

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเรื่อง กระบวนการความสัมพันธ์การใช้งานฐานข้อมูลออนไลน์ ด้วยวิธีการเหมืองข้อมูลสำหรับมหาวิทยาลัยหลอมรวม กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1. ลักษณะมหาวิทยาลัยหลอมรวม
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคุณภาพซิกซ์ซิกม่า
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเหมืองข้อมูล
6. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
7. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ
8. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์และสารสนเทศ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. สรุปแนวความคิดในการทำวิจัย

ลักษณะมหาวิทยาลัยหลอมรวม

มหาวิทยาลัยของรัฐ โดยการหลอมรวม ยุบรวม สถาบันอุดมศึกษา (คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2554) (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2554) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้มแข็งในการจัดการอุดมศึกษาในประเทศให้มีคุณภาพ โดยการหลอมรวมเป็นการนำเอาสถาบันอุดมศึกษาทั้งในสังกัดเดียวกันและต่างสังกัดที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกันมารวมสถาบันอุดมศึกษาแห่งใหม่ภายใต้ชื่อสถาบันการศึกษาเดียวกัน และการยุบรวมเป็นการรวมเอาสถาบันอุดมศึกษาที่มีลักษณะสาขาวิชาคล้ายกัน หรืออยู่ภายใต้สังกัดเดียวกันเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งใหม่

สถานภาพของมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการหลอมรวมหรือยุบรวม (คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2554) ควรเป็นมหาวิทยาลัยเฉพาะทางที่เป็นประโยชน์ต่อท้องถิ่น ได้รับความร่วมมือจากท้องถิ่นทุกภาคส่วน ในรูปของการสนับสนุนด้านทรัพยากร เช่น งบประมาณ ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและพัฒนามหาวิทยาลัย ทั้งจากองค์กรภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรภาคเอกชน และประชาชนในพื้นที่

ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนครพนม พ.ศ. 2548 (ราชกิจจานุเบกษา, 2548) ซึ่งประกาศ ในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 75 ก เมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ.2548 โดยมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติให้หลอมรวมสถาบัน (ราชกิจจานุเบกษา, 2548) ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครพนม
2. มหาวิทยาลัย มหาสารคาม วิทยาเขตนครพนม
3. วิทยาลัยเทคนิคนครพนม
4. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม
5. วิทยาลัยการอาชีพธาตุพนม
6. วิทยาลัยการอาชีพนาหว้า
7. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม

มหาวิทยาลัยนครพนม (ราชกิจจานุเบกษา, 2548) ดำเนินภารกิจภายใต้ภารกิจเดิมของสถานศึกษาที่นำมาหลอมรวม จัดการศึกษาหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรปริญญาตรีและหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยนครพนมมีหน่วยงานภายในสังกัด 14 หน่วยงาน (มหาวิทยาลัยนครพนม, 2553) โดยให้มหาวิทยาลัยนครพนมเป็นนิติบุคคลและเป็นส่วนราชการ ตามกฎหมาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนมดำเนินภารกิจภายใต้ภารกิจเดิมของสถานศึกษาที่นำมาหลอมรวม จัดการศึกษาหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรปริญญาตรีและหลักสูตรบัณฑิตศึกษา โดยในปัจจุบันมหาวิทยาลัยนครพนมมีหน่วยงานภายในสังกัด 10 หน่วยงาน (ราชกิจจานุเบกษา, 2556) ได้แก่ สำนักงานอธิการบดี คณะเกษตรและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยบริการ วิทยาลัยการอาชีพพาดูพนม วิทยาลัยการอาชีพนาหว้า วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม

จากโครงสร้างมหาวิทยาลัยนครพนมดังกล่าวข้างต้น จะพบว่ามหาวิทยาลัยนครพนม มีสำนักงาน หน่วยงาน ที่ตั้งกระจายกระจายหลายแห่งไม่ได้รวมอยู่ในจุดที่ตั้งเดียวกันแต่มีภารกิจที่ต้องดำเนินการที่หลากหลายจากทั้งภารกิจเดิมที่หน่วยงานเดิมก่อนหลอมรวมดำเนินการอยู่รวมถึงภารกิจใหม่ที่จะต้องดำเนินการทำให้การวางแผนงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบอุปสรรคมากมาย

ปัญหาที่ส่งผลถึงการพัฒนาระบบงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่สรุปจากสำนักงานหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยนครพนม (มหาวิทยาลัยนครพนม, 2553) ดังนี้

1. ด้านฮาร์ดแวร์ (hardware) วัสดุอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ยังมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงการจัดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้มี ทั้งจำนวนห้อง และจำนวนเครื่องเพียงพอต่อการเรียนการสอนตามมาตรฐานของสาขาวิชาที่เปิดสอน

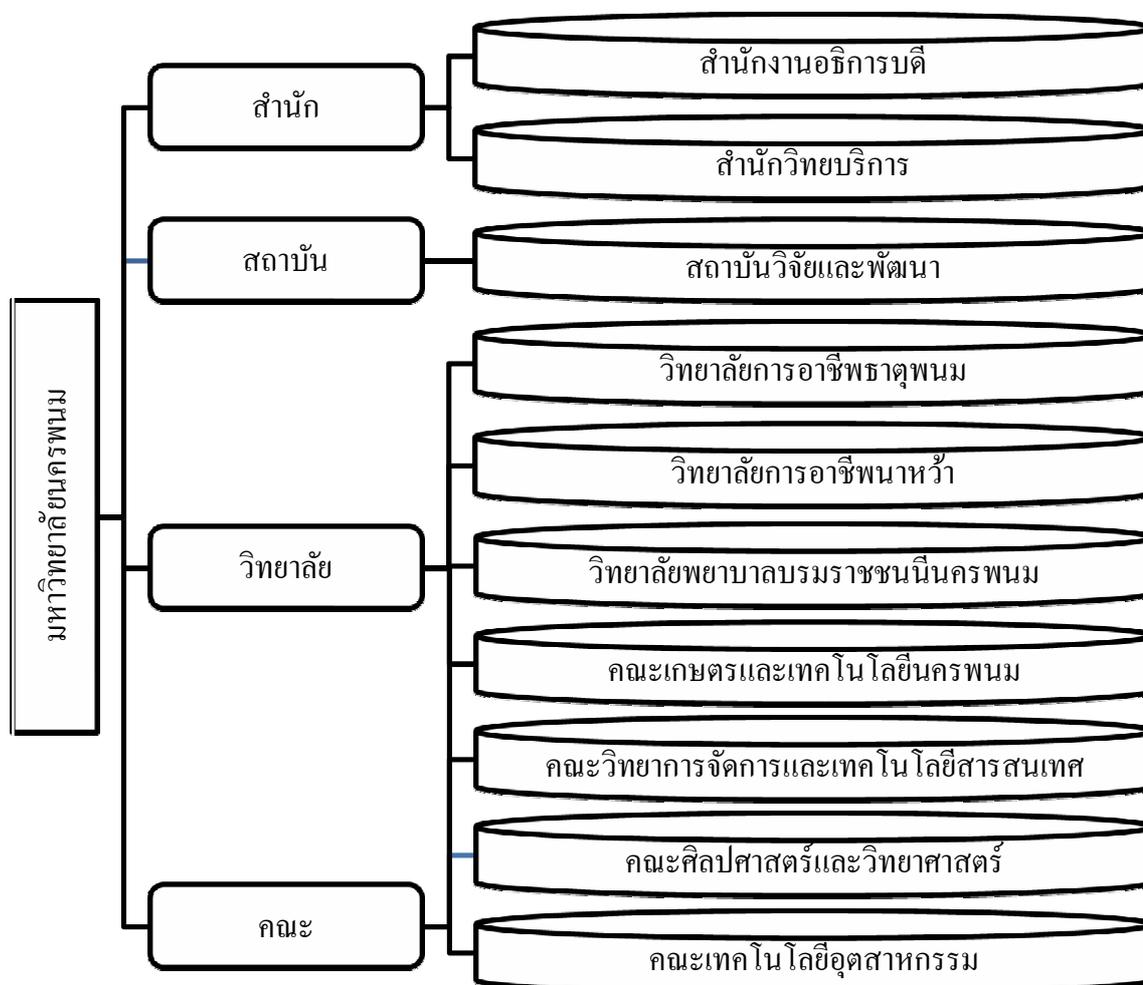
2. ด้านซอฟต์แวร์ (software) ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการและโปรแกรมสำนักงานใช้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย แต่ในการใช้งานจริงยังมีการใช้งานโปรแกรมเฉพาะทางอีกหลายโปรแกรมที่ต้องพิจารณานำมาใช้งานและจัดการเรียนการสอน รวมถึงโปรแกรมประเภทรักษาความมั่นคงปลอดภัย (security software) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากในปัจจุบันมีภาวะคุกคามทางคอมพิวเตอร์อย่างมาก

3. ด้านบุคลากร (people ware) บุคลากรของมหาวิทยาลัยทั้งที่อยู่ในหน่วยงานสนับสนุนและหน่วยงานที่จัดการเรียนการสอน มีความต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานของตนที่หลากหลายและแตกต่างกันตามลักษณะงาน แต่ยังคงขาดทักษะและความชำนาญในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงยังขาดผู้ดูแลระบบ (administrator) ภายในหน่วยงานทั้งระดับมหาวิทยาลัยและระดับคณะ

4. ด้านฐานข้อมูล (database) มหาวิทยาลัยมีข้อมูลมีเป็นจำนวนมากแต่ยังมีข้อมูลหลายด้านที่เป็นฐานข้อมูลกลางแต่ยังไม่การจัดเก็บอย่างเป็นระบบ การเรียกใช้งานข้อมูลไม่สะดวก ข้อมูลที่มีอยู่ขาดการเชื่อมโยงระหว่างกัน ทำให้การบริหารจัดการข้อมูลที่มีอยู่ไม่เป็นระบบ

5. ด้านเครือข่าย (network) มหาวิทยาลัยได้มีการดำเนินการเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย โดยการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มาในงบประมาณปี พ.ศ. 2549 โดยมีการวางระบบเครือข่ายให้เข้าถึงคณะและวิทยาลัยเดิมในขณะนั้น ซึ่งในส่วนของระบบเครือข่ายที่เชื่อมไปยังหน่วยงาน ภายในของคณะหรือวิทยาลัย ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด ทำให้การใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายที่มีอยู่ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

รูปแบบโดยรวมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลการจราจรทางคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยนครพนม แสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 รูปแบบโดยรวมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยนครพนม

กองส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยนครพนม เป็นฝ่ายที่ให้บริการด้านการศึกษา โดยแบ่งตามลักษณะผู้ใช้งาน คือ สำหรับผู้บริหาร อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่โดยเชื่อมโยงข้อมูลหลาย ๆ ส่วนเข้าด้วยกัน เพื่อรองรับงานบริการของงานทะเบียนและประมวลผล หากแบ่งตามกระบวนการการทำงานของระบบฐานข้อมูลงานทะเบียนและประมวลผล จะประกอบด้วย

1. ข้อมูลฐานข้อมูลหลัก
2. ข้อมูลการจัดตารางเรียน ตารางสอบ
3. ข้อมูลการลงทะเบียน
4. ข้อมูลการประมวลผล
5. ข้อมูลการสำเร็จการศึกษา
6. ข้อมูลการเงิน
7. ข้อมูลการบริการทั่วไป
8. ข้อมูลการส่งข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

มหาวิทยาลัยนครพนม เป็นมหาวิทยาลัยที่มีสำนักงาน หน่วยงาน ที่ตั้งกระจายอยู่หลายแห่งไม่ได้รวมอยู่ในจุดที่ตั้งเดียวกัน มีภารกิจที่ต้องดำเนินการที่หลากหลายจากทั้งภารกิจเดิมที่หน่วยงานเดิมก่อนหลอมรวมดำเนินการอยู่รวมถึงภารกิจใหม่ที่จะต้องดำเนินการ แต่มหาวิทยาลัยยังไม่มีแผนงานในการดำเนินการในด้านการจัดการฐานข้อมูลกลางอย่างเป็นระบบ (มหาวิทยาลัยนครพนม, 2553) ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เรียกใช้งานข้อมูลไม่สะดวก โดยระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่เป็นแบบขาดการเชื่อมโยงระหว่างกัน ในแต่ละสำนักงาน หรือหน่วยงานของมหาวิทยาลัยนครพนม มีการจัดเก็บข้อมูลแยกออกเป็นไฟล์หรือเก็บข้อมูลของตัวเองแยกไว้เป็นแต่ละแฟ้มข้อมูลตามภารกิจของการผลิตบัณฑิต โดยแต่ละองค์กรจะเก็บข้อมูลและมีโปรแกรมของตนเอง ที่ใช้ดึงข้อมูลจากแฟ้มต่าง ๆ มาประมวลผลและออกรายงานเอง ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมาคือ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน ความขัดแย้งของข้อมูล หากมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้นและขาดความเป็นมาตรฐานเดียวกัน

กล่าวโดยสรุปแล้ว ดังนั้นมหาวิทยาลัยของรัฐโดยการหลอมรวม ยุบรวม สถาบันอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้มแข็งในการจัดการอุดมศึกษาในประเทศให้มีคุณภาพ โดยการหลอมรวมเป็นการนำเอาสถาบันอุดมศึกษาทั้งในสังกัดเดียวกันและต่างสังกัดที่อยู่พื้นที่ใกล้เคียงกัน และการยุบรวมเป็นการรวมเอาสถาบันอุดมศึกษา ที่มีสาขาวิชาคล้ายกัน หรือ อยู่ภายใต้สังกัดเดียวกันเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งใหม่ เป็นมหาวิทยาลัยเฉพาะทาง ที่เป็นประโยชน์ต่อท้องถิ่น ได้รับความร่วมมือจากท้องถิ่นทุกภาคส่วน ในรูปของการสนับสนุน ด้านทรัพยากรมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและพัฒนามหาวิทยาลัย ทั้งจากองค์กรภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรภาคเอกชน และประชาชนในพื้นที่ เป็นสถาบันการศึกษา ที่หลอมรวมสถาบันอุดมศึกษาทั้งในสังกัดเดียวกันและต่างสังกัดเข้าด้วยกัน ดำเนินภารกิจภายใต้ภารกิจเดิมของสถานศึกษาที่นำมาหลอมรวม รวมถึงภารกิจใหม่ที่จะต้องดำเนินการเป็นมหาวิทยาลัยใหม่ที่มีสำนักงาน หน่วยงาน ที่ตั้งกระจายอยู่ไม่ได้รวมอยู่ในรวมอยู่ในจุดที่ตั้งเดียวกันทำให้การวางแผนงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพบปัญหามากมาย โดยเฉพาะปัญหาด้านการใช้งานระบบฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน เกิดความยุ่งยากในการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลขึ้นหลายแฟ้มข้อมูล การบริหารจัดการเชื่อมต่อบริบทฐานข้อมูลระหว่างหน่วยงานจากศูนย์กลางยังไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้บริหารไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดจากหน่วยงานภายในมาใช้ในการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยได้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ

เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ คือ การบูรณาการของสารสนเทศ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร ข้อมูล ระเบียบการดำเนินงาน และเครือข่าย (จารึก ชุกติติกุล, 2553) เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพหรือคิวไอที (QIT) คือ วิทยาการคุณภาพที่บูรณาการเข้ากับเทคโนโลยีขั้นสูงหรือคอมพิวเตอร์ แล้วก่อให้เกิดเครื่องมือใหม่ เช่น การบูรณาการระเบียบวิธีการคุณภาพ หรือคิวเอ็ม (QM) เข้ากับคอมพิวเตอร์แล้วก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้สูงสุด เช่น การนำเทคนิคการเหมืองข้อมูลบูรณาการเข้ากับวิธีการซิกซ์ซิกมาทำให้วิเคราะห์ความพึงพอใจของลูกค้าได้ตลอดเวลาและแม่นยำในเวลาอันรวดเร็ว (จารึก ชุกติติกุล, 2548) เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ

อาจได้มาจากการปฏิบัติได้จริงอยู่แล้วในองค์กรต่าง ๆ หรือทำการวิจัยสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ตามตัวแบบดังนี้ (จารึก ชุกติติกุล, 2548)

$$QIT = IT (QM_1 + QM_2 + \dots + QM_n) \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

ตามตัวแบบ ① เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ เกิดจากวิทยาการคุณภาพชนิดใดชนิดหนึ่งหรือส่วนหนึ่งบูรณาการเข้ากับส่วนหนึ่ง หรือทุกส่วนของวิทยาการคุณภาพอีกชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพซิกซ์ซิกม่าแบบใหม่ คือเครื่องมือการจัดการคุณภาพซิกซ์ซิกม่าที่บูรณาการกับไอที ถูกนำไปใช้โดยอิงไอทีเป็นฐานสำคัญจะเป็นการใช้ตัวแบบดังนี้

$$QIT_{SixSigma} = IT * QM_{SixSigma} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

ตามตัวแบบ ② หากมีการบูรณาการซิกซ์ซิกม่ากับระเบียบวิธีการคุณภาพทางการศึกษา โดยบูรณาการไอทีเข้าไปเพื่อทำให้เกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพที่ฉลาดจะได้เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพซิกซ์ซิกม่าทางการศึกษาที่มีตัวแบบดังนี้

$$QIT_{ed} = IT (QM_{ed} + QM_{SixSigma}) \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

ตามตัวแบบ ③ จะทำให้ระบบทางการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพมีการทำงานแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมคุณภาพ หรือ ซีเอคิวไอ (CAQI = computer-aided quality improvement) อันจะเป็นเครื่องมืออัจฉริยะในการสร้างคุณภาพทางการศึกษา

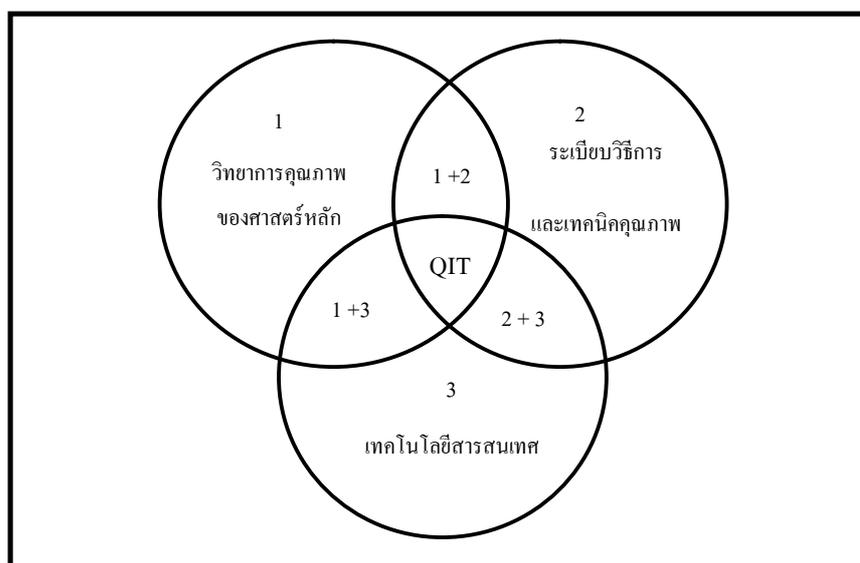
องค์ความรู้จะต้องเกิดจากบูรณาการศาสตร์สามประเภท (จารึก ชุกติติกุล, 2548) ได้แก่

1. วิทยาการคุณภาพของศาสตร์หลัก เช่น การศึกษา การบริหารธุรกิจ รัฐศาสตร์ การวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การอุตสาหกรรมจิตวิทยา ศาสตร์ในกลุ่มนี้จะเป็นสาขาวิชาหลักที่มีการพัฒนามานานจนเป็นมาตรฐานของการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัยและนำไปประกอบอาชีพได้

2. ระเบียบวิธีการและเทคนิคคุณภาพ ในโลกของธุรกิจ การบริหาร และอุตสาหกรรม จะนำเอาระเบียบวิธีการคุณภาพไปใช้มาก วิธีการที่รู้จักกันขึ้นระดับโลก (Cortada and Woods, 2002) (Basu and Wright, 2003) เช่น การบริหารคุณภาพเบ็ดเสร็จ หรือทีคิวเอ็ม (TQM = total quality management) การจัดการนาทีเดียว (one minute manager) สุดยอดเยี่ยมการบริการ (service excellence) นิสัยดีเจ็ดประการ (the seven habits)องค์กรแห่งการเรียนรู้ (learning organization) บาลานซ์สกอร์การ์ด หรือ บัตรคะแนนสมดุล (Balanced Scorecard) ปัญญาอารมณ์ หรืออีคิว (EQ= emotional intelligence)

3. เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเครื่องมือที่บูรณาการเข้ากับศาสตร์และวิธีการ ในสองประการข้างต้น เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพในแนวใหม่ที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนช่วยให้เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพฉลาดได้

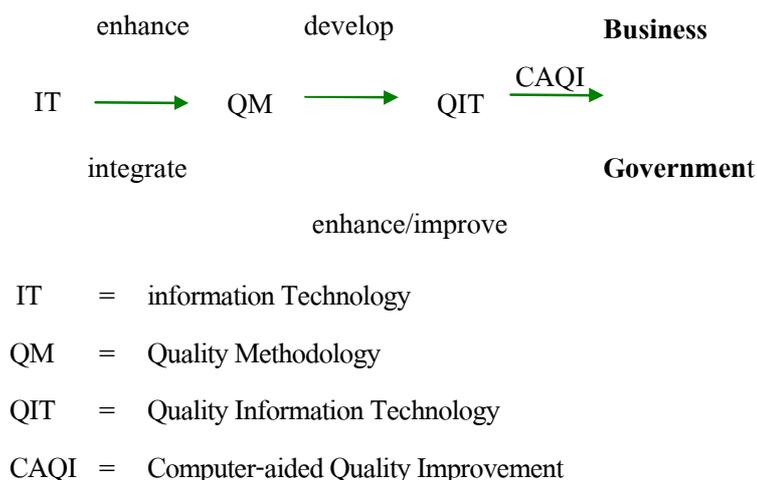
การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพใช้ระเบียบวิธีการวิจัยอาร์แอนด์ดีเป็นหลัก เพื่อสร้างเทคโนโลยีขั้นสูงของคุณภาพในรูปของซีเอคิวไออย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ตัวแบบซีเอคิวไอ (CAQI model) หรือระบบซีเอคิวไอ (CAQI system) ภาพที่ 2.2 แสดงการบูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพตามทฤษฎีคิวไอที



ภาพที่ 2.2 องค์ความรู้ของเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพและศาสตร์ที่เป็นแหล่งความรู้
ที่มา (จารึก ชุกติติกุล, 2548)

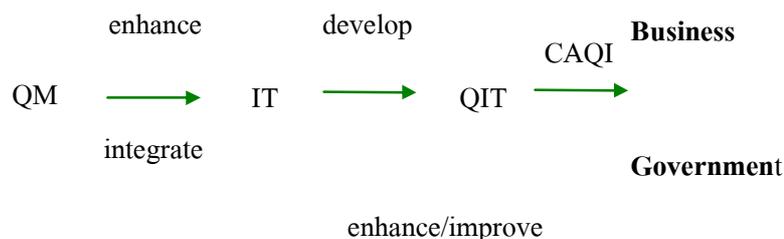
ทฤษฎีเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ
 ทฤษฎีเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพมี 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย แต่ละทฤษฎี
 มีตัวแบบทางความคิด(จารีก ชูทิศติกุล, 2548)ดังนี้

