

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

2.1 หน้าที่หลักของ สมศ.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา เรียกโดยย่อว่า "สมศ." มีฐานะเป็นองค์การมหาชน ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 117 ตอนที่ 99 ก เมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2543 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2543 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกณฑ์ และวิธีการประเมินคุณภาพภายนอก รวมทั้งทำการประเมินผลการจัดการศึกษาเพื่อให้มีการตรวจสอบคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาทั้งในระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา การอาชีวศึกษา รวมทั้งระดับอุดมศึกษา โดยให้มีวัตถุประสงค์ หลักการ และแนวทางการจัดการศึกษาสอดคล้องกับที่ได้กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติ การประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาทุกแห่งต้องทำอย่างน้อยหนึ่งครั้งในทุกห้าปีนับตั้งแต่การประเมินครั้งสุดท้าย และเสนอผลการประเมิน ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสาธารณชน ในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งสะท้อนถึงผลการดำเนินงานที่ผ่านมาว่าบรรลุเป้าหมายเพียงใด และมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้าง การประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เป็นกลางจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะกระตุ้นให้สถาบันการศึกษาต่างๆมีการพัฒนาให้ดียิ่งๆขึ้นไปอย่างต่อเนื่อง

อาจกล่าวได้ว่าในประเทศไทยหรือแม้แต่ประเทศใดๆในโลก การศึกษาระดับอุดมศึกษามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งเพราะการศึกษาระดับ อุดมศึกษามีหน้าที่โดยตรงในการสร้าง ความมั่งคั่งทางปัญญาผ่านกระบวนการผลิต กำลังคนระดับสูงการพัฒนาการวิจัย การส่งเสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ฯลฯ ซึ่งเท่าที่ ผ่านมาการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของชาติ นั้นก็ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

การประเมินคุณภาพภายนอกระดับอุดมศึกษา หมายถึง การประเมินคุณภาพการจัดการศึกษา การติดตาม การตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ซึ่งกระทำโดย สมศ. หรือผู้ประเมินภายนอกที่ได้รับการรับรองจาก สมศ. เพื่อมุ่งให้มีการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐาน การศึกษาของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

2.1.1 มาตรฐานคุณภาพ สมศ. 7 ด้าน

มาตรฐานคุณภาพ สมศ. จะประกอบไปด้วยมาตรฐานคุณภาพใน 4 มิติ คือ ประสิทธิภาพ การบริหาร และการจัดการการเรียนรู้ แบ่งเป็น 7 มาตรฐาน จำนวน 48 ตัวชี้วัดตามที่ สมศ.กำหนด โดยมาตรฐานที่ 1-4 เป็นมาตรฐานด้านผลลัพธ์ ส่วนมาตรฐานที่ 5-7 เป็นมาตรฐาน ด้าน กระบวนการ ในแต่ละมาตรฐานมีจำนวนตัวบ่งชี้ร่วมและตัวบ่งชี้เฉพาะ (*) ตามจุดเน้นปฏิบัติ แสดงตามตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ตารางแสดงรายชื่อมาตรฐานทั้ง 7 ด้านของมาตรฐานคุณภาพ สมศ.

มาตรฐาน	น้ำหนัก	จำนวนตัวชี้วัด
1. มาตรฐานด้านคุณภาพ บัณฑิต	อย่างน้อย 20	6+2 *
2. มาตรฐานด้านงานวิจัยและงานสร้างสรรค์	อย่างน้อย 20	
3. มาตรฐานด้านการบริการวิชาการ	อย่างน้อย 20	5+2 *
4. มาตรฐานด้านการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม	อย่างน้อย 10	
รวม มาตรฐาน 1- 4	100	4+3 *
5. มาตรฐานด้านการพัฒนาสถาบันและบุคลากร	20	
6. มาตรฐานด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน	20	2+2 *
7. มาตรฐานด้านการประกันคุณภาพ	20	
รวม มาตรฐาน 5 - 7	60	17+9 *
รวม มาตรฐาน 1 - 7	160	39+9 *

1. มาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต บัณฑิตต้องเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้มีความเชี่ยวชาญในสาขาอาชีพที่ปฏิบัติงานรวมทั้งต้องมีคุณธรรมจริยธรรมเพื่อจะยังประโยชน์สูงสุดให้กับประเทศชาติและส่วนรวม

2. มาตรฐานด้านงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ เป็นงานนวัตกรรมที่นำไปสู่การสร้างและพัฒนาทรัพยากรบุคคล ที่เชี่ยวชาญสูง การสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ซึ่งเป็นการขยายพรมแดนของความรู้และทรัพย์สินทางปัญญาที่สามารถ นำไปประยุกต์ใช้งาน ได้จริงเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และขีดความสามารถของคนไทย รวมทั้งการพัฒนาสู่สังคมเรียนรู้ สังคมความรู้ และสังคมแห่งภูมิปัญญาอันก่อให้เกิด

วัฒนธรรมการใช้ความรู้ในการกำหนดทิศทางและการพัฒนาตลอดจนการเพิ่มศักยภาพ การแข่งขันของประเทศ

3. มาตรฐานด้านการบริการวิชาการ การให้บริการวิชาการ และวิชาชีพที่เป็นประโยชน์ เป็นที่พึงและเป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการและวิชาชีพ เสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมสอดคล้อง เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงและความเข้มแข็งของสังคมชุมชน ประเทศชาติ และนานาชาติ ตลอดจนการส่งเสริมบทบาททางวิชาการและวิชาชีพของสถาบันการศึกษาในการพัฒนาสังคมเรียนรู้ และสังคมความรู้โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสาธารณะ

4. มาตรฐานด้านการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมการอนุรักษ์ สืบสานพัฒนาเผยแพร่เอกลักษณ์ศิลปะและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นอันเป็นมรดกไทยและการบูรณาการ ในการผลิตบัณฑิต การวิจัย และการบริการวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งการสร้างสรรค์และส่งเสริมภูมิปัญญาไทยให้เป็นรากฐานของการพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถพัฒนาสู่สากล

5. มาตรฐานด้านการพัฒนาสถาบันและบุคคล การบริหารและการจัดการศึกษา ที่ประชาคมในและนอกสถาบัน และผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมตามหลักการบริหารจัดการที่ดี เน้นการกระจายอำนาจกำกับด้วยนโยบาย การวางแผน ภาวะผู้นำของผู้บริหาร การพัฒนาบุคลากร ที่เป็นระบบและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง การนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และการบริหาร โดยมุ่งสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการรวมทั้งการสร้างเสถียรภาพทางการเงิน การใช้เงินอย่างคุ้มค่ามีอิสระคล่องตัว โปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้

6. มาตรฐานด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน กระบวนการพัฒนาและบริหารหลักสูตรให้มีความทันสมัย ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม มีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความต้องการ/ความสนใจของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคการสอนและอุปกรณ์การสอนที่หลากหลาย มีการประเมินผลการเรียนการสอนตามสภาพจริงและมีการใช้ประโยชน์จากผลการประเมิน ในการพัฒนาผู้เรียนการระดมทรัพยากรทั้งด้านบุคลากร งบประมาณ อาคารสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งความร่วมมือจากแหล่งต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถาบันอุดมศึกษาในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรและกิจกรรมการศึกษาเพื่อให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด

7. มาตรฐานด้านระบบการประกันคุณภาพ ระบบการประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัย การพัฒนาคุณภาพ การตรวจติดตามคุณภาพ และการประเมินคุณภาพซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ บริหารการศึกษาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และสามารถรองรับการประกันคุณภาพภายนอกได้

2.1.2 ชนิดตัวชี้วัดมาตรฐาน สมศ.

