

แนวทางการออกแบบมาร์ทข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์งบการเงินและกรณีตัวอย่าง

Design Guideline for Financial Statement Analysis Data Mart & Case Example

¹อุทัย ตันละมัย ²ธนาชาตย์ ฤทธิบำรุง ¹กัญญภัทรี นิธิโรจน์ธนาท
¹Uthai Tanlamai, ²Thanachart Ritbumroong, ¹Kanibhatti Nitirojtanud

¹ภาควิชาการบัญชี คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
²นักวิจัยทุนหลังปริญญาเอก กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Department of Accountancy, Chulalongkorn Business School
² Postdoctoral Researcher, Ratchadaphiseksomphot Endowment Fund, Chulalongkorn University
E-mail: uthai@cbs.chula.ac.th

บทคัดย่อ

การออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีเพื่อการวิเคราะห์งบการเงินมีความซับซ้อนเพราะคำวัดหรือรายการในงบการเงินมักไม่ได้เก็บในรูปแบบที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ได้อย่างคล่องตัว บทความนี้เสนอแนวทางและข้อควรระวังในการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีที่คำนึงถึงลักษณะและการคำนวณของคำวัดเหล่านี้กับการพิจารณาความเหมาะสมของมิติการวิเคราะห์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะกับข้อมูลทางการบัญชีที่มีความสำคัญมากขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อมูลทางการบัญชีเป็นข้อมูลที่สะท้อนความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการองค์กร ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางการบัญชีโดยใช้โมเดลเชิงมิติจึงทำให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงข้อมูลทางการบัญชีกับข้อมูลธุรกิจอื่น ๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้บทความนี้ยังได้สรุปภาพรวมของแนวคิดและซอฟต์แวร์ธุรกิจอัจฉริยะที่เป็นที่นิยม และใช้กรณีตัวอย่างธุรกิจโรงพยาบาลในการเสนอทางเลือกสำหรับแนวทางการออกแบบสำหรับมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีเพื่อการวิเคราะห์งบการเงินโดยใช้แผนผังการวิเคราะห์แบบดาว พร้อมทั้งอภิปรายข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือก

คำสำคัญ: ธุรกิจอัจฉริยะ ข้อมูลทางการบัญชี การวิเคราะห์งบการเงิน การออกแบบแผนผังการวิเคราะห์มาร์ทข้อมูลทางการบัญชี

Abstract

To design accounting data marts for financial statement analysis can be quite complicated because financial statement data are not usually collected in the form that allows flexible analytics. This article provides a design guideline of accounting data mart as well as design considerations on the characteristic of accounting measures and their mathematical scheme to ensure aptness to the analytical dimensions involved. The application of business intelligence for accounting data is increasingly important because accounting data reflects the efficiency and effectiveness of business administration. Thus, multidimensional analysis of accounting data shall enable users to better understand and link accounting data with other business data. This article also gives a brief overview of business intelligence concept and popular business intelligence software and uses a case example of hospital business to demonstrate the design guideline of accounting data mart. Star schema method is used to depict various design alternatives. Advantages and disadvantages of each design alternative are also discussed.

Keywords: Business Intelligence, Accounting Data, Financial Statement Analysis, Schema Design for Accounting Data marts.

Paper type: Academic



WMS Journal of Management

Walailak University

Vol.3 No.3 (Sep – Dec 2014): หน้า 1 - 13

1. บทนำ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเป็นสิ่งที่ผู้บริหารทุกระดับต้องการ ดังนั้นการนำธุรกิจอัจฉริยะซึ่งรู้จักในชื่อ Business Intelligence (BI) มาใช้ในองค์กรจะช่วยให้ธุรกิจสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสามารถบริหารจัดการต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน อีกทั้งสามารถเข้าถึงลูกค้าก่อนคู่แข่งอื่น ๆ ในปัจจุบันธุรกิจให้ความสนใจเป็นอย่างมากกับการนำ BI มาใช้ในองค์กร ทั้งนี้เพราะข้อมูลจากการวิเคราะห์ด้วย BI จะช่วยให้องค์กรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ แม้ว่า การนำ BI มาใช้ในองค์กรมักจะเริ่มจากการนำข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการขาย และข้อมูลการตลาดมาวิเคราะห์ อีกทั้งนำข้อมูลภายนอกอื่น ๆ มาประกอบ อาทิ ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น แต่ปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบัญชีในหลาย ๆ มิติทวีความสำคัญขึ้น เพราะข้อมูลดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้บริหารเห็นความเชื่อมโยงของกิจกรรมด้านต่าง ๆ ได้สมบูรณ์มากขึ้น

เนื่องจาก BI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นองค์กรส่วนใหญ่ที่นำ BI มาใช้มักจะต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัยและเหมาะสมเพื่อสร้างคลังข้อมูลรวมขององค์กร (Enterprise Data Warehouse) และมาร์ทข้อมูลในแต่ละส่วนงาน (Data Mart by Functional Area) สำหรับข้อมูลทางการเงินนั้นเป็นข้อมูลที่ทุกบริษัทต่างถูกกำหนดให้ต้องจัดเก็บอยู่แล้ว แต่การนำข้อมูลทางการเงินไปใช้วิเคราะห์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่าองค์กรได้ทำการเก็บและบันทึกข้อมูลในรายละเอียดมากน้อยเพียงใดในระบบบัญชีของตน แต่ในปัจจุบันวิวัฒนาการของระบบบัญชีเองและความสามารถในการบูรณาการข้อมูลบัญชีกับระบบอื่นทำให้เกิดการตื่นตัวที่จะใช้ BI มาวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบบัญชีตามมิติอื่นนอกจากมิติเวลาเพียงอย่างเดียว (Connelly et al, 2001)

อนึ่งการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการเงินที่มีข้อควรระวังที่แตกต่างจากมาร์ทข้อมูลการขายหรือข้อมูลลูกค้าอื่น ๆ เพราะข้อมูลทางการเงินประกอบด้วยข้อมูลสถานะทางการเงินในวันใดวันหนึ่งและข้อมูลผลการดำเนินงานที่สะสมอย่างต่อเนื่องในขณะที่ข้อมูลการขายมักจะเป็นข้อมูลผลการดำเนินงานที่สะสมอย่างเดียว โดยทั่วไปข้อมูลจากระบบบัญชีที่องค์กรใช้วิเคราะห์มักจะเป็นข้อมูลสรุปหลังการปิดงวดบัญชีและการวิเคราะห์จึงเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลในบัญชีแยกประเภทระหว่างงวดก่อนและงวดปัจจุบัน ซึ่งแตกต่างจากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการขาย การสั่งซื้อ การจัดซื้อ ข้อมูลพฤติกรรมลูกค้า ข้อมูลสินค้า และข้อมูลการตลาด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ละเอียดและต่อเนื่อง โดยองค์กรจะใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มหรือค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านี้กับกระบวนการบริหารจัดการเพื่อช่วยการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของบทความนี้ คือ การสรุปแนวทางการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการเงินเพื่อการวิเคราะห์งบการเงิน และใช้ธุรกิจโรงพยาบาลเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อให้เห็นข้อดีข้อเสียของทางเลือกในการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการเงินโดยสังเขป

2. ซอฟต์แวร์ BI

BI เป็นการนำข้อมูลขององค์กรที่มีคุณค่ามาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงานของธุรกิจ ระบบนี้ทำหน้าที่รวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และกระจายข้อมูลสารสนเทศให้แก่ผู้ใช้ข้อมูลภายในองค์กรเพื่อนำไปใช้บริหารจัดการประสิทธิภาพการดำเนินงานและเพิ่มความสามารถในการตัดสินใจ ดังนั้นซอฟต์แวร์ BI จึงได้รับความนิยมมาก เพราะนอกจากจะได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติหรือหลายมุมมองด้วยตนเองโดยมีเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้งานและกระตุ้นให้ผู้ใช้ค้นพบโอกาสใหม่ๆ ในการดำเนินการทางธุรกิจแล้ว BI ยังสามารถแสดงข้อมูลที่น่าสนใจโดยเฉพาะการนำเสนอในรูปแบบของภาพ (visual) ที่แตกต่างจากภาพกราฟที่พบในโปรแกรม Spreadsheet ทั่วไป (Sabherwal & Becerra-Fernandez, 2011)

Gartner Research ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นนำระดับโลกและเป็นผู้เสนอคำว่า Business Intelligence ให้กับซอฟต์แวร์ประเภทนี้พบว่าในปี 2555 มูลค่าของรายได้ในกลุ่มของ BI อยู่ในสัดส่วน 2 ใน 3 ของยอดขายทั้งหมดของผู้ขายซอฟต์แวร์ระดับองค์กร (Enterprise Software) ความนิยมของระบบ BI เกิดจากความสามารถของระบบที่เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้คนสุดท้าย (End-User) สามารถสร้างและปรับเปลี่ยนรูปแบบของรายงานได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศหรือผู้เขียนโปรแกรมให้พัฒนารายงานทุกครั้งที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

ในปัจจุบันมีผู้ขายซอฟต์แวร์ BI เป็นจำนวนมากและ ซึ่งต่างก็มีข้อดีข้อด้อยไม่เหมือนกัน และจากรายงาน Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms ของบริษัท Gartner Research ในต้นปี 2557 (<http://www.tableausoftware.com/gartner-magic-quadrant-2014>) ซึ่งแสดงตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ระบบ BI โดยใช้แกนตั้งที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน (Ability to execute) และแกนนอนที่แสดงถึงความสามารถของวิสัยทัศน์ของซอฟต์แวร์ (Completeness of vision) Gartner พบว่า กลุ่มผู้นำด้านวิสัยทัศน์คือบริษัทซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ที่ทำธุรกิจด้านฐานข้อมูล ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรขนาดใหญ่ และเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มไมโครซอฟท์ (Microsoft) กลุ่มออรากเคิล (Oracle) กลุ่มเอสเอพี (SAP) และกลุ่มไอบีเอ็ม (IBM) ซึ่งบริษัทเหล่านี้ไม่ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ BI มาแต่แรกแต่ความนิยมและความต้องการ BI ในภาคธุรกิจที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ธุรกิจขนาดใหญ่เหล่านั้นต้องไปซื้อหรือควมรวมกิจการที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับ BI โดยตรง เพื่อทำให้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบการจัดการทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning, ERP) ของธุรกิจมีความสามารถทางด้าน BI ขึ้นมาทันที โดยการควมรวมบริษัทที่เป็นข่าวใหญ่ ๆ ในหลายปีที่ผ่านมานี้ ได้แก่ บริษัทไอบีเอ็มซื้อบริษัทคอกนอส (Cognos) บริษัทออรากเคิลซื้อบริษัทไฮเปอร์ไอออน (Hyperion) และบริษัทเอสเอพีซื้อบริษัทบิซิเนสออบเจกต์ (Business Objects) ซึ่งการควมรวมทำให้ยักษ์ใหญ่แห่งวงการเทคโนโลยี