ทฤษฎีที่ 1



ทฤษฎีที่ 1 เริ่มต้นที่การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปเสริมวิทยาการคุณภาพให้มีรูปแบบบูรณาการเป็นองค์ความรู้ใหม่ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ และผลิตต้นแบบหรือระบบของคิวไอที คือ ซีเอคิวไอ ให้องค์กรธุรกิจหรือองค์กรภาครัฐเป็นการเฉพาะตามยุทธศาสตร์คุณภาพขององค์กรนั้น ๆ การบูรณาการกับวิทยาการคุณภาพ ซึ่งเป็นการมององค์กรทั้งระบบ องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ หรือคิวไอที ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบงานคุณภาพ หรือ ซีเอคิวไอสำหรับองค์กร คือ การค้นหาคุณลักษณะของซีเอคิวไอสำหรับองค์กรที่มีการใช้วิทยาการคุณภาพในการดำเนินงาน

ทฤษฎีที่ 2



| | | |
|------|---|--------------------------------------|
| IT | = | information technology |
| QM | = | quality methodology |
| QIT | = | quality information technology |
| CAQI | = | computer - aided quality improvement |

ทฤษฎีที่ 2 การนำวิทยาการคุณภาพเข้าไปประยุกต์กับเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีคุณภาพสูงขึ้น จะทำให้ได้เทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพที่สามารถจะผลิตต้นแบบสถาปัตยกรรมหรือระบบคิวไอที คือ ซีเอคิวไอให้องค์กรธุรกิจหรือองค์กรภาครัฐเป็นการเฉพาะยุทธศาสตร์คุณภาพขององค์กรนั้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคุณภาพซิกซ์ซิกม่า

การควบคุมคุณภาพ เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับศาสตร์หลายๆ ด้าน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านสังคมศาสตร์ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา การทำงานการบริหารงาน รวมไปถึงนวัตกรรมอื่นอีกมากมาย ซึ่งมนุษย์ได้มีการพัฒนาและควบคุมคุณภาพด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาสินค้าส่งออก ให้มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง QC Circle จึงกลายเป็นเครื่องมือระบบการควบคุมทั่วทั้งบริษัทหรือการควบคุมทั้งองค์กรในประเทศได้เป็นอย่างดี เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในการทำงานและการบริหารงานเพียงฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งระดับบริหารได้เห็นกระบวนการและปัญหาในการทำงานของระดับล่างและสามารถช่วยกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานและการบริหารงานของทั้งสองระดับได้ การบริหารงานโดยทุกคนมีส่วนร่วมหรือระบบกลุ่มสร้างคุณภาพนี้มีแนวคิดพื้นฐานแตกต่างจากการบริหารระบบเดิมหลายประการ (เจริญ วัชรรังสี, 2530) คือ

1. เป็นระบบที่สร้างปลูกฝังความสำนึกของคนให้พิจารณาปัญหาและแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคคู่มือทางวิทยาศาสตร์ 8 อย่าง คือต้องมีวิธีเก็บตัวเลขข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริง แล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและแก้ปัญหาที่สาเหตุตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์เป็นการตัดสินใจและแก้ปัญหาจากข้อเท็จจริงที่มาจากการปฏิบัติงานจริง

2. เป็นระบบที่ยึดหลักว่า การทำงานทุกอย่าง ถ้าจะให้มีความคุณภาพและประสิทธิภาพสูงไม่ว่างานเล็กหรือใหญ่จะต้องทำเป็นกลุ่ม เพราะถ้าทำคนเดียวงานนั้นจะไม่สำเร็จหรือไม่มีประสิทธิภาพ
3. เป็นระบบบริหารที่มีหลักการว่า การทำงานอะไรก็ตามถ้าหากคิดว่างานนั้นไม่มีปัญหาถือว่างานไม่ก้าวหน้า ดังนั้นงานที่ก้าวหน้าจะต้องมีปัญหาแฝงอยู่เสมอ หน้าที่ของเราคือค้นปัญหาให้พบและหาสาเหตุให้ได้แล้วแก้สาเหตุปัญหาให้หมดไป
4. ในด้านจิตวิทยาและมนุษยศาสตร์ มนุษย์เราทุกคนเกิดมามีพฤติกรรมที่จะแสดงออกและต้องการจะแสดงออกโดยธรรมชาติอยู่แล้วแต่จะแสดงออกในด้านการทำลายไม่สร้างสรรค์ จึงต้องนำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ หรือ คิวซี มาใช้เพื่อปรับพฤติกรรมให้แสดงออกมาในเชิงสร้างสรรค์
5. ปรัชญาการควบคุมคุณภาพทั้งประสิทธิภาพตามระบบนี้ถือว่าคุณภาพจะเกิดขึ้นได้โดยการสร้างใส่เข้าไปในระหว่างการปฏิบัติงานแต่ไม่ใช่วิธีการตรวจสอบ
6. การทำงานเป็นกลุ่มเป็นทีมมีระบบ จะเป็นการปลูกฝังความสามัคคีในหมู่คณะและเป็นการฝึกฝนให้คนรู้จักคิดถึงเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นความจริง
7. ในด้านสังคมและมนุษย์ถือว่า การทำงานตามระบบนี้จะสร้างความใกล้ชิดและเป็นกันเองให้เกิดขึ้นกับพนักงานทุกระดับเป็นการลดช่องว่างระหว่างผู้บริหารกับพนักงานทั่วไป และสามารถเข้าใจปัญหาต่างๆของงานได้ถูกต้อง
8. ในการพัฒนาคน ถือว่า การทำกิจกรรมร่วมและแลกเปลี่ยนความรู้กันเป็นการช่วยเสริมสร้างความรู้ความสามารถ ทำให้เกิดการพัฒนาคน กระบวนการทำงานและเทคโนโลยีไปพร้อมๆกัน
9. การทำกิจกรรมจะให้ผลพลอยได้ออกมาในรูปของคุณภาพ เช่น ประหยัดลดต้นทุนรักษาคุณภาพให้สม่ำเสมอ เป็นต้น
10. เป็นแนวความคิดที่ว่าการทำงานระบบเก่าเป็นเครื่องมือที่เป็นเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว ทำให้ได้ประสิทธิภาพในขอบเขตที่จำกัด แต่ระบบใหม่เป็นการนำเครื่องมือสมัยใหม่เป็นความรู้วิทยาศาสตร์และกระดาศ ดินสอมาใช้ควบคู่กับ เครื่องจักรแล้วจะได้คุณภาพและประสิทธิภาพมากกว่าใช้เครื่องจักรเพียงอย่างเดียว

ระบบกลุ่มสร้างคุณภาพเป็นระบบที่ดีมีประโยชน์หลายประการสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี เช่น การประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม และในระบบราชการ หากได้พิจารณาระบบนี้มาใช้ในการบริหารงานเพื่อที่จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาเศรษฐกิจที่กำลังรัดตัวมากขึ้นทุกวันระบบใหม่นี้อาจช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้โดยรวม

ทฤษฎีคุณภาพซิกซ์ซิกม่า

ระเบียบวิธีคุณภาพซิกซ์ซิกม่า (วรชัย เยาวปภาณี, 2552) เริ่มขึ้นเมื่อบริษัท โมโตโรลา เป็นบริษัทชั้นนำในอุตสาหกรรมการผลิตและจำหน่ายเซมิคอนดักเตอร์ และทำการติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับองค์กรทั้งของเอกชนและทหาร ได้นำเสนอโมโนภาพกระบวนการคุณภาพซิกซ์ซิกม่า ขึ้นในปี ค.ศ. 1984 แนวคิดริเริ่มเบื้องต้นของซิกซ์ซิกม่านั้น มีจุดประสงค์หลักเพื่อทำการปรับปรุงการปฏิบัติการด้านการเงินของธุรกิจผ่านทางกระบวนการปรับปรุงคุณภาพและขจัดความสูญเสียจากการปฏิบัติการ (Sleeper et al., 2006: 2 อ้างถึงใน วรชัย เยาวปภาณี, 2552)

สัญลักษณ์ซิกมา (σ) (จิรภา ลิ้มศิลา, 2549) เป็นตัวอักษรในภาษากรีก ที่ใช้แทนความหมายทางสถิติคือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ซึ่งค่าซิกมายิ่งสูงแสดงว่ามีความแปรปรวนของกระบวนการยิ่งสูงทำให้มีพื้นที่ที่อยู่นอกเหนือพื้นที่ในการยอมรับน้อยลง นั่นคือมีของเสียที่อยู่นอกเหนือขอบเขตที่ยอมรับได้น้อยลง โดยที่ในระดับ 6 ซิกม่านั้นจะยอมรับให้เกิดของเสียได้ที่มีปริมาณ 3.4 ชิ้นในการผลิต 1 ล้านชิ้น หรือที่เรียกว่า 3.4 ppm (parts per million) (Breyfogle III, 2003) (จิรภา ลิ้มศิลา, 2549) ซึ่งหากเป็นไปตามเส้นโค้งการกระจายตัวตามปกติ (normal distribution curve) ทางสถิติที่ระดับ 6 ซิกมาจะมีของเสียที่อยู่นอกขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.002 ชิ้น ต่อ 1 ล้านชิ้นเท่านั้น หลักการซิกซ์ซิกม่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีการยอมรับของเสียที่ 3.4 ppm เพราะในขณะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความแปรปรวนในบริษัท โมโตโรลานั้น ได้พบว่าไม่มีระบบการผลิตใดเลยที่จะไม่ถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอก นั่นก็คือไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกเพื่อไม่ให้ส่งผลถึงความเบี่ยงเบนของข้อมูลได้ซึ่งระบบที่ไม่มี ความแปรปรวนเลยจึงเป็นเพียงระบบในอุดมคติ (จิรภา ลิ้มศิลา, 2549)

ดังนั้นบริษัทโมโตโรล่าจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ในกระบวนการผลิต เพื่อหาความแปรปรวนที่เกิดจากปัจจัยภายนอกอันส่งผลถึงการคลาดเคลื่อนของค่ากึ่งกลางซึ่งได้ข้อสรุปจากการวิเคราะห์คือค่าเบี่ยงเบนของข้อมูลอันเนื่องจากปัจจัยภายนอกมีค่าอยู่ในช่วง 1.4-1.6 เท่าของซิกมา จึงนำค่าเฉลี่ยคือ 1.5 เท่าของซิกมาเป็นค่าความเบี่ยงเบนของค่ากึ่งกลางข้อมูลที่ยอมรับได้นำมาใช้ในทฤษฎี ซิกซ์ซิกมาซึ่งค่า 3.4 ppm จึงเป็นค่าความผิดพลาดที่ 4.5 เท่าของซิกมาตามหลักสถิติ บริษัทโมโตโรล่าได้นำหลักการนี้มาใช้เพื่อตั้งเป็นเป้าหมายในระบบการผลิตของบริษัทและพัฒนาวิธีการต่างๆ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายจนกลายเป็นระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพระบบหนึ่งในปัจจุบันและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก (จิรภา ลิมศิลา, 2549)

ซิกซ์ซิกมา คือความพยายามในการลดความแปรผันของกระบวนการ โดยพยายามบีบให้ความผันแปรทั้งหมดของกระบวนการตกอยู่ในขีดจำกัดของข้อกำหนดด้านคุณภาพ กระบวนการคุณภาพซิกซ์ซิกมา เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการบริหารองค์กร โดยให้ความใส่ใจความพึงพอใจของลูกค้าเป็นอันดับแรก ใช้ความจริงและข้อมูลที่ถูกต้องในการแก้ปัญหาเป้าหมายหลักของซิกซ์ซิกมาก็คือปรับปรุงการปฏิบัติการที่มีจุดมุ่งเน้นสู่คุณภาพของผลผลิตและการให้บริการที่ดีขึ้น ยกย่องคุณค่าสำหรับลูกค้า และจัดค่าใช้จ่ายที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม (วรชัย เยาวภาณี, 2552) แนวแบบซิกซ์ซิกมาคือการเน้นที่ลูกค้าจากทัศนะที่มองระบบอย่างมีเกณฑ์ของคุณภาพม วิธีการอย่างมีระเบียบวิธีของซิกซ์ซิกมามีลักษณะเฉพาะ โดยมีเป้าหมาย 3 ประการ คือ (Pande et al., 2002 : 3 อ้างถึงใน จาริก ชูจิตติกุล, 2548 : 2)

1. เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า
2. ลดเวลาในวัฏจักรกระบวนการ
3. ลดความผิดพลาด

การปรับปรุงองค์กรตามขอบเขตทั้งสามนั้นจะทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างเหลือเชื่อมีโอกาสอันดีที่จะยึดเหนี่ยวลูกค้าเอาไว้สามารถจะยึดครองตลาดใหม่ ๆ เข้ามาได้ และสร้างชื่อเสียงที่ดีในการเป็นผู้นำในการผลิตและบริการกระบวนการคุณภาพซิกซ์ซิกมา จะช่วยให้ผู้บริหารองค์กรหรือเจ้าของธุรกิจ รู้ว่าลูกค้าต้องการอะไรช่วยให้มองเห็นความสำคัญของคุณภาพแม้ว่ามันจะเป็นเพียงเรื่องเล็กน้อยก็ตามและจะช่วยให้สามารถควบคุมความผันแปรในกระบวนการดำเนินงานได้ (Brue, 2005) (จิรภา ลิมศิลา, 2549)

1. ขั้นตอนการทำงานของซิกซ์ซิกม่า

ขั้นตอนการทำงานของซิกซ์ซิกม่าเรียกว่าขั้นตอนดีเมอิก (DMAIC) (วรชัย เยาวปภาณี, 2552) ใช้เทคนิควิธีที่จะบรรลุเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อป้องกันแหล่งที่มาของความคลาดเคลื่อนและกำหนดแนววิถีในการกำจัดความคลาดเคลื่อน กระบวนการดีเมอิก 5 ขั้นตอนของซิกซ์ซิกม่า คือ การนิยาม (define: D) การวัด (measure: M) การวิเคราะห์ (analyze: A) การปรับปรุง (improve: I) และการควบคุม (control: C) ขั้นตอนของซิกซ์ซิกม่าเพื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Tayntor,2003) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการนิยามปัญหา (define phase) คือขั้นตอนของการนิยามหรือกำหนดปัญหาที่จะทำการปรับปรุงหรือออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 8 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 กำหนดปัญหา

1.1.2 สร้างทีม

1.1.3 จัดตั้งโครงการ

1.1.4 พัฒนาแผนดำเนินการ

1.1.5 กำหนดความต้องการของลูกค้า

1.1.6 กำหนดผลลัพธ์

1.1.7 กำหนดและลำดับความสำคัญความต้องการของลูกค้า

1.1.8 จัดทำเอกสารตามกระบวนการการทำงาน

1.2 ขั้นตอนการวัด (measurement phase) คือขั้นตอนการวัดการทำงานของระบบ เช่น วัดความสามารถของกระบวนการ วัดความผิดพลาดของกระบวนการ และวัดประสิทธิผลของกระบวนการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อกระบวนการเหล่านั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.2.1 กำหนดตัวแปรที่จะวัด

1.2.2 ดำเนินการวัด

1.2.3 กำหนดค่าระดับซิกม่า

1.2.4 กำหนดความสามารถของกระบวนการที่จะวัด

1.2.5 วัดเปรียบเทียบกับกระบวนการที่ดีกว่า

1.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analyze phase) คือขั้นตอนการวิเคราะห์จากข้อมูลที่วัดมาได้เพื่อหาหรือพิสูจน์ตัวแปรที่สำคัญที่สุดในกระบวนการที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่นิยามไว้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 1.3.1 กำหนดสาเหตุของความแปรปรวน
- 1.3.2 ระดมความคิดเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
- 1.3.3 กำหนดข้อปรับปรุงที่เกิดผลมากที่สุด
- 1.3.4 พัฒนาแผนผังกระบวนการทำงาน ไซพอก
- 1.3.5 ประเมินความเสี่ยง

1.4 ขั้นตอนการปรับปรุง (improve phase) คือขั้นตอนของการปรับปรุงหลังจากค้นพบตัวแปรที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของกระบวนการ เพื่อเป็นการจัดสาเหตุที่วิเคราะห์ได้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 1.4.1 ทำข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ
- 1.4.2 วางแผนการนำไปใช้งาน
- 1.4.3 นำผลที่ผ่านการรับรองแล้วไปใช้งาน

1.5 ขั้นตอนการควบคุม (control phase) คือ ขั้นตอนของการควบคุมเพื่อไม่ให้กระบวนการมีปัญหาที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำอีกกับระบบการทำงานที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้ระบบนั้นไม่มีคุณภาพประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 1.5.1 สร้างตารางติดตามความก้าวหน้า
- 1.5.2 พัฒนากลยุทธ์การควบคุม

2. การคำนวณระดับซิกมา (จिरภา ลิมศิลา, 2549) วิธีใช้ดุลพินิจหรือแบบไม่ต่อเนื่อง (discrete) ในการคำนวณระดับซิกมาจะต้องรู้ว่าจะวัดอะไรใน 3 ประเด็นคือ

- 3.1 หน่วย (unit) ของสิ่ง queผลิตและให้บริการ
- 3.2 ข้อผิดพลาด (defect) เหตุการณ์ใดๆที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า
- 3.3 โอกาสที่จะเกิดขึ้น (opportunity) ความเป็นไปได้ที่จะเกิดความผิดพลาด

การคำนวณจะใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ได้ถ้าเราทราบผลตามนิยามสามประเด็นข้างต้นนี้แล้ว (จिरภา ลิมศิลา, 2549 : 4) ดังนี้

$$DPMO = \frac{\text{จำนวนที่ผิดพลาด}}{\text{จำนวนโอกาสที่จะเกิดขึ้น} \times \text{จำนวนหน่วย}} \times 1,000,000$$

(DPMO = defects per million opportunity)

โดยสรุปการควบคุมคุณภาพ นำมาใช้ในการแก้ปัญหา การทำงานการบริหารงาน และทุกอย่างในองค์กร ซึ่งได้มีการพัฒนาและควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่องประเทศไทย มีความจำเป็นที่จะต้องมียระบบควบคุมคุณภาพที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง มีเครื่องมือระบบ การควบคุมทั่วทั้งบริษัทหรือการควบคุมทั้งองค์กรในประเทศได้เป็นอย่างดี เพื่อเป็นการแก้ไข ปัญหาในการทำงานและการบริหารงาน ระดับบริหารได้เห็นกระบวนการและปัญหาในการทำงาน ของระดับล่างและสามารถช่วยกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานและการบริหารงานของทั้ง สองระดับ เช่น ทฤษฎีทีคิวเอ็ม ทฤษฎีคุณภาพซิกซ์ซิกม่า ทฤษฎีคุณภาพและต้นทุนของคุณภาพ ของจูราน เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ข้อมูล (data) เป็นทรัพยากรที่สำคัญขององค์กร ที่จะให้องค์กรประสบความสำเร็จ ในการดำเนินงาน ข้อมูลยังถูกนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ที่สำคัญที่จะทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย ที่กำหนดไว้ ข้อมูลเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอันที่จะนำมาซึ่งระบบสารสนเทศ ข้อมูลเปรียบเสมือนเป็นวัตถุดิบ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์, 2547) ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล นอกจากจะเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กันแล้ว ยังต้องเป็นข้อมูลที่สนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร ด้วย ฐานข้อมูลหนึ่งฐานข้อมูลเทียบได้เท่ากับเพิ่มข้อมูลหนึ่งระบบ (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, 2551) ฐานข้อมูลเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลจากแฟ้มต่างๆไว้ครบถ้วนสมบูรณ์มีลักษณะ เป็นการนำเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันหรือสัมพันธ์กันมาจัดเก็บไว้ด้วยกันอย่างเป็นระเบียบ

ข้อมูลคอมพิวเตอร์ หมายถึง ข้อมูลทุกอย่างที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้ง ชุดคำสั่งด้วยหากอยู่ในสภาพที่ระบบคอมพิวเตอร์อาจประมวลผลได้นอกจากนั้นยังให้หมายความ รวมถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ตามกฎหมายว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยของ ข้อมูลจราจร ทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง ข้อมูลที่แสดงรายการให้เห็นถึงการติดต่อสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะแสดงถึงแหล่งกำเนิด เช่น IP address ของเครื่อง ชื่อที่อยู่ของผู้ใช้บริการที่มีการลงทะเบียน ข้อมูลของผู้ให้บริการ ลักษณะของการให้บริการว่าผ่านระบบใดหรือเครือข่ายใด วันเวลา

ของการส่งข้อมูล และข้อมูลทุกประเภทที่เกิดจากการสื่อสารผ่าน ระบบคอมพิวเตอร์ (พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550, 2550)

EU Forum on Cybercrime Discussion Paper for Expert's Meeting on Retention of Traffic Data (2544) ให้ทรงทราบว่า ในการเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์หรือ Traffic Data นั้น จะจัดได้ 7 กลุ่ม คือ

1. ข้อมูลอินเทอร์เน็ตบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PCs) เช่น อีเมล (electronic mail) ชื่อและรหัสผ่าน เป็นต้น

2. ข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่เกิดจากการเข้าถึงระบบเครือข่าย (network access system: NAS) ได้แก่ access log คือ ข้อมูลที่มีการบันทึกเมื่อมีการเข้าถึงเครื่องให้บริการโดยมีการระบุถึงตัวตนและสิทธิในการเข้าถึงเครือข่าย รวมถึง วันและเวลา ชื่อผู้ใช้ (user ID) หมายเลขไอพี (IP address) และหมายเลขสายที่เรียกเข้า (caller ID)

3. ข้อมูลในกลุ่มของผู้ให้บริการอีเมล (electronic mail servers) ได้แก่ SMTP log คือ ข้อมูลล็อก (log) ที่บันทึกไว้เมื่อเข้าถึงเครื่องให้บริการชื่ออีเมลทั้งของผู้ส่งและผู้รับวันและเวลา หมายเลขไอพี (IP address) หมายเลขสมาชิก เป็นต้น

4. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่เกิดจากการ โคนถ่ายข้อมูล (FTP servers) ได้แก่ ข้อมูลล็อกที่มีการบันทึกเมื่อมีการเข้าถึง FTP Servers (FTP log) วันและเวลาหมายเลขไอพีของไอเอสพี (ISP) ที่เครื่องผู้เข้าใช้เชื่อมต่ออยู่ในขณะนั้น (IP source address) หมายเลขสมาชิก (user ID) ตำแหน่งและชื่อไฟล์ที่อยู่บนเครื่อง FTP เป็นต้น