โดยในองค์ประกอบแต่ละด้านของมาตรฐาน สมศ. จะมีชนิดของตัวชี้วัด ซึ่งจะหมายถึง การกำหนดการประเมินหรือ ตรวจวัดความสำเร็จของโครงการในด้าน ผลผลิต (Output) และ ผลลัพธ์ (Outcome) โดยมีค่า/เกณฑ์วัด หรือเกณฑ์หรือมาตรฐาน (Criteria or standard / Benchmark) และหน่วยวัดชัดเจนที่ใช้ได้ในเวลาที่เหมาะสม และสามารถประเมินหรือวัดผลและ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) เช่น ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพ การสอน ของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาซึ่งประกอบด้วยความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการถ่ายทอดความรู้ การเตรียมเนื้อหา การบูรณาการและความรู้ความสามารถ ของอาจารย์ผู้สอน ในปัจจุบัน สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่ง มีแบบฟอร์มสำหรับประเมินการสอน ของคณาจารย์ตามรูปแบบของ ทบวง มหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนจะเป็นผู้ให้ความเห็น ต่อการสอนของอาจารย์ ทั้งในระหว่างเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตัวชี้วัดดังกล่าวเป็นตัวชี้วัดคุณภาพการสอน ของคณาจารย์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่ง ส่งผลต่อคุณภาพของนิสิตนักศึกษา ถือเป็นตัววัดใน ด้านทรัพยากร (Input) เนื่องจากเชื่อว่าคุณภาพ ครูและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ดีจะมีผลทำให้ คุณภาพของนิสิตนักศึกษาดีด้วยทั้งนี้ในการประเมินจะต้องคำนึงถึงปรัชญา พันธกิจ และลักษณะ การเรียนการสอนของแต่ละสถาบันการศึกษาด้วย

2. กระบวนการ (Process) เช่น มีการนำความรู้และประสบการณ์จากการบริการ วิชาการและวิชาชีพมาใช้ในการพัฒนาการเรียน การสอน และการวิจัยการที่สถาบันได้นำองค์ ความรู้ และมวลประสบการณ์จากการให้บริการวิชาการแก่ สังคม ชุมชนและประเทศชาติ มาใช้ ประโยชน์ ในการพัฒนาการเรียนการสอนหรือการวิจัย จะทำให้ตัวนักศึกษาเอง ได้รับการถ่ายทอด การเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง รวมทั้งการเรียนการสอน ก็จะมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอีกด้วย

3. ผลผลิต (Output) เช่น ร้อยละของบัณฑิตปริญญาตรีที่ได้งานทำตรงสาขา ที่ สำเร็จ การศึกษา หมายถึง ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรปกติ หลักสูตรต่อเนื่องหลักสูตรสมทบที่ได้งานทำ ตรงหรือสอดคล้องกับสาขา ที่ สำเร็จการศึกษา เทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นที่ได้งานทำที่ตอบสนอง สอบถาม โดยให้นับเฉพาะบัณฑิตที่ไม่มีงานทำก่อนเข้าศึกษาต่อโดยการตัดสินใจสอดคล้องของ สาขาที่สำเร็จการศึกษากับงานที่ทำนั้น ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ประเมินนับบัณฑิตปริญญาตรีทุก หลักสูตร ทั้งหลักสูตรปกติ หลักสูตรต่อเนื่อง และหลักสูตรสมทบ

2.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนนของมาตรฐาน สมศ.

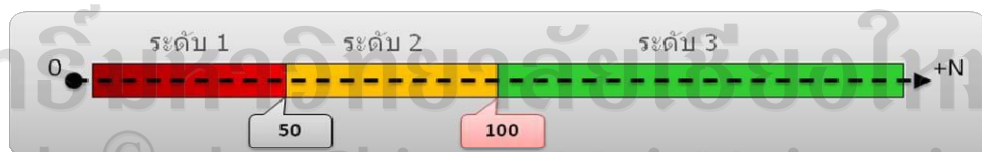
สำหรับมาตรฐาน สมศ. เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละมาตรฐานจะแตกต่างกันออกไป และเปลี่ยนแปลงไปได้ในทุกๆปี ส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็นคะแนน 1-5 โดยในแต่ละคะแนนจะมีเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา ยกตัวอย่างเช่น

ตาราง 2.2 ตารางตัวอย่างเกณฑ์คะแนนสำหรับมาตรฐาน สมศ.

มาตรฐาน สมศ. ข้อที่ 1.2 ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้ทำงานตรงสาขาที่สำเร็จ						
ข้อที่	ปี	เกณฑ์คะแนน				
		1	2	3	4	5
สมศ 1.2	2552	1-59.99	60-79.99	80-84.99	-	-
สมศ 1.2	2553	1-59.99	60-79.99	80-84.99	85-89.99	> 90

อย่างไรก็ตามการประเมินผลมาตรฐาน สมศ. ที่พิจารณาจากค่าคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบเกณฑ์คะแนน แต่เพื่อให้องค์กรทราบถึงสถานะของตนเองจะต้องมีการกำหนดเป้าหมาย (Target) ของการวัดผลสำหรับตัวชี้วัดแต่ละตัวเสมอ ดังนั้นเป้าหมายสามารถนำมากำหนดรูปแบบการพิจารณาเกณฑ์จากค่าข้อมูลหลากหลายรูปแบบสำหรับตัวชี้วัดแต่ละชนิดดังนี้

- เกณฑ์คะแนนจากค่าข้อมูลที่มากกว่าเป้าหมายดี (Above target is positive) ลักษณะของค่าข้อมูลที่มากขึ้นจะทำให้อยู่ในระดับเกณฑ์คะแนนที่สูงขึ้น เช่นกำหนดค่าเป้าหมายไว้ที่ 100 จะได้ระดับคะแนน 3 เมื่อค่าตัวชี้วัดสูงกว่า 100 ขึ้นไป

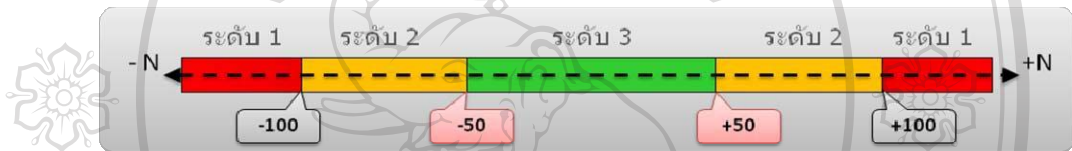


รูป 2.1 รูปตัวอย่างเกณฑ์คะแนนแบบมากกว่าเป้าหมายดี

ตาราง 2.3 ตารางตัวอย่างเกณฑ์คะแนนจากค่าตัวชี้วัดแบบมากกว่าเป้าหมายดี

ข้อที่ 5.7 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อจำนวนนักศึกษา (ร้อยละของเกณฑ์ปกติ)			
ปี	เกณฑ์คะแนน		
	1	2	3
2552	1-59	60-79	> 80

- เกณฑ์คะแนนที่ตรงตามช่วงเป้าหมายดี (On target is positive) ลักษณะของค่าข้อมูลที่อยู่ในช่วงค่าเป้าหมายจะทำให้ระดับเกณฑ์คะแนนที่สูงขึ้น เช่นกำหนดค่าจะได้ระดับคะแนน 3 เมื่อค่าตัวชี้วัดมีค่าระหว่าง -50 ถึง +50 ซึ่งเป็นช่วงข้อมูลเป้าหมาย

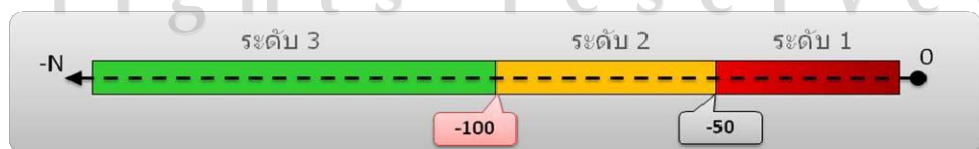


รูป 2.2 รูปตัวอย่างเกณฑ์คะแนนจากค่าตัวชี้วัดแบบตรงตามช่วงเป้าหมายดี

ตาราง 2.4 ตารางตัวอย่างเกณฑ์คะแนนจากค่าตัวชี้วัดแบบตรงตามเป้าหมายดี

ข้อที่ 5.7 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อจำนวนนักศึกษา (ร้อยละของเกณฑ์ปกติ)			
ปี	เกณฑ์คะแนน		
	1	2	3
2552	$\geq +10\%$ หรือ $\leq -10\%$	5 – 9.99 หรือ (-5) – (-9.99) %	(-4.99) – 4.99

- เกณฑ์คะแนนจากค่าข้อมูลที่น้อยกว่าเป้าหมายดี (Below target is positive) ลักษณะของค่าข้อมูลที่น้อยลงจะทำให้อยู่ในระดับเกณฑ์คะแนนที่สูงขึ้น เช่นกำหนดค่าเป้าหมายไว้ที่ -100 จะได้ระดับคะแนน 3 เมื่อค่าตัวชี้วัดมีค่าน้อยกว่า -100

