภาษาพีเอชพีผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็น
4. สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน
5. สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) หลายชนิด
6. สนับสนุนการเขียนสคริปต์ที่ใช้หลักของ Object Orientation
7. สามารถสร้างเว็บไซต์ที่บรรจุข้อมูลรูปแบบต่างๆ ลงในเว็บ เช่น รูปภาพ ไฟล์ .PDF หรือ Flash Movie เป็นต้น
8. สามารถทำงานร่วมกับระบบจัดการข้อมูลที่หลากหลาย
9. อนุญาตให้ผู้ให้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่าน โพรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP; IMAP; SNMP; NNTP; POP3; และ HTTP เป็นต้น

10. ผู้ใช้สามารถเขียนโค้ดภาษาพีเอชพีและอ่านข้อมูลในรูปแบบของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ได้

2.6.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์และคณะ (2546) อธิบายว่า MySQL เป็น โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่มีลักษณะเป็น ฟรีแวร์ (Freeware) พัฒนาขึ้น โดยบริษัท MySQL LAB ในประเทศสวีเดน โดยมีสมาชิกเป็นนักพัฒนาซอฟต์แวร์จาก 12 ประเทศทั่วโลก ซึ่งติดต่อสื่อสารกันผ่านระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต

คุณลักษณะต่าง ๆ ของมายเอสคิวแอล มีดังต่อไปนี้

1. เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถเคลื่อนย้ายระบบได้
2. พัฒนาจากภาษา C และ C++ ทำให้แปลงข้อมูลได้หลายรูปแบบ
3. สามารถทำงานได้กับระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันและพื้นที่ในการเก็บข้อมูลมากกว่า SQL Server
4. ทำงานโดยใช้ GNU Automake(1.4), Autoconf (Version 2.52) และ Libtool
5. เลือกรูปแบบการเชื่อมต่อได้หลายระบบเช่น C; C++; Eiffel; Java; Perl; PHP; Python หรือ Ruby เป็นต้น
6. เก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ดี
7. มีชนิดของข้อมูลให้เลือกมาก
8. ตัดหรือเชื่อมต่อเรคอร์ดหรือตัวแปรที่มีความยาวมากโดยอัตโนมัติ
9. สามารถนำเข้าข้อมูลได้จากการพิมพ์และบันทึกลงในฐานข้อมูลหรือนำเข้าจากไฟล์.txt โดยมีการกำหนดค่าคงที่ของแต่ละเรคอร์ดแยกจากกัน ทำให้สามารถสร้างส่วนย่อยของแต่ละเรคอร์ดได้ ในขณะที่มายเอสคิวแอล(MySQL)ผู้ใช้งานต้องแปลงข้อมูลเป็นไฟล์ .sql
10. ใช้ตารางแบบ InnoDB ซึ่งเหมาะกับการสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถกำหนด Foreign Key – Primary Key ได้
11. มีการปรับปรุงระบบการสร้างดัชนีโดยสามารถใช้ตรรกะบูลีนในการสืบค้นได้ดีขึ้นรวมทั้งใช้การค้นแบบ truncation และ phrase searching ได้
12. มีเครื่องมือที่เรียกว่า mysiamchk ภายในมายเอสคิวแอลช่วยให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสร้าง และแก้ไขตารางได้รวดเร็ว

2.6.4 โปรแกรมออกแบบและสร้างเว็บไซต์ดรีมวีฟเวอร์ (Dream Weaver)

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์และคณะ (2546) ระบุว่า โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ เป็นเครื่องมือใหม่ล่าสุดของ Macromedia ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกด้านการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์ให้นักพัฒนาเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยมีการเพิ่มศักยภาพทั้งทางด้านการเชื่อมโยงเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์เข้าด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน คือ

1. ส่วนการออกแบบโครงสร้างต่างๆ ของเว็บเพจ (Web Page)
2. ส่วนสำหรับการจัดการกับข้อมูลของเว็บไซต์ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมฐานข้อมูลต่างๆ (MySQL; Microsoft Access หรือ SQL Server เป็นต้น)
3. ส่วนสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพให้เว็บไซต์สามารถทำงานเป็นแบบไดนามิกและควบคุมการจัดการกับฐานข้อมูลของเว็บไซต์ด้วย ซึ่งได้แก่ ภาษาเซิร์ฟเวอร์สคริปต์ (PHP; ASP หรือ JSP เป็นต้น)

ด้วยความสามารถในการเชื่อมโยงทั้ง 3 ส่วนนี้เข้าด้วยกัน ทำให้ดรีมวีฟเวอร์ เป็นโปรแกรมที่กำลังได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์อย่างมาก

2.6.5 ความรู้เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์

ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลควรมีหลักการทั่วไปดังนี้

1. การระบุตัวตนและอำนาจหน้าที่ (Authentication & Authorization) คือ การระบุตัวตนที่ติดต่อกว่าเป็นบุคคลตามที่ได้กล่าวอ้างไว้จริงและมีอำนาจหน้าที่ตามที่ได้กล่าวอ้างไว้จริง เปรียบเทียบได้กับการใช้ระบบล็อกซึ่งผู้ที่จะเปิดได้จะต้องมีกุญแจอยู่เท่านั้น เป็นต้น
2. การรักษาความลับของข้อมูล (Confidentiality) คือ การรักษาความลับของข้อมูลที่เก็บไว้หรือส่งผ่านทางเครือข่าย โดยป้องกันไม่ให้ผู้อื่นที่ไม่มีสิทธิลักลอบดูได้ เปรียบเทียบได้กับการปิดผนึกของจดหมาย การเขียนหมึกที่มองไม่เห็น เป็นต้น
3. การรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Integrity) คือ การป้องกันไม่ให้ข้อมูลถูกแก้ไข โดยตรวจสอบไม่ได้ เปรียบเทียบได้กับการเขียนด้วย หมึก ซึ่งถ้าถูกลบแล้วจะก่อให้เกิดรอยลบขึ้น เป็นต้น
4. การป้องกันการปฏิเสธ หรืออ้างความรับผิดชอบ (Non-repudiation) คือ การป้องกันการปฏิเสธว่าไม่ได้มีการส่ง หรือรับข้อมูลจากฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือการป้องกันการอ้างอิงที่เป็นเท็จ ว่าได้รับหรือส่งข้อมูล เปรียบเทียบได้กับการส่งจดหมายลงทะเบียน เป็นต้น