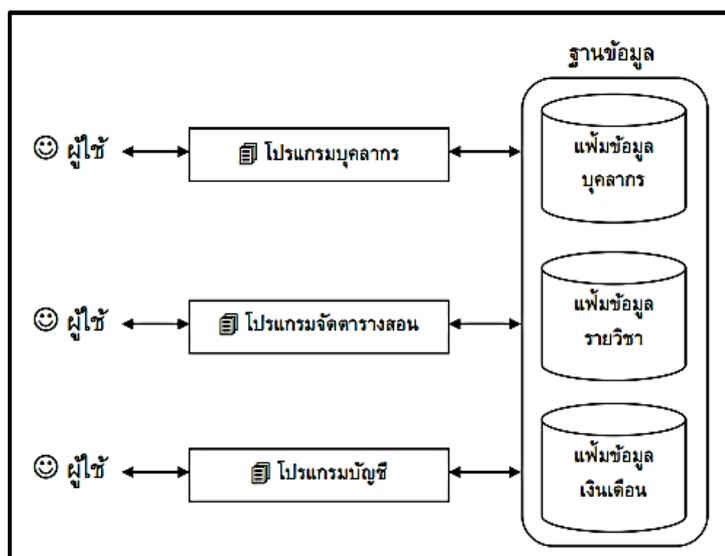
5. ข้อมูลอินเทอร์เน็ตบนเครื่องผู้ให้บริการเว็บ (web servers) ได้แก่ ข้อมูลล็อกที่บันทึกเมื่อมีการเข้าถึง เว็บเซิร์ฟเวอร์ (HTTP log) วันและเวลาหมายเลขไอพี รูปแบบคำสั่งในการเข้ามาใช้ (operation) เส้นทางในการเรียกดูข้อมูล (path of the operation) รหัสที่เครื่องให้บริการตอบสนองออกไป (response codes)

6. ข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (usenet) ได้แก่ ข้อมูลล็อกที่บันทึกเมื่อมีการเข้าถึงเครือข่าย Usenet (NNTP log) วันและเวลาชื่อเครื่อง (host name) หมายเลขพอร์ต (port) ในการใช้งาน (protocol process ID) หมายเลขลำดับข้อความที่ได้ถูกส่งไปแล้ว (posted message ID) และจุดประสงค์พื้นฐานในการใช้งานของผู้เข้าใช้บริการแต่ไม่รวมถึงเนื้อหา

7. ข้อมูลที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet relay chat) ได้แก่ ข้อมูลล็อกเมื่อมีการเข้าถึงเครือข่าย (IRC log) วันและเวลา ช่วงเวลาที่มีตัวตนบนเครือข่าย (duration of session) ชื่อที่ใช้ในเครือข่าย (nickname used during IRC connection) และชื่อเครือข่าย (hostname) หรือหมายเลขไอพี

สรุปความหมายของ ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงถึงแหล่งกำเนิด ต้นทาง ปลายทาง เส้นทาง เวลา วันที่ ปริมาณ ระยะเวลา ชนิดของบริการหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์นั้น บริการใช้อินเทอร์เน็ตและเครือข่ายทั่วไปในหน่วยงานเพื่อให้สามารถนำตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้อย่างถูกต้อง โดยที่หน่วยงานหรือผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไม่ต้องมารับผิดชอบแทน จึงมีการกำหนดให้มีการจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (log file) ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 (พันธุ์รัตน์ อักษรศิริกุล และคณะ, 2009)

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง แหล่งที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน ซึ่งข้อมูลนั้นจะต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างมีโครงสร้าง เช่น ฐานข้อมูลพนักงาน ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล, 2556) เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับคามนิยมสูงมากในปัจจุบัน เพราะในอดีตมีการจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบแฟ้มข้อมูล เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลจะทำให้เกิดปัญหาด้านการจัดการข้อมูล เช่น การเพิ่ม การลบ การแก้ไข การค้นหา มีความยุ่งยากและเกิดความล่าช้ามาก หรือข้อมูลตัวเดียวกันหากมีการนำไปใช้งานต่างฝ่ายกัน อาจทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้นได้ (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, 2551) จึงมีการแก้ปัญหา ระบบแฟ้มข้อมูล เพื่อขจัดความการจัดการข้อมูลที่ผิดพลาด ด้วยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นมา ใช้งานแทนระบบแฟ้มข้อมูลตัวอย่างการประมวลผลแบบฐานข้อมูลแสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างรูปแบบการประมวลผลแบบฐานข้อมูล
(สุทธิเทพ ศิริพิพัฒน์กุล, 2556)

ระบบฐานข้อมูล (database system) หมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันไว้อย่างมีระบบโดยมีองค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลข้อมูลที่ต้องการเก็บเป็นต้นซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลได้ง่ายเช่นเพิ่มเติมข้อมูลเรียกดูข้อมูลแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (สุทธิเทพ ศิริพิพัฒน์กุล, 2556) โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆแฟ้มข้อมูลแต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 2547) รูปแบบของระบบฐานข้อมูลมี3ประเภทดังนี้

1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตารางหรือเรียกว่ารีเลชัน (relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติคือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางจะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน
2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (network database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียบต่างและความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบแต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

คือในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน

3. ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (hierarchical database) เป็น โครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (parent-child relationship type : PCR type) หรือเป็น โครงสร้างรูปแบบต้นไม้ (tree) ข้อมูลที่จัดเก็บในที่นี้คือระเบียบ (record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (field) ของเอนทิตีหนึ่งๆ

ระบบจัดการฐานข้อมูล (database management system : DMBS) หรือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลกับข้อมูล ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานฐานข้อมูลในการสร้าง ลบ ปรับปรุง สืบค้น และเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยใช้คำสั่งง่าย ๆ ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล ช่วยจัดการด้าน ความถูกต้อง ความซ้ำซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล (กิตติ ภัคดี วัฒนะกุล, 2551) ตัวอย่างการประมวลผลฐานข้อมูลที่มีระบบจัดการฐานข้อมูล แสดงดังภาพที่ 2.3

ระบบฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล มีบทบาทและมีความสำคัญมากในการจัดการฐานข้อมูลของหน่วยงานและองค์กร ดีกว่าการเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มข้อมูล ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล (จันทน์ วงษ์ชาชม, 2549) มีดังนี้

1. ลดการเกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลขององค์กรอาจปรากฏอยู่หลายแห่ง และมีผู้บริหารและบุคลากรหลายส่วนที่อาจต้องใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน หากมีการใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกัน จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้น้อยลง

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลในองค์กรอาจมีเพียงฐานข้อมูลเดียวในกรณีที่มีชุดข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏในหลายระบบฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้ควรจะตรงกัน หากมีการแก้ไขข้อมูลที่ปรากฏในหลายระบบฐานข้อมูล จำเป็นจะต้องมีการแก้ไขข้อมูลในทุกระบบฐานข้อมูลให้ถูกต้องตรงกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

3. การรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้สะดวก ระบบฐานข้อมูลจะมีระบบให้บริการเฉพาะผู้เกี่ยวข้องและมีสิทธิ์ในการเข้าใช้ฐานข้อมูลตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับเท่านั้น มีการกำหนดสิทธิส่วนบุคคลในการเข้าใช้ข้อมูล ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัยของข้อมูล

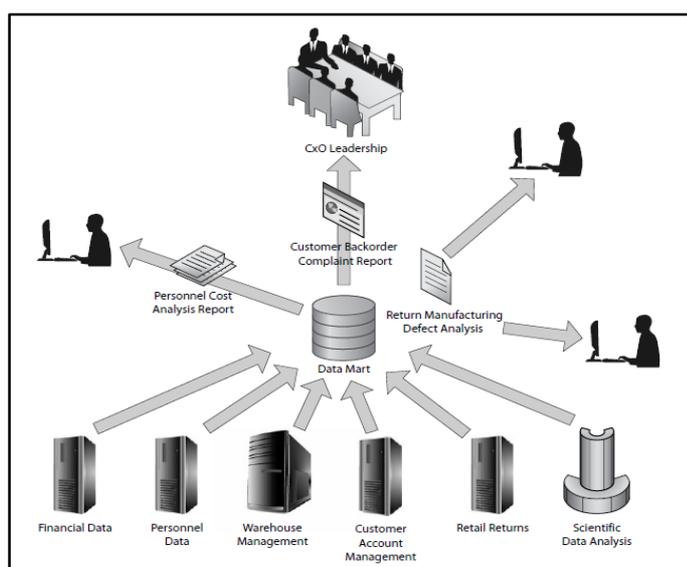
4. การใช้ข้อมูลร่วมกันจากระบบการควบคุมศูนย์กลางเดียวกัน ลดภาระการใช้คนจำนวนมากในการจัดการฐานข้อมูลและเพิ่มข้อมูลลงได้ ทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการใช้งาน เพราะส่วนข้อมูลจัดเก็บข้อมูลจะถูกซ่อนจากการใช้งานจริง บุคลากรสามารถเรียกใช้ข้อมูลผ่านการกลั่นกรองจากระบบฐานข้อมูลขององค์กรเท่านั้น

5. มีความเป็นอิสระของข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาด้านความเป็นอิสระของข้อมูล เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

6. สามารถขยายงานได้ง่าย เมื่อต้องการเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสามารถเพิ่มเติมได้ง่ายไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นอิสระของข้อมูล จึงไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมขององค์กรที่มีอยู่

7. ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน ระบบฐานข้อมูลมีโปรแกรมการปรับปรุงข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติชุดเดียวกันและมีผู้ดูแลเพียงคนเดียว ทั้งระบบต้องมีประสิทธิภาพและมาตรฐานเดียวกัน

กระบวนการทำงานของระบบการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจนำไปสู่การปฏิบัติงานจริง แสดงดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 กระบวนการทำงานของระบบการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ

(Janus et al., 2010)

กล่าวโดยสรุปดังนี้ ระบบฐานข้อมูลสามารถช่วยของค์กรลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล มีระบบให้บริการเฉพาะผู้เกี่ยวข้องและมีสิทธิ์ในการเข้าใช้ฐานข้อมูลตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ มีการใช้ข้อมูลร่วมกันจากระบบการควบคุมศูนย์กลางเดียวกัน ลดภาระการใช้คนจำนวนมาก ในการจัดการฐานข้อมูล ทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการใช้งาน บุคลากร สามารถเรียกใช้ข้อมูลผ่านระบบฐานข้อมูล ระบบสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบและ โครงสร้างข้อมูลเดิมขององค์กรที่มีอยู่ รูปแบบของข้อมูลในหน่วยงาน ของมหาวิทยาลัยหลอมรวม มีฐานข้อมูลเป็นของตนเองอย่างเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน มีการจัดการระบบฐานข้อมูลตามรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป หากสามารถประยุกต์ใช้ระบบ บริหารจัดการฐานข้อมูลมาช่วยในการใช้งานฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานเป็นศูนย์กลางเดียว สามารถเรียกใช้จากหน่วยงานใดก็ได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบและ โครงสร้างเดิมของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลในหน่วยงานเหล่านั้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูลสามารถนำมาสนับสนุนงานการวิเคราะห์ด้านการตลาด (market basket analysis) (Pang-Ning et al., 2006 : 9-10) การค้นหารูปแบบหรือข้อพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ จากกลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ (Efrain et al., 2007 : 305) ได้ด้วยการค้นหากฎความสัมพันธ์ (association rules) (Agrawal et al., 1994) (Pang-Ning et al., 2006 : 329-332) (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ , 2553 : 206) ด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (association analysis) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553 : 207) เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้าโดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อ มักจะซื้อพร้อมกันในเวลาเดียวกัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในธุรกิจการขาย เช่น ลูกค้าที่ซื้อ คอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่จะซื้อซอฟต์แวร์ทางการเงินไปด้วย (Lori Ayre, 2006, quoting Han &Kamber, 2001 : 226-117)

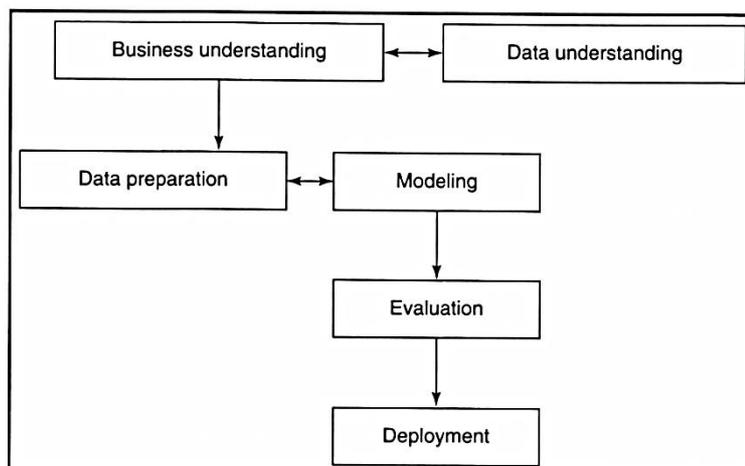
การทำเหมืองข้อมูลเว็บ (web mining) (Renáta & István et al., 2006)(B.Santhosh et al.,2010) เป็นการใช้เทคนิคการเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาข้อมูลและรูปแบบสารสนเทศที่น่าสนใจ จากเอกสารเว็บและบริการบนเว็บ โดยอัตโนมัติ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาทำความเข้าใจ ในการแก้ปัญหาที่ต้องการและตอบสนองความต้องการของการใช้งานเว็บไซต์ (Alaa et al.,2007)

เป็นวิธีการที่พยายามค้นหาความหมายของข้อมูลที่สร้างจากช่วงการทำงานหนึ่งของผู้ใช้หรือสร้างจากพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยการค้นหาความรู้จากข้อมูลการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของผู้ใช้ที่ติดต่อกับเว็บ โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากบันทึกในการดำเนินการต่างๆ ของข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (log file) ของผู้ใช้ที่เก็บข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย (server) ที่สอดคล้องกับผู้ใช้ล็อก (log) ที่เก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องแม่ข่ายเว็บ (web server) เป็นข้อมูลหลักในการวิจัยการทำเหมืองข้อมูลเว็บในปัจจุบัน (B.Santhosh et al., 2010)

การทำเหมืองข้อมูลเป็นเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจที่สำคัญของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Efraim et al., 2007 : 302) มีกระบวนการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติจากคลังข้อมูล เพื่อที่จะค้นหารูปแบบที่มีความหมายและกฎระเบียบที่เป็นประโยชน์จากฐานข้อมูล (Collier et al., 1998) การทำเหมืองข้อมูลถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านธุรกิจ ด้านวิทยาศาสตร์และด้านการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม (บุญเสริม กิจศิริกุล, 2546) เป็นต้น ได้มีการนำเสนองานวิจัยโดยการปรับปรุงการดำเนินการวิธีการเหมืองข้อมูลกับระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่าในขั้นตอนของดีเมอิกเพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ (Andrej, 2012)(Michal et al.,2009) (Pavol et al., 2010) เพื่อใช้อัลกอริทึมการเหมืองข้อมูลในงานอุตสาหกรรม การปรับปรุงขั้นตอนของดีเมอิก แต่ละขั้นตอนการดำเนินการเหมืองข้อมูล (Andrej, 2012) มีวิธีการดังนี้

1. ขั้นตอนการนิยาม เป็นขั้นตอนการระบุลูกค้าเป้าหมายส่งเสริมการขาย
2. ขั้นตอนการวัดผล เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเลือกคุณลักษณะของเขตข้อมูล การสร้างแบบจำลองของตัวเลข
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ
4. ขั้นตอนการปรับปรุง เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ด้านการตลาด
5. ขั้นตอนการควบคุม เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง และการทำนาย

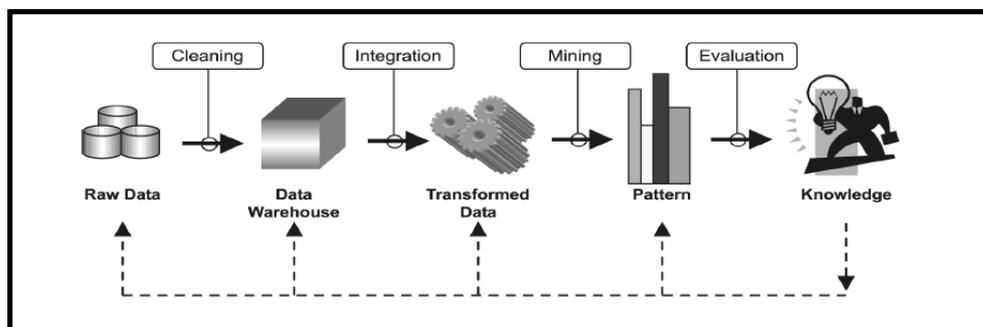
ข้อบกพร่อง



ภาพที่ 2.5 กระบวนการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทำเหมืองข้อมูล

(Efraimet al., 2007 : 326)

การค้นหาคำรู้ในฐานข้อมูล (knowledge discovery in database : KDD) (Kenneth et al., 1998) (Lori Ayre, 2006) (Pang-Ning et al., 2006 : 3) (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553 : 206) เป็นระเบียบวิธีการในการค้นหาข้อมูลเช่น การทำเหมืองข้อมูลเพื่อต้องการค้นหาลักษณะของลูกค้าที่ซื้อรถสปอร์ต การทำเหมืองข้อมูลเพื่อเพิ่มยอดขายสินค้า การทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาลักษณะของลูกค้าที่มีแนวโน้มที่จะซื้อสินค้า (บุญเสริม กิจศิริกุล, 2546) เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมการณ์การซื้อสินค้าของลูกค้า ในระหว่างการซื้อสินค้าในสถานการณ์หนึ่ง ลูกค้ามีความเป็นไปได้ที่จะเลือกรายการสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างพร้อมกันได้ (Russell et al., 2000) การทำเหมืองข้อมูลเว็บ เว็บไซต์ เป็นวิธีการที่พยายามค้นหาคำความหมายของข้อมูลที่สร้างจากช่วงการทำงานหนึ่งของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือสร้างจากพฤติกรรมของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยการค้นหาคำรู้จากข้อมูลการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของผู้ใช้ที่ติดต่อกับเว็บไซต์ (B.Santhoshet al., 2010) ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การค้นหาคำรู้ในฐานข้อมูล (knowledge discovery in database : KDD)

(Andrej, 2012)

การทำเหมืองข้อมูลสามารถนำมาสนับสนุนงานการวิเคราะห์ด้านการตลาด (market basket analysis) (Pang-Ning et al., 2006 : 9-10) การค้นหารูปแบบหรือข้อพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ จากกลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ (Efraim et al., 2007 : 305) ได้ด้วยการค้นหากฎความสัมพันธ์ (association rules) (Agrawal et al., 1994) (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553 : 206) ด้วยระเบียบวิธี การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pang-Ning et al., 2006 : 327-328) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ ของเหตุการณ์หรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ, 2553 : 207) เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การขายสินค้าโดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อมักจะซื้อพร้อมกัน ใน เวลาเดียวกัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในธุรกิจการขาย เช่น ลูกค้าที่ซื้อคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่ จะซื้อซอฟต์แวร์ทางการเงินไปด้วย (Lori Ayre, 2006, quoting Han J. & Kamber M, 2001 : 226-117)

การทำเหมืองข้อมูลถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์หลัก 2 ประเภท (เอื้อนปิ่นเงิน, 2548) (ห้องสมุดตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2547) มีดังนี้

1. การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการทำนายเป็นการนำความรู้ที่เรียนรู้มาจากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อประโยชน์ในการทำนายข้อมูลใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเช่นจากข้อมูลลูกค้าของแผนกสินเชื่อ ของธนาคารที่ได้มีการจัดลำดับชั้นของลูกค้าไว้แล้วว่าใครเป็นลูกค้าชั้นดีใครเป็นลูกค้าในระดับ ปานกลางและใครเป็นลูกค้าที่มักจะผิดนัดชำระหนี้ โปรแกรมการทำเหมืองข้อมูลสามารถเรียนรู้จาก ข้อมูลเหล่านี้และค้นหาโมเดลที่สามารถใช้อธิบายลักษณะของลูกค้าชั้นดีลูกค้าระดับปานกลางและ ลูกค้าที่ไม่เป็นที่ต้องการจากโมเดลที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ทำนายลูกค้าใหม่ที่มาขอสินเชื่อได้ว่าเขา น่าจะเป็นลูกค้าประเภทใด

2. การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการอธิบายเป็นการค้นหารูปแบบที่น่าสนใจจากกลุ่มข้อมูล รูปแบบนี้มักจะเป็นความสัมพันธ์หรือลักษณะที่เชื่อมโยงกันของข้อมูลการทำเหมืองข้อมูลแบบนี้ต่างจากแบบแรกตรงที่ผู้ใช้ไม่ได้กำหนดล่วงหน้าว่าจะให้โปรแกรมการทำเหมืองข้อมูลค้นหา รูปแบบหรือโมเดลของอะไรแต่ให้ค้นหาทุกรูปแบบที่น่าสนใจจากข้อมูล

กระบวนการหนึ่งในการค้นหาความรู้จากข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล และสามารถค้นหา รูปแบบความสัมพันธ์ที่มีความหมายนำไปใช้ประโยชน์ในด้านที่ต้องการได้ มีกระบวนการทำงาน ดังนี้(Efraim et al., 2007 : 328)

1. การคัดเลือกข้อมูล (selection) เป็นขั้นตอนการคัดเลือกข้อมูลการรวมข้อมูลและการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้

2. การจัดเตรียมข้อมูล (preprocessing) เป็นขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลให้เหมาะสม สำหรับการใช้งานการจัดข้อมูลให้สามารถนำเข้าสู่อัลกอริทึมของการทำเหมืองข้อมูลได้ เช่น การทำความสะอาดข้อมูล (data cleaning) การรวมข้อมูล(data integration) และการลดข้อมูล (data reduction) เป็นต้น

3. การแปลงข้อมูล (transformation) เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลหรือการเปลี่ยนรูป หรือรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการดำเนินการการสกัดข้อมูลตามขั้นตอนต่อไป

4. การทำเหมืองข้อมูล (data mining) เป็นขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์ จากข้อมูลที่มีอยู่เป็นขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลโดยมีการปฏิบัติการด้วยการนำเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเข้ามาช่วยในการดึงรูปแบบ หรือแยกสิ่งที่น่าสนใจในข้อมูลออกมามีหลายแบบ

5. การประเมินและสรุปความหมาย (interpretation หรือ evaluation) เป็นขั้นตอนการ ประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลเป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับนักวิเคราะห์ข้อมูลที่จะต้อง สรุปความหมายของผลลัพธ์ที่ได้ซึ่งจะเป็นข้อมูลรูปแบบที่ได้จากระบบถูกแปลให้อยู่ในรูปแบบ ของความรู้ นำไปเป็นสารสนเทศที่เป็นประโยชน์และนำเสนอต่อผู้ใช้ เพื่อใช้สนับสนุน การตัดสินใจต่อไป

กระบวนการทำเหมืองข้อมูล เป็นขบวนการทำงานที่เรียกว่า โพรเซส (process) หรือ กระบวนการที่สกัดข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ยังไม่มีใครรู้เป็น สารสนเทศที่มีเหตุผลและสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะช่วยการตัดสินใจ

ดังนั้นในการทำการทำเหมืองข้อมูลจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสืบค้นความรู้ที่เป็นประโยชน์และน่าสนใจบนฐานข้อมูล

การค้นหาคความสัมพันธ์

การวิเคราะห์หรือการค้นพบกฎความสัมพันธ์ (association rule mining or association analysis) (Pang-Ning et al., 2006) หมายถึง ข้อมูลกลุ่มหนึ่งเกิดขึ้นกับข้อมูลกลุ่มอื่นๆ ด้วยค่าความเชื่อมั่นระดับหนึ่ง ตัวอย่างการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์มักถูกนำมาประยุกต์กับในธุรกิจการขาย เพื่อวิเคราะห์ว่าลูกค้ามักซื้อสินค้าหนึ่งๆ กับสินค้ากลุ่มอื่นๆ ใดบ้าง เพื่อประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ทั้งในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลัง การจัดสินค้าในชั้นวางขาย การจัดโปรโมชั่น รวมถึงการสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า และการลดต้นทุนของธุรกิจ