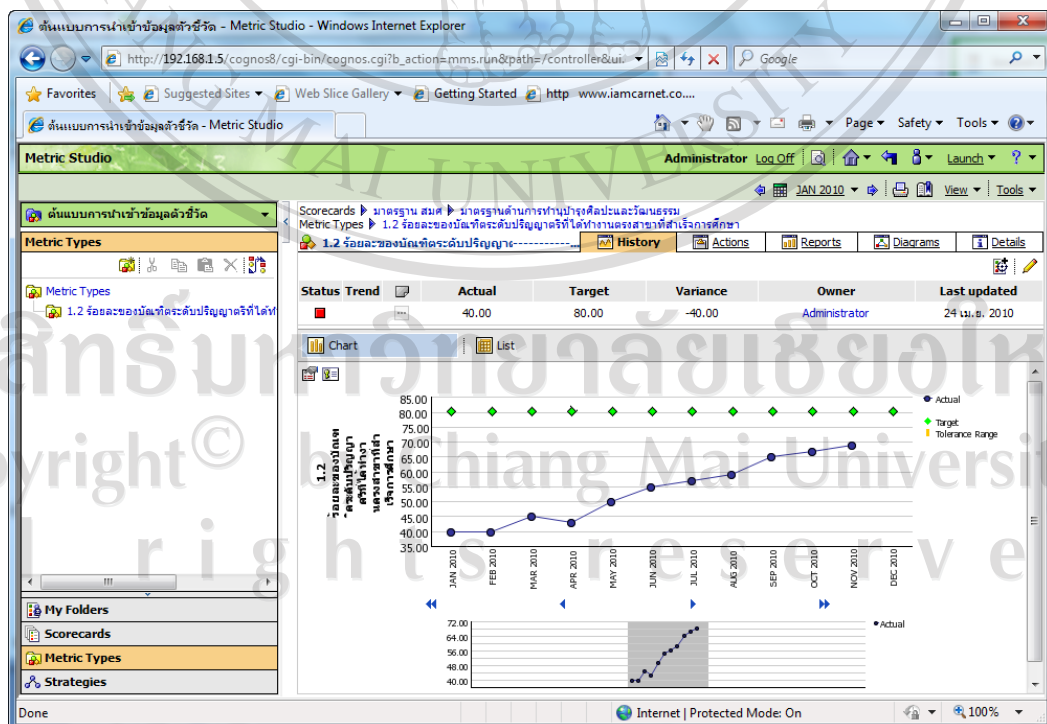


รูป 2.3 รูปตัวอย่างเกณฑ์คะแนนจากค่าตัวชี้วัดแบบน้อยกว่าเป้าหมายดี

2.2 ไอบีเอ็ม คอกนอส 8.4

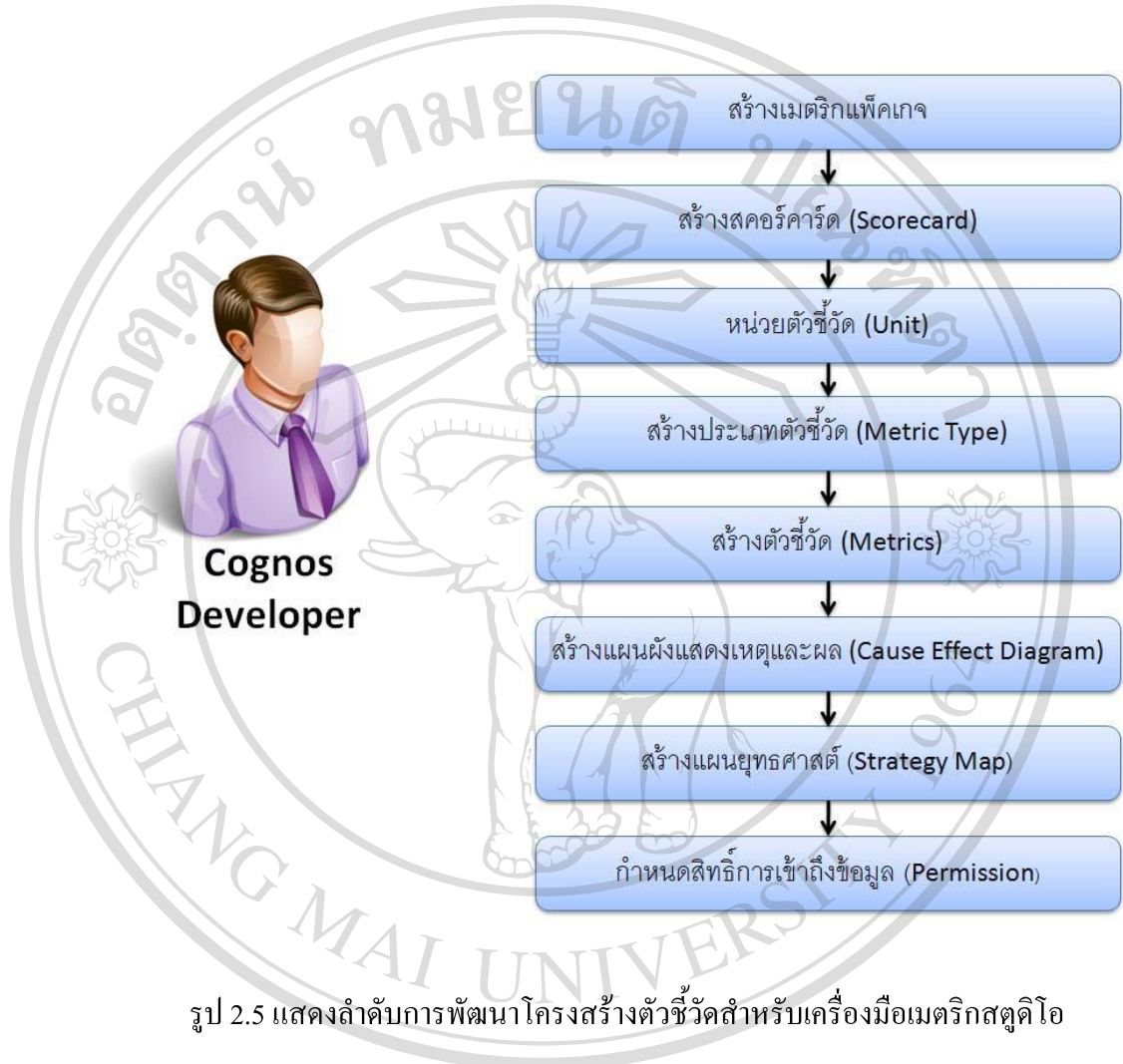
เป็นซอฟต์แวร์ที่นำข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลมาจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลของงานในมุมมองต่าง ๆ ตามแต่ละแผนก เช่นการวิเคราะห์งานด้านการเงิน การตลาด การจัดซื้อ งานขาย และงานฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ ฯลฯ โดยซอฟต์แวร์นี้มีจุดเด่นตรงที่ใช้งานง่ายเพียงแค่เมาส์คลิกก็สามารถเปลี่ยนแปลงรายงานได้โดยไม่ต้องมีการก๊อปปี้ข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถถามตอบคำถามทางธุรกิจได้หลายมุมมองในเวลาไม่กี่นาที ซึ่งช่วยให้การตัดสินใจแม่นยำและรวดเร็วกว่าคู่แข่งขั้นทั้งในเชิงกว้างและลึก (Business Application Company Partner of cognos)

เมตริก สตูดิโอ เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่รวมอยู่ในชุดเครื่องมือบริหารจัดการไอบีเอ็ม คอกนอส ซึ่งใช้สำหรับการทำสคอ์การ์ด (Scorecard) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ โดยการเฝ้าสังเกตและวิเคราะห์ตัววัด (Metric) ทุกลำดับชั้นภายในองค์กร โดยมีแนวคิดของการใส่ตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่องค์กรให้ความสำคัญแบบสี่สถานะแจ้งเตือน (แดง, ส้ม, เขียว) และเชื่อมโยงไปยังรายงานที่มีความสัมพันธ์เพื่อเป็นข้อมูลขยาย โดยข้อมูลที่น่ามาเสนอผ่านรายงานหรือเมตริก สตูดิโอจะได้มาจากการรวบรวมแหล่งต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลภายในองค์กร (IBM cognos 8: 2553)



รูป 2.4 แสดงตัวอย่างหน้าจอการทำงานของเครื่องมือเมตริกสตูดิโอ

การพัฒนาตัวชี้วัดร่วมกับเครื่องมือเมตริกสตูดิโอ จากข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ระบบ จะกระทำผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

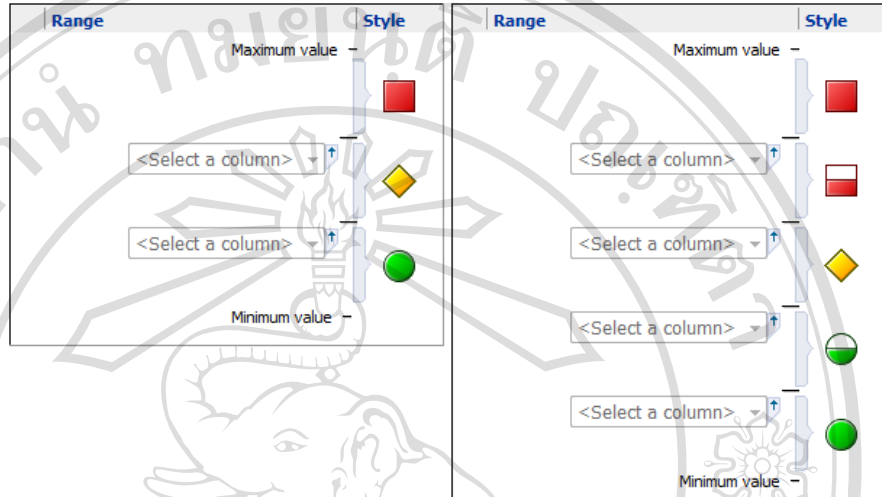


2.2.1 สร้างเมตริกแพ็คเกจ (Metric Package)