สารสนเทศทั้งสามสามารถขายและให้บริการซอฟต์แวร์ BI ภายในเวลาข้ามคืน นอกจากนี้ความต้องการในตลาดซึ่งมีอย่างล้นหลามทำให้มีบริษัทเกิดใหม่และบริษัทที่เปลี่ยนทิศทางมาเข้าร่วมแข่งขันเพื่อให้ได้ส่วนแบ่งในตลาดนี้ด้วย ซอฟต์แวร์ขนาดเล็กและเป็นที่นิยมในตลาด ได้แก่ ไมโครสแตรเตจี้ (Microstrategy) คลิกเทค (Qlik Tech) ทิบโกสปอตไฟร์ (Tibco Spotfire) และเทบโว (Tableau) เป็นต้น

จุดเด่นของซอฟต์แวร์ BI คือ ความยืดหยุ่นในการจัดรูปแบบและมุมมองในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ช่วยให้ผู้ใช้ที่สามารถค้นหาคำตอบได้ตั้งแต่ในระดับง่ายจนถึงในระดับที่มีความซับซ้อนมาก ซึ่งความสามารถในการปรับมุมมองของการรายงานเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงานของสมองในขณะที่วิเคราะห์ข้อมูล นั่นคือ ผู้วิเคราะห์จะมีการตั้งคำถามจำนวนมาก อาทิ รายได้เกิดจากผลิตภัณฑ์ใด ผลิตภัณฑ์ที่ขายได้มากที่สุดนั้นขายได้ดีในกลุ่มลูกค้าหรือพื้นที่ใด หรือในช่วงเวลาใด เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูลจึงเปรียบเสมือนกระบวนการในการค้นหาคำตอบที่ปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งระบบรายงานพื้นฐานอื่นไม่สามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้เพราะการปรับมุมมองหรือรูปแบบรายงานในแต่ละครั้งต้องให้ผู้เชี่ยวชาญสารสนเทศทำการพัฒนารายงานขึ้นใหม่ตามความต้องการของผู้ใช้ทุกครั้ง (Almeida et al, 1999) แต่การทำรายงานจากระบบ BI นั้น ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลเองได้ในหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบตาราง หรือกราฟ รวมถึงการดูรายงานในภาพรวมบนแผงหน้าปัด (Dashboard) และเจาะลึก (Drill-down) ลงไปในรายละเอียดได้ (Few, 2006)

ประโยชน์ของ BI จากมุมมองผู้ใช้ คือ เป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างคุณค่าของการค้นพบข้อมูล (Data discovery value) และมีความสามารถในการตอบโต้กับผู้ใช้ในการแสดงผลข้อมูลโดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลได้เองทั้งในส่วนของคุณสมบัติที่ใช้แสดงและรูปแบบของการแสดงผล เช่น ตาราง หรือ กราฟในรูปแบบที่หลากหลาย อีกทั้งการสร้างตัวแบบการวิเคราะห์และค้นหาเส้นทางการแสดงภาพข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษที่ไม่ซ้ำกับเครื่องมืออื่นๆ ดังนั้นค่ายใหญ่ๆ จึงเข้าร่วมแข่งขันกันอย่างดุเดือดเพื่อพัฒนาเครื่องมือค้นพบข้อมูลที่ง่ายต่อการใช้งานในรูปแบบใหม่ อาทิ บริษัทไมโครซอฟต์เสนอ PowerPivot บริษัทเอสเอพีเสนอ SAP BusinessObjects Explorer ไอบีเอ็มเสนอ Cognos Express เป็นต้น นอกจากความง่ายของการใช้เครื่องมือค้นพบข้อมูล เครื่องมือในการวิเคราะห์สามารถให้ความรู้ลึกได้ตอบแบบสองทางระหว่างการส่งผ่านข้อมูลและการได้รับกลับทันทีในรูปแบบของภาพหรือจินตทัศน์ (Interactive Visualization) มีโมเดลในการพยากรณ์และการทำเหมืองข้อมูลที่ใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการคำนวณตัวแปรต่อเนื่องสำหรับโมเดลนั้น โดยมีการบูรณาการรายงานเหล่านั้นอย่างสมบูรณ์ การใช้ BI จะช่วยให้องค์กรปรับปรุงผลการดำเนินงานและการให้บริการดีขึ้นต่อลูกค้า แต่ถ้าวองค์กรไม่สามารถระบุเหตุการณ์ทางธุรกิจและความต้องการในการ

ใช้ข้อมูลสารสนเทศในมิติหรือมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน การลงทุนไปกับการพัฒนาระบบ BI โดยใช้ซอฟต์แวร์จากค่ายใหญ่ๆ ก็จะเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูงและอาจจะไม่คุ้มกับต้นทุนที่ต้องเสียไป

3. แนวทางการออกแบบมาร์ทข้อมูลข้อมูลทางการบัญชี

3.1 ข้อมูลนำเข้า

การใช้ซอฟต์แวร์ BI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจนั้นมักจะใช้ร่วมกับคลังข้อมูลหรือมาร์ทข้อมูลที่ได้ออกแบบมาสนับสนุนรายงานหลายมิติตามความต้องการของผู้ใช้ มาร์ทข้อมูลจะมีขอบเขตแคบกว่าคลังข้อมูลเพราะจะมุ่งเน้นหัวข้อทางธุรกิจด้านใดด้านหนึ่ง ในการสร้างมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีมักจะนำเข้าข้อมูลที่สรุปเป็นงวด ๆ ของงบแสดงฐานะทางการเงิน งบกำไรขาดทุน งบกระแสเงินสด ข้อมูลการจัดการสินค้าคงคลัง ข้อมูลการตรวจสอบสินทรัพย์ถาวร หรือข้อมูลการตรวจสอบรายการระหว่างกัน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้มาจากหลายแหล่งและอยู่ในรูปแบบที่เป็นหรือไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันก็ได้ แต่โดยปกติแล้วข้อมูลที่จัดเก็บจะเป็นตามช่วงเวลา (Time-variant) โดยอาจย้อนหลังไป 3-5 ปี หรือนานกว่านั้น ถ้าผู้ใช้ต้องการวิเคราะห์แนวโน้มหรือทำโมเดลการพยากรณ์ที่ซับซ้อน

ข้อมูลทางการบัญชีเป็นข้อมูลที่ถูกองค์กรจะต้องเก็บไว้ตามกฎหมาย และเมื่อสิ้นงวดบัญชีข้อมูลจะถูกสรุปให้อยู่ในระดับบัญชีแยกประเภทเพื่อใช้ทำงบการเงินรวม แต่ถ้าผู้บริหารต้องการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังหลายๆ งวด ที่อยู่ในระดับหน่วยงานระดับย่อยๆ ลงไป องค์กรควรกำหนดนโยบายการจัดเก็บข้อมูลที่มีระดับความละเอียด (Granularity) ที่ต้องการใช้อย่างชัดเจน อาทิ ระดับรายธุรกิจ ระดับหน่วยงานหลัก ระดับหน่วยงาน หรือ ระดับทีมงาน เป็นต้น การกำหนดนโยบายอย่างชัดเจนจะทำให้การเก็บข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ทำได้ดำเนินการได้ต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม (Amar et al, 2005)

3.2 โมเดลเชิงมิติ (Dimensional Model)

การออกแบบคลังข้อมูลหรือมาร์ทข้อมูลมักจะใช้โมเดลเชิงมิติในรูปแบบแผนผังการวิเคราะห์แบบดาว (Star Schema) หรือแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) โดยโมเดลเองจะประกอบด้วยตารางข้อมูล 2 ประเภทคือ ตารางความจริง (Fact Table) และตารางมิติ (Dimension Table)

ตารางความจริง – เป็นตารางหลักในการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบโมเดลเชิงมิติที่จัดเก็บข้อมูลค่าวัด (Measure) เพื่อใช้ในการคำนวณตัววัดค่าสำคัญ (Key Indicators) ต่าง ๆ เช่น ข้อมูลปริมาณขายและยอดขายสินค้า ต้นทุน เป็นต้น ข้อมูลในตารางความจริงส่วนใหญ่เป็นข้อมูลตัวเลขที่สามารถนำมาบวกลบคูณหารได้ แต่ข้อมูลค่าวัดจากงบแสดงฐานะทางการเงินไม่ควรนำมาบวกลบคูณหารกัน

ตารางมิติ – เป็นตารางองค์ประกอบของตารางความจริง ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์แจกแจงข้อมูลค่าวัดหรือตัววัดค่าสำคัญในตาราง

ความจริง ซึ่งในการออกแบบรายงานการวิเคราะห์ตามหลักโมเดลเชิงมิติจะประกอบด้วยตารางมิติหลายตาราง ลักษณะสำคัญของข้อมูลในตารางมิติคือการแสดงเป็นลำดับชั้น (Hierarchy) เช่น ตารางมิติด้านสินค้าคงเหลือ สามารถผูกลำดับชั้นของข้อมูลสินค้า โดยเริ่มจากระดับสูงสุดไปยังข้อมูลระดับต่ำสุด ดังนี้ ประเภทสินค้า (Product Category) ยี่ห้อ (Brand) รุ่น (Model) หรือชื่อสินค้า (Product Name) เป็นต้น การออกแบบลำดับชั้นของข้อมูลในตารางมิติจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์เจาะลึก (Drill Down) จากมิติระดับสูงไปยังมิติระดับต่ำกว่า หรือการรวมข้อมูล (Roll-up) ในมุมมองของมิติที่สูงขึ้นเข้าด้วยกัน อนึ่งการวิเคราะห์สินค้าคงเหลืออาจใช้ตารางมิติที่แบ่งกลุ่มของสินค้าคงคลังในลักษณะอื่นมาประกอบการวิเคราะห์ข้างต้น เพื่อสร้างรายงานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลายมากขึ้น ตัวอย่างมิติอื่นที่ผู้บริหารอาจสนใจคือมิติการหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือ ซึ่งจะวิเคราะห์สินค้าขายดีที่มีรอบการหมุนของสินค้าคงคลังสูง ปานกลาง ต่ำ และสินค้าล้าสมัยที่ถูกตัดจำหน่ายออกไป ควบคู่กับมิติสินค้าที่เป็นลำดับชั้นข้างต้น

การออกแบบโมเดลเชิงมิติโดยนำข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์มาจัดเป็นเรื่องในตารางความจริงและเชื่อมต่อกับตารางมิติหลายตารางเป็นแผนผังการวิเคราะห์โดยใช้มาร์ทซ์ข้อมูลหรือคลังข้อมูลที่มีมุมมองหลายมิติ เมื่อนำข้อมูลเข้าระบบ ซอฟต์แวร์ BI จะสร้างลูกเต๋าข้อมูล (Information Cube) เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคล่องตัวในการวิเคราะห์ข้อมูลเพราะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในหลากหลายมุมมอง โดยผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์ด้วยการใช้เทคนิค Slice and Dice เทคนิคการสลับแกนตั้งและแกนนอนไปมา หรือการหมุนแกนรอบทิศ (Pivoting) แล้วแต่ความต้องการของผู้ใช้รายงาน