นิยามกฎความสัมพันธ์ กำหนดให้ $I = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_m\}$ เป็นเซตของข้อมูลเรียกว่า ชิ้นข้อมูล (item) กำหนดให้ T เป็นชุดข้อมูล (transaction) โดยที่ T เป็นกลุ่มข้อมูล (itemset) ซึ่ง $T \subseteq I$ จะเรียกชุดข้อมูล T ว่าครอบคลุมกลุ่มข้อมูล X ก็ต่อเมื่อ $X \subseteq T$ กฎความสัมพันธ์สรุปได้ในรูป $X \Rightarrow Y$ โดยที่ $X \subset I, Y \subset I$ และ $X \cap Y = \emptyset$ กฎความสัมพันธ์ที่ได้คือ $X \Rightarrow Y$ เกิดในฐานข้อมูล D ด้วยค่าความมั่นใจ c เมื่อ c เปอร์เซนต์ของชุดข้อมูลที่มีกลุ่มข้อมูล X ในฐานข้อมูล D มีกลุ่มข้อมูล Y ปรากฏด้วยกฎความสัมพันธ์ $X \Rightarrow Y$ จะเป็นที่น่าสนใจก็ต่อเมื่อกฎนั้นมีค่าความมั่นใจ c ไม่ต่ำไปกว่าค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำกฎความสัมพันธ์ $X \Rightarrow Y$ มีค่าสนับสนุนเท่ากับ s เมื่อ s เปอร์เซนต์ของชุดข้อมูลในฐานข้อมูลในฐานข้อมูล D มี $X \cup Y$ ปรากฏอยู่กลุ่มข้อมูล X จะเป็นกลุ่มข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยก็ต่อเมื่อค่าสนับสนุน s ของกลุ่มข้อมูลนั้นมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำกลุ่มข้อมูลนอกเหนือความสนใจ (วรทัศน์ สถาบันที่, 2546)

การกำหนดค่าสนับสนุน (support) และค่าความเชื่อมั่น (confidence) กำหนดให้มีชุดข้อมูลเชิงรายการ (input data set) และค่า threshold จำนวนสองค่าคือค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (minimum support หรือ minsup) และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ (minimum confidence หรือ minconf) ทำการหาความสัมพันธ์ซึ่งมีค่าสนับสนุนของ itemsets ที่ปรากฏในกฎมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำ และมีค่าความเชื่อมั่นของกฎมากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ ค่าสนับสนุนของ itemsets X เขียนได้เป็น $\text{sup}(X)$ และค่าความเชื่อมั่นเขียนในรูป $\text{conf}(X \Rightarrow Y)$ หรือ $X \Rightarrow Y$ ($c\%$) โดยที่ X และ Y เป็น itemset คืออัตราส่วนของจำนวนทรานแซกชันที่มีทั้ง itemsets X และ Y ต่อจำนวน ทรานแซกชันที่มี itemset X โดยที่ $X \subset I, Y \subset I$ และ $X \cap Y = \emptyset$ และ $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ เรียก item ค่าสนับสนุนถูกนำมาใช้ เพื่อการกำจัดกฎความสัมพันธ์

ที่ไม่น่าสนใจ กฎที่ประกอบด้วย itemsets หรือการซื้อสินค้าซึ่งมีค่าสนับสนุนน้อย itemset นั้นไม่เป็นที่น่าสนใจของลูกค้า หรือสินค้าถูกซื้อด้วยจำนวนที่ไม่มากนัก ค่าความเชื่อมั่นใช้เพื่อแสดงถึงความน่าเชื่อถือของกฎความสัมพันธ์ ยังมีค่าความเชื่อมั่นสูงหมายความว่าสินค้าหนึ่งถูกซื้อพร้อมกับสินค้าอีกกลุ่มหนึ่งมากขึ้นเท่านั้น การคำนวณค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นที่เกี่ยวข้องกับ itemset X และ Y เขียนในรูปแบบสมการ

$$\begin{aligned} \text{sup}(X \Rightarrow Y) &= \frac{\sigma(X \cup Y)}{n_{\text{trans}}} \\ \text{conf}(X \Rightarrow Y) &= \frac{\sigma(X \cup Y)}{\sigma(X)} \end{aligned}$$

ภาพที่ 2.7 รูปแบบสมการการคำนวณค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่น

(Pang-Ning et al., 2006 : 326)

หลักการอะพริออรีอัลกอริทึม (apriori algorithm)

ถ้า itemset หนึ่งๆ เป็น frequent แล้ว ทุกๆ สับเซตของ itemset นั้นจะต้องเป็น frequent ด้วยให้ทราบแซกชันหนึ่งๆ ประกอบด้วย items สามตัวคือ {C, D, E} ดังนั้นทราบแซกชันดังกล่าวจะประกอบด้วยสับเซตดังนี้ {C, D}, {C, E}, {D, E}, {C}, {D}, {E} ซึ่ง 3-itemset = {CDE} เป็น frequent แล้ว ดังนั้นสับเซตขนาด 2 และขนาด 1 ของ itemset ดังกล่าวต้องเป็น frequent ด้วย ในทำนองตรงกันข้าม ถ้า {A, B} ไม่เป็น frequent itemset หรือเรียกว่าเป็น infrequent itemset ดังนั้นทุก ๆ superset ของ itemset ดังกล่าวก็จะเป็น infrequent itemset ด้วย หลักการในการกำจัด infrequent itemset นี้เรียกว่า support-based pruning คือในการตรวจนับความถี่ของ itemset ใด ๆ แล้วพบว่าค่าสนับสนุนหรือค่าความถี่น้อยกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำ เราสามารถกำจัด itemset นั้นๆ ออกไป รวมถึงไม่จำเป็นต้องพิจารณาตรวจนับทุกๆ superset ของ itemset นั้นๆ ด้วยเช่นกัน วิธีการเช่นนี้จะทำให้จำนวน candidate itemsets ลดขนาดลง

อัลกอริทึมในการสร้าง frequent itemsets แสดงด้วยรหัสเทียม (pseudo-code) ได้ดังภาพที่ 2.7 – 2.8 เมื่อกำหนดให้

```

 $C_k$  = candidate  $k$ -itemset และ  $L_k$  = frequent  $k$ -itemset

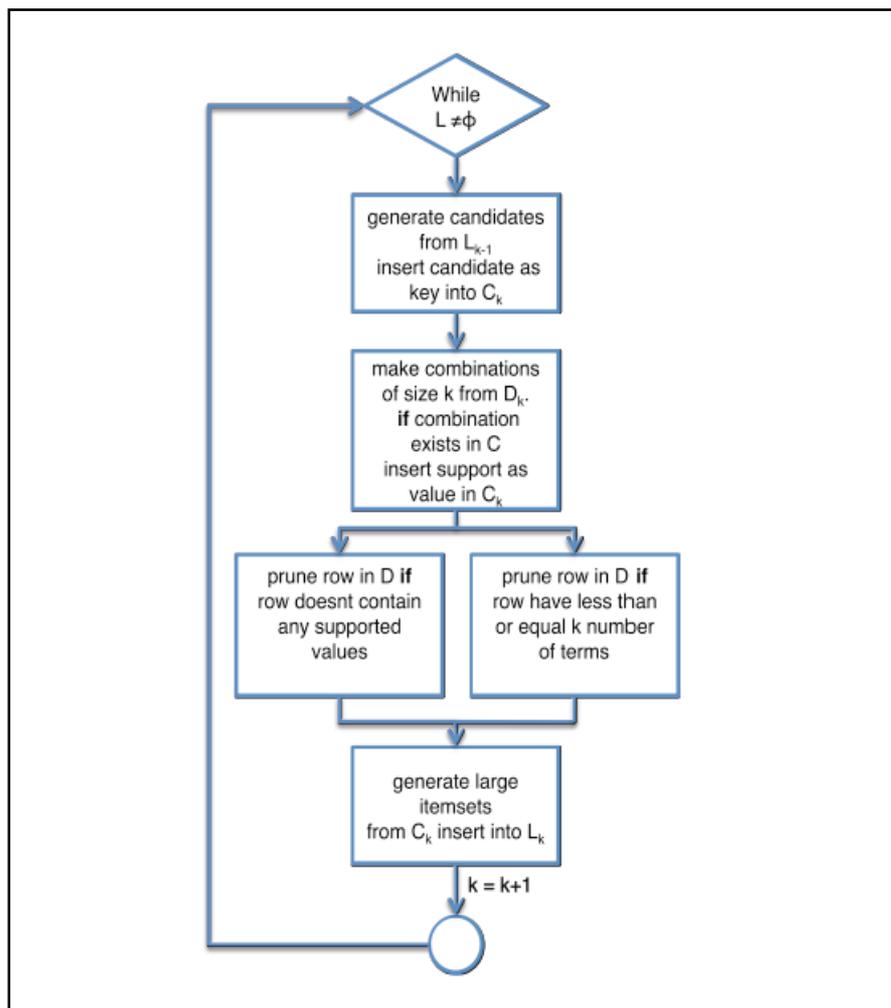
Input:
I //itemsets
D //Transactions
S //support threshold
Output:
L // large itemsets

aPriori algorithm
k = 0 // k is used as the scan number
L =  $\emptyset$ 
 $C_1 = I$  //initial candidates are set to be the items
repeat
  k = k + 1
   $L_k = \emptyset$ 
  for each  $I_i \in C_k$  do
     $c_i = 0$  //initial counts for each itemset are 0
    for each  $t_j \in D$  do
      for each  $I_i \in C_k$  do
        if  $I_i \in t_j$  then
           $c_i = c_i + 1$ 
    for each  $I_i \in C_k$  do
      if  $c_i \geq s$  do
         $L_k = L_k \cup I_i$ 
  L = L  $\cup$   $L_k$ 
   $C_{k+1} = \text{aPriori-Gen}(L_k)$ 
until  $C_{k+1} = \emptyset$ 

```

ภาพที่ 2.8 อะพริออรีอัลกอริทึม

(Olofsson, 2010)



ภาพที่ 2.9 ขั้นตอนการทำงานแบบฝังงานของอะปริออรีอัลกอริทึม

(Olofsson, 2010)

การสร้าง frequent itemsets ด้วยอัลกอริทึมแบบอะปริออรีขั้นตอนวิธีการในการค้นหา กฎความสัมพันธ์จากชุดข้อมูลของทรานแซกชันด้วยอะปริออรีอัลกอริทึมเป็นหลักการเพื่อช่วยกำจัด หรือลดจำนวน candidate itemsets มีนิยามดังนี้ถ้า itemset หนึ่งๆ เป็น frequent แล้ว ทุกๆ สับเซต ของ itemset นั้นจะต้องเป็น frequent ด้วยอัลกอริทึม อะปริออรีเป็นอัลกอริทึมแรกในการใช้เทคนิค support-based pruning เพื่อลดจำนวนครั้งในการสร้าง candidate itemsets

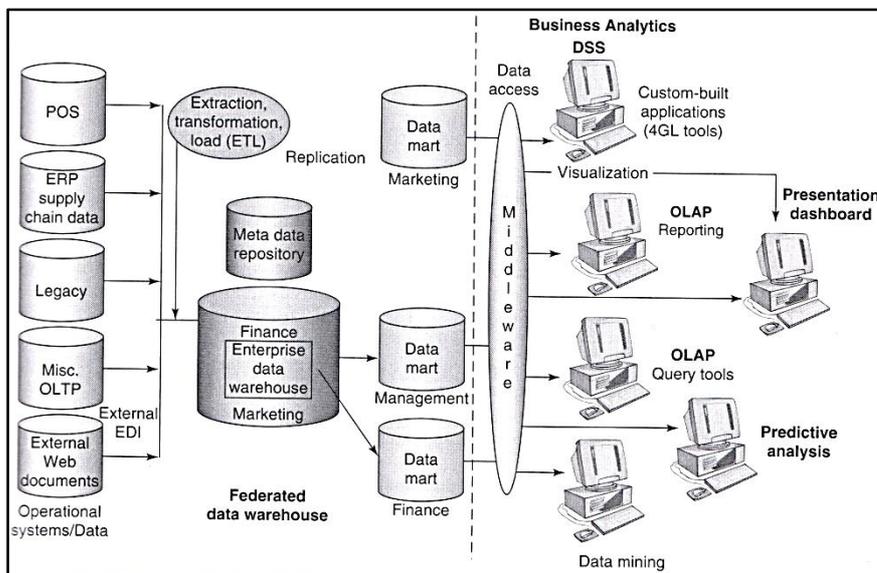
การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้อัลกอริทึมอะพริออริหรืออัลกอริทึมอะพริออริใช้แนววิธีทำทีละระดับ (level-wise) ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยที่แต่ละระดับหมายถึงจำนวน items ซึ่งปรากฏในส่วนขวามือของกฎ (\Rightarrow) ในตอนเริ่มต้น กฎซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำและมี item ทางขวามือของกฎเพียงตัวเดียว จะถูกสร้างขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงสร้างกฎที่เป็น candidate ซึ่งเกิดจาก items ในกฎนั้นๆ เป็นลำดับถัดไป ตัวอย่าง เช่น กฎ $\{acd\} \Rightarrow \{b\}$ และ $\{abd\} \Rightarrow \{c\}$ เป็นกฎที่ผ่านค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ ดังนั้นอัลกอริทึมจะสร้างกฎ $\{ad\} \Rightarrow \{bc\}$ โดยการเชื่อม items ทางขวามือของกฎทั้งสองอัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ การแทนค่า itemsets เนื่องจากจำนวน frequent itemsets ที่สร้างได้จากชุดข้อมูลทรานแซกชันอาจสูงมาก ถ้าชุดข้อมูลนั้นๆ มีขนาดใหญ่และความยาวเฉลี่ยของทรานแซกชันสูง หรืออาจเกิดจากลักษณะข้อมูลที่ซ้ำๆ กัน อันเนื่องมาจากอยู่ในทรานแซกชันเดียวกัน ทำให้มีค่าสนับสนุนเท่ากันเป็นปัญหาในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของอัลกอริทึม มีหลายนักวิจัยได้นำเสนอการแทนค่าของ itemsets แบบต่างๆ เพื่อให้การแทนค่าของ itemsets มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยสรุปแล้วการทำเหมืองข้อมูลคือกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลายและการใช้เทคนิคแบบจำลองต่างๆ (modeling techniques) เป็นเทคนิคใหม่ที่สามารถค้นหาความรู้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่หรือข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการบริหารซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับฐานข้อมูลที่มีอยู่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อการอธิบายและการทำนายที่แม่นยำขึ้นและใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ราชบัณฑิตยสถาน, 2540)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (decision support system) (Efraim et al., 2007 : 24) ได้รับการยอมรับว่าสามารถออกแบบระบบเพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจและเป็นระบบแบบปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (artificial intelligence) ที่สามารถนำไปเป็นตัวแทน (model) ให้กับระบบสารสนเทศได้ กลายเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการดำเนินงานรายวันของธุรกิจ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับงานด้านการติดตามดูแลและการควบคุมในองค์กรซึ่งเป็นเครื่องมือด้านซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ ตลอดจนมีการวิเคราะห์ด้านอื่น ที่ทำให้ธุรกิจสามารถเข้าใจในตัวลูกค้า กระบวนการและตลาด

อย่างถ่องแท้กระบวนการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ เป็นกระบวนการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจ แสดงดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 กระบวนการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจ

(Efraim et al., 2007 : 26)

ได้มีผู้ให้ความหมายของการตัดสินใจของผู้บริหารไว้มากมาย ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างความหมายของการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

กริฟฟิทส์ (Griffiths, 1959) ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ เป็นการศึกษามองเลือกทางการปฏิบัติ โดยการคิดการเลือกทางเลือกที่แตกต่างกัน

ไซมอน (Simon, 1974) ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ คือ การกำหนดขอบเขตของนโยบายทั้งหมด และเป็นภารกิจที่แผ่กระจายไปทั่วการบริหารองค์กรเช่นเดียวกับการปฏิบัติงาน แท้จริงแล้วการตัดสินใจมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการบริหาร โดยทั่วไป จะต้องรวมหลักการขององค์กรเพื่อประกันความถูกต้องของการตัดสินใจ เป็นหลักการที่เที่ยงตรงประกันประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน

สุเมธ เดียววิศเรศ (2525) กล่าวว่า การตัดสินใจ เป็นการเลือกทางปฏิบัติ ซึ่งมีอยู่หลายทางเพื่อไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้

ประชุม รอดประเสริฐ (2533) กล่าวว่า การตัดสินใจหมายถึงกระบวนการในการสร้างทางเลือกการดำเนินงานไว้หลาย ๆ ทาง แล้วพิจารณาตรวจสอบประเมินทางเลือกเหล่านั้นเพื่อเลือกทางที่ดีที่สุดเพื่อไปดำเนินงาน

พีรพงศ์ ดาราไทย (2542) กล่าวว่า การตัดสินใจหมายถึง ความคิดและการกระทำต่าง ๆ ที่นำไปสู่การตกลงใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีอยู่หลายทางเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ทวีศักดิ์ นาคม่วง (2547) กล่าวว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์ที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง อาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม

จากที่มีผู้ให้ความหมายของการตัดสินใจของผู้บริหาร สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่าการตัดสินใจ หมายถึงการเลือกทางปฏิบัติที่ดีที่สุดจากทางเลือกที่มีอยู่เพื่อให้เกิดผลต่อองค์กรในทางปฏิบัติในการดำเนินงานสูงสุดและมีประโยชน์ต่อองค์กรสูงสุด

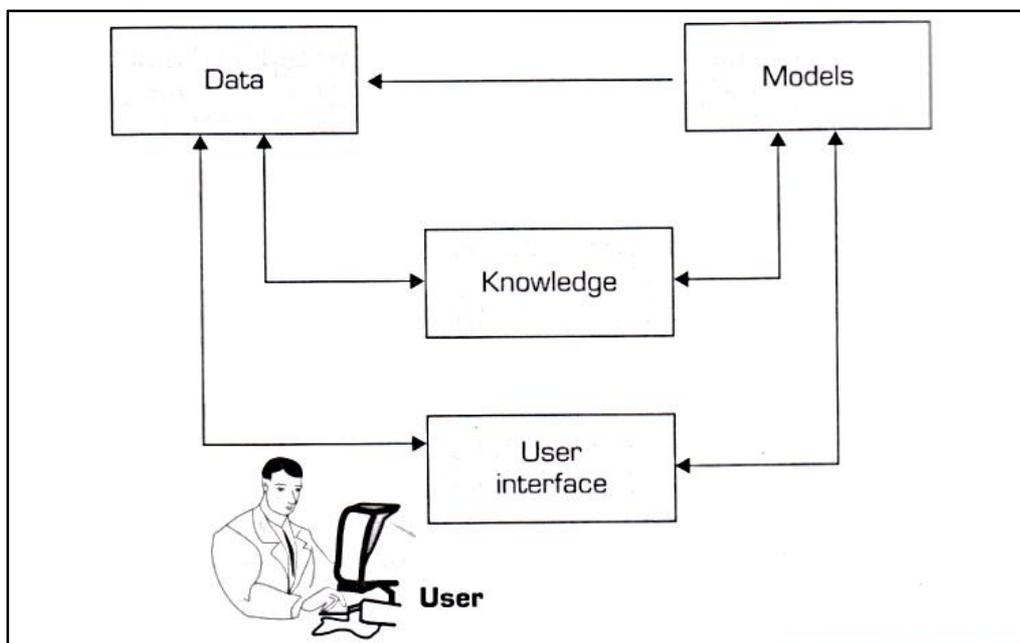
กระบวนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นกระบวนการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจจนนำไปสู่การปฏิบัติงานจริง (Efraim et al., 2007 : 24) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะเรื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยผู้บริหารเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้อง (Stair & Reynolds, 2006 : 27) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมตัวแบบและข้อมูลเข้าด้วยกัน เพื่อแก้ปัญหาทั้งโครงสร้างและปัญหาไม่มีโครงสร้างซึ่งมักครอบคลุมการตัดสินใจของผู้ใช้ มีลักษณะเฉพาะที่ได้รับการยอมรับคือ การวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการประยุกต์ใช้ศาสตร์ด้านวิทยาการจัดการเข้าช่วยในการปรับตัวแบบให้สอดคล้องกับปัญหาที่กำลังตัดสินใจ (Efraim et al., 2006 : 465)ชนิดของการตัดสินใจการตัดสินใจของผู้บริหารสามารถ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (รุจิจันทร์ พิริยะสงวนพงศ์, 2549)ดังนี้

1. การตัดสินใจแบบมีโครงสร้าง (structure decision) เป็นการตัดสินใจสำหรับงานที่เป็นงานประจำ สามารถเข้าใจได้ง่าย มักนำมาใช้กับผู้จัดการระดับล่างในองค์กร

2. การตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (semi-structure decision) เป็นการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่ไม่เป็นประจำ ใช้กฎเกณฑ์บางส่วน การตัดสินใจต้องอาศัยวิจารณญาณเข้าช่วย ร่วมกับการใช้สารสนเทศช่วยตัดสินใจ ใช้กับผู้จัดการระดับกลางขององค์กร

3. การตัดสินใจแบบกึ่งมีโครงสร้าง (unstructured decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องที่ไม่ค่อยเกิดขึ้นบ่อย ไม่เป็นงานประจำ ไม่มีกรอบการทำงาน และไม่สามารถสร้างแบบจำลองในการแก้ปัญหาได้ แต่ใช้วิจารณญาณช่วยในการตัดสินใจ อาจมีการนำสารสนเทศบางส่วนมาใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ เพื่อใช้กับการทำงานของผู้บริหารระดับสูงในองค์กร

วิธีการที่ทำให้การสนับสนุนการตัดสินใจในมีคุณภาพมากขึ้นคือวิธีการของปัญญาประดิษฐ์เป็นการนำไปสู่การทำงานที่มีคุณภาพและเป็นอัจฉริยะได้ (Efraim et al., 2007) ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีองค์ประกอบคือ คลังข้อมูล (data warehouse) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจการบริหารจัดการประสิทธิภาพขององค์กรธุรกิจ และส่วนหน้าจอกู้ใช้ จะใช้งานดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 วงจรการจัดเก็บข้อมูลเพื่อจัดการความรู้

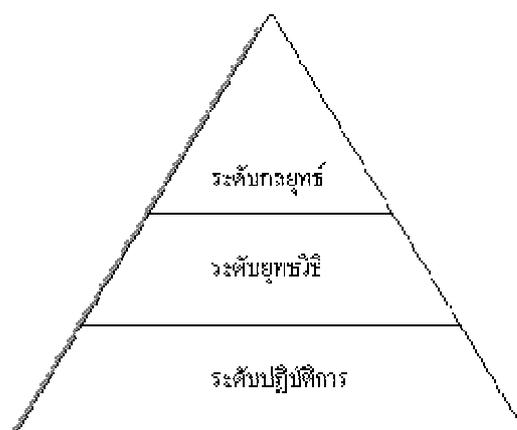
(Efraim et al., 2007 : 22)

การใช้งานระบบสารสนเทศในองค์กรเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ อาจแบ่งให้มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างของระบบงานองค์กรและระบบการจัดการสารสนเทศ (ทวิศักดิ์ นาคม่วง, 2547) ได้ดังนี้