การสร้างเมตริกแพ็คเกจเป็นการสร้างโครงสร้างหลักให้กับตัวชี้วัด โดยมุ่งเน้นการกำหนดช่วงเวลาของรอบปี ของกลุ่มตัวชี้วัด เนื่องจากมาตรฐาน สมศ. จะมีการกำหนดรอบปีที่แตกต่างกัน เช่น ปีปฏิทิน ปีการศึกษา ปีงบประมาณ ซึ่งจะประกอบด้วยกำหนดค่าดังนี้

1. วันที่เริ่มต้นของรอบปี ค่าเริ่มต้นจะนับวันที่ 1 มกราคมของทุกๆปี ในกรณีที่ต้องการกำหนดวันเริ่มต้นปี เป็นวันอื่นๆจะต้องสร้างไฟล์ข้อมูลปฏิทินเองและเริ่มสร้างโครงสร้างใหม่

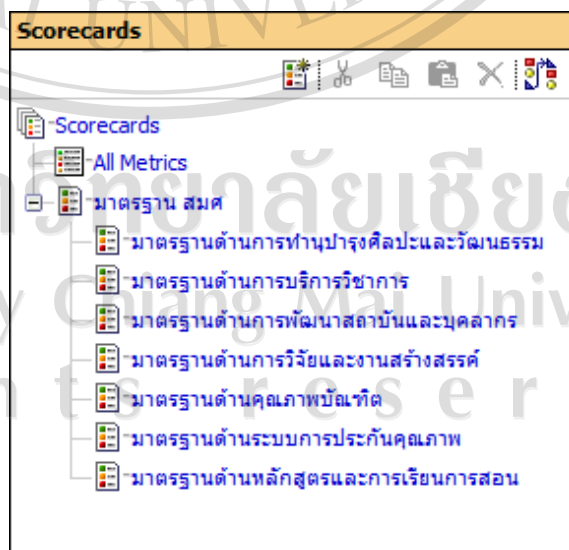
- กำหนดระดับการประเมินผลโดยระบบจะสามารถกำหนดระดับการตรวจสอบได้ 2 ลักษณะคือ 3 ระดับ และ 5 ระดับ



รูป 2.6 แสดงตัวอย่างสัญลักษณ์แสดงสถานะข้อมูลแบบ 3 ระดับและ 5 ระดับ

2.2.2 สร้างสกอร์การ์ด (Scorecard)

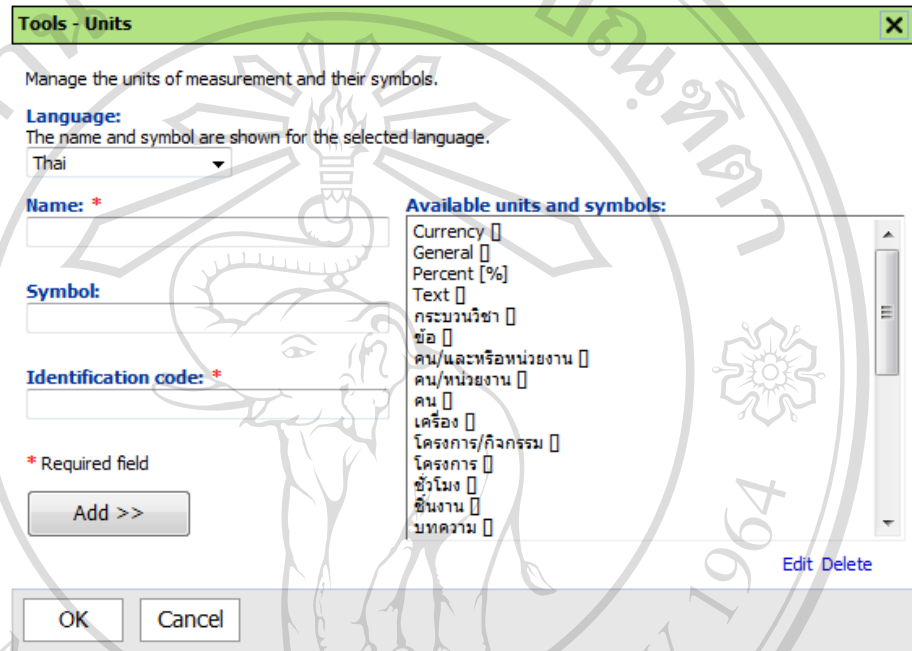
สกอร์การ์ดเป็นการสร้างกลุ่มของตัวชี้วัด โดยแสดงผลเป็นลำดับชั้น (Hierarchy) ทำให้ง่ายต่อการจัดกลุ่มการแสดงผล และควบคุมการเข้าถึงตัวชี้วัด



รูป 2.7 แสดงตัวอย่างลำดับชั้นสกอร์การ์ดเพื่อวัดกลุ่มตัวชี้วัด

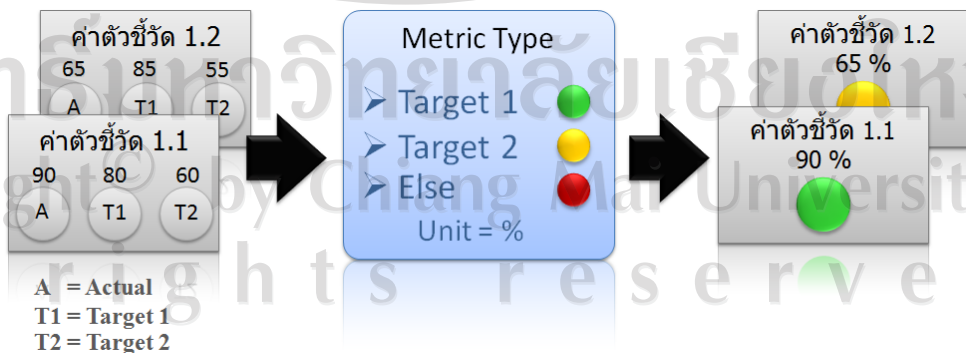
2.2.3 สร้างหน่วยข้อมูล (Unit)

การสร้างหน่วยข้อมูล เพื่อนำไปใช้เพื่อแสดงหน่วยให้กับข้อมูลตัวชี้วัดนั้นๆ ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลสำคัญคือ รหัสหน่วยตัวชี้วัด ชื่อหน่วยตัวชี้วัดที่ตรงตามภาษาใดๆ ตามรูป 2.8



รูป 2.8 แสดงตัวอย่างหน้าจอสำหรับสร้างหน่วยข้อมูลด้วยเครื่องเมตริกสตูดิโอ

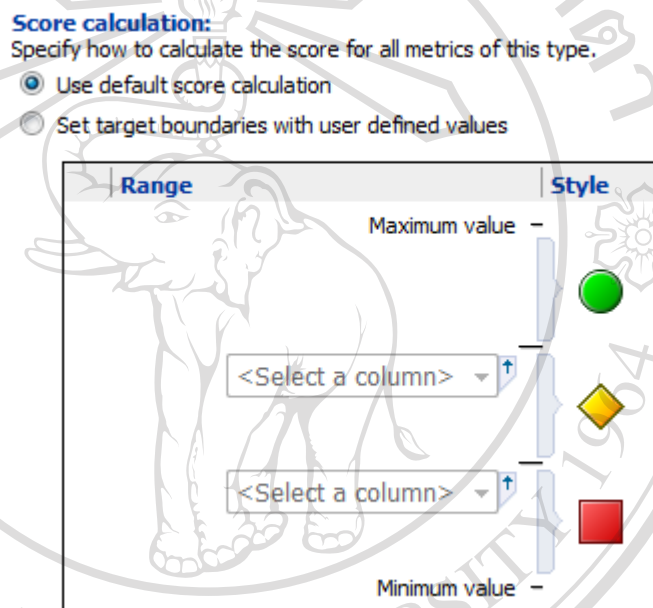
2.2.4 สร้างประเภทตัวชี้วัด (Metric Type)



รูป 2.9 แสดงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างประเภทตัวชี้วัดต่อการแสดงผลตัวชี้วัด