3.3 กระบวนการการออกแบบโมเดลเชิงมิติ

กระบวนการการออกแบบโมเดลเชิงมิติประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกหัวข้อการวิเคราะห์ (Subject), 2) การกำหนดค่าวัด (Measure) และวิธีการคำนวณข้อมูล, 3) การกำหนดความละเอียดของมิติเวลา, 4) การกำหนดตารางมิติและลำดับชั้นของข้อมูล, 5) การจัดกลุ่มความสอดคล้อง (Conformity), และ 6) การกำหนดวิธีการคำนวณสรุปข้อมูล (Data Aggregation) โดยข้อควรระวังสำหรับการใช้หลักการโมเดลเชิงมิติในการออกแบบมาร์ทซ์ข้อมูลทางการเงินคือ เรื่องการคำนวณสรุปข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเจาะลึกลงไปรายละเอียดของข้อมูลได้ในมิติวิเคราะห์ต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้อย่างถูกต้อง (Imhoff et al, 2003) การกำหนดวิธีการคำนวณสรุปข้อมูลให้ชัดเจนว่าจะทำโดยวิธีใดเป็นเรื่องสำคัญเพราะการสรุปข้อมูลที่เป็นผลบวกรวม (Summation) จำนวนนับ (Count) ค่าเฉลี่ย (Average) หรือ ค่าล่าสุดหรือค่าสุดท้าย (Last) ต้องคำนวณจากค่าวัดหรือตัวชี้วัดในรายการบัญชีที่เหมาะสม

3.4 ลักษณะของค่าวัดและการคำนวณอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์ BI

โดยทั่วไปซอฟต์แวร์ BI จะคำนวณผลสรุปของค่าวัดตามแกนหรือมิติต่าง ๆ โดยอัตโนมัติ ดังนั้นการใช้ข้อมูลทางการเงินมาวิเคราะห์จึงต้องระวังว่าค่าวัดเหล่านั้นมีลักษณะอย่างไร อาทิ ถ้าข้อมูลนำเข้าเป็นรายงานทางการเงินประจำเดือน การคำนวณรายได้ของปีใดปีหนึ่ง คือ การบวกของรายได้ของทั้ง 12 เดือนของปีนั้น ๆ ซึ่งซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่จะทำได้โดยอัตโนมัติ แต่สำหรับมูลค่าสินค้าคงคลังของปีใดปีหนึ่ง คือ มูลค่า ณ สิ้นเดือนของเดือนสุดท้ายของปีนั้น ซึ่งหากผู้ออกแบบหรือผู้ใช้ไม่ระมัดระวังถึงความแตกต่างของลักษณะข้อมูลนำเข้ารายตัวก็จะทำให้ข้อมูลในรายงานไม่ถูกต้อง การคำนวณอัตราส่วนทางการเงินจากข้อมูลนำเข้ารายเดือนก็อาจเกิดปัญหาเช่นกัน เช่น การคำนวณอัตราส่วนรายได้ต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) ของแต่ละเดือน แต่ละไตรมาส และแต่ละปี ผู้ออกแบบหรือผู้ใช้ระบบ BI ควรเข้าใจว่าข้อมูลนำเข้ามีลักษณะอย่างไรที่จะทำให้ระบบคำนวณโดยอัตโนมัติสำหรับส่วนของรายได้และไม่อัตโนมัติสำหรับส่วนของเจ้าของ ดังนั้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการ Drill down และการ Roll up ค่าวัดได้อย่างถูกต้องตามปี ไตรมาส หรือเดือนนั้น ๆ การออกแบบแผนผังการวิเคราะห์จึงต้องคำนึงถึงลักษณะของค่าวัดและข้อมูลนำเข้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้มิติเวลาร่วมกับมิติอื่นของข้อมูล เช่น มิติหน่วยธุรกิจ (Business Unit) หรือมิติด้านตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geographical Location) เป็นต้น

ข้อควรระวังในการออกแบบมาร์ทซ์ข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ ลักษณะการคำนวณผลสรุปของค่าวัดแต่ละตัวเมื่อเชื่อมตารางมิติเข้ากับตารางความจริงในการสร้างลูกเต๋าข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ลักษณะของค่าวัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ค่าแบบวัดแบบบวกกันได้อย่างสมบูรณ์ (Fully-additive measures) ค่าวัดแบบบวกกันได้บางส่วน (Semi-additive measures) และค่าวัดที่บวกกันไม่ได้ (Non-additive measures) โดยข้อมูลทางการเงินซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะของค่าวัดที่ต่างกันไป ทำให้ต้องระมัดระวังในการการออกแบบมาร์ทซ์ข้อมูล ดังนี้

1) **ค่าวัดจากงบกำไรขาดทุน** ส่วนใหญ่จะเป็นค่าวัดประเภทแบบบวกกันได้อย่างสมบูรณ์ เพราะในการคำนวณสรุปข้อมูลรายได้ รายจ่าย หรือต้นทุน จะสามารถบวกกันได้ในทุกตารางมิติที่เชื่อมกับตารางความจริง การ drill down หรือ roll up ในมิติใดก็สามารถทำได้เหมือนกับมาร์ทซ์ข้อมูลด้านการขายทั่วไป (Kimball & Ross, 2002) ข้อควรระวังสำหรับการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ด้วยค่าวัดที่บวกกันได้อย่างสมบูรณ์นี้คือการนำตารางมิติเป็นจำนวนมากมาสร้างลูกเต๋าข้อมูล ทั้งนี้เพราะยังเพิ่มจำนวนมิติเข้ามาในแผนผังการวิเคราะห์จำนวนและความละเอียดของข้อมูลนำเข้าก็จะเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณจากจำนวนลำดับชั้นของแต่ละมิติ

2) **ค่าวัดจากงบแสดงฐานะทางการเงิน** มักจะเป็นค่าวัดแบบบวกกันได้บางส่วน นั่นคือเป็นค่าวัดที่ใช้วิธีการคำนวณสรุปข้อมูลแตกต่างกันในบางตารางมิติที่เชื่อมกับตารางความจริง เช่น การแสดงผลสรุปมูลค่าสินทรัพย์ตามมิติโครงสร้างองค์กรนั้น จะเป็นการคำนวณด้วยวิธีผลบวกรวมเพราะเป็นการรวมมูลค่าของ

สินทรัพย์จากทุกหน่วยงานเข้าด้วยกัน แต่ในการแสดงผลสรุปตามมิติเวลา จะเป็นการใช้วิธีค่าเฉลี่ยหรือค่าสุดท้าย เพราะมูลค่าของสินทรัพย์นั้นจะแสดงเป็นมูลค่าสุทธิ ณ วันที่รายงานผล หากต้องการแสดงผลมูลค่าสินทรัพย์รายปี จะไม่สามารถใช้วิธีผลบวกรวมเช่นเดียวกับมิติโครงสร้างองค์กรได้ ข้อควรระวังสำหรับการออกแบบลูกเต๋าข้อมูลเพื่อการ slice and dice หรือ drill-down และ roll-up คือต้องไม่ปล่อยให้ option การบวกสะสมอัตโนมัติของซอฟต์แวร์ BI ทำงาน แต่หากผู้ใช้รายงานต้องการค่าเฉลี่ยตามมิติที่เกี่ยวข้องก็ให้นำค่าวัดมาบวกกันแล้วหาค่าเฉลี่ยในการรายงานผล

3) คำวัดที่เป็นอัตราส่วนทางการเงิน มักจะเป็นคำวัดที่บวกกันไม่ได้ หรือเป็นคำวัดที่ไม่สามารถคำนวณสรุปข้อมูลได้ ตัวอย่างเช่น อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (ROA) ซึ่งมีสูตรการคำนวณ คือ กำไร หารด้วย สินทรัพย์ การนำอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์มาหาค่าเฉลี่ยเป็นการคำนวณที่ไม่ถูกต้อง การคำนวณที่ถูกต้องจะต้องทำการหาผลรวมของกำไร หารด้วย ผลรวมของสินทรัพย์หรือค่าเฉลี่ยของสินทรัพย์ตามช่วงเวลา ดังนั้นการออกแบบให้แสดงผลตามมิติต่าง ๆ ผู้ออกแบบจะต้องมั่นใจว่ามีระบบการเก็บข้อมูลเบื้องต้นอย่างละเอียดเพื่อใช้ในการคำนวณตามสูตรสำหรับมิติที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการออกแบบการวิเคราะห์สำหรับอัตราส่วนทางการเงินจึงมีทางเลือกหลัก ๆ อยู่ 2 ทาง คือ

- **ใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นรายการทางบัญชีเพื่อคำนวณอัตราส่วน** ทางเลือกนี้จะนำรายการจากบัญชีแยกประเภทมาเป็นคำวัดในตารางความจริงโดยตรงและสร้างคำวัดตัวใหม่โดยใช้สูตรคำนวณค่าอัตราส่วนขึ้นมาโดยซอฟต์แวร์ BI ทางเลือกนี้จะสะดวกในแง่ของการนำเข้าข้อมูล แต่มีข้อควรระวังเพราะเมื่อนำรายการจากงบที่แตกต่างกันมาทำการคำนวณก็มักจะต้องใช้ข้อมูลสรุป อาทิ การคำนวณอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม (Total Assets Turnover) จะใช้ยอดรายได้รวมหารด้วยมูลค่าสินทรัพย์รวม ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินจึงมีความซับซ้อนเพราะคำวัดที่จะนำมาใช้คำนวณตามมิติเวลาบางครั้งก็เป็นชนิดที่บวกกลับกันได้ (เช่น รายได้) บางครั้งก็ไม่ควรที่จะบวกกลับกัน (เช่น สินทรัพย์)

นอกจากนั้นการนำเข้ารายการจากงบการเงินโดยตรงก็จะเกิดปัญหาในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้วิเคราะห์นำมิติต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันหลายมิติ อาทิ ในกรณีของอัตราผลตอบแทนสินทรัพย์ (Return on Assets) ผู้วิเคราะห์อาจนำมิติประเภทของสินทรัพย์และมิติประเภทของรายได้มาวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งอาจไม่สามารถทำได้เพราะไม่มีข้อมูลนำเข้าในรายละเอียดที่ต้องการวิเคราะห์ นั่นคือ ถึงแม้ว่าในส่วนของสินทรัพย์นั้นอาจจะสามารถแยกการตามประเภทของ

สินทรัพย์ได้ และในส่วนของรายได้ก็สามารถแยกการตามประเภทของรายได้ได้เช่นกัน แต่เป็นการยากที่จะแยกยอดรายได้ตามประเภทของสินทรัพย์หรือยิ่งยากกว่าที่จะแยกมูลค่าของสินทรัพย์ตามประเภทของรายได้ ดังนั้นการสร้างลูกเต๋าข้อมูลจากมิติรวมหลายมิติก็อาจทำให้เกิดปัญหาการเตรียมข้อมูลในทางปฏิบัติได้