1. การตัดสินใจระดับกลยุทธ์ เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงในองค์กร ซึ่งจะให้ความสนใจต่ออนาคตหรือสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น อันได้แก่ การสร้างวิสัยทัศน์องค์กร การกำหนดนโยบายและเป้าหมายระยะยาว การลงทุนในธุรกิจใหม่ การขยายโรงงาน เป็นต้น การตัดสินใจระดับกลยุทธ์มักจะเกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนของสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลจากทั้งภายนอกและภายในองค์กรตลอดจนประสบการณ์ของผู้บริหารประกอบการพิจารณา

2. การตัดสินใจระดับยุทธวิธี เป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับกลาง โดยที่การตัดสินใจในระดับนี้มักจะเกี่ยวข้องกับการจัดการ เพื่อให้งานต่างๆ เป็นไปตามนโยบายของผู้บริหารระดับสูง เช่น การกำหนดยุทธวิธีทางการตลาด การตัดสินใจในแผนการเงินระยะกลาง หรือการแก้ไขปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดหวัง

3. การตัดสินใจระดับปฏิบัติการ หัวหน้างานระดับต้นมักจะต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในระดับนี้ ซึ่งมักจะเป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานเฉพาะด้านที่มักจะเป็นงานประจำที่มีขั้นตอนซ้ำๆ และได้รับการกำหนดไว้เป็นมาตรฐาน โดยที่หัวหน้างานจะพยายามควบคุมให้งานดำเนินไปตามแผนงานที่วางไว้ เช่น การมอบหมายงานให้พนักงานแต่ละคน การวางแผนควบคุมการผลิตระยะสั้น การวางแผนเบิกจ่ายวัสดุ และการดูแลยอดขายประจำวัน

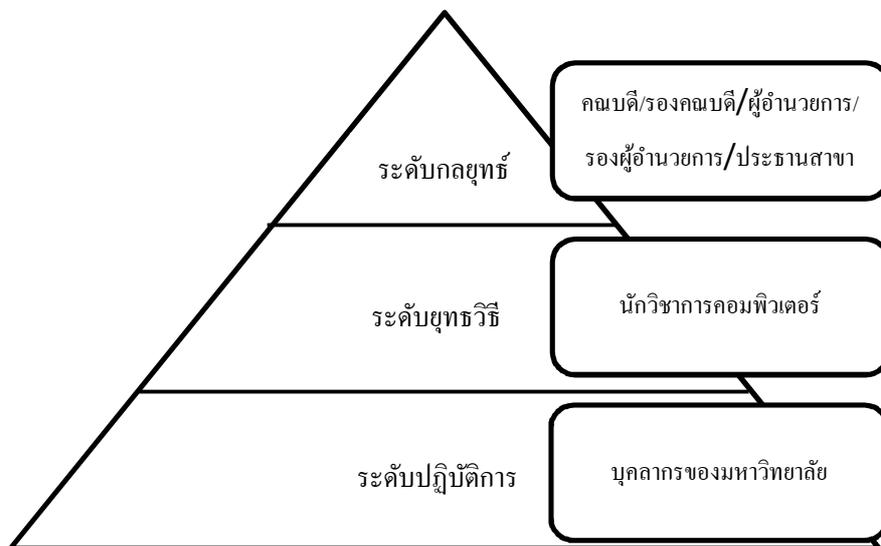


ภาพที่ 2.12 ระดับการใช้งานระบบสารสนเทศในองค์กรเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ
(ทวิศักดิ์ นาคม่วง, 2547)

สารสนเทศเพื่อการจัดการและการตัดสินใจสแตร์และเร โนลด์ (Stair & Reynolds, 2006) ได้จำแนกประเภทของสารสนเทศเพื่อการจัดการและการตัดสินใจ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. รายงานตามกำหนดการ (schedule reports) คือรายงานที่ผลิตขึ้นตามงวดเวลาหรือตามตารางเวลาที่จัดไว้ การใช้สารสนเทศตามกำหนดการสามารถเจาะลึกในรายละเอียด เพื่อให้ได้สารสนเทศตามความต้องการของผู้ใช้รายงาน เช่น รายงานรายวัน รายงานสัปดาห์ รายงานรายเดือน
2. รายงานตัวชี้วัดหลัก (key-indicator reports) คือ รายงานสรุปถึงกิจกรรมวิกฤติของวันก่อนหน้า และใช้เป็นแบบฉบับของการเริ่มต้นกิจกรรมใหม่ มีการนำเสนอต่อผู้บริหารเพื่อการดำเนินการที่รวดเร็วและถูกต้อง
3. รายงานตามคำขอ (demand reports) คือรายงานที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อการนำเสนอสารสนเทศตามผู้ร้องขอ หรือ การผลิตรายงานตามความต้องการของผู้ใช้
4. รายงานตามขกเว้น (exception reports) คือรายงานที่มีผลิตขึ้นอย่างอัตโนมัติ เมื่อเกิดเหตุการณ์ปกติหรือการความต้องการพิเศษทางการจัดการ ในบางกรณีอาจมีการพัฒนา รายงานตามขกเว้นเพื่อจุดประสงค์ด้านป้องกันการก่อการร้าย

การประยุกต์ระดับโครงสร้างของระบบงานองค์กรและระบบการจัดการสารสนเทศให้เข้ากับมหาวิทยาลัยนครพนม ได้ดังภาพที่ 2.13

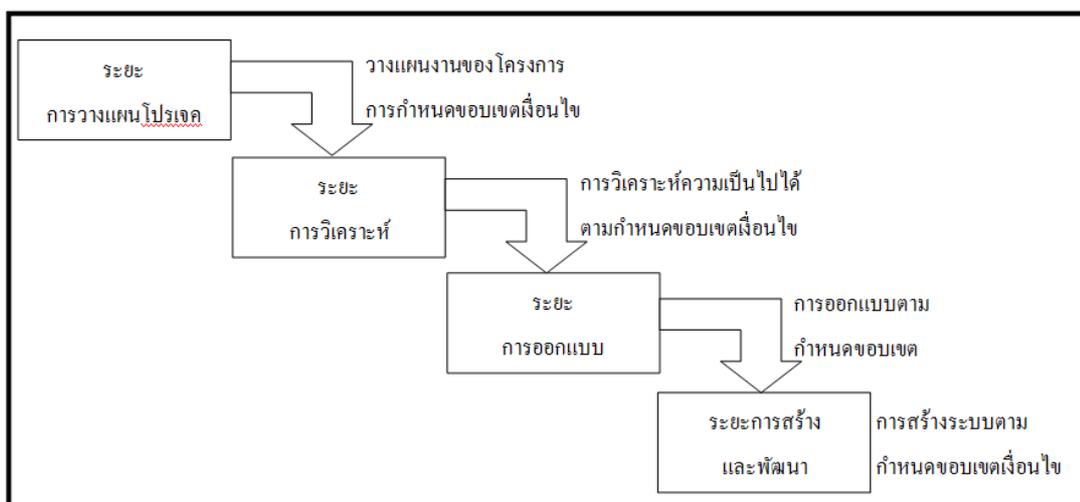


ภาพที่ 2.13 การตัดสินใจในแต่ละระดับโครงสร้างของระบบงานองค์กร
(ปรับปรุงจาก ทวีศักดิ์ นาคม่วง, 2547)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการ ที่ช่วยผู้บริหารตัดสินใจในเหตุการณ์ที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน เป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากร โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ผู้ใช้สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สามารถสร้างความเป็นเอกลักษณ์ในการทำงานองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของ มหาวิทยาลัย ที่ช่วยให้การตัดสินใจของผู้บริหารแบบไม่มีโครงสร้างและกึ่งโครงสร้าง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบ (system development life cycle : SDLC) ประกอบด้วย 4 ระยะเวลา คือ การวางแผน (planning phase) การวิเคราะห์ (analysis phase) การออกแบบ (design phase) และการนำไปใช้ (implementation phase) ใช้ในการสร้างตัวแบบซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำมาพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งเน้นการพัฒนาในแต่ละขั้นตอนจะทำให้ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจตามความต้องการ วงจรการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้มีลักษณะของขั้นตอนแบบน้ำตก (waterfall model) โดยในแต่ละขั้นตอนเมื่อดำเนินงานอยู่สามารถย้อนกลับมายังขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือสามารถย้อนกลับข้ามขั้นได้ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดของระบบที่พัฒนา วงจรการพัฒนาระบบกระบวนการเอสดีแอลซี4 ระยะเวลา (Satzinger et. al., 2004) แสดงดังภาพที่ 2.14 วงจรการพัฒนาระบบมีรูปแบบต่าง ๆ กัน บางครั้งแม้ว่าจะเป็นรูปแบบเดียวกัน แต่มีการแบ่งขั้นตอนย่อยในแต่ละระยะที่แตกต่างกันได้รูปแบบที่เป็นที่นิยม คือ รูปแบบขั้นน้ำตก (waterfall model) มีขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 วงจรการพัฒนาระบบ 4 ระยะเวลา

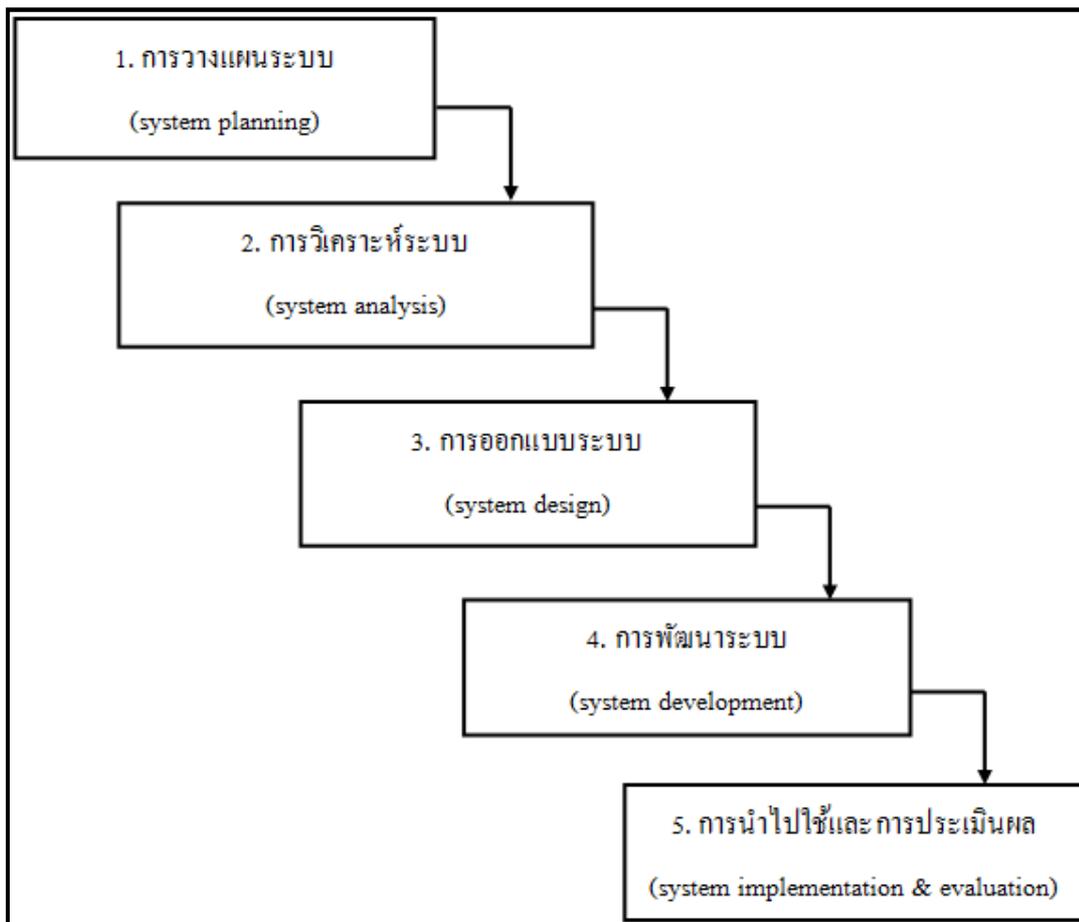
(Satzinger et al., 2004)

การวิเคราะห์และออกแบบแบบขั้นน้ำตก

การวิเคราะห์และออกแบบแบบขั้นน้ำตกเป็นแบบจำลอง จึงมีวิธีการเป็นลำดับขั้นตอน เมื่อขั้นตอนหนึ่งเสร็จสิ้น จึงจะสามารถดำเนินการขั้นตอนต่อไปได้ แบ่งวิธีปฏิบัติออกเป็น 2 ส่วน (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และคณะ, 2551)คือ

1. การวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง (structured analysis)เป็นการกำหนดวิธีวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบใหม่ โดยเมื่อวิเคราะห์แล้วต้องทราบถึงสิ่งที่ระบบจะต้องทำ ข้อมูลที่ระบบจะต้องจัดเก็บและเรียกใช้ ข้อมูลนำเข้าที่ระบบต้องการ และผลลัพธ์ที่ผู้ต้องการและวิธีการทำงานร่วมกันของฟังก์ชันทั้งระบบ มีการกำหนดให้ใช้เทคนิคเชิงกระบวนการเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบโดยสร้างเป็นแบบจำลองขั้นตอนการทำงาน ด้วยแผนภาพ data flow diagram (DFD) และใช้เทคนิคเชิงข้อมูลเพื่ออธิบายข้อมูลทั้งหมดของระบบ โดยสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูล (data model) ด้วยแผนภาพเอนทิตี-ความสัมพันธ์ (entity-relationship diagram: E-R Diagram)

2. การออกแบบเชิงโครงสร้าง (structured design) กำหนดให้ใช้แผนผังโครงสร้าง (structure chart) ในการออกแบบโมดูลหรือฟังก์ชันเพื่อแสดงให้เห็นการทำงานร่วมกันของโปรแกรมย่อยในลักษณะแบบลำดับขั้น



ภาพที่ 2.15 วงจรการพัฒนาระบบรูปแบบขั้นน้ำตก (waterfall model)

(ปรับปรุงจาก Satzinger et al., 2004)

จากภาพที่ 2.15 วงจรการพัฒนาระบบรูปแบบขั้นน้ำตก (waterfall model) ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.การวางแผนระบบ (system analysis)

- 1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study)
- 1.2 ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (technical feasibility)
- 1.3 ความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติ (operational feasibility)
- 1.4 ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (economic feasibility)

2. การวิเคราะห์ระบบ (system analysis)
3. การออกแบบระบบ (system design)
 - 3.1 การออกแบบกว้าง ๆ (broad design)
 - 3.2 การออกแบบรายละเอียด (detailed design)
4. การสร้างระบบ (system construction)
 - 4.1 การพัฒนาระบบ (system development)
 - 4.2 การติดตั้งระบบ (system implementation)
5. การบำรุงรักษา (maintenance)
 - 5.1 การประเมินผลการทำงานของระบบ (system evaluation)
 - 5.2 การบำรุงรักษาระบบ (system maintenance)

การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบฉบับไว

การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบฉบับไว (agile methodology) หรือที่เรียกว่า “อจาายล์” เป็นระเบียบวิธีปฏิบัติที่เกิดขึ้นในปีค.ศ. 2001 โดยเคนท์เบค (Kent Beck) และเพื่อน ๆ อีก 16 คน ภายใต้ชื่อกลุ่มว่า อจาายล์ออลิแอนซ์ (agile alliance) คิดค้นวิธีการพัฒนาระบบแบบใหม่ที่มีอิสระ และมีความคล่องตัวในการทำงานสูง วิธีการดังกล่าว คือ อจาายล์ (agile) ที่มาจากคำว่า “อจิลิตี้ (agility)” ที่แปลว่า ฉลาด คล่องแคล่ว ฉบับไว (Pressman, 2005) หลักการทำงานที่สำคัญของอจาายล์มี 4 ข้อ ดังนี้

1. ทีมงานสามารถจัดโครงสร้างงานด้วยตนเอง และติดต่อสื่อสารกันแบบตัวต่อตัวซึ่งไม่ต้องใช้เอกสารเหมือนกับระเบียบวิธีปฏิบัติแบบอื่น ๆ
2. ทีมงานจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างซอฟต์แวร์มากกว่าการใช้เวลาเพื่อจัดทำเอกสาร ดังนั้น การที่จะทราบได้ว่าทีมงานจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้นสามารถวัดได้จากผลการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ผลิตได้
3. ทีมงานมุ่งเน้นการทำงานร่วมกับผู้ใช้โดยตรง แทนการเจรจาอย่างเป็นทางการตามสัญญาว่าจ้าง ดังนั้น จึงมีการส่งมอบงานบ่อยครั้ง และมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่เสมอในระหว่างกระบวนการ การเกี่ยวข้องกับผู้ใช้โดยตรงจึงเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการพัฒนาระบบ
4. ทีมงานให้ความสำคัญกับการทำงานได้ทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าการวางแผนก่อนการลงมือทำงานเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากทีมงานเชื่อว่าสามารถคาดเดาความต้องการของผู้ใช้ในระยะเวลาเริ่มต้นของกระบวนการได้

วิธีการแบบอจาจลมีแบบจำลองกระบวนการ (agile process model) หลากรูปแบบที่สำคัญ ได้แก่ (Pressman, 2005)

1. พัฒนาซอฟต์แวร์แบบปรับตัวได้ (adaptive software development: ASD) ของ Jim Highsmith (Jim Highsmith) ซึ่งเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เน้นความร่วมมือจากผู้ใช้ (user collaboration) โดยมีระยะของการพัฒนาในวงจรการพัฒนา 3 ระยะ คือ

1.1 ระยะของการจัดทำข้อกำหนด (specification) เป็นระยะที่ผู้พัฒนาต้องจัดทำข้อกำหนดว่าซอฟต์แวร์และส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ จะต้องทำหน้าที่อะไรและทำอย่างไร เพื่อที่จะแก้ปัญหาหรือทำงานตามข้อกำหนด

1.2 ระยะของการให้ความร่วมมือทำงาน (collaboration) เป็นระยะที่ผู้พัฒนาต้องทำงานโดยการสร้างความร่วมมือกับผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

1.3 ระยะของการเรียนรู้ (learning) เป็นระยะที่เน้นในเรื่องของการเรียนรู้วิธีการพัฒนาให้วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. พัฒนาซอฟต์แวร์แบบเอ็กซ์พี (extreme programming: XP) เป็นกระบวนการที่เน้นความคล่องตัวและเรียบง่ายของกระบวนการพัฒนา โดยระบุเป็นแนวปฏิบัติประจำวัน และการแบ่งขั้นตอนออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยให้ทำวนเวียนไปเรื่อย ๆ จนเสร็จทั้งหมดทุกขั้นตอน แต่ละส่วนย่อยจะมีขนาดประมาณ 1-3 อาทิตย์ ซึ่งสั้นกว่าในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอื่น ๆ มากหัวใจหลักของเอ็กซ์พีมีอยู่ 4 องค์ประกอบได้แก่

1.1 การวางแผน (planning) เป็นขั้นตอนการเขียนความต้องการของผู้ใช้ที่เรียกว่า ยูสเซอร์สตอรี (user stories) ซึ่งต่างจากข้อกำหนดความต้องการ (requirement specification) ตรงที่มีรายละเอียดน้อยกว่า แต่เพียงพอที่จะคาดการณ์ได้ว่าจะใช้เวลาในการพัฒนายาวนานเท่าไร เพื่อนำมาช่วยสร้างการทดสอบการยอมรับ (acceptance test) ได้ในภายหลัง พร้อมทั้งกำหนดเป็นแผนงานที่เป็นภาพรวมของโครงการ (released plan) จากนั้นนำมาจัดทำเป็นแผนในการทำงานรอบใหม่ (iteration plan) โดยมีการประชุมทุกวันเพื่อสอบถามปัญหาและความก้าวหน้าของโครงการ โดยมีผู้ใช้เข้าร่วมด้วย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงต้องเกิดจากการยอมรับทั้งสองฝ่าย

1.2 การออกแบบ (designing) เป็นขั้นตอนของการออกแบบโดยพยายามออกแบบระบบที่ง่ายที่สุดที่ทำงานได้ (simplicity) ไม่ใช่หน้าที่ (function) ที่ยังไม่ต้องการลงไปใช้ชื่อที่สื่อและง่ายต่อการเข้าใจและสร้างเป็นเพียงโปรแกรมง่าย ๆ ที่ใช้ทดสอบว่ายูสเซอร์สตอรีสามารถทำได้จริง

1.3 การเขียนโปรแกรม (coding) เป็นขั้นตอนที่ต้องมีผู้ร่วมทำงานอยู่ตลอดเพื่อถามปัญหาได้ทันทีมีมาตรฐานที่ตกลงกันมาใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้สร้าง การทดสอบการทำงานแต่ละส่วน (unit test) ใช้หลักการแบบจับคู่กันเขียน โปรแกรม (pair programmed) ในการพัฒนา

1.4 การทดสอบ (testing) เป็นขั้นตอนของการทดสอบโปรแกรม ซึ่งมี 2 ส่วน คือ ส่วนการทดสอบโปรแกรมแต่ละส่วน ด้วยผู้พัฒนาเองทุกวันและทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งในการเขียนโปรแกรม เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลัง และส่วนของการทดสอบการยอมรับที่เรียกว่า การทดสอบการยอมรับแบบเอ็กซ์พี (XP acceptance tests) หรือการทดสอบโดยผู้ใช้ หมายถึง การกำหนดให้ผู้ใช้เป็นผู้ทดสอบโดยตรงว่าซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้ตามหน้าที่ที่ได้กำหนดหรือตกลงไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนการทำงานอีกทางหนึ่ง

แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์

แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์ของเทนต์อร์ (Tayntor, 2003) นำไปประยุกต์ใช้ในวงจรการพัฒนาระบบกระบวนการเอสดีแอลซี แต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งแต่ละโครงการพัฒนาจะมีการแบ่งระบบและขั้นตอนแตกต่างกัน นำไปพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ในขั้นตอนตามทฤษฎีคิวไอทีที่จะก่อให้เกิดคุณภาพของซอฟต์แวร์ตรงตามความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าเทนต์อร์ (Tayntor,2003) ได้เสนอเพื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการนิยามปัญหา (define phase) คือขั้นตอนของการนิยามหรือกำหนดปัญหาที่จะทำการปรับปรุงหรือออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 กำหนดปัญหา (define the problem)
- 1.2 สร้างทีม (form a team)
- 1.3 จัดตั้งโครงการ (establish a project charter)
- 1.4 พัฒนาแผนดำเนินการ (develop a project plan)
- 1.5 กำหนดความต้องการของลูกค้า (identify the customers)

1.6 กำหนดผลลัพธ์ (identify key outputs)

1.7 กำหนดและลำดับความสำคัญความต้องการของลูกค้า (identify and prioritize customer requirements)

1.8 จัดทำเอกสารตามกระบวนการการทำงาน (document the current process)

2. ขั้นตอนการวัด (measurement phase) คือ ขั้นตอนการวัดการทำงานของระบบ เช่น วัดความสามารถของกระบวนการ วัดความผิดพลาดของกระบวนการ และวัดประสิทธิผลของกระบวนการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อกระบวนการเหล่านั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 กำหนดตัวแปรที่จะวัด (determine what to measure)

2.2 ดำเนินการวัด (conduct the measurements)

2.3 คำนวณค่าระดับซิกม่า (calculate current sigma level)

2.4 กำหนดความสามารถของกระบวนการที่จะวัด (determine process capability)