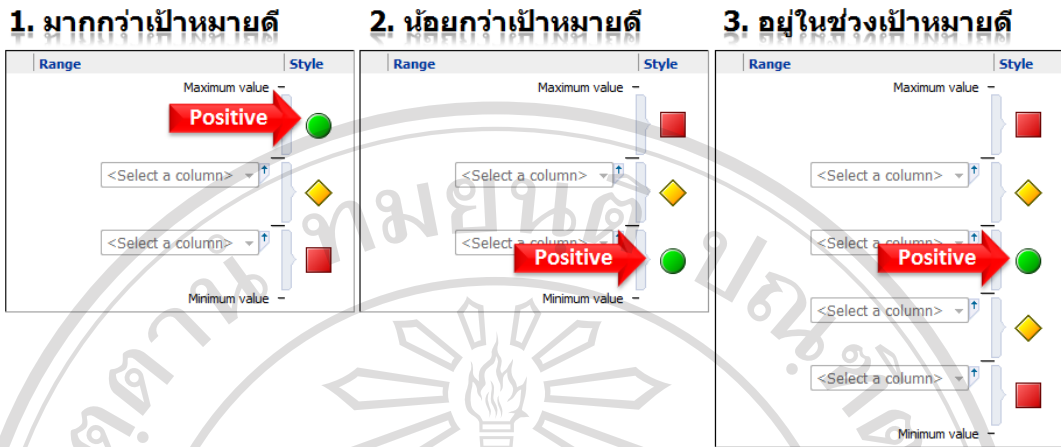
ตามรูป 2.9 จะแสดงให้เห็นว่าประเภทตัวชี้วัดเปรียบเทียบเสมือน เงื่อนไขสำหรับตรวจสอบเกณฑ์สัญลักษณ์แต่ละระดับ ดังนั้นในการสร้างประเภทตัวชี้วัดจะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การแสดงสัญลักษณ์ตัวชี้วัด (เขียว เหลือง แดง) จะอ้างอิงจากค่าคะแนน ซึ่งรูปแบบการคำนวณคะแนนจะมีให้เลือก 2 แบบคือ ระบบคำนวณค่าคะแนนตามสูตรมาตรฐาน หรือผู้ใช้กำหนดช่วงค่าของข้อมูลเอง



รูป 2.10 แสดงรูปแบบการคะแนนเพื่อแสดงสัญลักษณ์

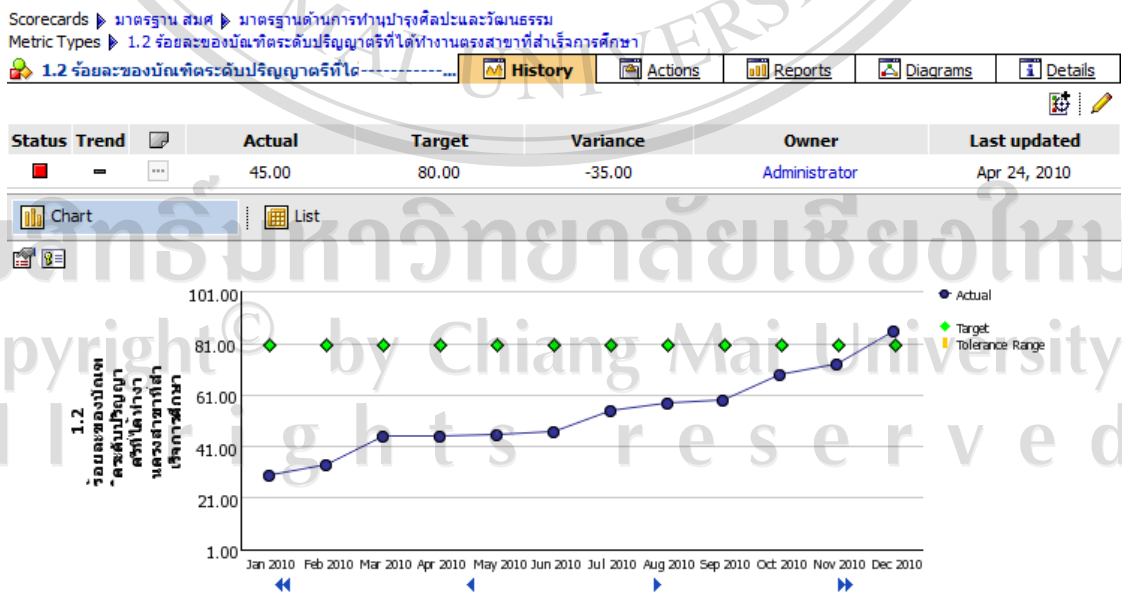
2. กำหนดช่วงเวลาสำหรับการบันทึกข้อมูล (ปี ไตรมาส เดือน สัปดาห์ วัน)
3. หน่วยข้อมูลสำหรับตัวชี้วัด ที่อ้างอิงประเภทตัวชี้วัดนี้
4. รูปแบบการแสดงผลประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน (Performance Pattern) เป็นมุมมองการตรวจวัดประสิทธิภาพแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้
 - มากกว่าเป้าหมายดี
 - น้อยกว่าเป้าหมายดี
 - ตรงตามช่วงเป้าหมายดี



รูป 2.11 รูปแบบการแสดงผลสัญลักษณ์ตามประสิทธิภาพการทำงาน

2.2.5 สร้างตัวชี้วัด

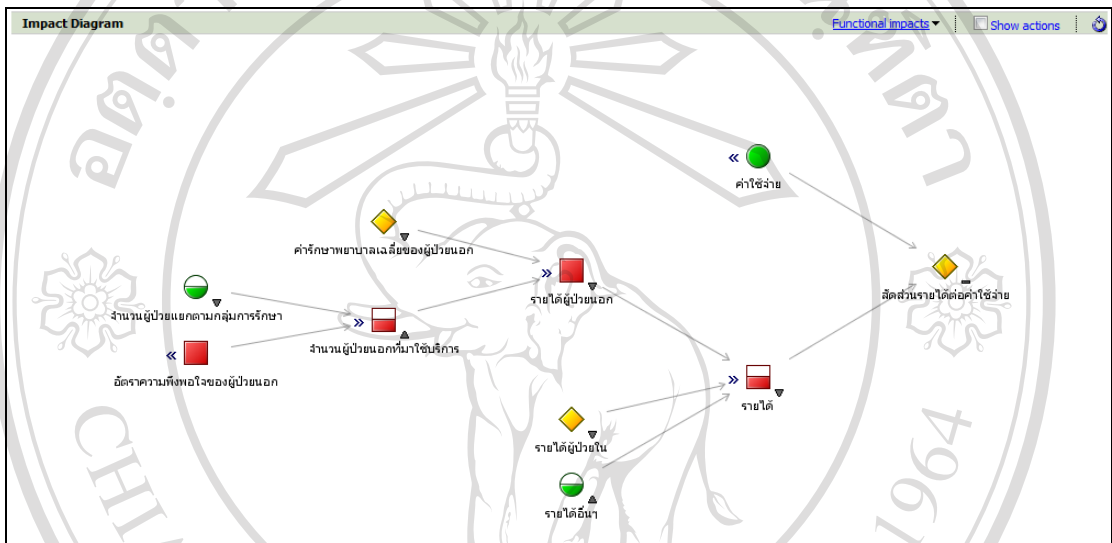
เมื่อสร้างประเภทของตัวชี้วัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว การสร้างตัวชี้วัดจะเป็นการสร้างขึ้นเพื่อรองรับต่อการป้อนข้อมูล ของตัวชี้วัดนั้น โดยตัวชี้วัดจะต้องอ้างอิงไปยังประเภทตัวชี้วัด 1 รายการ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของตัวชี้วัดที่มีผลต่อการคำนวณค่าคะแนนคือชื่อตัวชี้วัด (Name) ค่าจริง (Actual) ค่าเป้าหมาย (Target) ค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ (Tolerance) ค่าเปรียบเทียบ (Benchmark) คะแนนตัวชี้วัด (Score)



รูป 2.12 รูปผลลัพธ์ของตัวชี้วัดที่ผ่านการบันทึกข้อมูลที่สำคัญ

2.2.6 สร้างแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause effect diagram)

เนื่องจากตัวชี้วัดเชิงปริมาณ มักจะได้อาจมาจากสูตรคำนวณที่มาจากตัวชี้วัดอื่น ดังนั้น จึงชี้ให้เห็นได้ว่าตัวชี้วัดนั้น ได้รับผลกระทบโดยตรงหรือทางอ้อมมาจากตัวชี้วัดอื่น ทำให้ผู้ใช้งานตรวจสอบได้โดยง่าย ว่าตัวชี้วัดดังกล่าวได้รับผลกระทบมาจากตัวชี้วัดใดบ้างในสัดส่วนเท่าไร



รูป 2.13 รูปตัวอย่างของภาพแผนผังแสดงเหตุและผลของอัตรารายได้ต่อค่าใช้จ่าย

2.2.7 สร้างแผนยุทธศาสตร์ (Strategy Map)

ในการทำงานจริงตัวชี้วัดแต่ละตัว สามารถนำไปใช้งานเพื่อวัดผลได้หลากหลายมาตรฐาน หรือหลายมุมมอง ดังนั้นการสร้างแผนยุทธศาสตร์จะทำให้ไม่ต้องสร้างตัวชี้วัดขึ้นมาใหม่ แต่เป็นการนำเอาตัวชี้วัดมาทำการจัดกลุ่มใหม่ในมุมมองต่างๆ ที่ผู้บริหารหรือผู้ใช้ระบบต้องการ

2.2.8 กำหนดสิทธิ์การใช้งาน (Permission)