- **ใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นอัตราส่วนที่คำนวณเรียบร้อยแล้ว** คือ การนำเข้าข้อมูลอัตราส่วนทางการเงินที่คำนวณเสร็จแล้วมาเป็นคำวัดในตารางความจริงโดยอาจนำชื่ออัตราส่วนมาเป็นลำดับชั้นต่ำสุดของมิติประเภทอัตราส่วนเอง การเลือกใช้ข้อมูลนำเข้าแบบนี้ทำให้เห็นชัดเจนว่าเป็นอัตราส่วนตัวใดในขณะทำการวิเคราะห์ ซึ่งการเลือกออกแบบแผนผังการวิเคราะห์แบบนี้จะต้องมีการคำนวณอัตราส่วนทุกตัวเก็บไว้ในมาร์ทข้อมูลก่อน และต้องเป็นอัตราส่วนที่ได้คำนวณไว้อย่างถูกต้อง หากมีการปรับรายการในงบการเงินไม่ว่าในกรณีใด ๆ ก็จะต้องทำการคำนวณอัตราส่วนใหม่ทุกครั้งก่อนจะนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์ BI ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเปรียบเทียบอัตราส่วนทางการเงินจริงและอัตราส่วนตามงบประมาณและยังต้องการวิเคราะห์อัตราส่วนในมิติอื่น พร้อมกันไปอีก ผลที่ตามมาคือจะต้องคำนวณอัตราส่วนเป็นจำนวนมากก่อนการนำมาวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์ BI และถ้ามีการปรับตัวเลขในงบการเงินจริงหรือมีการเปลี่ยนแปลงประมาณการณ์ในแต่ละครั้ง ก็ต้องมีการคำนวณอัตราส่วนเหล่านั้นขึ้นใหม่ทุกครั้งทำให้อาจเกิดการผิดพลาดได้ง่าย

นอกจากข้อควรระวังเกี่ยวกับลักษณะของคำวัดข้างต้น การออกแบบมาร์ทข้อมูลควรคำนึงถึงจำนวนมิติที่เหมาะสมในการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์เพื่อสร้างลูกเต๋าข้อมูล ถ้าใช้มิติจำนวนมากเพื่อตอบสนองผู้ใช้ทุกคนที่เกี่ยวข้อง แต่ระบบการเก็บข้อมูลขององค์กรไม่ได้มีรายละเอียดสมบูรณ์สำหรับทุกมิติ โดยอาจมีเฉพาะข้อมูลในระดับสูงสำหรับบางมิติเท่านั้น การออกแบบมาร์ทข้อมูลแบบนี้จะทำให้ลูกเต๋าข้อมูลที่สร้างขึ้นเกิดค่าว่างเป็นจำนวนมาก (Sparse area) อาทิ ในทางปฏิบัติการคำนวณอัตราส่วนหนี้สินต่อทุนในมุมมองของแผนก (Department) พร้อม ๆ กับกลุ่มงาน (Work Area) ประเภทการให้บริการ (Service Type) ประเภทเจ้าหนี้ (Payable Type) และระดับความเสี่ยง (Risk Level) อาจไม่สามารถทำได้เลยเพราะระบบบัญชีและฐานข้อมูลที่เก็บรายการละเอียดขนาดนั้นต้องเป็นระบบที่ซับซ้อนและต้องการการกำหนดค่า (Configuration) ที่วางแผนมาอย่างดีตั้งแต่ต้น แต่ระบบสารสนเทศที่มีอยู่อาจจะเป็นการพัฒนาอย่างค่อยทำค่อยไป ข้อมูลนำเข้าจึงอาจไม่ครบตามทุกระดับชั้นของมิติที่ออกแบบในมาร์ทข้อมูล ดังนั้นการเลือกเฉพาะมิติที่สามารถ

จัดเก็บข้อมูลได้จริงจะเป็นการออกแบบที่เหมาะสมกว่าการพยายามทำให้แผนผังการวิเคราะห์อันเดียวมีมิติที่ครอบคลุมทุกมุมมองของผู้ใช้ทุกคน

อย่างไรก็ตามการออกแบบรายงานจากมาร์ทข้อมูลทางการเงินการบัญชีอาจมีทางเลือกของการออกแบบได้หลายทางทั้งนี้มักจะขึ้นอยู่กับวิธีการเตรียมข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์และตามมิติที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งรูปแบบและคุณภาพของข้อมูลนำเข้าส่งผลให้ทางเลือกของการออกแบบมาร์ทข้อมูลมีต้นทุนในการจัดเตรียมข้อมูลที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นซอฟต์แวร์ BI ที่มีอยู่ในตลาดก็มีความสามารถแตกต่างกันในการจัดการกับรูปแบบของข้อมูลนำเข้าซึ่งส่งผลต่อโครงสร้างการออกแบบที่แตกต่างกันไป

4. กรณีตัวอย่างการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการเงินการบัญชีสำหรับโรงพยาบาล

4.1 ธุรกิจโรงพยาบาลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินการบัญชี

ธุรกิจโรงพยาบาลมีความสำคัญต่อการให้บริการสาธารณสุขของประเทศ จึงต้องมีระบบการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของงานที่มีประสิทธิภาพและนำคุณภาพชีวิตที่ดีมาสู่ผู้รับบริการ และเนื่องจากเป็นธุรกิจให้บริการจึงต้องใช้บุคลากรเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการบริหารจัดการทางการเงินและการพัฒนาศักยภาพบุคลากรให้มีคุณภาพจึงมีความสำคัญ แต่การบริหารจัดการด้านการเงินก็เป็นหัวใจของทุกองค์กร ดังนั้นการวิเคราะห์งบการเงินจึงเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นสิ่งที่ผู้บริหารต่างให้พยายามให้ความสนใจ ผู้บริหารระดับสูงของโรงพยาบาลส่วนใหญ่จะมาจากสายวิชาชีพแพทย์และพยาบาล ไม่ใช่ผู้บริหารมืออาชีพเพราะจะต้องเป็นผู้ที่เข้าใจกระบวนการของการให้บริการด้านสุขภาพอย่างครบวงจรไม่ว่าจะเป็นการรักษายาบาลเมื่อเจ็บป่วยหรือมาตรการการรักษาและการป้องกันให้มีสุขภาพดี

การวิเคราะห์งบการเงินโดยใช้แนวคิดของระบบธุรกิจอัจฉริยะนั้นไม่ได้แตกต่างจากการวิเคราะห์งบการเงินทั่วไป (Robinson et al, 2009) เพราะงบการเงินแสดงผลการดำเนินการ (Performance) ฐานะการเงิน (Financial position) และการเปลี่ยนแปลงฐานะทางการเงิน (Changes in financial position) ผู้บริหารใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจด้านต่างๆ อาทิ การประเมินการลงทุนในหุ้นและพอร์ตโฟลิโอของการลงทุน การควบรวมกิจการ การประเมินความสามารถของบริษัทใหญ่และบริษัทย่อย การแสวงหาโอกาสการลงทุนในกิจการใหม่ (Venture Capital) การจัดการสินทรัพย์และหนี้สินขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความสามารถในการใช้หนี้ขององค์กรหรือการกู้เงิน การให้สินเชื่อต่อลูกค้า และการประมาณการรายได้และกระแสเงินสดในอนาคต เป็นต้น

สำหรับธุรกิจให้บริการซึ่งต้องใช้บุคลากรเป็นจำนวนมาก การวิเคราะห์งบการเงินโดยเฉพาะการประมาณการและเตรียมความ

พร้อมเรื่องกระแสเงินสดให้เพียงพอเป็นสิ่งที่สำคัญ การวิเคราะห์งบการเงินจะช่วยให้องค์กรมีความสามารถที่จะตอบสนองต่อภาระผูกพันในระยะสั้น (Short-term obligation) โดยไม่ทำให้การให้บริการสะดุดลงโดยไม่จำเป็น นอกจากนั้นการดำรงอยู่และความมั่นคงขององค์กร (Solvency) ก็เป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารพึงมีความรับผิดชอบต่อผู้ถือหุ้นและผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ ดังนั้น การวิเคราะห์ภาระผูกพันระยะยาว (Long-term obligation) และการวิเคราะห์กำไร (Earning) เพื่อให้องค์กรสามารถวางแผนการขยายตัวอย่างเหมาะสมจึงมีความสำคัญเท่าเทียมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient use of organizational resources)

การใช้ซอฟต์แวร์ BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นเพราะสามารถแสดงภาพรวมของข้อมูลและเจาะลึกลงไปถึงรายละเอียดข้อมูลได้ แนวทางการออกแบบมาร์ทข้อมูลที่จะนำมาใช้กับซอฟต์แวร์จึงเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดรูปแบบการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนนี้ต่อไปนี้จะเป็นอย่างการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ของธุรกิจโรงพยาบาลที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์งบการเงิน โดยนำเสนอเปรียบเทียบแนวทางการออกแบบและผลกระทบของทางเลือกการออกแบบในแต่ละรูปแบบโดยสังเขป

4.2 การวิเคราะห์รายงานทางการเงินของธุรกิจโรงพยาบาล

4.2.1 ข้อมูลนำเข้า ในการวิเคราะห์งบการเงินนั้น ข้อมูลที่องค์กรนำมาใช้ ได้แก่ งบกำไรขาดทุน งบแสดงฐานะทางการเงิน งบกระแสเงินสด งบแสดงการเปลี่ยนแปลงของส่วนของผู้ถือหุ้น หมายเหตุประกอบงบการเงิน รายงานของผู้สอบบัญชีรับอนุญาต บทรายงานและการวิเคราะห์ของผู้บริหารต่อผู้มีส่วนได้เสีย (Management Discussion and Analysis) เป็นต้น ซึ่งส่วนหนึ่งจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ แต่มีข้อมูลหลาย ๆ ชนิดที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนั้นการเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์โดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะจึงอาจมีขั้นตอนเพิ่มเติม นั่นคือ ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพก็อาจต้องมีการใส่รหัสข้อมูลหรือการแปลงข้อมูลให้อยู่ในหมวดหมู่ที่ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

นักบัญชีต้องมีการสรุปข้อมูลทางการเงินการบัญชีเพื่อทำรายงานสำหรับผู้บริหาร ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยข้อมูลจากบัญชีแยกประเภท งบกำไรขาดทุน งบแสดงฐานะทางการเงิน และงบกระแสเงินสด ซึ่งมาตรวัดหรือค่าวัดจากงบการเงินและบัญชีแยกประเภทจะเป็นข้อมูลจำนวนเงินหรือข้อมูลที่ได้รับการแปลงเป็นข้อมูลร้อยละเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบรายการกันได้ (Common Size) สำหรับการออกแบบมาร์ทข้อมูลในที่นี้จะใช้เครื่องมือในการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์แบบดาว (Star-schema diagram) เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างตารางมิติ (Dimension Table) และตารางความจริง (Fact Table) ที่ใช้ในการสร้างลูกเต๋าข้อมูลและรายงานการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

4.2.2 **มิติการวิเคราะห์** ผู้บริหารระดับต่าง ๆ ของโรงพยาบาล จะได้รับประโยชน์จากการวิเคราะห์รายงานทางการเงินตามมุมมอง หรือมิติข้อมูลตามลักษณะเฉพาะของการดำเนินงานของธุรกิจ โรงพยาบาล ดังนี้

- ตามแผนกในโรงพยาบาล (Department) อาทิ แผนกอายุรกรรม แผนกจิตเวช แผนกศัลยกรรม แผนกศัลยกรรมทั่วไป แผนกศัลยกรรมกระดูก แผนกสูติ-นารีเวชกรรม แผนกตา แผนกหู-คอ-จมูก แผนกทันตกรรม เป็นต้น
- ตามกลุ่มงาน (Work Area) เช่น เกษตรกรรม เวชกรรม พันธุ์ เวชกรรมสังคม เวชศาสตร์ฉุกเฉิน-นิติเวช โสต-คอ-นาสิก การพยาบาล กุมารเวชกรรม จักษุวิทยา จิตเวช ทันตกรรม ประกันสุขภาพ ผู้ป่วยนอก พยาธิวิทยา รังสีวิทยา วิสัญญีวิทยา ศัลยกรรม สูติ-นารีเวชกรรม ออร์โธปิดิกส์ เวชศาสตร์ได้น้ำ ฝ่ายพัสดุ ธนาคารเลือด งานโภชนาการ ห้องผ่าตัด หน่วยไตเทียม ฝ่ายธุรการ ฝ่ายการเงิน เป็นต้น
- ตามการใช้บริการ (Service Type) อาทิ ผู้ป่วยภายใน และผู้ป่วยภายนอก (ผู้ป่วยเก่า ผู้ป่วยใหม่) เป็นต้น
- ตามประเภทการชำระเงินของลูกค้า (Receivable Type) เช่น ลูกค้าบัตรเครดิตต่างตัว ลูกค้าข้าราชการ/ลูกจ้างประจำข้าราชการบำนาญ ลูกหนี้กองทุนประกันสังคม ลูกหนี้ประกันสุขภาพถ้วนหน้า ลูกหนี้บัตรประกันสุขภาพจากบริษัทประกันภัย เป็นต้น
- ตามประเภทหนี้สิน (Payable Type) อาทิ ค่ายา ค่าเวชภัณฑ์ไม่ใช้ยา ค่าวัสดุการแพทย์ ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ ค่าวัสดุทั่วไป ค่าวัสดุเชื้อเพลิง ค่าวัสดุงานบ้าน ค่าจ้างบำรุงรักษาครุภัณฑ์ ค่าครุภัณฑ์ ค่าวัสดุบริโภค เป็นต้น
- ตามประเภทหรือลักษณะลูกค้า (Customer Type) อาทิ การแบ่งกลุ่มตามอายุ อาชีพ และพื้นที่ เป็นต้น

นอกจากมิติต่าง ๆ ข้างต้น มิติลำดับชั้นของเวลาที่กำหนดสำหรับแต่ละรายงานก็มีผลต่อการวิเคราะห์และการกำหนดข้อมูลนำเข้า สำหรับรายการทางการเงินบัญชีแยกประเภทที่ใช้ในการวิเคราะห์งบการเงินมักจะเป็นยอดดุลหลังการปิดบัญชีแล้วซึ่งมักจะเป็นรายเดือน แม้ว่าการทำงบแสดงฐานะการเงินรายสัปดาห์อาจเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจบางประเภทแต่ต้นทุนในการดำเนินการและประโยชน์ที่ได้รับอาจจะไม่คุ้มกัน ดังนั้น ลำดับชั้นของมิติเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มาร์ทข้อมูลทางการเงินบัญชีจึงมักจะใช้ รายเดือน รายไตรมาส และรายปี โดยอาจจะมีการครั้งปีเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ด้วยก็ได้

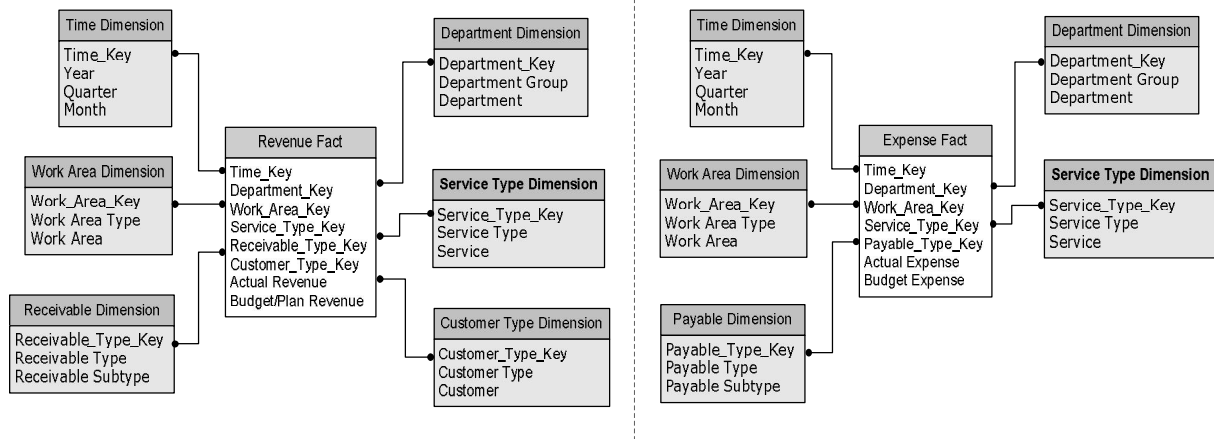
4.3 โมเดลเชิงมิติ

สำหรับตัวอย่างการออกแบบโมเดลเชิงมิติของมาร์ทข้อมูลทางการเงินการบัญชีเพื่อวิเคราะห์งบการเงิน จะแบ่งเป็นตัวอย่างต่าง ๆ ตามลักษณะและประเภทของข้อมูลนำเข้าทางการเงินการบัญชี โดยข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนจะเป็นตัวอย่างของค่าวัดแบบบวกกันได้

อย่างสมบูรณ์ หรือ Fully-additive measures ข้อมูลจากงบแสดงฐานะทางการเงินจะเป็นตัวอย่างของค่าวัดแบบบวกกันได้บางส่วน หรือ Semi-additive measures และอัตราส่วนทางการเงินจะเป็นตัวอย่างของค่าวัดที่บวกกันไม่ได้ หรือ Non-additive measures

4.3.1 **การวิเคราะห์รายได้และค่าใช้จ่าย** เป็นการวิเคราะห์จากข้อมูลงบกำไรขาดทุนที่แสดงถึงกิจกรรมขององค์กรในช่วงเวลาหนึ่ง โดยแสดงเป็นรูปสมการง่าย ๆ คือ “กำไร = รายได้ – ค่าใช้จ่าย” ซึ่งเป็นการสรุปข้อมูลที่ตรงไปตรงมา การคำนวณหาผลรวมส่วนใหญ่จะสอดคล้องกันในทุกตารางมิติที่เกี่ยวข้อง จึงถือได้ว่าเป็นค่าวัดแบบ Fully-additive measures ในกรณีการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริงกับที่ตั้งงบประมาณไว้ อาทิ การวิเคราะห์รายได้ของโรงพยาบาลสามารถแยกได้ตามแผนกในโรงพยาบาล (Department) ตามกลุ่มงาน (Work Area) ตามการใช้บริการ (Service Type) ตามประเภทการชำระเงินของลูกค้า (Receivable Type) รวมถึงการแยกวิเคราะห์รายได้ตามประเภทหรือลักษณะลูกค้า (Customer Type) เป็นต้น ในทำนองเดียวกัน สำหรับการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายมักจะแยกประเภทรายจ่ายตามประเภทหนี้สิน (Payable Type) และไม่สามารถแยกตามประเภทลูกค้าได้

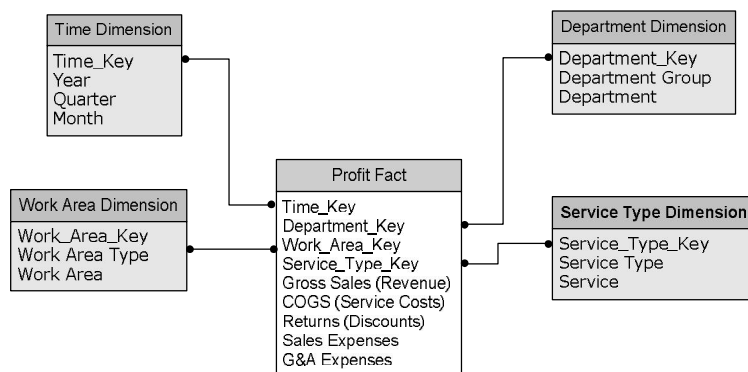
ตัวอย่างการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์แบบดาวสำหรับการวิเคราะห์รายได้และรายจ่ายในมิติที่เกี่ยวข้องแสดงในรูปที่ 1 สำหรับการคำนวณผลต่างระหว่างข้อมูลจริงและที่ประมาณการ (Variance) นั้นไม่จำเป็นต้องแสดงเป็นค่าวัดในตารางความจริง เพราะระบบ BI ส่วนใหญ่จะสามารถสร้างตัวแปรขึ้นมาใหม่เพื่อคำนวณและแสดงในรายงานโดยไม่ต้องเก็บไว้ในฐานข้อมูล เมื่อนำไปอิมพลีเมนต์ด้วยโปรแกรม BI ควรพึงระวังว่ายังมีมิติมากเท่าไรก็จะมีโอกาสมากที่ลูกค้าข้อมูลจะมีที่ว่าง (Sparse area) เป็นจำนวนมากด้วยทั้งนี้เพราะองค์กรอาจจะไม่ได้เก็บข้อมูลในระดับย่อยที่สุดของทุกมิติพร้อม ๆ กัน นั่นคือ แม้จะมีการเก็บข้อมูลรายได้รายจ่ายเป็นรายเดือนและรายแผนกและรายส่วนงาน แต่อาจจะไม่สามารถระบุได้ว่าลูกค้าหรือเจ้าหน้าที่ของส่วนงานส่วนใดส่วนหนึ่งของแผนกใดแผนกหนึ่งในเดือนใดเดือนหนึ่งจะสัมพันธ์กับรายได้เป็นจำนวนเท่าไรของเดือนนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลเป็นเพียงจำนวนรายได้ที่สามารถแบ่งตามแผนกและประเภทของลูกค้าได้ในระดับต่าง ๆ ของงบแยกอายุลูกค้าเท่านั้น แต่ไม่สามารถแจกแจงไปถึงส่วนงานหรือประเภทการให้บริการ ดังนั้น ผู้ออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ควรชั่งน้ำหนักระหว่างข้อดีข้อเสียของการแยกเป็นหลายโมเดลตามมิติที่แบ่งข้อมูลได้ หรือทำโมเดลรวมทุกมิติที่ต้องการไว้ในโมเดลเดียวเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำรายงานการวิเคราะห์ โดยยอมให้เกิดที่ว่างกระจายในลูกค้าข้อมูลเพราะอาจมีข้อมูลบางข้อมูลที่แบ่งละเอียดในทุกมุมมองพร้อมกันไม่ได้



ภาพที่ 1 แผนผังการวิเคราะห์รายได้และแผนผังการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

4.3.2 การวิเคราะห์กำไร ในส่วนของข้อมูลกำไรสุทธิจากการดำเนินงานนั้น แม้ว่าการแยกวิเคราะห์ตามประเภทการชำระเงินของลูกค้าจะมีประโยชน์บ้าง แต่การตีความผลลัพธ์ที่ได้ก็พบกับความซับซ้อนและยุ่งยากในการพัฒนาให้ระบบการบันทึกบัญชี

ขององค์กรบันทึกรายการในระดับของรายละเอียดที่ต้องการดังกล่าวทำให้การออกแบบโมเดลการวิเคราะห์สำหรับตารางความจริงของกำไรสามารถแยกเป็นโมเดลต่างหากที่มีเฉพาะค่าวัดที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณกำไรดังแสดงในรูปที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังการวิเคราะห์กำไร

อนึ่งแผนผังการวิเคราะห์สำหรับข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนข้างต้นเป็นตัวอย่างของ Logical Model ซึ่งมีเฉพาะค่าวัดที่ต้องการวิเคราะห์ แต่เมื่อนำโมเดลไปสร้างลูกเต๋าข้อมูลจริงมักจะมีการเพิ่มข้อมูลหรือคุณลักษณะ (Attribute) อื่นๆ ที่ทำให้การสร้างรายงานการวิเคราะห์มีความยืดหยุ่นและเข้าใจได้มากขึ้น การเพิ่มข้อมูลที่เสริมการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ทำให้เกิด Physical Model ที่ผู้เข้าไปสร้างรายงานด้วยตัวเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่าง Attribute ที่อาจนำมาเพิ่ม ได้แก่ คำอธิบายประเภทบริการ ชื่อกลุ่มงาน ชื่อบัญชีแยกประเภท ชื่อประเภทค่าใช้จ่าย เป็นต้น

นอกจากการวิเคราะห์รายได้ ค่าใช้จ่าย และกำไร ตามมิติที่สนใจภายในองค์กร ข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนยังนิยมนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบตามแนวขวางระหว่างองค์กรและคู่แข่งหลักหรือระหว่างองค์กรและอุตสาหกรรม (Cross Sectional) เป็นต้น

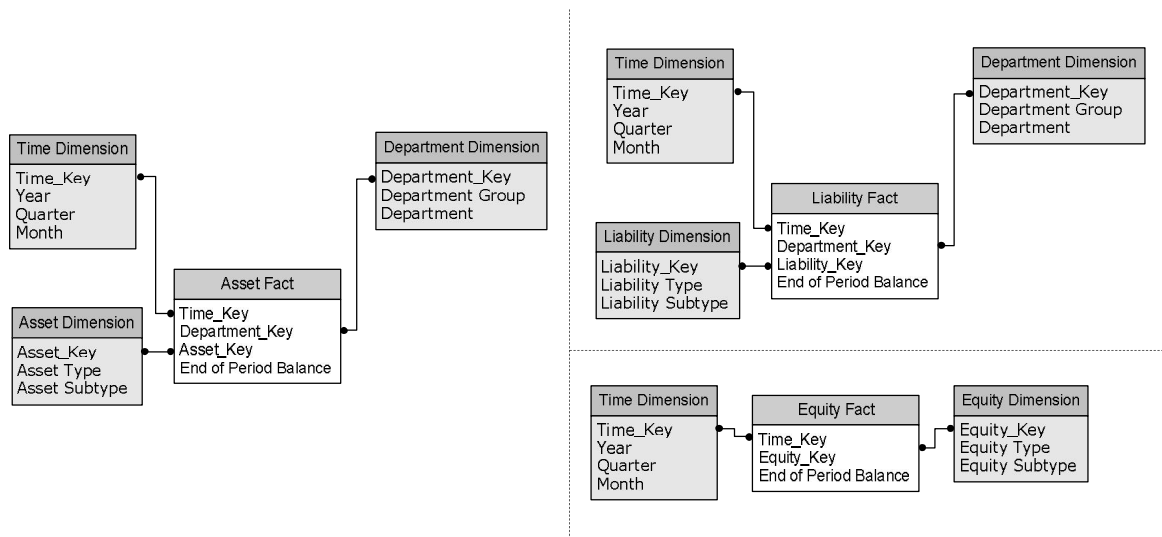
ค่าวัดจากงบกำไรขาดทุนที่นำมาคำนวณส่วนใหญ่สามารถบวกลบคูณหารกันได้อย่างมีความหมาย ดังนั้นจึงใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลองค์กรตามอนุกรมเวลา (Time-series) เพื่อช่วยให้เห็นถึงแนวโน้ม และ การวิเคราะห์อัตราส่วนเพื่อเป็นตัวชี้วัดผลการดำเนินงานสำคัญขององค์กรและของผู้บริหาร อัตราส่วนที่คำนวณจากข้อมูลในงบกำไรขาดทุนที่นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบมักจะประกอบด้วย อัตรากำไรสุทธิ (Net profit margin) อัตรากำไรขั้นต้น (Gross profit margin) อัตรากำไรจากการดำเนินงาน (Operating profit margin) และกำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี (Earnings before Interests and Taxes) เป็นต้น

4.3.3 รายงานการวิเคราะห์งบแสดงฐานะทางการเงิน การวิเคราะห์งบดุลหรืองบแสดงฐานะการเงินขององค์กรอาจรวมถึงการวิเคราะห์แนวขวาง การใช้ตัววัดแบบ %Common Size เพื่อ

การเปรียบเทียบ และการวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลา แต่เนื่องจาก รายการในงบแสดงฐานะทางการเงินสามารถแบ่งได้หลายมุมมอง และวิธีการรวมผลของกลุ่มย่อย (Subtotal) ทำให้หลากหลาย ดังนั้น การกำหนดมิติจึงขึ้นกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ โดยอาจสร้างมิติการวิเคราะห์ด้วยการจำแนกสินทรัพย์ เป็นสินทรัพย์หมุนเวียนและสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน หรือ เป็นสินทรัพย์มีตัวตนและสินทรัพย์ไม่มีตัวตน เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ใช้อาจต้องการวิเคราะห์ความเป็นเจ้าของสินทรัพย์หรือหนี้สินโดยแยกตามแผนกของโรงพยาบาล (Department) การวิเคราะห์สัดส่วนของแหล่งเงินทุนเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนของเงินทุนของแต่ละแหล่ง ความต้องการเหล่านี้ทำให้การจำแนกหรือจัดกลุ่มสินทรัพย์ หนี้สิน และส่วนของผู้ถือหุ้น ด้วยมิติที่แตกต่างกันออกไป การแสดงผลสรุปมูลค่าสินทรัพย์หรือหนี้สินจะเป็นการคำนวณด้วยวิธีผลบวกรวมโดยวิเคราะห์แยกย่อยตามมิติประเภทของสินทรัพย์ มิติประเภทของหนี้สิน หรือมิติ

แผนกของโรงพยาบาล แต่ในส่วนของผู้ถือหุ้นนั้นไม่สามารถจำแนกได้จึงอาจไม่สามารถสร้างมิติหรือลำดับชั้นของมิติในการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ได้

เนื่องการออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับรายการในงบแสดงฐานะทางการเงินจะต้องคำนึงถึงความจริงที่ว่าค่าวัดในแต่ละรายการนั้นสะท้อนถึงมูลค่าสุทธิในแต่ละวัน ดังนั้นเมื่อต้องการคำนวณสรุปข้อมูลตามมิติเวลา ไม่ว่าจะเป็นรายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี ควรใช้ค่าวัดของต้นงวดหรือค่าวัดของปลายงวดแทน ไม่ใช่เป็นการบวกตัวเลขของทุกวันหรือทุกเดือนเข้าด้วยกัน เพราะทุกค่าวัดในงบแสดงฐานะทางการเงินเป็นค่าวัดค่าประเภทแบบบวกกันได้บางส่วน (Semi-additive measures) ตัวอย่างแผนผังการวิเคราะห์สำหรับจัดทำรายงานงบแสดงฐานะทางการเงินแสดงในรูปที่ 3



ภาพที่ 3 แผนผังการวิเคราะห์สินทรัพย์ หนี้สิน และส่วนของผู้ถือหุ้น

4.3.4 รายงานการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน อัตราส่วนทางการเงินเป็นข้อมูลทางการเงินการบัญชีที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นการนำข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนและงบแสดงฐานะทางการเงินมาคำนวณและใช้ในการประเมินผลการดำเนินงานหรือการจัดการเชิงกลยุทธ์ สำหรับข้อมูลนำเข้ามักจะใช้ข้อมูลสรุปของลำดับชั้นล่างสุดของมิติการวิเคราะห์ อาทิ ถ้าข้อมูลรายเดือนเป็นลำดับชั้นต่ำสุด ในการคำนวณอัตราส่วนหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม (Total Assets Turnover) รายไตรมาส ซอฟต์แวร์ BI จะ rollup ยอดรายได้รายเดือนเป็นรายไตรมาสก่อนนำมาเข้าสู่สูตรหารด้วยมูลค่าสินทรัพย์รวม ณ วันสิ้นไตรมาส นั้น ข้อควรระวังในการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินตามมิติที่สนใจ เช่น มิติประเภทของสินทรัพย์ร่วมกับมิติประเภทรายได้ ในทางปฏิบัติ การ roll-up และ drill-down รายได้ตามมิติประเภทและเวลาทำได้ไม่ยากนัก แต่จะยากมากที่จะแยกรายละเอียดตามประเภทของรายได้ไปพร้อม ๆ กันกับการแยกตามประเภท

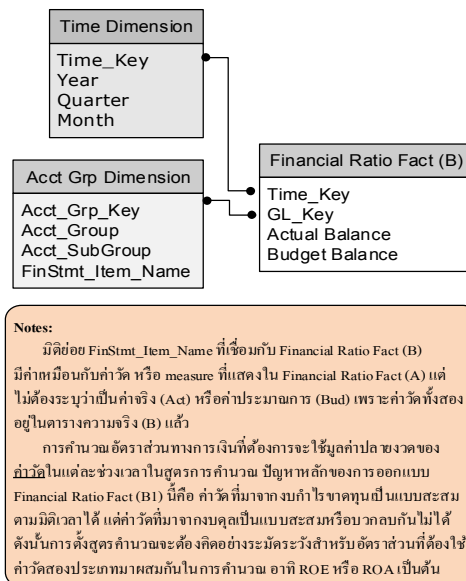
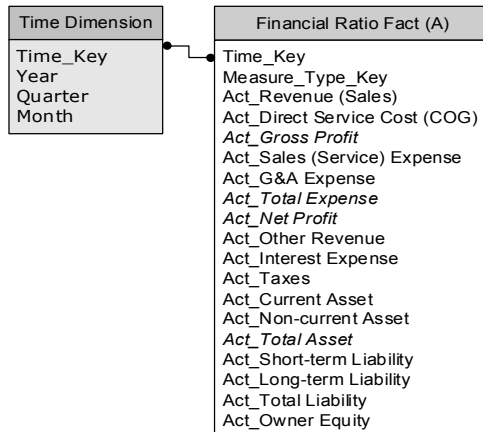
สินทรัพย์ ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องไปสู่การคำนวณอัตราส่วนหมุนเวียนของสินทรัพย์ ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างข้อมูลนำเข้าสำหรับการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินจึงมีความซับซ้อน เพราะค่าวัดที่ใช้คำนวณเป็นชนิดที่บวกกลับกันได้ในบางกรณีและไม่ควรจะบวกกลับกันในบางกรณี

- (1) ตัวอย่างการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์กรณีการใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นรายการทางบัญชีเพื่อคำนวณอัตราส่วนทางการเงิน (รูปที่ 4)

การออกแบบแผนผังการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินโดยใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นรายการสรุปของบัญชีแยกประเภทที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละงวดเวลามาเป็นค่าวัดในตารางความจริงนั้นสามารถทำได้สองแบบดังแสดงในรูปที่ 4(A) และ 4(B) โดยข้อควรระวังสำหรับแบบ 4(A) คือ ซอฟต์แวร์ BI จะคำนวณอัตราส่วนทางการเงินตามมิติเวลาโดยอัตโนมัติ (Automatic Roll-up by Time Dimension) ตัวอย่างเช่น ถ้าลำดับชั้นของมิติเวลา คือ เดือน-ไตรมาส-ปี ค่าวัด

จากงบกำไรขาดทุน อาทิ ยอดขายรายเดือนจะถูกสะสมเป็นรายไตรมาส และรายปีอย่างถูกต้องโดยอัตโนมัติ แต่ซอฟต์แวร์ก็จะทำการสะสมค่าวัดในงบแสดงฐานะการเงินเช่นเดียวกัน ดังนั้น ยอดถูกหนี้ ยอดสินทรัพย์ หรือยอดหนี้สิน ที่ควรจะเป็นยอด ณ วันที่สิ้นเดือน สิ้นไตรมาสและสิ้นปี ก็จะถูกสะสมค่าตามมิติเวลาโดย

อัตโนมัติ (Roll-up) นอกเสียจากผู้ออกแบบจะกำหนดให้ซอฟต์แวร์ดึงยอดปลายเดือน ปลายไตรมาส และปลายปีมาใช้แทน ทั้งนี้ เพื่อให้การคำนวณอัตราส่วนที่ต้องใช้การผสมผสานค่าวัดจากงบการเงินทั้งสองประเภททำได้อย่างถูกต้อง



ภาพที่ 4 แผนผังการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

ทางเลือกการออกแบบสำหรับแบบ 4(B) ซึ่งค่าวัดในตารางความจริงคือข้อมูลนำเข้าที่เป็นรายการสรุปของบัญชีแยกประเภทที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละช่วงเวลาเช่นเดียวกับแบบ 4(A) แต่ความแตกต่าง คือ แบบ 4(B) นี้ได้สร้างมิติกลุ่มบัญชีที่มีลำดับขั้นขึ้นมา โดยมี Attribute ชื่อบัญชีแยกประเภท (FinStm_Item_Name) เพื่อให้ผู้ใช้สร้างรายงานการวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น อนึ่งแม้แบบ 4(B) เป็นการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ที่ดูง่ายและมีเหตุผล เพราะสามารถแสดงข้อมูลและคำนวณอัตราส่วนจากค่าวัดที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ง่าย แต่ในทางปฏิบัติผู้ใช้อาจเกิดปัญหาเมื่อต้องการเลือกดึงค่าวัดที่อยู่ต่างกลุ่มมาผสมเพื่อคำนวณอัตราส่วนการเงินบางตัว เช่น อัตราส่วนรายได้ต่อสินทรัพย์รวม (ROA) เป็นต้น เพราะรายได้เป็นค่าวัดประเภทสะสมได้ (กลุ่มบัญชีจากงบกำไรขาดทุน) แต่สินทรัพย์รวมเป็นค่าวัดประเภทสะสมไม่ได้ (กลุ่มบัญชีในงบแสดงฐานะทางการเงิน) ซอฟต์แวร์ BI ส่วนใหญ่ไม่เอื้อให้ดึงยอดตามเวลาที่ต้องการมาคำนวณได้อย่างสะดวก

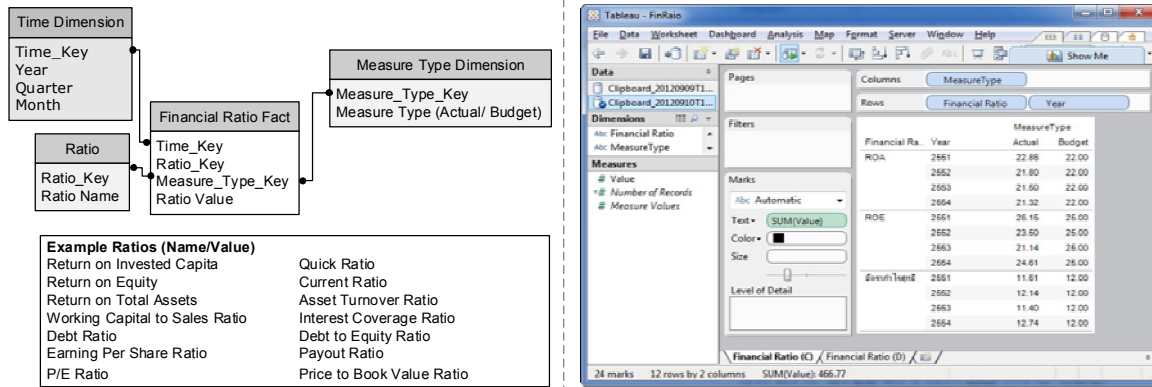
(2) ตัวอย่างการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์กรณีการใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นอัตราส่วนที่คำนวณเรียบร้อยแล้ว

เมื่อข้อมูลนำเข้าเป็นอัตราส่วนที่คำนวณเสร็จเรียบร้อยแล้ว การออกแบบแผนผังการวิเคราะห์จึงสามารถจัดประเภทของ

อัตราส่วนโดยสร้างเป็นมิติของรายงาน เช่น อัตราส่วนที่ใช้วัดสภาพคล่อง อัตราส่วนด้านคุณภาพสินเชื่อ อัตราส่วนประสิทธิภาพการดำเนินงาน และอัตราส่วนด้านความสามารถในการทำกำไร เป็นต้น แต่การออกแบบแผนผังการวิเคราะห์อัตราส่วนเหล่านี้เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริงกับงบประมาณ (Actual versus Budget) ก็ทำได้เป็นสองรูปแบบ ดังนี้

- รูปแบบการออกแบบให้มีมิติแยกต่างหากสำหรับค่าจริงและค่าประมาณการ (รูปที่ 5)
- รูปแบบการออกแบบให้อัตราส่วนจริงและอัตราส่วนประมาณการเป็นค่าวัดทั้งหมดในตารางความจริง (รูปที่ 6)

สำหรับซอฟต์แวร์ BI ส่วนใหญ่นั้น การสร้างวิธีการเปรียบเทียบ (Actual/ Budget) เป็นมิติแยกต่างหากดังแสดงในรูปที่ 5 แล้วผู้ใช้จะสามารถเรียกดูรายงานตามกลุ่มของอัตราส่วนจริงแยกออกจากกลุ่มของอัตราส่วนประมาณการได้ทันทีแต่การคำนวณหาผลต่างของอัตราส่วนจริงและอัตราส่วนประมาณการ (Actual versus Budget Variance) จะทำได้ยากมากเพราะการนำค่าวัดที่เป็นสมาชิก (Member) ต่างกลุ่มของมิติเดียวกันมาลบกันอาจต้องเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนมาช่วย

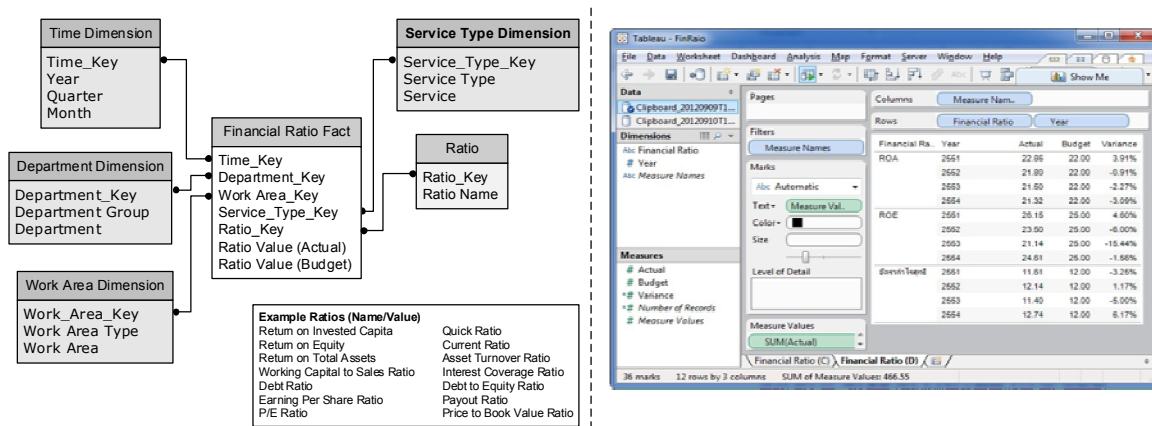


ภาพที่ 5 แผนผังการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนจริงและประมาณการณ-แบบสร้างมิติแยก

และตัวอย่างรายงานหลายมุมมองด้วยโปรแกรมเทปโบล

แต่ถ้าแผนผังการวิเคราะห์ออกแบบให้ค่าวัดจริงและค่าวัดประมาณการอยู่ในตารางความจริงเดียวกัน (รูปที่ 6) ก็จะสามารถสร้าง Calculated Measure เพื่อคำนวณส่วนต่าง (Variance) ได้ แต่การเรียกดูข้อมูลตามกลุ่มของอัตราส่วนโดยอัตโนมัติจะทำได้

เมื่อต้องการรายงานแยกตามกลุ่ม ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกค่าวัดด้วยตัวเองที่ละตัวจนกว่าจะได้สมาชิกของกลุ่มครบถ้วนตามที่ต้องการ



ภาพที่ 6 แผนผังการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนจริงและประมาณการณ-แบบนำเข้าค่าวัดในตารางความจริง

และตัวอย่างรายงานหลายมุมมองด้วยโปรแกรมเทปโบล

4.4 ซอฟต์แวร์ BI และการตัดสินใจให้ข้อมูลวิเคราะห์เป็นค่าวัดหรือเป็นมิติ

ในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจว่าจะออกแบบแผนผังการวิเคราะห์เพื่อให้ระบบเก็บข้อมูลรายการวิเคราะห์เป็นค่าวัดในตารางความจริงหรือเป็นสมาชิกในมิติใดมิติหนึ่งนั้น โดยทั่วไปจะพิจารณาถึงความสามารถของเครื่องมือการจัดทำรายงาน (Reporting Tool) ที่ซอฟต์แวร์ BI มีอยู่โดยรวมถึงรูปแบบความต้องการใช้ข้อมูล ดังนี้

- หากต้องการสร้างค่าวัดใหม่ด้วยสูตรการคำนวณ เช่น %Variance ที่คำนวณจาก (Actual - Budget) / Budget * 100% นั้น เครื่องมือการจัดทำรายงานบางเครื่องมือ

จะมีความสามารถในการสร้างค่าวัดขึ้นมาใหม่ (Calculated Measure) จากการคำนวณค่าวัดที่มีอยู่ในตารางความจริงเท่านั้น แต่การคำนวณค่าวัดใหม่จากสมาชิกของมิตินั้นอาจจะทำไม่ได้หรือทำได้ยาก โดยอาจต้องใช้คำสั่ง Multidimensional Expressions (MDX) เข้าช่วย ซึ่ง MDX เป็นชุดคำสั่งการตั้งคำถาม (Query) ที่ทำงานกับลูกเต๋าข้อมูลและส่งข้อมูลผลลัพธ์ที่ค้นพบหรือคำนวณได้คืนมา แต่ผู้ใช้ทั่วไปมักจะไม่มีความสามารถในการสร้างคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมดังกล่าว ดังนั้นทางเลือกการออกแบบให้เก็บค่าวัดแต่ละตัวแยกกันอย่างละเอียดในตารางความจริงจึงอาจจะเป็น

- ทางเลือกที่ดีกว่าให้ค่าวัดเป็นสมาชิกของมิติลักษณะของค่าวัด (Measure Type Dimension) ที่แบ่งกลุ่มระหว่างค่าวัดจริงและค่าวัดประมาณการณ
- การจัดเก็บข้อมูลค่าวัดให้เป็นสมาชิกในมิตินั้นอาจเกิดความเสียหายในการแสดงผลข้อมูลที่ไม่ถูกต้องในกรณีที่มีการเรียกดูรายงาน (Report) ไม่ได้นำมิตินั้นไปใช้ในการแสดงผล เช่น หากมีการจัดเก็บ Actual และ Budget ไว้เป็นสมาชิกของมิติลักษณะของค่าวัด (Measure Type Dimension) หากไม่ได้มีการเลือกนำมิตินี้ไปใช้ในการแสดงผล ซอฟต์แวร์ BI บางตัวจะแสดงค่า Ratio Value เป็นข้อมูลที่เกิดจากการคำนวณผลรวมระหว่าง Actual และ Budget ซึ่งไม่ถูกต้องและไม่มีมีความหมายแต่อย่างใด
 - กรณีที่ต้องการสร้างเงื่อนไขในการแสดงผลเมื่อเลือกรายงานโดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกรายการข้อมูลจากชุดตัวเลือกแบบ Drop-down list หรือแบบ Radio Button จะต้องใช้ข้อมูลที่เป็นสมาชิกของมิติเพราะเก็บอยู่ในตารางมิติ แต่หากจัดเก็บเป็นค่าวัดในตารางความจริง ข้อมูลที่จะใช้ในการแสดงผลจะถูกจัดเก็บเป็นชื่อคอลัมน์ (Column) ในตารางความจริงซึ่งจะเป็นการยากในการนำไปแสดงผลใน Drop-down list
 - ในบางกรณีที่มีข้อมูลมีความละเอียดแตกต่างกัน เช่น ค่าวัดที่เป็นข้อมูลจริงสามารถเก็บในระดับรายละเอียดที่เป็นรายเดือน แต่ค่าวัดที่เป็นข้อมูลประมาณการณอยู่ในระดับรายปีเท่านั้น การจัดเก็บค่าวัดไม่ว่าจะอยู่ในแบบตารางความจริงหรือแบบเป็นสมาชิกในมิติก็จะมีระดับความละเอียดภายใต้มิติเวลาที่ต่างกัน ผลที่ตามมาคือการเกิดค่าว่างเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการออกแบบแผนผังการวิเคราะห์ก็ควรแยกออกจากกันเพื่อให้ลูกค้าข้อมูลที่สร้างขึ้นไม่มีที่ว่างมากเกินไป
- แม้ว่าจะไม่มีสูตรสำเร็จรูปที่แน่นอนในการออกแบบรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับมาร์ทข้อมูลทางการเงินการบัญชีดังตัวอย่างที่แสดงข้างต้น ในแต่ละองค์กรนั้นการจะนำทางเลือกการออกแบบทางเลือกไหนไปอิมพลีเม้นท์กับซอฟต์แวร์ BI ตัวไหนขึ้นอยู่กับว่าในทางปฏิบัติองค์กรมีระบบการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลทางการเงินบัญชีอย่างไร และคุณภาพข้อมูลที่จัดเก็บเป็นอย่างไร จะต้องใช้เครื่องมือที่ทำการสกัด โอน ก่อนการนำข้อมูลเข้าไปในมาร์ทข้อมูลหรือไม่

ตารางที่ 1: ตัวอย่างมิติของข้อมูลทางการเงินการบัญชีที่ใช้สำหรับธุรกิจโรงพยาบาล

ตารางมิติ	งบกำไรขาดทุน			งบแสดงฐานะทางการเงิน			อัตราส่วนทางการเงิน
	รายได้	ค่าใช้จ่าย	กำไร	สิน-ทรัพย์	หนี้สิน	ส่วนของผู้ถือหุ้น	
มิติเวลา (Time)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
มิติแผนก (Department)	✓	✓	✓	✓	✓		
มิติกลุ่มงาน (Work area Type)	✓	✓	✓				
มิติประเภทการให้บริการ (Service Type)	✓	✓	✓				
มิติประเภทลูกหนี้ (Receivable Type)	✓						
มิติประเภทเจ้าหนี้ (Payable Type)		✓					
มิติประเภทลูกค้า (Customer Type)	✓						
มิติประเภทสินทรัพย์ (Asset Type)				✓			
มิติประเภทหนี้สิน (Liability Type)					✓		
มิติประเภทส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity Type)						✓	
มิติกลุ่มบัญชี (Account Group)							✓

การออกแบบมิติและลำดับชั้นของมิติควรอยู่ในมาตรฐานเดียวกันและนำมาใช้ร่วมกันได้ เพื่อให้เกิดการบูรณาการการวิเคราะห์งบการเงินที่เชื่อมโยงหัวข้อการวิเคราะห์ หน่วยงาน และกิจกรรมการดำเนินงาน เข้าด้วยกันอย่างเป็นเอกภาพก็มีความสำคัญเช่นกัน ตารางที่ 1 สรุปมิติที่อาจใช้ร่วมกันระหว่างข้อมูลทางการเงินสำหรับธุรกิจโรงพยาบาล ซึ่งในการออกแบบ

แผนผังการวิเคราะห์รายการทางการเงินการบัญชีและการเงินจะเห็นได้ว่ามิติของข้อมูลมักจะใช้ร่วมกันระหว่างรายงานหลาย ๆ รายงานที่อยู่ในหัวข้อเดียวกัน สำหรับการออกแบบให้ตารางมิตินี้มีลำดับชั้นและรายละเอียดของสมาชิกในมิติที่เหมาะสมเป็นเรื่องสำคัญ เพราะจะทำให้การใช้รายงานเพื่อการวิเคราะห์มีประโยชน์มากขึ้น

5. บทสรุป

มาร์ทข้อมูลเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในองค์กร ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีประโยชน์ต่อองค์กรมาก เพราะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกต้องเก็บอย่างกระจัดกระจายในส่วนต่าง ๆ ขององค์กรมาบูรณาการและวิเคราะห์ด้วยโมเดลหลายมิติ เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ แก้ไขปัญหา ตลอดจนคาดการณ์ทิศทางแนวโน้มธุรกิจในอนาคต สำหรับแนวทางการออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีนั้นมีความหลากหลายเนื่องจากข้อมูลทางการบัญชีที่แต่ละองค์กรเก็บไว้มีลักษณะรายการและความละเอียดแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ผู้มีส่วนได้เสียในด้านต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่ตนเองต้องการใช้ โดยไม่ต้องใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม การสร้างมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีเพื่อใช้ในการวิเคราะห์งบการเงินจึงมีข้อควรระวังในการออกแบบ

ข้อมูลนำเข้ามาใช้ในการสร้างลูกเต๋าข้อมูลในมาร์ทข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงบการเงินมีคุณลักษณะเฉพาะทำให้การคำนวณค่าวัดและตัวชี้วัดเพื่อใช้ในการทำรายงานการวิเคราะห์หลายมุมมองของงบการเงินจึงมีความซับซ้อนตามไปด้วย ทางเลือกในการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบ BI นั้น มีหลายทางเลือก ดังนั้นผู้ออกแบบต้องพิจารณาถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ รวมถึงประเมินถึงผลกระทบที่มีต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างรายงานที่วิเคราะห์ได้ในหลายมิติ ความเข้าใจในหลักการออกแบบและทางเลือกในการออกแบบจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาระบบ BI

นอกจากนั้นรูปแบบการคำนวณอัตโนมัติของซอฟต์แวร์ BI เองก็เป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบมาร์ทข้อมูลทางการบัญชีพึงใส่ใจเพื่อไม่ให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลวิเคราะห์ที่ผิดเพี้ยนไป อนึ่งการเข้าใจถึงขอบเขตและความสามารถของซอฟต์แวร์ BI จะช่วยให้ไม่เกิดความคาดหวังที่บิดเบือนจากความเป็นจริง และจะช่วยให้ทั้งองค์กรและผู้ใช้สามารถใช้ประโยชน์จาก BI ได้อย่างเต็มที่

ข้อมูลด้านการบัญชีการเงินเป็นข้อมูลในองค์กรที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ซึ่งโดยมากนั้นเป็นการจัดเก็บเพื่อนำไปจัดทำรายงานทางการเงิน และเป็นข้อมูลที่มีการตรวจทานทั้งจากหน่วยงานภายในและภายนอก จึงเป็นข้อมูลที่มีความเหมาะสมและมีความพร้อมในการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในระบบ BI การนำข้อมูลด้านการบัญชีการเงินมาทำการวิเคราะห์จะช่วยให้องค์กรสามารถประเมินถึงความสามารถในการดำเนินงานในหลากหลายด้านไม่ว่าจะเป็น ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน สภาพคล่อง ความเสี่ยงด้านการเงิน และความสามารถในการกำไร ซึ่งผลจากการวิเคราะห์เหล่านี้จะช่วยให้องค์กรสามารถวางแผนรับมือแก้ไขปัญหาได้ดีมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- Almeida, M. S., Ishikawa, M., Reinschmidt, J. & Roeber, T. 1999. **Getting Started with Data Warehouse and Business Intelligence**, IBM Redbooks.
- Amar, R., Eagan, J. & Stasko, J. 2005. **Low-Level Components of Analytic Activity in Information Visualization**. Proceedings of the Symposium on Information Visualization (InfoVis '05), pp. 111-117.
- Connelly, R., McNeill, R. & Mosimann, R. 2001. **The Multidimensional Manager: 24 ways to impact your bottom line in 90 days**, Cognos Incorporated.
- Few, S. 2006. **Information Dashboard Design**, O'Reilly Media, Inc.
- Imhoff, C., Galletto, N. & Geiger, J. G. 2003. **Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Kimball, R. & Ross, M. 2002. **The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling**, 2nd Edition, Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, Inc., New York, New York.
- Robinson, T. R., Greuning, H. V., Henry, E. & Broihahn, M. A. 2009. **International Financial Statement Analysis**, John Wiley & Sons, Inc.
- Sabherwal, R. & Becerra-Fernandez, I. 2011. **Business Intelligence: Practice, Technologies, and Management**, John Wiley & Sons, Inc.
- Sallam, R.L., Tapadinhas, J., Parenteau, J., Yuen, D., Hostmann, B. 2014. **Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms** (20 February 2014 ID: G00257740). Retrieved 3 July 2014, <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1QLGACN&ct=140210&st=sb>.