2.5 วัดเปรียบเทียบกับกระบวนการที่ดีกว่า (benchmark process leaders)

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analyze phase) คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์จากข้อมูลที่วัดมา ได้เพื่อหาหรือพิสูจน์ตัวแปรที่สำคัญที่สุดในกระบวนการ (key process variable) ที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่นิยามไว้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 กำหนดสาเหตุของความแปรปรวน (determine what caused the variation)

3.2 ระดมความคิดเพื่อปรับปรุงกระบวนการ (brainstorm ideas for process improvements)

3.3 กำหนดข้อปรับปรุงที่เกิดผลมากที่สุด (identify greatest impact improvements)

3.4 พัฒนาแผนผังกระบวนการทำงานไซพอก (develop proposed process map)

3.5 ประเมินความเสี่ยง (assess the risks)

4. ขั้นตอนการปรับปรุง (improve phase) คือ ขั้นตอนของการปรับปรุงหลังจากค้นพบตัวแปรที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของกระบวนการ เพื่อเป็นการกำจัดสาเหตุที่วิเคราะห์ได้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

4.1 ทำข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (gain approval for proposed changes)

4.2 วางแผนการนำไปใช้งาน (finalize the implementation plan)

4.3 นำผลที่ผ่านการรับรองแล้วไปใช้งาน (implement the approved changes)

5. ขั้นตอนการควบคุม (control phase) คือขั้นตอนของการควบคุมเพื่อไม่ให้กระบวนการมีปัญหาที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำอีกกับระบบการทำงานที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้ระบบนั้นไม่มีคุณภาพ

หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์

หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์พึงยึดถือเป็นเครื่องชี้นำในการพัฒนาซอฟต์แวร์วรชัย เยาวปราชญ์ (2550) อธิบายหลักการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ มี 2 ประการได้แก่ หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (software engineering principles) และหลักการต่อประสานผู้ใช้ (user interface principles) โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

1. หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จของการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หลักการแห่งวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ย่อมต้องนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการพัฒนาและการจัดการซอฟต์แวร์ แต่การยึดเพียงหลักการไม่เป็นการเพียงพอ จะต้องมีความสัมพันธ์ของกระบวนการและผลผลิตด้วย ดังนั้นในประเด็นของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จึงต้องแสวงหาและประยุกต์ใช้วิธีการ (methods) และเทคนิคจำเพาะ (specific techniques) ที่ช่วยให้สามารถทำให้กระบวนการผลิตและผลผลิตมีความสอดคล้องกัน หลักการสำคัญของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่นำเสนอโดยเกซซีและคณะ (Ghizzi and other, 2003 : 42-45 อ้างถึงใน วรชัย เยาวปราชญ์, 2550 : 151-152) มีดังต่อไปนี้

1.1 หลักความแม่นยำและควมมีระเบียบ (rigor and formality) ความแม่นยำหมายถึง ชัดเจนและความแน่นอน (precision and exactness) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับงานที่มีการริเริ่มสร้างสรรค์ดังกรณีการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยจะนำไปสู่การมีคุณลักษณะด้านความเที่ยงส่วนความมีระเบียบนั้น เป็นสิ่งที่ต้องการที่มากกว่าความแม่นยำ

1.2 หลักการแยกส่วนสิ่งที่เกี่ยวข้อง (separation of concerns) โดยจะต้องแยกส่วนประเด็นปัญหาที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะให้ความใส่ใจอย่างลึกซึ้งในแต่ละส่วนที่แยกซึ่งในการแยกส่วนนั้น อาจกระทำได้โดยอาศัยเกณฑ์ต่างๆ เป็นต้นว่า เวลา คุณภาพ ความสัมพันธ์ มุมมอง ฯลฯ

1.3 หลักสภาพมอดูลาร์ (modularity) ระบบที่มีความซับซ้อนนั้น อาจมีความจำเป็นที่จะต้องแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่เรียกว่า มอดูล (modules) ระบบที่ประกอบด้วยมอดูลเรียกว่า มอดูลาร์ (modular) หรือสภาพแห่งความจำเพาะ ประโยชน์ของมอดูลาร์นั้นมี 2 ตอน คือ เมื่อมีการพิจารณารายละเอียดของแต่ละมอดูล และเมื่อพิจารณาคูณลักษณะของมอดูลทั้งหมด และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างมอดูลเป็นระบบที่มีโครงสร้างเดียวกัน

1.4 หลักการสรุปย่อ (abstraction) การสรุปย่อเป็นเทคนิคพื้นฐานสำหรับการช่วยให้สามารถทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้รวดเร็วและง่ายขึ้น โดยคัดรายละเอียดบางประการออกไป

1.5 หลักการหยุดชะงักชั่วคราวเพื่อการเปลี่ยนแปลง (anticipation of change) ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น จะต้องเปิดโอกาสให้สามารถหยุดชะงักการปฏิบัติการชั่วคราวได้เพื่อการซ่อมเสริม ขจัดสิ่งผิดพลาดที่ไม่เคยคาดคิดไว้ก่อน และเพื่อสนับสนุนการปรับแก้สนองความต้องการใหม่ได้โดยง่าย หลักการนี้ย่อมเป็นการบ่งชี้ว่า การบำรุงรักษานั้นเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างคุณภาพของซอฟต์แวร์

1.6 หลักการนัยทั่วไป (generality) ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพนั้นย่อมจะต้องยึดหลักการพื้นฐานความมีนัยทั่วไปในการพัฒนาเครื่องมือและกระบวนการปฏิบัติการ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะปฏิบัติการได้ง่ายขึ้น เนื่องด้วยเขามีประสบการณ์มาก่อนแล้ว หลักการนี้ย่อมสนับสนุนการทำการตลาดซอฟต์แวร์อีกด้วย

1.7 หลักการความก้าวหน้า (instrumentality) เพื่อความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จึงต้องคำนึงถึงความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย โดยต้องเปิดโอกาสให้สามารถทำการปรับปรุงแต่งเพิ่มเติมในภายหลังได้ด้วย

2. หลักต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface principles) ในการออกแบบเชิงพหุนั้น จะต้องมีการประเมินชุมชนผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม และวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ (benchmark) จำเพาะงานที่ตั้งอยู่บนฐานของการบรรลุเป้าหมายแห่งปัจจัยเชิงมนุษย์

2.1 เป้าหมายแห่งปัจจัยเชิงมนุษย์ ชไนเดอร์แมน (Sneiderman, 1998, 13-14 อ้างถึงใน วรชัย เยาวภาณี, 2550 : 152-153) ได้เสนอเป้าหมายแห่งการพัฒนามนุษย์ไว้ 5 ประการ ดังนี้ 1) เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ผู้ใช้ต้องใช้เวลาเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ นานเพียงใด 2) ความเร็วการปฏิบัติการ ผู้ใช้ใช้ความเร็วในการปฏิบัติการถึงระดับเกณฑ์เปรียบเทียบสมรรถนะเพียงใด 3) อัตราความผิดพลาดของผู้ใช้ ผู้ใช้ปฏิบัติการผิดพลาดมากน้อยเพียงก่อนที่จะถึงระดับเกณฑ์เปรียบเทียบสมรรถนะ 4) การจดจำ ผู้ใช้ใช้เวลาในการจดจำกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ปฏิบัติการเพียงใด 5) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในซอฟต์แวร์นั้นมากน้อยเพียงใด

2.2 หลักการต่อประสานผู้ใช้ ชไนเดอร์แมน (Sneiderman, 1998, 74-79 อ้างถึงใน วรชัย เยาวปาลี, 2550 : 152-153) ได้เสนอหลักการในการออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อบรรลุเป้าหมายแห่งปัจจัยเชิงมนุษย์ หรือการออกแบบที่ยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางไว้ 3 หลักการ ดังนี้

2.2.1 หลักการที่ 1 การยอมรับความหลากหลาย ได้แก่ โปรไฟล์การใช้ (usage profile) โปรไฟล์งาน (task profile) และรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (interaction)

2.2.2 หลักการที่ 2 การใช้กฎทอง 8 กฎของการออกแบบเชื่อมประสาน (interface design) ได้แก่ มุ่งความสอดคล้องมุ่งให้ผู้ใช้ใช้ก็ง่าย ๆ ให้มีการป้อนกลับสารสนเทศ ออกแบบคำตอบได้ในการปิดให้มีการป้องกันความผิดพลาดและแก้ไขได้โดยง่ายอนุญาตให้มีการพลิกกลับการกระทำได้โดยง่ายสนับสนุนตำแหน่งภายในของการควบคุม และลดการ โหลด (load) ความจำช่วงสั้นๆ

2.2.3 หลักการที่ 3 การป้องกันความผิดพลาด ได้แก่ ความถูกต้องของการจับคู่ ความสมบูรณ์ของลำดับขั้นตอน และความถูกต้องของคำสั่ง

เกณฑ์การยอมรับสารสนเทศ

จารึก ชุกติติกุล (2553) กล่าวถึงเกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดี มีดังนี้

1. ความง่ายไม่สลับซับซ้อน
2. ความเข้าใจได้ง่าย
3. ความมีประโยชน์ตามหน้าที่ของผู้ใช้
4. ความถูกต้องของสาระ
5. ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้มีคุณภาพ
6. ความน่าใช้
7. การใช้สะดวก
8. การนำไปใช้ได้
9. ความประทับใจ

นิภาภรณ์คำเจริญ (2545) กล่าวถึงเกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดี มีดังนี้

1. สัมพันธ์กับปัญหา (relevance)
2. ความถูกต้อง (accuracy)
3. ทันเวลา (in time)
4. พิสูจน์ได้ (verifiability)

วีระสุภากิจ (2539) กล่าวถึงเกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดี มีดังนี้

1. สารสนเทศที่มีความตรงกรณี
2. มีความทันเวลาหมายถึง
3. มีความแม่นยำ
4. มีความสามารถทดสอบได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และหลักการต่อประสานผู้ใช้ มีหลักการสำคัญของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้แก่ หลักความแม่นยำ และมีระเบียบ หลักการแยกส่วนสิ่งที่เกี่ยวข้อง หลักสภาพมอดูลาร์ หลักการสรุปย่อ หลักการหยุดชะงักชั่วคราวเพื่อการเปลี่ยนแปลง หลักการწყဲໄປ และหลักความก้าวหน้า สำหรับหลักการต่อประสานกับผู้ใช้ ที่สำคัญได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ความเร็วการปฏิบัติการ อัตราความผิดพลาดของงผู้ใช้ เวลาที่ใช้ในการจดจำกฎเกณฑ์ต่างๆ ความพึงพอใจของผู้ใช้ การยอมรับความหลากหลาย การใช้กฎของ 8 กฎของการออกแบบการเชื่อมประสาน และการป้องกันความผิดพลาด เป็นหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ผู้เกี่ยวข้องต้องปฏิบัติตามจึงจะได้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ

เทคโนโลยีระบบเครือข่ายในองค์กร

แนวคิดในการมาตรฐานและเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายจะทำให้ระบบการเชื่อมโยงมีวิธีการแบ่งระดับการสื่อสารออกมาเป็นชั้น (layer) แต่ละชั้นจะมีการวางมาตรฐานกลางเพื่อให้การเชื่อมเครือข่ายที่แตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ระบบเครือข่ายแลน (local area network : LAN) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน เช่นอยู่ในอาคารเดียวกัน สามารถดูแลได้เอง การเชื่อมโยงเครือข่ายแลนที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบดังนี้ (ฮัน ภู่วรรณ, 1999)

1. แบบอีเทอร์เน็ต (ethernet) มีการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10-100 Mbps. โดยมีพื้นฐานรูปแบบการเชื่อมโยงร่วมกันแบบบัส คือ ทุกอุปกรณ์จะเชื่อมต่อกันบนสายสัญญาณเส้นเดียว ดังนั้นการรับส่งต้องมีการจัดการไม่ให้รับส่งพร้อมกันเกินกว่าหนึ่งคู่ ขบวนการรับส่งข้อมูลจึงถูกกำหนดขึ้น โดยให้อุปกรณ์ที่จะส่งข้อมูลตรวจสอบว่ามีข้อมูลใดวิ่งอยู่บนสายหรือไม่ หากไม่มีจึงส่งได้ และถ้ามีการชนกันของข้อมูลบนสายก็จะส่งใหม่ การหลีกเลี่ยงการชนกันจึงกระทำได้ในเครือข่ายระยะใกล้

2. แบบโทเค็นริง (tokening) มีความเร็ว 16 Mbps. เชื่อมต่อกันเป็นวงแหวนโดยแพ็กเก็ตข้อมูลจะวิ่งวนในทิศทางใดทางหนึ่ง ถ้ามีแอดเดรสปลายทางเป็นของใคร อุปกรณ์นั้นจะรับข้อมูลไป การจัดการรับส่งข้อมูลในวงแหวนจึงเป็นไปอย่างมีระเบียบ

เครือข่ายแลนที่อยู่ในมาตรฐานเดียวกันสามารถเชื่อมโยงเข้าหากัน แต่ทุกตัวจะมีแอดเดรสประจำ และแอดเดรสเหล่านี้จะซ้ำกันไม่ได้ โดยปกติผู้ผลิตอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายได้กำหนดแอดเดรสเหล่านี้มาให้แล้วเพื่อจะให้เชื่อมโยงเครือข่ายต่างมาตรฐานกันได้นั้น มีวิธีการพัฒนาให้ระบบสามารถนำแพ็กเก็ต เฉพาะของเครือข่ายมาใส่ในแพ็กเก็ตกลางที่เชื่อมโยงระหว่างกันได้

การบริหารจัดการเน็ตเวิร์ก (network management) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับองค์กรที่มีการใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นแบบเครือข่าย แต่มันมักจะถูกสนใจเป็นอันดับท้าย ๆ หรือจนกว่าจะมีปัญหาเกิดขึ้นในระบบ เน็ตเวิร์กแต่จริง ๆ แล้ว การบริหารจัดการเน็ตเวิร์กมีความสำคัญและจำเป็นตั้งแต่เริ่มออกแบบระบบเน็ตเวิร์กจนถึงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานและมีการขยายเน็ตเวิร์กส่วนต้องการเทคนิคและเครื่องมือในการบริหารจัดการเครือข่ายที่ดี (ชาญยุทธ กาญจนวงษ์, 2555)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์และสารสนเทศ

การประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ จะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลัก การกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของการออกแบบซอฟต์แวร์มีผู้เสนอไว้ดังนี้

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2551) กล่าวถึงคุณภาพและการประเมินคุณภาพงานออกแบบซอฟต์แวร์ไว้ว่า งานออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตซอฟต์แวร์นั้น จะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลัก การกำหนดเกณฑ์คุณภาพ เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของการออกแบบเป็นงานที่มีคุณภาพมากที่สุดมีการกำหนดเกณฑ์ดังนี้

1. การทำงานของโปรแกรม จะประเมินจากลักษณะและความสามารถของโปรแกรม นอกจากนี้ยังประเมินจากหน้าที่ทั่วไปของโปรแกรม และความปลอดภัยเมื่อต้องทำงานรวมเป็นระบบ
2. ความสามารถในการใช้งาน พิจารณาจากผลตอบกลับจากการใช้งานของผู้ใช้ เช่น การใช้งานง่ายและเรียนรู้ง่าย

3. ความน่าเชื่อถือ วัดจากความถี่และความรุนแรงของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้ เวลาเฉลี่ยของความล้มเหลว ความสามารถในการกู้คืนระบบ และความสามารถในการคาดการณ์ได้ของโปรแกรม

4. ประสิทธิภาพ จากความเร็วของการประมวลผล ระยะเวลาตอบสนอง ทรัพยากรที่ใช้ ปริมาณงานที่ทำได้ในช่วงเวลาหนึ่ง และประสิทธิผลในการทำงาน

5. ความสามารถในการสนับสนุนการใช้งาน ความสามารถในการบำรุงรักษา พิจารณาจากความสามารถในการเพิ่มเติมส่วนการทำงาน ความสามารถในการแปลงการทำงานและการบริการ ความสามารถในการทดสอบ การทำงานข้ามระบบได้ และการจัดสภาพแวดล้อมของระบบ

จารีก ชุกติติกุล (2547) ได้กล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพของลักษณะเฉพาะ เทคโนโลยีหรือซอฟต์แวร์ไว้ว่าการทดสอบคุณภาพส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จะมีประเด็นการทดสอบเชิงคุณภาพที่นิยามกันห้าประการคือ (Mynatt, 1990) ดังนี้

1. ความง่ายที่จะเรียนรู้ เทคโนโลยีที่ดีหรือซอฟต์แวร์ที่ดีไม่ควรจะต้องเสียเวลาเรียนรู้มากแต่ควรจะสามารถทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

2. ความเร็วในการทำงาน ไม่เสียเวลารอคอยโดยไม่จำเป็น สามารถทำงานตามมาตรฐานที่กำหนด

3. ความถี่ที่ผู้ใช้จะทำผิดพลาด เทคโนโลยีที่ดีต้องขจัดโอกาสที่จะทำให้ผู้ใช้ทำผิดพลาดในขณะที่ใช้งานเทคโนโลยีนั้น

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้ เทคโนโลยีออกแบบดีผู้ใช้จะมีเจตคติพึงพอใจในระดับสูง ความทรงจำของความรู้ เทคโนโลยีนั้นมีวิธีใช้ที่ไม่สลับซับซ้อน หยุคใช้ไปนานก็ยังจำได้

วรชัย เยาวภาณี (2550) กล่าวถึงประเด็นการประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์ไว้ดังนี้

1. ความถูกต้องหรือความแม่นยำ หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นจะต้องสามารถทำหน้าที่ของมัน ได้ถูกต้องแม่นยำ ตรงตามที่กำหนดรายการรายละเอียดไว้ หากไม่เป็นไปตามที่กำหนดถือว่ามีความผิดพลาด

2. ความเที่ยง หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นจะต้องแสดงผลในลักษณะที่มีความคงเส้นคงวาโดยปราศจากจุดบกพร่อง

3. สภาพความทนทาน หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานได้ตามปกติแม้ว่าจะเกิดเหตุการณ์หรือปัญหาบางอย่างบางประการขึ้นก็ตาม

4. การปฏิบัติการ หมายถึง คุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการปฏิบัติการในระดับที่มุ่งหวัง

5. การนำไปใช้ หมายถึง ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องมีคุณภาพในด้านการอำนวยความสะดวกในการนำไปใช้แก่ผู้ใช้ โดยสามารถเรียนรู้ได้ง่าย สร้างความคุ้นเคยได้เร็ว สามารถต่อประสานกับผู้ใช้ได้โดยง่าย

6. ความสามารถในการตรวจสอบ หมายถึง ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องมีระบบที่สามารถตรวจสอบได้โดยง่าย เช่น ความถูกต้อง การตรวจสอบการปฏิบัติการ

7. ความสามารถในการบำรุงรักษา หมายถึง ความสามารถที่จะทำการซ่อมบำรุงรักษาและปรับแก้ซอฟต์แวร์นั้นได้โดยง่าย สะดวกรวดเร็ว และมีค่าใช้จ่ายน้อย

8. การนำมาใช้ใหม่ หมายถึง สามารถปรับปรุงหรือพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นให้เป็นซอฟต์แวร์ชุดใหม่ได้

9. การเคลื่อนย้าย หมายถึง สามารถนำซอฟต์แวร์นั้นไปติดตั้งในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่หลากหลายได้

10. ความสามารถในการทำความเข้าใจ หมายถึง เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้โดยไม่ยาก มีความซับซ้อนน้อย

11. ความสามารถของตัวปฏิบัติการภายใน หมายถึง ความสามารถในด้านการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์หรือระบบปฏิบัติการอื่นของระบบซอฟต์แวร์นั้น

เพรสแมน (Pressman, 2005) ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการทำงานที่สามารถตอบสนองความต้องการให้กับผู้ใช้

2. ความสามารถในการมองเห็น หมายถึง ความสามารถที่ทำให้มองเห็นผลในสิ่งที่ทดสอบ

3. ความง่ายในการทดสอบ หมายถึง ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องทดสอบง่ายและรวดเร็ว

4. ความมั่นคง หมายถึง ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องมีความคงทน มีการเปลี่ยนแปลงน้อย

5. ความเข้าใจง่าย หมายถึง ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องเรียนรู้ได้ง่าย

การประเมินคุณภาพสารสนเทศ

จารึก ชุกติติกุล (2553) ให้ความสำคัญกับสารสนเทศ ในอันดับแรกขององค์ประกอบของไอทีว่า คือ สิ่งที่คุณคนในองค์กรที่ทำหน้าที่บริหารงานต้องใช้เพื่อดำเนินงานและตัดสินใจ ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอันดับแรกที่ต้องค้นพบให้ได้ก่อนจะกล่าวถึง ความต้องการองค์ประกอบอื่น ๆ

ที่สอดคล้องและบูรณาการกับสารสนเทศที่องค์กรต้องการ สารสนเทศคุณภาพ หมายถึง ผลของการประมวลผลข้อมูลที่มีรูปแบบการนำออกที่องค์กรต้องการซึ่งออกแบบตามทฤษฎีคิวไอที่ที่อยู่ในลักษณะของสำเนาพิมพ์ หรือสำเนาชั่วคราวด้วยกระดาษ หรือ หน้าจอ สารสนเทศเหล่านั้นนอกจากจะออกแบบให้สนับสนุนการทำงานทั่วทั้งองค์กรตามระดับการบริหารแล้วยังจะต้องคำนึงถึงการยอมรับเชิงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ด้วย (จารึก ชุกติติกุล, 2553) หลักการทดสอบและประเมินการยอมรับตัวแบบสารสนเทศตามความเห็นของจารึก ชุกติติกุล (2551) กล่าวว่า การทดสอบการยอมรับตัวแบบสารสนเทศที่มีการออกแบบไว้อย่างดีแล้วถือว่ามีความสำคัญจะมองข้ามไม่ได้ ก่อนที่จะพัฒนาเป็นโปรแกรมในขั้นต่อไป ซึ่งสารสนเทศจะเป็นตัวแปรอิสระและความพอใจยอมรับที่จะใช้ตัวแบบสารสนเทศคือ ตัวแปรตาม และแปรค่าตามคะแนนของมาตราของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดเกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดีประกอบด้วย (จารึก ชุกติติกุล, 2553)

1. ความง่ายไม่สลับซับซ้อน
2. ความเข้าใจได้ง่าย
3. ความมีประโยชน์ตามหน้าที่ของผู้ใช้
4. ความถูกต้องของสาระ
5. ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้มีคุณภาพ
6. ความน่าใช้
7. การใช้สะดวก
8. การนำไปใช้ได้
9. ความประทับใจ

นิภานนท์คำเจริญ (2545) กล่าวถึงเกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดีประกอบด้วย

1. สัมพันธ์กับปัญหาหมายถึงรายงานที่คตินั้นควรจะต้องเป็นรายงานที่ตรงกับปัญหาหรือความต้องการของผู้บริหารที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจได้
2. ความถูกต้องหมายถึงรายงานที่ดีควรจะต้องประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ที่มีความถูกต้องเชื่อถือไว้ใจได้และสามารถอ้างอิงได้
3. ทันเวลาหมายถึงรายงานที่ดีจะต้องประกอบด้วยข้อมูลที่ทันสมัยหรือเป็นปัจจุบันเพื่อที่ผู้บริหารสามารถนำเอาข้อมูลนั้นไปตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันได้
4. พิสูจน์ได้หมายถึงรายงานที่มีข้อมูลต่างๆที่สามารถตรวจสอบหรือพิสูจน์ได้เพื่อเป็นการแสดงความน่าเชื่อถือของรายงานเอง