เนื่องจากตัวชี้วัดแต่ละตัวจะมีผู้ดูแลเฉพาะ ดังนั้นการกำหนดสิทธิ์จะต้องสอดคล้องกันในด้านต่างๆ เช่น กำหนดกลุ่มผู้ดูแลที่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ กลุ่มผู้ที่ทำหน้าที่ติดตามตัวชี้วัด กลุ่มผู้

2.3 บริหารจัดการกระบวนการอีทีแอล (Managing ETL Process: ETL)

อีทีแอล คือวิธีการรวมข้อมูลจากหนึ่งหรือหลายแหล่งข้อมูล (Data Source) ไปยังแหล่งจัดเก็บปลายทาง ดาต้ามาร์ท (Data Mart) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ซึ่งสามารถให้ความหมายของการบริหารจัดการรูปแบบอีทีแอล ดังนี้

2.3.1 กระบวนการจัดการแบบอีทีแอล

1. สกัด (Extract) คือ ขั้นตอนของการสกัดข้อมูลต้นทางตั้งแต่หนึ่งหรือหลายแหล่งข้อมูล
2. แปลง (Transform) คือ การนำข้อมูลที่ได้มาจากการสกัดมาจัดรูปแบบให้ถูกต้อง
 - สอดคล้องกับแหล่งจัดเก็บปลายทางก่อนกระบวนการ โหลด ด้วยขั้นตอน
 - ดาต้าแมปปิง (Data Mapping) เป็นการปรับข้อมูลที่มีความหมายเดียวกันแต่มีรูปแบบแตกต่างกันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน
 - ดาต้าคลีนซิง (Data cleansing) การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง
3. โหลด (Load) คือ การนำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการแปลงสู่แหล่งจัดเก็บปลายทาง

2.3.2 การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากการนำเอาอีทีแอลไปใช้

จากหลักการทำงานของอีทีแอล สามารถนำเอาไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทั่วไปเช่น

1. การค้นหา (Search) เป็นการรับทุกอย่างมาจากกระบวนการอีทีแอลที่ระบุการค้นหา เช่น ที่อยู่ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server Addresses) โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schemata)
2. การจับคู่ (Match) เป็นการค้นหาลักษณะข้อมูลที่คล้ายกัน สำหรับกระบวนการอีทีแอลให้สอดคล้องกันทั้งหมด จากการสกัด แปลง หรือ โหลด
3. การสร้าง (Create) เป็นการสร้างข้อมูลจากกระบวนการอีทีแอล แต่ไม่ใช่ข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนการแปลงข้อมูล เช่น การส่งผ่านข้อมูลระหว่างแหล่งข้อมูล (Data Source) หรือ คำสั่งเอสคิวแอลสคริปต์ (SQL Script)
4. การนำเข้า (Import) เป็นการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งที่มาต้นทาง ไปยังปลายทางโดยมีลักษณะที่อิสระไปตามเครื่องมือต่างๆ ให้เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลต้นทางชนิดต่างๆ
5. การรวม (Merge) เป็นการกระบวนการรวมข้อมูลจากหลากหลายอีทีแอล เข้าด้วยกัน
6. การแปลงกลับ (Invert) เป็นการส่งกลับผลลัพธ์จากกระบวนการอีทีแอล ไปยังแหล่งที่มาเพื่อนำไปใช้สำหรับการทำดาต้าคลีนซิง (Data Cleansing) หรือ การผสานข้อมูล (Integrate)

2.4 เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการจัดการอีทีแอล

ในการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆด้วยกระบวนการอีทีแอล จำเป็นต้องมีเครื่องมือในการพัฒนาจากผู้จำหน่าย (Vendor) ต่างๆ เช่น

2.4.1 ออราเคิล แวร์เฮาส์ บิวเดอร์ (Oracle Warehouse Builder: OWB) เป็นเครื่องมือรองรับการทำ อีทีแอล (สกัดข้อมูล แปลงข้อมูล และโหลด) สำหรับการทำคลังข้อมูล (Data warehouses) รวมไปถึงกระบวนการเชื่อมต่อความสัมพันธ์ จำลองมิติข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และครอบคลุมวงจรชีวิตการบริหารจัดการข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำหน่ายโดยบริษัทออราเคิล

2.4.2 เอสเอพี บิสซิเนส ออปเจกต์ ดาต้า อินทิเกรเตอร์ (SAP Business Object Data Integrator) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ง่ายในการสำรวจ สกัดข้อมูล แปลงข้อมูล และจัดส่งข้อมูลไปได้ทุกที่ทุกเวลา รองรับการทำงานเว็บเซอร์วิสสำหรับ เอสโอเอ (Service-Oriented Architecture: SOA) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำหน่ายโดยบริษัทเอสเอพี

2.4.3 ไอบีเอ็ม คอกนอสแปด ดาต้า แมเนเจอร์ (IBM Cognos 8 Data Manager) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการแปลงข้อมูล และการบริหารจัดการมิติข้อมูลอัตโนมัติ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำหน่ายโดยบริษัทไอบีเอ็ม

2.4.4 ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ อินทิเกรชัน เซอร์วิส (SQL Server Integration Services: SSIS) เป็นเครื่องมือพัฒนาที่มาพร้อมกับระบบจัดการฐานข้อมูล เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005, 2008 (SQL Server 2005, 2008) โดยมีประสิทธิภาพในการทำอีทีแอล และงานดังกล่าวมีใช้มากเป็นพิเศษในระบบคลังข้อมูล (Data warehouse) ที่ผู้ใช้ต้องการค้นดูเรกคอร์ดข้อเท็จจริงเพื่อแปลงสภาพข้อมูลสำคัญทางธุรกิจไปเป็นข้อมูลแทนที่สอดคล้องกัน SSIS ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของการค้นหา เพื่อให้รองรับการทำงานของตารางที่มีขนาดใหญ่ที่สุดได้ ซึ่งจะทำให้การสร้างจากเครื่องมือพัฒนาบิสซิเนส อินเทลลิเจนซ์ เดเวลลอปเม้นต์ สตูดิโอ

2.5 ประเภทไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอีทีแอล

อีทีแอล กระบวนการที่ถูกนำไปใช้ในงานด้านคลังข้อมูล ด้วยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทางหลายแหล่งไปยังคลังข้อมูลปลายทางตามรูปที่ 2.14 ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มข้อมูลต้นทางเป็น 3 กลุ่มคือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) แหล่งข้อมูลแบบไฟล์ (File Source) แหล่งข้อมูลอื่นๆ เช่น เอสเอพี (SAP) ดังนั้นความสามารถในการเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลประเภทต่างๆ หากเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะขึ้นอยู่กับความสามารถเครื่องมือพัฒนาจากผู้จำหน่าย (Vendor) แต่โดยปกติเครื่องมือเหล่านี้จะรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลประเภทเพิ่มข้อมูล เนื่องจากเป็นข้อมูลสามารถใช้งานได้ในทุกๆระบบปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างเพิ่มข้อมูลดังนี้

2.5.1 ข้อมูลประเภทไมโครซอฟท์เอกซ์เซล (Microsoft Excel) เป็นเพิ่มข้อมูลรูปแบบสมุดงานที่สามารถกำหนดประเภทของข้อมูลได้ “สามารถจำแนกชนิดของข้อมูลได้ว่าเป็น ตัวเลข วันที่ เวลา” และมีรูปแบบการจัดเก็บตามเวอร์ชันของเครื่องมือไมโครซอฟท์เอกซ์เซลแบ่งเป็น Excel 2007, Excel 97- Excel 2003 และ Excel 5.0/95 ซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือจัดการอีทีแอล จะรองรับในส่วนของ Excel 97- Excel 2003 และ Excel 5.0/95 เป็นหลักดังนั้นผู้ใช้จะต้องมีความระมัดระวังในการบันทึกเวอร์ชันของเอกสาร

2.5.2 ข้อมูลประเภทเพิ่มแบบจำกัดด้วยเครื่องหมายจุลภาค (Comma delimited) หรือเรียกว่า ซีเอสวี (Comma Separated Variable: CSV) จะแทนนามสกุลเพิ่มข้อมูลด้วย .CSV จะบันทึกเฉพาะข้อความในรูปแบบตัวอักษร “ไม่สามารถจำแนกชนิดของข้อมูลได้ว่าเป็น ตัวเลข วันที่ เวลา หรือสูตรคำนวณ” คอลัมน์ข้อมูลจะถูกคั่นด้วยจุลภาค “;” และแถวข้อมูลแต่ละแถวจะจบด้วยอักขระขึ้นบรรทัดใหม่ (New Line) ถ้าเซลล์มีเครื่องหมายจุลภาค เนื้อหาในเซลล์จะถูกใส่อยู่ในเครื่องหมายอัญประกาศคู่ จะไม่รองรับการจัดรูปแบบ กราฟิก วัตถุอื่นใดเหมือนเอกสารไมโครซอฟท์เวิร์ด สัญลักษณ์ยูโรจะถูกแปลงเป็นเครื่องหมายคำถาม จะสามารถเปิดได้ทุกระบบปฏิบัติการเนื่องจากอยู่ในรูปแบบเพลนเทกซ์ (Plain Text)

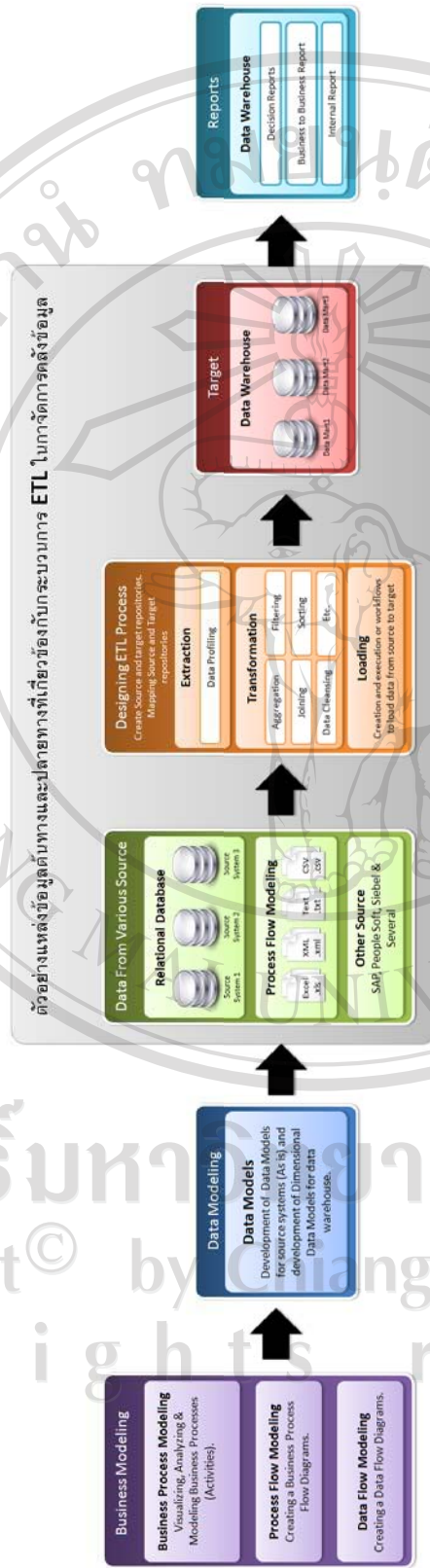
2.5.3 ข้อมูลประเภทเพิ่มแบบจำกัดด้วยแท็บ (Tab delimited) จะเป็นเพิ่มในรูปแบบเทกซ์ (.txt) จะบันทึกเฉพาะข้อความในรูปแบบตัวอักษร “ไม่สามารถจำแนกชนิดของข้อมูลได้ว่าเป็น ตัวเลข วันที่ เวลา หรือสูตรคำนวณ” โดยแบ่งข้อมูลเป็น

คอลัมน์ แต่ละคอลัมน์ข้อมูลจะถูกค้นด้วยอักขระแท็บ และแต่ละแถวของข้อมูลจบลงด้วยอักขระขึ้นบรรทัดใหม่ ถ้าเซลล์มีเครื่องหมายจุดภาค เนื้อหาในเซลล์จะถูกใส่ไว้ในเครื่องหมายอัญประกาศคู่ จะไม่รองรับการจัดรูปแบบ กราฟิก วัตถุอื่นได้ เหมือนเอกสาร ไมโครซอฟท์เวิร์ด สัญลักษณ์ยูโรจะถูกแปลงเป็นเครื่องหมายคำถาม ข้อมูลเพิ่มประเภทนี้ จะสามารถเปิดได้ทุกระบบปฏิบัติการเนื่องจากอยู่ในรูปแบบเฉพาะตัวอักษร

2.5.4 ข้อมูลประเภทเพิ่มแบบเอ็กซ์เทนซิเบิล (eXtensible Markup Language: XML)

เป็นรูปแบบข้อมูลที่มีโครงสร้างที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายใต้มาตรฐานที่กำหนดโดย ดับเบิลยูสามซี(W3C) ซึ่งเพิ่มข้อมูลแบบแท็กลักษณะหนึ่ง คล้ายเพิ่มแบบ ซีเอสวี ตามข้อ 2.5.2 ซึ่งมีโครงสร้างเป็นลำดับชั้น และนิยามข้อมูล(Metadata Tag) เพื่อบอกหน้าที่และประเภทของข้อมูลของส่วนต่างๆ ของเอกสารนั้นได้โดยชัดเจน ทำให้ไม่ต้องอาศัยการตีความข้อมูลจากมนุษย์ “สามารถจำแนกชนิดของข้อมูลได้ว่าเป็น ตัวเลข วันที่ เวลา” แต่จะทำให้เพิ่มข้อมูลมีขนาดมากกว่าเมื่อเทียบกับเพิ่มแบบซีเอสวี

จากลักษณะของเพิ่มข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นจะแยกได้เป็นสองกลุ่มหลักคือ เพิ่มข้อมูลที่สามารถกำหนดลักษณะของข้อมูล และไม่สามารถกำหนดลักษณะข้อมูลได้ ดังนั้นหากต้องการนำเอาเพิ่มประเภท ซีเอสวี หรือแบบจำกัดด้วยแท็บ (Tab delimited) ไปใช้งานจะต้องผ่านขั้นตอนการ Transform ในกระบวนการอีทีแอลก่อนเสมอ



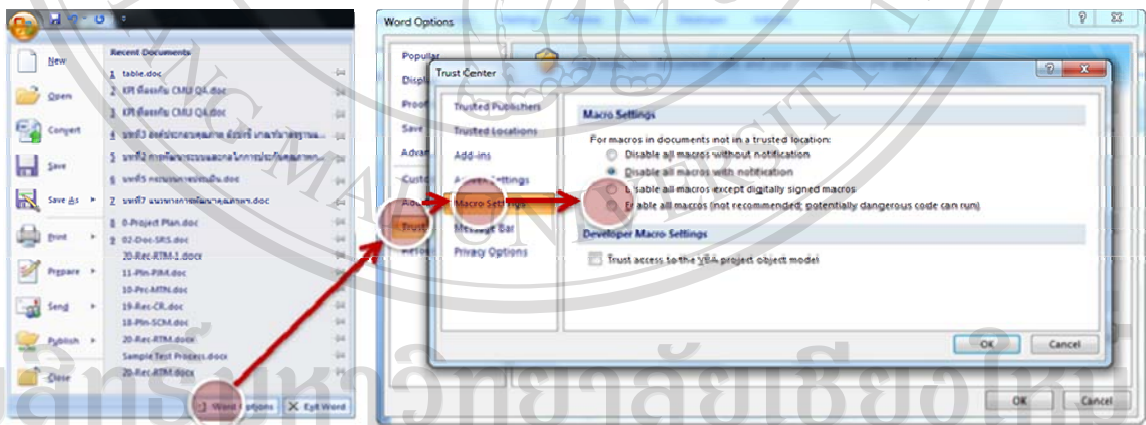
รูป 2.14 แสดงตัวอย่างกระบวนการที่เอดที่ถูกลำนำไปใช้ในการบริหารจัดการคลังข้อมูล

2.6 การพัฒนาด้วยภาษาวิซวลเบสิกสำหรับแอปพลิเคชัน (Visual Basic for Application: VBA)

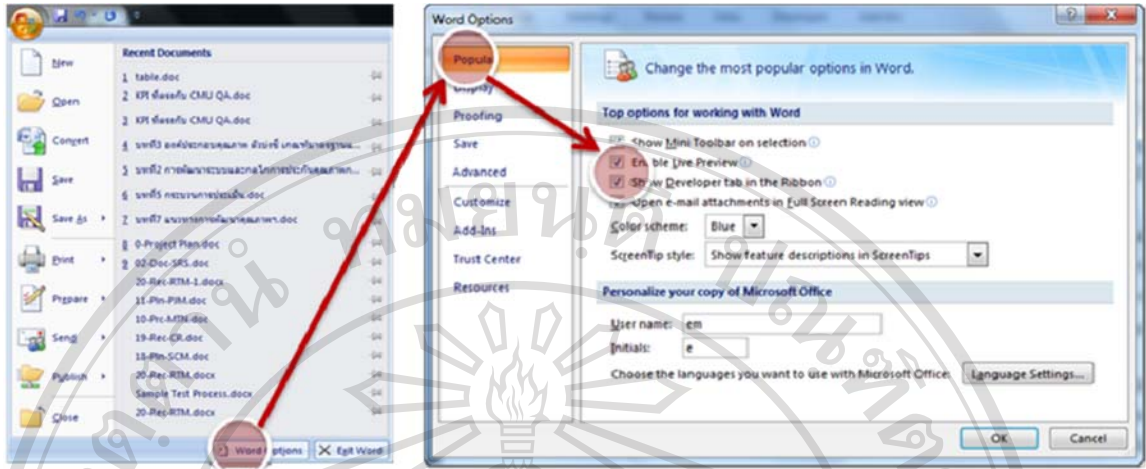
วีบีเอ (VBA) มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับภาษาวิซวลเบสิก หรือวีบี (Visual Basic: VB) ซึ่งมีความแตกต่างกันที่วีบี เป็นภาษาที่ใช้คอมไพเลอร์ (Compiler) ที่ได้ผลลัพธ์เป็น อีเอ็กอีไฟล์ (.exe) หรือ ดีแอลแอล (Dynamic Link Library: DLL) แต่วีบีเอเมื่อทำการแปลภาษา (Compile) จะฝังค่าการแปลไว้ในไฟล์เอกสาร เช่น เวิร์ดไฟล์ (.doc) เอกซ์เซลไฟล์ (.xls) เป็นต้น

วีบีเอ มีข้อจำกัดในการพัฒนาที่รองรับเฉพาะผลิตภัณฑ์ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ (Microsoft Office) เป็นหลัก ซึ่งภายหลังไมโครซอฟท์ได้ประกาศหยุดการพัฒนาเพิ่มเติม โดยมุ่งการพัฒนา เอสดีเค (Software Development Kit: SDK) โดยเริ่มจากชุดออฟฟิศ เอสดีเค (office SDK) วิสิโอ เอสดีเค (Visio SDK) ภายหลังได้ทำการยกเลิก และประกาศสร้างชุดเครื่องมือวิซวล สตูดิโอ สำหรับออฟฟิศ (Visual Studio Tools for Office: VSTO)

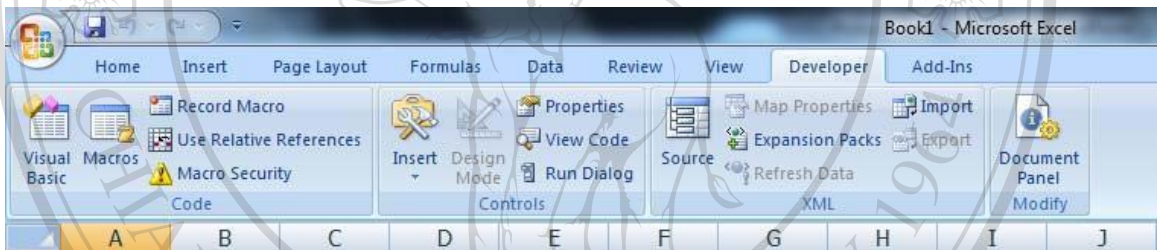
การใช้งานวีบีเอ ผู้ใช้จะต้องเปิดการทำงานในรูปแบบมาโคร (Enable Macro) เสียก่อน เนื่องจากทางไมโครซอฟท์ทำการกำหนดค่าตั้งต้นแบบไม่เปิดใช้งาน (Disable Macro) ซึ่งการกำหนดค่าดังกล่าวจะแตกต่างกันตามเวอร์ชันของชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ และจะต้องเปิดเป็นรูปแบบการพัฒนาโปรแกรม (Developer Mode) เพื่อใช้พัฒนาเชิงโปรแกรมมิ่ง (Programming)



รูป 2.15 แสดงลำดับขั้นตอนการเปิดใช้งานมาโคร (Enable Macro)

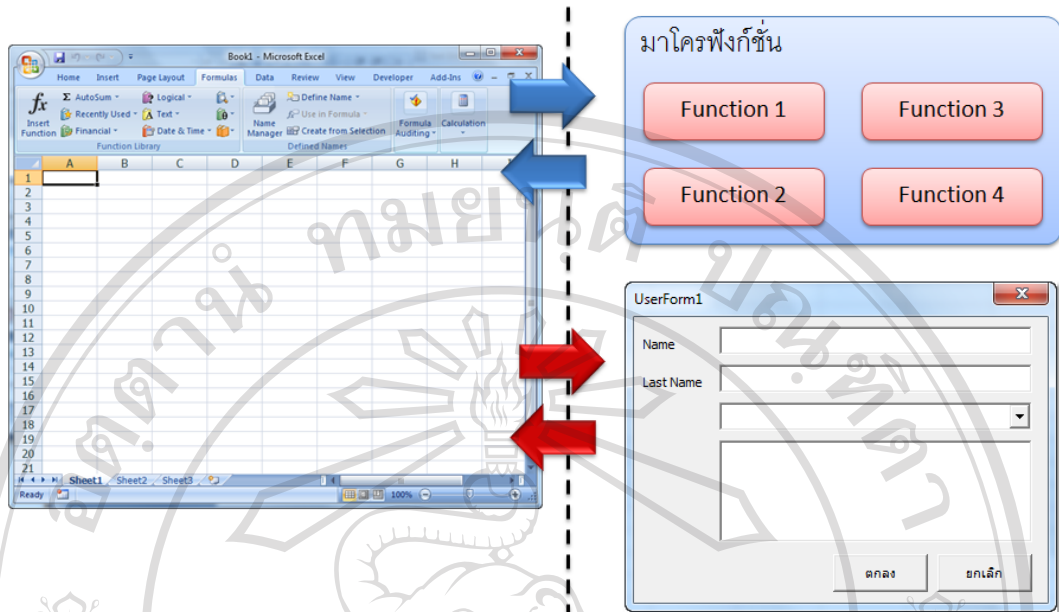


รูป 2.16 แสดงลำดับขั้นตอนการเปิดใช้เครื่องมือพัฒนาวีบีเอ (Developer Tab)



รูป 2.17 แสดงลักษณะของเครื่องมือสำหรับการพัฒนาทั้งหมดเมื่อทำการเปิดใช้ตามรูป 2.16

ในกลุ่มของชุดเครื่องมือไมโครซอฟท์ออฟฟิศนั้น โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล (Microsoft Excel) ถือเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณที่ซับซ้อน ทำให้การเขียนโปรแกรมวีบีเอ ในเอกซ์เซลสามารถดึงเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในมาใช้งานร่วมกัน เพื่อบริหารจัดการความสัมพันธ์เซลล์ข้อมูล (Link Cell) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Data Validation) ควบคุมการแก้ไขข้อมูล (Lock Data) หรือการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ที่มีมาพร้อมกับเอกซ์เซล เช่น ฟังก์ชันทางสถิติ การเงินทำให้ลดระยะเวลาและการพัฒนาของนักพัฒนาในด้านการเขียนโปรแกรมได้ ซึ่งวิธีการพัฒนาโปรแกรมภาษาสามารถทำได้ 2 มุมมองคือ การเขียนโปรแกรมโดยอาศัยเหตุการณ์ที่ผู้ใช้ทั่วไปทำงานผ่านโครงสร้างการทำงานหลักของเอกซ์เซลสั่งให้ฟังก์ชันงานต่างๆ ทำงานตามต้องการ หรือการสร้างฟอร์มการทำงานขึ้นมาเฉพาะสำหรับให้ผู้ใช้ทั่วไปทำงานภายใต้แบบฟอร์มที่นักพัฒนาระบบกำหนดขึ้น



รูป 2.18 แสดงมุมมองการพัฒนาโปรแกรมวีบีเอในเครื่องมือไมโครซอฟท์เอกซ์เซล

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้เครื่องมือ ไอบีเอ็ม คอกนอส จัดการตัวชี้วัด

กุสุมา สุรคำ (2552) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมคือคอกนอส 8 ในการแสดงผลการดำเนินงานให้กับผู้บริหารบริษัท อินเทลลิเจนท์ บิสซิเนส โซลูชัน จำกัด โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้โปรแกรม ไอบีเอ็ม คอกนอส 8 มาช่วยในการแสดงผลการดำเนินงานให้กับผู้บริหารของบริษัทติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลผลการปฏิบัติงาน โดยอ้างอิงหลักการของ Balance Scorecard และตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (Key Performance Indicator: KPI) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการนำเอาเครื่องมือ ไอบีเอ็ม คอกนอส มาทำงานร่วมในการติดตามข้อมูลภายในองค์กร โดยผลการศึกษาค้นคว้าชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้งานนั้น ผู้พัฒนาจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ทางด้านการวิเคราะห์และการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลดัชนีชี้วัดในรูปแบบของฐานข้อมูลเป็นสำคัญ แต่แนวทางในการพัฒนาของผู้ศึกษานั้นใช้หลักการพัฒนาผ่านเครื่องมือ Metric Studio ซึ่งเป็นการสร้างตัวชี้วัดผ่านหน้าจอของโปรแกรม ซึ่งมีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่ค้นคว้า เนื่องจากจำนวนตัวชี้วัดของบริษัทอินเทลลิเจนท์ บิสซิเนส โซลูชัน จำกัด มีปริมาณและระดับการเข้าถึงข้อมูลน้อย