วีระ สุภากิจ (2539) กล่าวถึง เกณฑ์การทดสอบการยอมรับสารสนเทศที่ดี ประกอบด้วย

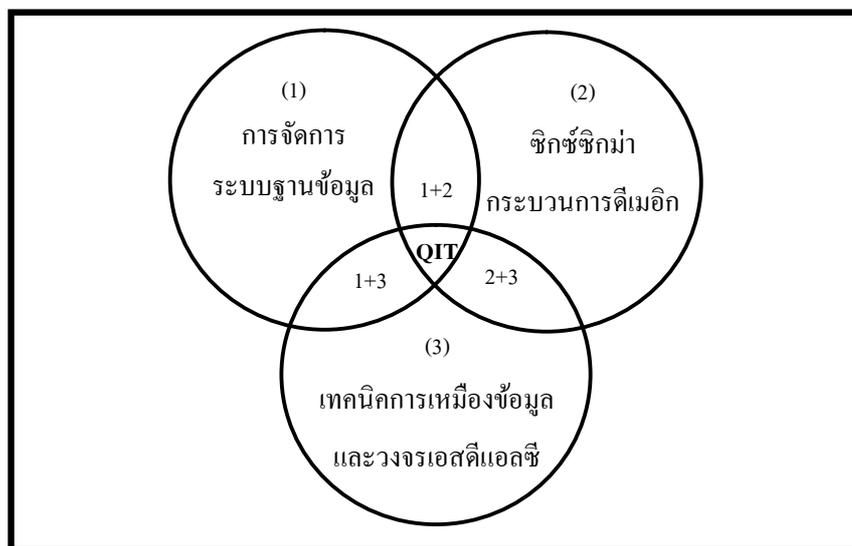
1. สารสนเทศที่มีความตรงกรณีหมายถึงมีเนื้อหาตรงกับเรื่องที่ต้องการใช้ของผู้ใช้แต่ละคน
2. มีความทันเวลาหมายถึงสามารถนำสารสนเทศที่ต้องการไปใช้ได้ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
3. มีความแม่นยำหมายถึงปลอดจากข้อผิดพลาดของสารสนเทศ
4. มีความสามารถทนสอบได้หมายถึงความสามารถที่จะยืนยันความแม่นยำของสารสนเทศ

สรุปแนวคิดในการทำวิจัย

จากปัญหาการใช้งานฐานข้อมูลที่แตกต่างกันตามภารกิจของหน่วยงาน และสถานที่ตั้งของหน่วยงานอยู่ห่างไกลกันซึ่งการใช้งานข้อมูลแต่ละหน่วยงานของมหาวิทยาลัยนครพนม ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลก่อให้เกิดปัญหาความยุ่งยากและล่าช้าในการใช้งาน และสนับสนุนการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องเดินทางไปดำเนินการกับข้อมูลในหน่วยงานดังกล่าวด้วยตนเอง จึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน หรือจำเป็นต้องเชิญผู้บริหารหน่วยงานทุกหน่วยงาน มาประชุมเพื่อการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยให้ต่อเนื่อง ซึ่งต้องใช้เวลาในการเดินทางค่อนข้างนาน เพราะระยะทางระหว่างสำนักงานอธิการบดีกับหน่วยงานอื่นห่างไกลกันมากพอสมควร

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการจัดการระบบฐานข้อมูล ภายในมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการหลอมรวม กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนครพนม โดยไม่ใช้การปรับเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลเดิมของหน่วยงานเดิม แต่เป็นการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์การใช้งานฐานข้อมูลระหว่างหน่วยงานเดิมภายในมหาวิทยาลัยนครพนม ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการเหมือนข้อมูลและขั้นตอนดีเมอิกของวิธีการคุณภาพซิกซ์ซิกม่า นำไปประยุกต์ใช้กับวงจรการพัฒนาระบบเพื่อเป็นตัวแบบในการนำไปพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์การจัดการระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานข้อมูลในการสืบค้นและเรียกใช้ฐานข้อมูล ช่วยจัดการด้านความถูกต้อง ความซ้ำซ้อนและความสัมพันธ์

ระหว่างข้อมูลในฐานะข้อมูลได้ง่ายขึ้นสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้ทุกสถานที่และทุกเวลาที่ต้องการ ช่วยลดงบประมาณ และเวลาที่ใช้



ภาพที่ 2.16 องค์ความรู้ของเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ
(ปรับปรุงจาก จาริก ชุกติติกุล, 2548 : 8)

ภาพที่ 2.16 วงกลมทั้งสามวงแทนศาสตร์แต่ละประเภทซึ่งเป็นแหล่งที่มาของบูรณาการความรู้ใหม่คือเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ คือ (1) วิทยาการคุณภาพของศาสตร์หลัก คือการจัดการระบบฐานข้อมูล (2) ระเบียบวิธีการและเทคนิคคุณภาพคือ ซิกซ์ซิกม่า กระบวนการดีเมอิก และ (3) เทคนิคการเหมืองข้อมูลและวงจรเอสดีแอลซี ส่วนตรงกลางของการทับซ้อนขององค์ความรู้สามสาขาหลักจะก่อกำเนิดเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง จึงเป็นไปตามนิยามของเทคโนโลยีสารสนเทศคุณภาพ

แนวคิดในการออกแบบสร้างตัวแบบในการทำวิจัย

ผู้วิจัยได้นำศาสตร์ด้านระบบฐานข้อมูลมารวมกับศาสตร์ระเบียบวิธีคุณภาพซิกซ์ซิกม่า กลายเป็นศาสตร์ที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้กระบวนการที่มีคุณภาพสูงขึ้นตามทฤษฎีของคิวไอที ประกอบด้วยการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านการจัดการระบบฐานข้อมูล และศาสตร์ทางด้านการเหมืองข้อมูลและการพัฒนาระบบ เป็นเครื่องมือในพัฒนากระบวนการสร้างความสัมพันธ์การใช้งาน

ฐานข้อมูลออนไลน์ด้วยวิธีการเหมืองข้อมูล สำหรับมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย และศาสตร์ด้าน
ระเบียบวิธีคุณภาพซิกซ์ซิกม่าขั้นตอนดีเมอิก เป็นเครื่องมือบ่งชี้คุณภาพของกระบวนการ ซึ่งจะทำให้
ได้ตัวแบบ ดังนี้

$$QIT_{dbms} = IT(QM_{dbms} + QM_{six\ sigma} + QM_{sdic})$$

มีความหมาย ดังนี้

QIT_{dbms} = กระบวนการความสัมพันธ์การใช้งานฐานข้อมูลออนไลน์

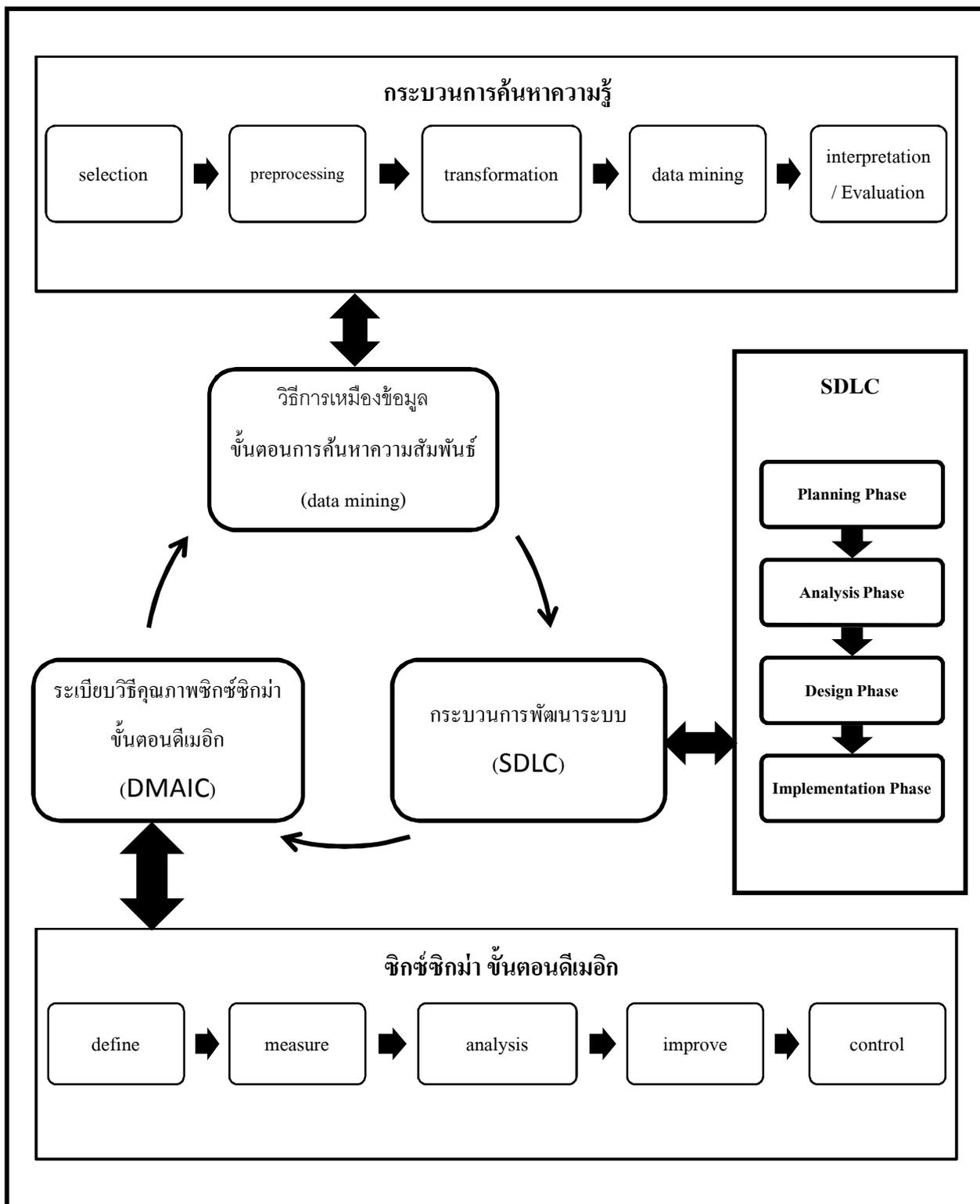
QM_{dbms} = วิทยาการคุณภาพการจัดการระบบฐานข้อมูล

$QM_{six\ sigma}$ = ระเบียบวิธีคุณภาพซิกซ์ซิกม่าขั้นตอนดีเมอิก

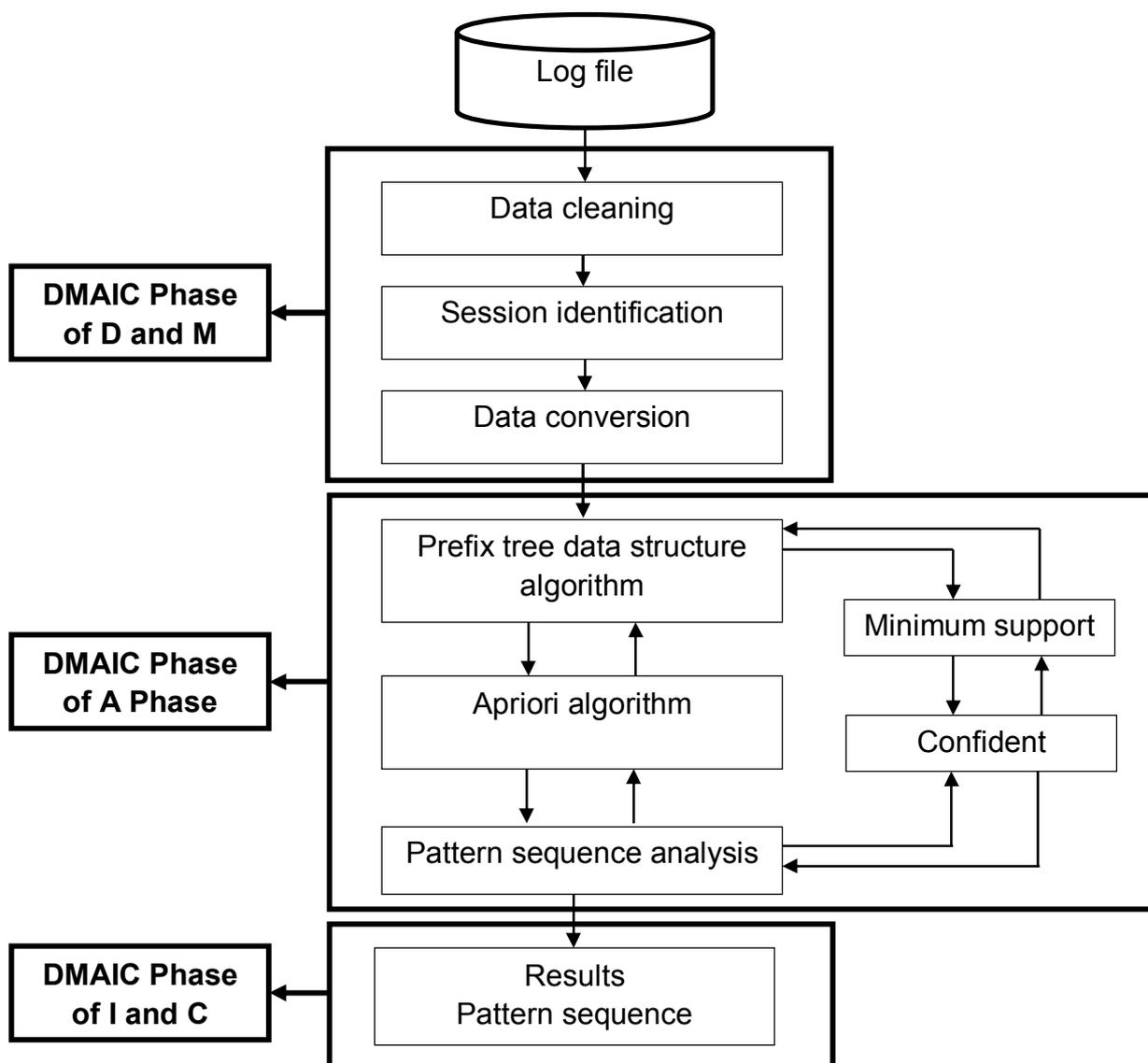
QM_{sdic} = กระบวนการคุณภาพการพัฒนาระบบ

การออกแบบพัฒนาการทำวิจัย แบ่งออกได้ ดังนี้

1. สภาพปัญหาและตรวจสอบความเป็นไปได้ เป็นการศึกษาถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมถึงการพิจารณาขอบข่ายรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบที่จะสะท้อนความเป็นจริงมากที่สุด
2. พัฒนาตัวต้นแบบ เป็นการตรวจสอบความเป็นไปได้ของการออกแบบระบบ โดยแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของระบบที่ได้จากการออกแบบ และหาทางเลือกใหม่เพื่อแก้ไขผลกระทบนั้น
3. การทดลองใช้ ปรับปรุงและทำให้ดีขึ้น เป็นขั้นตอนการใช้ตัวแทนระบบที่ได้ ออกแบบให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานรวมถึงการประเมินผลที่ได้จากการทดลองใช้จริง เพื่อให้สามารถ ประเมินการเวลาในการปฏิบัติงานได้
4. ปรับใช้หรือทำให้เป็นแบบจำลอง เป็นตัวอ้างอิงสำหรับการออกแบบและพัฒนา ระบบสำหรับส่วนอื่นของระบบ
5. บำรุงรักษา เป็นการทดลองให้ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง จนเป็น ระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้คือทุกประการ



ภาพที่ 2.17 กรอบแนวความคิดการประยุกต์ใช้วิธีการเหมืองข้อมูลและขั้นตอนดีเมอิกของวิธีการคุณภาพซิกซ์ซิกมา นำไปประยุกต์ใช้กับวงจรการพัฒนาระบบ



ภาพที่ 2.18 กรอบแนวคิดระบบกระบวนการค้นหาความรู้การประยุกต์ใช้วิธีการเหมืองข้อมูล และขั้นตอนดีเมอิกของวิธีการคุณภาพซิกซ์ซิกม่าประยุกต์ใช้กับวงจรการพัฒนาระบบ

จากภาพที่ 2.17 และ 2.18 กรอบแนวคิดระบบกระบวนการค้นหาความรู้ การประยุกต์ใช้วิธีการเหมืองข้อมูลและขั้นตอนดีเมอิกของวิธีการคุณภาพซิกซ์ซิกม่าขั้นตอน ของดีเมอิกเป็นขั้นตอนหลักในการดำเนินงานประยุกต์ใช้กับวงจรการพัฒนาระบบ และกระบวนการค้นหาความรู้ (KDD) และกระบวนการทำเหมืองข้อมูล (data mining) ด้วยเทคนิค แบบอะพริออรีอัลกอริทึม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เหงียนและลู่คัส (Nguyen et al., 2012) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง ผลกระทบของการทำเหมืองข้อมูลรูปแบบลำดับเหตุการณ์พฤติกรรมการใช้งานเว็บให้คำแนะนำจากการทำงานของระบบรวบรวมข้อมูลการขับเคลื่อนข้อมูลการจราจรคอมพิวเตอร์ งานวิจัยนี้มีการดำเนินการกับข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในฐานะข้อมูล แต่ไม่สามารถใช้กับข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูลเพราะผู้ดูแลระบบไม่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลทั้งหมด งานวิจัยฉบับนี้เป็น การดำเนินการวิเคราะห์ความสามารถของการขับเคลื่อนสู่ระบบ การเข้าถึงระบบให้คำแนะนำและความร่วมมือ เพื่อสร้างระบบคำแนะนำหน้าเว็บ โดยใช้วิธีการจัดกลุ่มการทำเหมืองข้อมูลรูปแบบลำดับเหตุการณ์ เพื่อสร้างต้นแบบในการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บให้คำแนะนำในระยะยาว จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อจำกัดของระบบกับการทำงานกับข้อมูลจริง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสองเดือนมีคนเข้าชมเว็บให้คำแนะนำจำนวน 13,893 หน้าเว็บ ทำการจัดกลุ่มข้อมูล การเข้าชมเว็บมีเว็บที่คนเข้าชมมากที่สุดจำนวน 20 หน้าเว็บ และทำการจัดกลุ่มออกเป็น 49 กลุ่มได้ทั้งหมด 146 หน้าเว็บ ผู้ใช้ทุก ๆ 121 คนจะมีการใช้ใช้หน้าเว็บเดียวกันจำนวน 50 หน้า แต่มี 36 คน ที่เข้าชมเว็บหน้าเดียวกันจำนวน 8 หน้า ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจ จากการประเมินผลแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกในเว็บที่สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ได้ สามารถทำให้ปรับปรุงคุณภาพของคำแนะนำได้

อัล ฮามามิ และ อัล ฮาแกม (Alaa& Al, 2007) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงขั้นตอนวิธีการอะพริออรีเพื่อใช้สำหรับการค้นหาเว็บให้คำแนะนำ งานวิจัยฉบับนี้ได้แนะนำแนวความคิดในการทำเหมืองข้อมูลเว็บด้วยขั้นตอนวิธีที่มีมาแต่เดิมคือขั้นตอนวิธีอะพริออรี ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีที่ถูกใช้อย่างกว้างขวางและเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการดำเนินการบนเว็บให้คำแนะนำ ซึ่งจะดำเนินการบนเว็บให้คำแนะนำส่วนบุคคลเท่านั้น การทำเหมืองข้อมูลเว็บด้วยวิธีการอะพริออรีจะทำการตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งานเว็บ ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าถึงหน้าเว็บในลักษณะที่มีความเร็วในการทำงานมากขึ้น มีเป้าหมายโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลความสนใจของผู้ที่เข้าชมหน้าเว็บโดยเก็บเป็น โปรไฟล์ของผู้ใช้งานเว็บ และดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนวิธีการใหม่ที่เสนอคือขั้นตอนวิธีการอะพริออรี การดำเนินงานวิจัยโดยใช้ข้อมูลจากโปรไฟล์ของผู้ใช้

และข้อมูลจากเว็บแสดงความคิดเห็นหรือเว็บบล็อกโดยใช้แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์พี 4 ที่มีความเร็วในการประมวลผล 1.7 เมกะเฮิร์ตซ์ และมีเนื้อที่หน่วยความจำ 512 เมกะไบต์ เพื่อเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีการ 2 วิธีขั้นตอนวิธีการคือ วิธีการเดิมและวิธีการใหม่ขั้นตอนวิธีการอืออะพริออรี พบว่าถึงแม้ขั้นตอนวิธีการอืออะพริออรีจะมีความซับซ้อนมากกว่าขั้นตอนวิธีการเดิม แต่ทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้นกว่าเดิมโดยมาสามารถตรวจสอบความสนใจในการเข้าใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น ขั้นตอนวิธีการอืออะพริออรีทำให้จำนวนรอบในการค้นหาข้อมูลลดน้อยลง จึงเป็นการลดเวลาในการประมวลผลข้อมูลลง จึงเรียกว่าทำงานได้เร็วกว่าวิธีการเดิมคือขั้นตอนวิธีการอืออะพริออรี

ไวโวจยาแลคและคณะ (S.Vijayalakshmi et al., 2010) ได้เสนองานวิจัยเรื่องการทำเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบลำดับเหตุการณ์พฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นหรือเว็บบล็อก มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นหรือเว็บบล็อกเพื่อการค้นหาแนวโน้มการใช้งานในอนาคต งานวิจัยนี้ได้เสนอเทคนิควิธีการค้นหาแบบลำดับเหตุการณ์แบบใหม่ที่เรียกว่าเอดับเบิ้ลยูเอพีที (AWAPT) หรือค้นไม่ปรับรูปแบบการค้นหาแบบลำดับเหตุการณ์แบบแอฟแอสพี (frequent sequential pattern : FSP) โดยนำโครงสร้างค้นไม่มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลลำดับเหตุการณ์ จัดเก็บข้อมูลโดยกำหนดเป็นรหัสเลขฐานสองเพื่อความสะดวกในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ การนำโครงสร้างค้นไม่มาจัดเก็บข้อมูลลำดับเหตุการณ์การใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นเป็นเพียงการนำมาช่วยการดำเนินการบางส่วนเท่านั้น ไม่ได้นำมาใช้กับทั้งหมดของขั้นตอนวิธีการ ทำให้ได้ผลลัพธ์โดยลดเวลาการประมวลผลลดลง จึงเชื่อได้ว่าเทคนิควิธีการค้นหาแบบลำดับเหตุการณ์แบบใหม่ที่เรียกว่าเอดับเบิ้ลยูเอพีทีช่วยลดจำนวนเวลาในการประมวลผลข้อมูล

สุนีทา และ คริสนาโมที (Suneetha et al., 2011) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การทำเหมืองข้อมูลเว็บโดยการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการอืออะพริออรี โดยเสนอวิธีการลดขนาดการใช้งานหน่วยความจำและลดจำนวนรอบในการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล คือเอพีเอซีเอสทู (APACS2) โดยการหลีกเลี่ยงการสแกนข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกไป เพื่อลดเวลาในการประมวลผลข้อมูล งานวิจัยฉบับนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ www.enggresources.com ของเดือนสิงหาคม ค.ศ.2010 จำนวน 41 เมกะไบต์ เว็บไซต์นี้มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมและหลักสูตร

ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม การเรียนการสอน การธนาคาร คำถามตอบตอบทั่วไป ขั้นตอนวิธีการทำงานจะดำเนินการตามกรอบที่กำหนดไว้โดยการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บไซต์ ความต้องการใช้งานเว็บในแต่ละวัน การปรับเปลี่ยนเว็บไซต์ การทำธุรกิจอัจริยะผ่านเว็บไซต์ หรืออิเล็กทรอนิกส์คอมเมิร์ซ (electronic commerce) ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หน่วยประมวลผลเอเอ็มดีแอทเธอรอล 4000 (AMD athlon 4000) หน่วยความจำหลัก (random access memory : RAM) ขนาด 256 เมกะไบต์และมีพื้นที่ว่างในหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 98 เมกะไบต์ โดยใช้โปรแกรมภาษาจาวาทำงานในระบบปฏิบัติการวินโดวส์เจ็ด (windows 7) ได้ทดสอบกับชุดข้อมูลการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 100 กิโลไบต์ และตรวจจับเวลารันนิ่งไทม์ในหน่วยวินาทีให้อยู่ภายในข้อจำกัดของค่าสนับสนุนขั้นต่ำ ขั้นตอนวิธีการอะพริออริหาค่าสนับสนุนขั้นต่ำมีค่าน้อยมากจะทำให้การทำงานมีปัญหาในการนับค่าสนับสนุนซ้ำซ้อนมากขึ้น ส่วนขั้นตอนวิธีการเอซีเอสทริที่นำมาปรับปรุงขั้นตอนวิธีการแบบอะพริออริเดิมสามารถลดการทำงานในส่วนของการนับค่าสนับสนุนได้น้อยลงจึงทำงานได้ดีว่าขั้นตอนวิธีการแบบอะพริออริเดิมได้

เรนาต้า และ อิสท์แวน (Renáta&István, 2006) ได้ศึกษาเรื่อง การทำเหมืองข้อมูลรูปแบบที่พบบ่อยในเว็บบล็อก โดยงานวิจัยนี้ได้เสนอการทำเหมืองข้อมูลในเว็บบล็อกด้วยวิธีการค้นหารูปแบบที่พบบ่อย เพื่อค้นหาข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยในการใช้เว็บบล็อกที่เรียกว่าการทำเหมืองข้อมูลเว็บ มีวัตถุประสงค์ในการค้นหารูปแบบที่พบบ่อยเพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานเว็บบล็อกของผู้ใช้ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการโฆษณาและปรับปรุงโปรไฟล์ของผู้ใช้งานเว็บบล็อกแบบไดนามิก งานวิจัยนี้มีการดำเนินงานเพื่อค้นหารูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยอยู่สามรูปแบบ เพื่อการตรวจสอบข้อมูลการใช้งานเว็บบล็อกที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การจัดกลุ่มหน้าเว็บ การลำดับหน้าเว็บ และการออกแบบหน้าเว็บ ด้วยไอเท็มเซตโค้ดอัลกอริทึม (itemset code algorithm) เอสเอ็ม-ทรีอัลกอริทึม (SM-tree algorithm) และพีดี-ทรีอัลกอริทึม (PD-tree algorithm) โดยใช้การจำลองข้อมูลและขนาดข้อมูล ค่าสนับสนุนขั้นต่ำและค่าความเชื่อมั่นในการทดสอบทำเหมืองข้อมูลเว็บพบว่าการทำเหมืองข้อมูลเว็บโดยใช้ไอเท็มเซตโค้ดอัลกอริทึม ในการกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ 0.1 เปอร์เซ็นต์และค่าความเชื่อมั่นที่ 85 เปอร์เซ็นต์ และเอสเอ็ม-ทรี อัลกอริทึม ทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลเครือข่าย msnbc.com เป็นข้อมูลรูปแบบลำดับเหตุการณ์ และพบว่าพีดี-ทรีอัลกอริทึม เป็นอัลกอริทึมที่มีการทำงานที่ดีและมีประสิทธิภาพในการรองรับการค้นหารูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวโดยไม่ต้องมีค่าสนับสนุนในการดำเนินงาน งานวิจัยนี้

ต้องดำเนินการกับฐานข้อมูลบนเว็บเซฟเวอร์มีข้อมูลปริมาณมาก จึงได้เพียงเสนอการแนะนำ ขั้นตอนรูปแบบในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ ในแบบการค้นหารูปแบบที่พบบ่อยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานเว็บของผู้ใช้ได้

วีรามาลาไลน์ และคณะ (S.Veeramalai et al., 2010) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการเหมืองข้อมูลเว็บด้วยการปรับปรุงวิธีการอะพริออรีอัลกอริทึมกับแฮสทรีและฟังก์ชัน โดยงานวิจัยฉบับนี้เป็นการค้นหารูปแบบในการเข้าถึงเว็บของผู้ใช้จากเว็บเซฟเวอร์หนึ่งหรือหลายเว็บเซฟเวอร์ เป็นการวิเคราะห์รูปแบบที่แตกต่างกันโดยใช้อะพริออรีอัลกอริทึม แฮสทรีและฟังก์ชัน พบว่าการประยุกต์ใช้อะพริออรีอัลกอริทึมกับโครงสร้างข้อมูลแฮสทรีอัลกอริทึม และใช้หลักการฟัสซีในการออกแบบลำดับเหตุการณ์เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ชัดเจนถูกต้องและใช้แก้ปัญหา Crisp Boundry ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าวิธีการอื่น

อังเดรจ (Andrej, 2012) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง ผลลัพธ์จากการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการเหมืองข้อมูลกับ ระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า โดยงานวิจัยมุ่งเน้นไปยังการประยุกต์วิธีการทำงานของระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่าในขั้นตอนดีเมอิกเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการเหมืองข้อมูล งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการดีเมอิก เนื่องจากระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับองค์กรที่นำไปใช้ในการให้บริการ และได้ผลลัพธ์ที่ยั่งยืนในเชิงบวกซึ่งเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก สามารถแก้ปัญหาในการบริการได้อย่างต่อเนื่อง งานวิจัยนี้ได้พยายามปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานวิธีการเหมืองข้อมูลกับระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า ในขั้นตอนของดีเมอิกเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเหมืองข้อมูลในอุตสาหกรรมทั่วไป โดยมีผลการวิจัยในการปรับปรุงขั้นตอนดีเมอิกดังนี้

1. ขั้นตอนการนิยาม เป็นขั้นตอนการระบุลูกค้าเป้าหมายส่งเสริมการขาย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
2. ขั้นตอนการวัดผล เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเลือกคุณลักษณะของเขตข้อมูล การสร้างแบบจำลองของตัวเลข
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ
4. ขั้นตอนการปรับปรุง เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ด้านการตลาด

5. ขั้นตอนการควบคุม เป็นขั้นตอนการตรวจสอบการทุจริต และการทำนาย ข้อบกพร่อง

ผลสรุปของงานวิจัยเรื่องผลลัพธ์จากการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการเหมืองข้อมูลกับขั้นตอนเดิมอีกของระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า ทำให้ได้แบบจำลองกระบวนการดำเนินงานวิธีการเหมืองข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการเพื่อกันหาความรู้ที่เป็นประโยชน์จากฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูลขนาดใหญ่

อังเดรจ (Andrej, 2010) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกของการเหมืองข้อมูลโดยใช้ระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า โดยงานวิจัยนี้พยายามที่จะปรับปรุงคุณภาพกระบวนการการผลิตโดยใช้วิธีการเหมืองข้อมูลแบบวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกประยุกต์ใช้กับขั้นตอนวิธีเดิมอีกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า เพื่อลดความแปรปรวนของกระบวนการการผลิตโดยการจัดหมวดหมู่กระบวนการผลิตและใช้วิธีการต้นไม้ถดถอยในการจำแนกแบ่งสัดส่วนกระบวนการทำงาน โดยการปรับปรุงวิธีการเดิมอีกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า ทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงานของซิกม่า ในระดับกระบวนการ และได้เสนอให้นำระเบียบวิธีการที่ได้ปรับปรุงแล้วนี้ไปใช้ในการดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการทำเหมืองข้อมูลในการส่งเสริมการขายการค้าปลีก โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบงานวิจัยที่ปรับปรุงกระบวนการทำงานทำให้ได้ผลลัพธ์การทำนายที่ถูกต้องในระดับประสิทธิภาพซิกซ์ซิกม่า ซึ่งผลผลิตของกระบวนการก่อนที่จะมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานอยู่ที่ 97.7% ซึ่งสอดคล้องกับ 3.5 ซิกม่า หลังจากที่มีการปรับปรุงกระบวนการแล้วทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 98.6% ซึ่งสอดคล้องกับ 3.7 ซิกม่าทำให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

มณฑิรา ไชยเผือก (2552) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้วิธีการบริหารจัดการแบบซิกซ์ซิกม่าในสถานศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท หรือมีประสบการณ์ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้วิธีการบริหารจัดการแบบซิกซ์ซิกม่า หรือมีผลงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการแบบซิกซ์ซิกม่า 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในหน่วยงานทางการศึกษา ที่มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท สาขาการบริหารการศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 3) ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวนทั้งหมด 406 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านซิกซ์ซิกม่าที่มีวุฒิทางการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์การสอน

มากกว่า 6 ปี พบว่าหลักการบริหารแบบซิกซ์ซิกม่ามีความเป็นไปได้ในการนำไปบริหารด้านการศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โชค โศทรพ์ย์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับผู้พัฒนาคนเดียว โดยวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักท่องเที่ยวชาวยุโรปที่เคยมาใช้บริการทัวร์ จำนวน 30 คน กำหนดเกณฑ์การประเมิน 7 ประเด็น ได้แก่ ด้านคุณภาพ การเชื่อมต่อกับผู้ใช้ ด้านความง่าย ด้านความทนทาน ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านการใช้งานค้นหา ด้านการแนะนำใช้งานเว็บไซต์ และด้านการนำทาง

ศิริชัย นามบุรี (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศข่าวสารสถาบันราชภัฏยะลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยประกอบด้วยกลุ่มผู้ปฏิบัติการ จำนวน 19 คน กลุ่มผู้ใช้ระบบทั่วไปจำนวน 43 คน ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบแบบเอสดีแอลซี (SDLC) เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม ประเด็นการประเมินประกอบด้วย การนำเข้าข้อมูล กระบวนการทำงานของระบบ และด้านความสามารถของระบบ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง

การเปรียบเทียบข้อเด่นข้อด้อยและโอกาสของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อเด่นข้อด้อยและ โอกาสของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อเด่นข้อด้อยและ โอกาสของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|--|--|---|---|
| ผลกระทบของการทำเหมืองข้อมูล รูปแบบลำดับเหตุการณ์พฤติกรรมการใช้งานเว็บให้คำแนะนำจากการทำงานของระบบรวบรวมข้อมูลการขับเคลื่อนข้อมูล การจราจรคอมพิวเตอร์ | 1. มีการดำเนินการกับข้อมูลในฐานข้อมูล 2. ใช้วิธีการจัดกลุ่มการทำเหมืองข้อมูล 3. การวิเคราะห์ข้อจำกัดของระบบกับข้อมูลจริง | 1. ไม่สามารถใช้กับข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูล 2. ผู้ดูแลระบบไม่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลทั้งหมด | 1. สามารถปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการทำเหมืองข้อมูลให้ใช้กับข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูล |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|---|--|--|--|
| การปรับปรุงขั้นตอนวิธีการอะพริออรี เพื่อใช้สำหรับการค้นหาเว็บให้คำแนะนำ | <ol style="list-style-type: none"> 1. การทำเหมืองข้อมูลเว็บด้วยขั้นตอนวิธีอะพริออรี 2. เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการดำเนินการบนเว็บ 3. การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้น 4. สามารถตรวจสอบความสนใจในการเข้าใช้งานเว็บ แสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น 5. ทำให้จำนวนรอบในการค้นหาข้อมูลลดลง จึงเป็นการลดเวลาในการประมวลผลข้อมูล | <ol style="list-style-type: none"> 1. ดำเนินการบนเว็บให้คำแนะนำส่วนบุคคลเท่านั้น 2. ขั้นตอนวิธีการอะพริออรี จะมีความซับซ้อนมากกว่าขั้นตอนวิธีการเดิม | <ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นตอนวิธีการอะพริออรีทำให้จำนวนรอบในการค้นหาข้อมูลลดน้อยลง จึงเป็นการลดเวลาในการประมวลผลข้อมูล |
| การทำเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบลำดับเหตุการณ์พฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นหรือเว็บบล็อก | <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อการค้นหาแนวโน้มการใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นในอนาคต 2. เทคนิควิธีการค้นหารูปแบบลำดับเหตุการณ์แบบใหม่ที่เรียกว่าเอดับเบิลยูเอพีที 3. เอดับเบิลยูเอพีที ช่วยลดจำนวนเวลาในการประมวลผลข้อมูล | <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำโครงสร้างต้นไม้จัดเก็บข้อมูลลำดับเหตุการณ์การใช้งานเว็บแสดงความคิดเห็นเป็นเพียงการนำมาช่วยการดำเนินการบางส่วนเท่านั้น ไม่ได้นำมาใช้กับทั้งหมดของขั้นตอนวิธีการ | <ol style="list-style-type: none"> 2. การนำโครงสร้างต้นไม้มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลโดยกำหนดเป็นรหัสเลขฐานสองเพื่อความสะดวกในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|--|--|---|--|
| การทำเหมืองข้อมูลเว็บโดยการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการอะพริออรี | <ol style="list-style-type: none"> 1. วิธีการลดขนาดการใช้งานหน่วยความจำและลดจำนวนรอบในการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล 2. การหลีกเลี่ยงการสแกนข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกไปเพื่อลดเวลาในการประมวลผลข้อมูล 3. ขั้นตอนวิธีการเอซีเอสทาร์ที่นำมาปรับปรุงขั้นตอนวิธีการแบบอะพริออรีเดิมสามารถลดการทำงานในส่วนของการนับค่าสนับสนุนได้น้อยลง | <ol style="list-style-type: none"> 1. วิธีการอะพริออรีหาค่าสนับสนุนต่ำมีค่าน้อยมากจะทำให้การทำงานมีปัญหาในการนับค่าสนับสนุนซ้ำซ้อนมากขึ้น | <ol style="list-style-type: none"> 2. ขั้นตอนวิธีการทำงานจะดำเนินการตามกรอบที่กำหนดไว้โดยการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บไซต์ความต้องการใช้งานเว็บในแต่ละวัน 3. ปรับปรุงวิธีการอะพริออรีหาค่าสนับสนุนต่ำทำให้การทำงานมีปัญหาในการนับค่าสนับสนุนให้เร็วขึ้น |
| การทำเหมืองข้อมูลรูปแบบที่พบบ่อยในเว็บบล็อก | <ol style="list-style-type: none"> 1. ค้นหาข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยในการใช้เว็บบล็อกที่เรียกว่าการทำเหมืองข้อมูลเว็บ 2. สามารถนำไปใช้ในการโฆษณาและปรับปรุงโปรแกรมของผูู้ใช้งานเว็บบล็อก 3. เป็นอัลกอริทึมที่มีการทำงานที่ดีและมีประสิทธิภาพในการรองรับการค้นหารูปภาพเคลื่อนไหวโดยไม่ต้องมีค่าสนับสนุน | <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องดำเนินการกับฐานข้อมูลบนเว็บเซฟเวอร์ที่มีข้อมูลปริมาณมากจึงได้เพียงเสนอการแนะนำขั้นตอนรูปแบบในการทำเหมืองข้อมูลเว็บในแบบการค้นหารูปแบบที่พบบ่อย | <ol style="list-style-type: none"> 2. พีดี-ทีรีอัลกอริทึมเป็นอัลกอริทึมที่มีการทำงานที่ดีและมีประสิทธิภาพในการรองรับการค้นหารูปภาพเคลื่อนไหวโดยไม่มีค่านับค่าสนับสนุนเพื่อไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานเว็บของผู้ใช้ได้ |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|---|--|---------|--|
| <p>การเพิ่มประสิทธิภาพการเหมืองข้อมูลเว็บด้วยการปรับปรุงวิธีการอะพริออรีอัลกอริทึมกับแฮชทรีและพื้นที่</p> | <p>1. เป็นการวิเคราะห์รูปแบบที่แตกต่างกันโดยใช้อะพริออรี อัลกอริทึม แฮชทรี และพื้นที่</p> | | <p>1. การประยุกต์ใช้อะพริออรีอัลกอริทึมกับโครงสร้างข้อมูลแฮชทรีอัลกอริทึมใช้หลักการพื้นที่ในการออกแบบลำดับเหตุการณ์เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ชัดเจนถูกต้องและใช้แก้ปัญหา Crisp Boundy ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าวิธีการอื่น</p> |
| <p>ผลลัพธ์จากการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการเหมืองข้อมูลกับ ระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า</p> | <p>1. การประยุกต์วิธีการทำงานของระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่าในขั้นตอนเดิมอีกเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการเหมืองข้อมูล</p> <p>2. พยายามปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานวิธีการเหมืองข้อมูลกับระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่า ในขั้นตอนของเดิมอีก</p> | | <p>1. ประยุกต์วิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่าในขั้นตอนเดิมอีกในการเหมืองข้อมูล</p> <p>2. เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับองค์กร</p> <p>3. มีองค์ประกอบที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการค้นหาความรู้จากฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูลขนาดใหญ่</p> |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|---|---|---|--|
| การวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกของการเหมืองข้อมูลโดยใช้ระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า | 1. ปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตโดยใช้วิธีการเหมืองข้อมูลแบบวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกประยุกต์ใช้กับขั้นตอนวิธีดีเมอิกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า 2. หลังจากที่มีการปรับปรุงกระบวนการแล้วทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นซิกม่าทำให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น | 1. การปรับปรุงวิธีการดีเมอิกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่าทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงานของซิกม่าในระดับกระบวนการ | 2. คุณภาพกระบวนการผลิตโดยใช้วิธีการเหมืองข้อมูลแบบวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกประยุกต์ใช้กับขั้นตอนวิธีดีเมอิกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า |
| การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้วิธีการบริหารจัดการแบบซิกซ์ซิกม่าในสถานศึกษา | 1. หลักการบริหารแบบซิกซ์ซิกม่ามีความเป็นไปได้ในการนำไปบริหารด้านการศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 1. ไม่มีการปรับปรุงและประยุกต์ใช้กับกระบวนการรูปแบบอื่นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการบริหารจัดการแบบซิกซ์ซิกม่าในสถานศึกษา | 1. หลักการบริหารแบบซิกซ์ซิกม่ามีความเป็นไปได้ในการนำไปบริหารด้านการศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ |
| การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับผู้พัฒนาคนเดียวโดยวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า | 1. เป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า | 2. ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่ากับกระบวนการรูปแบบอื่นเพื่อเปรียบเทียบการดำเนินการการพัฒนาเว็บไซต์ | 1. พัฒนารูปแบบวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า 2. การประเมิน 7 ประเด็น คุณภาพ ความง่าย ความทนทานความสามารถใช้งานค้นหาการแนะนำใช้งานเว็บไซต์ การนำทาง |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| งานวิจัย | จุดเด่น | จุดด้อย | โอกาส |
|---|--|---|--|
| การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับผู้พัฒนาคนเดียวโดยวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า | 2. เป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า | 3. ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่ากับกระบวนการรูปแบบอื่นเพื่อเปรียบเทียบการดำเนินการการพัฒนาเว็บไซต์ | 3. พัฒนาเว็บไซต์สำหรับผู้พัฒนาคนเดียวโดยวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า 4. การประเมิน 7 ประเด็นด้านคุณภาพด้านความง่าย ด้านความทนทาน ด้านความสามารถด้านการใช้งานค้นหาการใช้งานแนะนำใช้งานเว็บไซต์ ด้านการนำทาง |
| การพัฒนาระบบสารสนเทศข่าวสารสถาบันราชภัฏยะลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต | 1. ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบแบบเอสดีแอลซี (SDLC) | 4. ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการในรูปแบบอื่นเพื่อเปรียบเทียบการดำเนินงานวิจัย | 5. ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบแบบเอสดีแอลซี (SDLC) ประเด็นการประเมินประกอบด้วย การนำเข้าข้อมูลกระบวนการทำงานของระบบ และด้านความสามารถของระบบ |

ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นการเปรียบเทียบข้อเด่นข้อด้อย และโอกาสของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ประเด็นที่เป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. สามารถปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการทำเหมืองข้อมูลให้ใช้กับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลได้โดยการประยุกต์กับวิธีการคุณภาพอื่น เช่น ขั้นตอนวิธีการอะพริออรี โครงสร้างข้อมูลแฮสทรีอัลกอริทึม ระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า เป็นต้น

2. ขั้นตอนวิธีการอะพริออรีทำให้จำนวนรอบในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลลดน้อยลง จึงเป็นการลดเวลาในการประมวลผลข้อมูลลง จึงเรียกว่าทำงานได้เร็วกว่าวิธีการเดิม และสามารถปรับปรุงวิธีการอะพริออรีในการหาค่าสับขั้นต่ำ ที่ทำให้การทำงานมีปัญหาในการนับค่าสนับสนุนให้เร็วขึ้น

3. สามารถนำโครงสร้างต้นไม้มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลโดยกำหนดเป็นรหัสเลขฐานสองเป็นการเพิ่มความสะดวกในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ และคุณภาพของกระบวนการการผลิต โดยใช้วิธีการเหมืองข้อมูลแบบวิเคราะห์การถดถอยและต้นไม้จำแนกประยุกต์ใช้กับขั้นตอนวิธีดีเมอิกของระเบียบวิธีการซิกซ์ซิกม่า มีความเป็นไปได้ในการนำไปบริหารด้านการศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. พีดี-ทรีอัลกอริทึม เป็นอัลกอริทึมที่มีการทำงานที่ดีและมีประสิทธิภาพในการรองรับการค้นหารูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวโดยไม่ต้องมีค่าสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานเว็บได้ และการประยุกต์ใช้อะพริออรีอัลกอริทึมกับโครงสร้างข้อมูลแฮสทรีอัลกอริทึมใช้หลักการพีชชีในการออกแบบลำดับเหตุการณ์เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ชัดเจนถูกต้องและใช้แก้ปัญหา Crisp Boundry ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าวิธีการอื่น

5. การประยุกต์วิธีการทำงานของระเบียบวิธีการ (ลิน) ซิกซ์ซิกม่าในขั้นตอนดีเมอิกเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการเหมืองข้อมูล ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับองค์กร เป็นองค์ประกอบที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการเพื่อค้นหาความรู้ที่เป็นประโยชน์จากฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูลขนาดใหญ่

6. วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบซิกซ์ซิกม่า โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน 7 ประเด็น ได้แก่ ด้านคุณภาพการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ ด้านความง่าย ด้านความทนทาน ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านการใช้งานค้นหา ด้านการแนะนำใช้งานเว็บไซต์ และด้านการนำทาง และการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบแบบเอสดีแอลซี (SDLC) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ประเด็นการประเมินประกอบด้วย การนำเข้าข้อมูล กระบวนการทำงานของระบบ และด้านความสามารถของระบบ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง