# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระการพัฒนาระบบธุรกิจชาญฉลาดสำหรับกระบวนการด้านจดหมายติดต่อระหว่างเด็กและผู้อุปการะขององค์กรคอมแพสชั่นอินเตอร์เนชั่นแนล ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

## 2.1 ความสำคัญของจดหมายและกระบวนการด้านจดหมาย

Compassion International (2009) ได้กล่าวไว้ว่า วัตถุประสงค์ของการเขียนจดหมายของเด็กคือเพื่อกระชับความผูกพันระหว่างผู้อุปการะกับเด็กโดยผ่านทางการเขียนจดหมายที่สม่ำเสมอ โดยกำหนดมาตรฐานไว้ว่า เด็กทุกคนที่มีผู้อุปการะจะต้องเขียนจดหมายถึงผู้อุปการะอย่างน้อย 3 ฉบับต่อปี และถ้าเด็กได้รับผู้อุปการะใหม่ ได้รับของขวัญพิเศษ หรือได้รับจดหมายจากผู้อุปการะ เด็กจะต้องเขียนจดหมายแนะนำตัว ขอบคุณ หรือตอบจดหมายผู้อุปการะภายในระยะเวลา 60 วัน โดยกำหนดมาตรฐานทางด้านความตรงต่อเวลาไว้ว่า จะต้องมีอัตราส่วนความตรงเวลาของจดหมายที่ครบกำหนดมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของจดหมายที่ครบกำหนดทั้งหมด

ขั้นตอนการเขียนจดหมายเด็ก ประกอบไปด้วยขั้นตอน การสร้างคำร้อง (Generate Child Letter Request) คือกระบวนการที่ระบบตรวจสอบดูว่ามีเด็กคนใดบ้างที่ครบกำหนดการเขียนจดหมายแล้ว การเตรียมเอกสารการเขียนจดหมายและส่งให้กับโครงการพัฒนาเด็ก (Send to Project) คือกระบวนการคัดแยกคำร้องออกตามรหัสของโครงการพัฒนาเด็กของคอมแพสชั่นจัดพิมพ์บาร์โค้ดที่ประกอบไปด้วยรหัสเด็กและรหัสผู้อุปการะ ใบปะหน้า (packing list) ซึ่งแสดงรายชื่อเด็กในโครงการพัฒนาเด็กที่ครบกำหนดการเขียนจดหมาย ซึ่งเจ้าหน้าที่ส่งให้กับโครงการพัฒนาเด็กที่ตั้งอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ต่อไป การรับจดหมายจากโครงการ (Receive from Project) คือการรับจดหมายเด็กที่ส่งกลับมาจากโครงการพัฒนาเด็กในจังหวัดต่าง ๆ โดยลงบันทึกวันที่ได้รับการแปลจดหมาย (Send to Translator) คือการจัดทำรายการส่งให้ผู้แปลแต่ละคน การรับจดหมายแปลแล้ว (Receive from Translator) คือการลงบันทึกรับจดหมายแปลแล้ว การจัดส่งจดหมายตอบ (Submit Child Letter) คือการแยกจดหมายออกตามประเทศผู้อุปการะ จากนั้นสแกนจดหมายส่งออก ระบบจะทำการจัดส่งใบปะหน้าอิเลคทรอนิกส์ไปยังระบบคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จะทำการจัดส่งตัวจดหมายฉบับจริงไปยังประเทศปลายทางเพื่อส่งต่อให้กับผู้อุปการะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

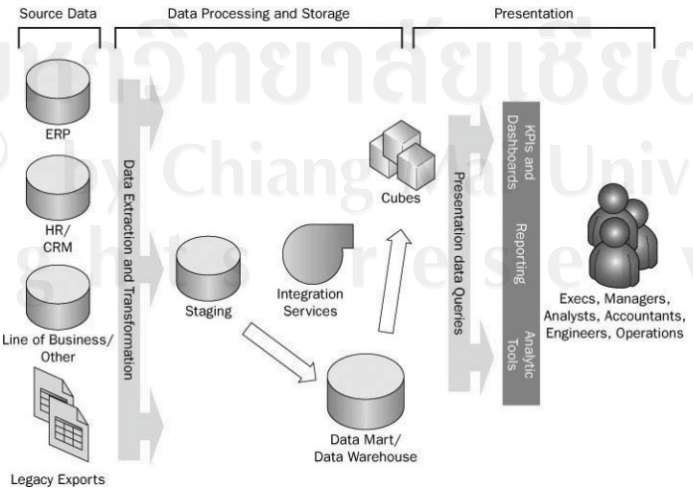
ต่อไป และท้ายสุดคือกระบวนการให้เครดิต (Credit Child Letter) โดยระบบจะบันทึกวันที่ที่ได้รับจดหมาย และใช้เป็นกำหนดเวลาที่เด็กจะต้องเขียนจดหมายครั้งต่อไป

**2.2 ระบบธุรกิจชาญฉลาด**

Steve และ Nancy (2550) ได้กล่าวถึงธุรกิจชาญฉลาด (Business Intelligence) โดยสรุปความหมายได้ว่า ธุรกิจชาญฉลาดคือการผสมผสานระหว่างผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและวิธีการรวบรวมสารสนเทศที่สำคัญ ๆ ในองค์กรซึ่งผู้บริหารต้องการใช้ประกอบการตัดสินใจเป็นสารสนเทศทางธุรกิจและการวิเคราะห์ทางธุรกิจ ที่นำไปสู่การตัดสินใจและการปฏิบัติซึ่งส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาด้านประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจ

**2.3 ระบบคลังข้อมูลและตลาดข้อมูล**

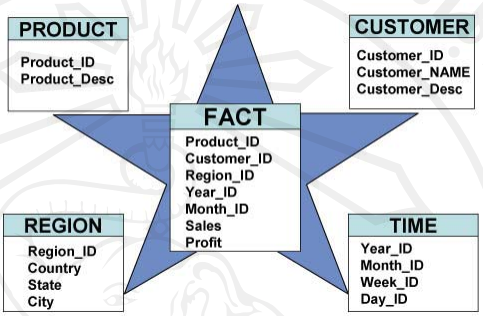
Erik และคณะ (2553) กล่าวว่า อีทีแอล (ETL) ย่อมาจาก การสะกัด (Extraction) การแปลง (Transformation) และการบรรจุ (Loading) ซึ่งใช้เรียกกระบวนการประมวลผลข้อมูลในการแก้ปัญหาด้วยการบรูณาการข้อมูล หรือคลังข้อมูล การสร้างคลังข้อมูลมุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนการตัดสินใจ หรือทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีขึ้นโดยผ่านทางการจัดระเบียบการเข้าถึงสารสนเทศ ซึ่งตรงกันข้ามกับระบบประมวลผลรายการ เช่น ระบบ ณ จุดขาย ระบบบริหารทรัพยากรมนุษย์ หรือระบบลูกค้าสัมพันธ์ ที่ถูกออกแบบให้สามารถทำรายการและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่คลังข้อมูลจะได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมสำหรับทำการรายงานสรุปและการวิเคราะห์ การดำเนินกระบวนการอีทีเอลสำหรับคลังข้อมูลประกอบไปด้วยการสะกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูล หรือแฟ้มข้อมูล จากนั้นทำการแปลงข้อมูล (เทียบเคียง ชำระล้าง และรวบรวม) จากนั้นบรรจุข้อมูลลงในคลังข้อมูลเพื่อการรายงานและวิเคราะห์




รูป 2.1 แสดงสถาปัตยกรรมการประมวลผลข้อมูลทั่วไปสำหรับระบบคลังข้อมูล

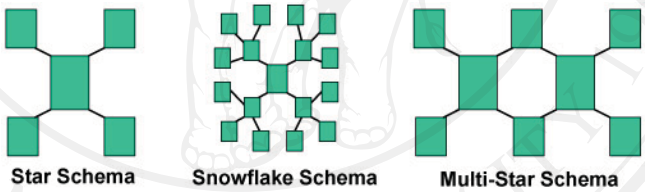
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Chuck และคณะ (2549) ได้กล่าวว่า แบบจำลองเชิงมิติ (Dimensional Model) หรือโดยทั่วไปเรียกว่าโครงสร้างรูปดาว (Star Schema) ได้รับความนิยมอย่างสูงในการนำไปใช้เป็นโครงสร้างของคลังข้อมูล เพราะว่ามีประสิทธิภาพในการสอบถามข้อมูลสูงกว่าแบบจำลองแบบอี/อาร์มาก โดยเฉพาะการสอบถามข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ นอกจากนี้ยังสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยทั่วไปโครงสร้างรูปดาวประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริงขนาดใหญ่ และมีตารางข้อมูลรอบ ๆ ซึ่งใช้บอกประเภทหรือลักษณะข้อมูลซึ่งเรียกว่ามิติ




รูป 2.2 แสดงตัวอย่างของโครงสร้างแบบดาว

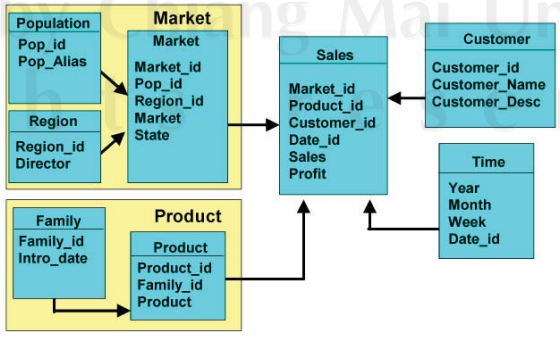
โดยพื้นฐานแล้วมีแบบจำลองเชิงมิติมี 3 แบบคือ โครงสร้างรูปดาว (Star Schema) โครงสร้างรูปเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) และโครงสร้างรูปดาวหลายดวง (Multi-Star Schema)




รูป 2.3 แสดงแบบจำลองเชิงมิติแบบต่าง ๆ

โครงสร้างรูปดาวมีตารางข้อเท็จจริงหนึ่งตาราง และตารางมิติหลายตาราง ซึ่งตารางมิติจะไม่มีการดีนอร์มัลไลซ์

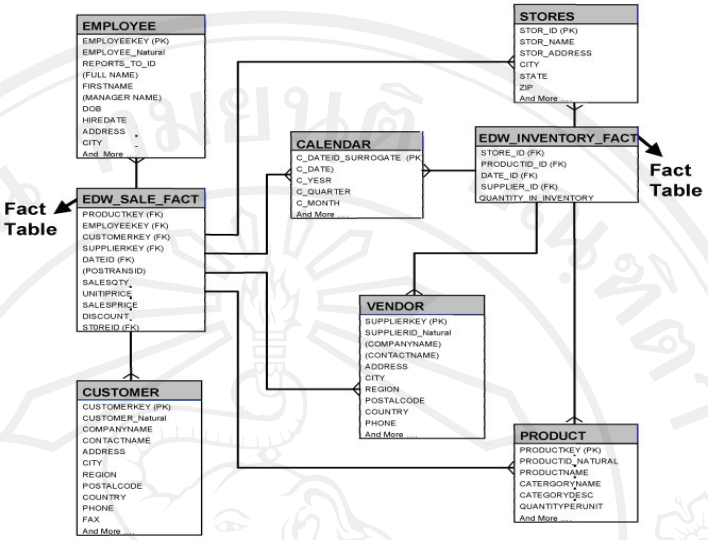
ในโครงสร้างรูปเกล็ดหิมะตารางมิติจะได้รับการนอมัลไลซ์และแตกขยายออกไปอีก มิติจะเป็นเกล็ดหิมะได้เมื่อคอลัมน์ในตารางมิติที่มีความแตกต่างกันของข้อมูลน้อยถูกแยกออกไปเป็นตารางใหม่




รูป 2.4 แสดงโครงสร้างรูปเกล็ดหิมะ

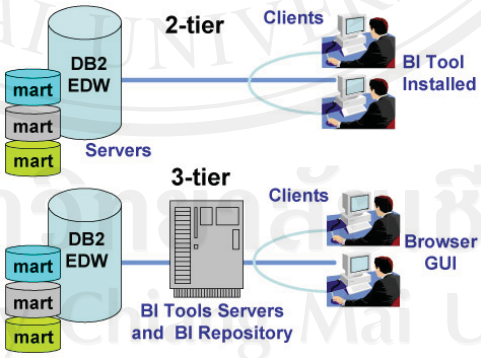
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โครงสร้างรูปดาวหลายดวงเป็นแบบจำลองเชิงมิติที่ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริงหลายตารางต่อเข้าด้วยกัน โดยผ่านตารางมิติต่าง ๆ




รูป 2.5 แสดงโครงสร้างรูปดาวหลายดวง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการรายงานนั้น โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งลักษณะทางสถาปัตยกรรมได้เป็น 2 ลักษณะหลัก ๆ คือ สถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น ที่เครื่องมือรายงานด้านธุรกิจชาญฉลาดได้รับการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย และเข้าถึงข้อมูลในคลังข้อมูลหรือตลาดข้อมูลได้โดยตรง และสถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น เครื่องมือรายงานด้านธุรกิจชาญฉลาดจะได้รับการติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ และผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลในคลังข้อมูลหรือตลาดข้อมูลโดยผ่านทางเว็บเบราเซอร์ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องมือใด ๆ บนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้




รูป 2.6 แสดงลักษณะทางสถาปัตยกรรมของระบบธุรกิจชาญฉลาด

Inmon และคณะ (2544) กล่าวว่า ตลาดข้อมูล (data mart) คือ กลุ่มของข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจอย่างเฉพาะเจาะจงของแผนกหนึ่ง ๆ ในองค์กร อาจเป็นหน่วยย่อยของคลังข้อมูล (Data warehouse) ที่ได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับความต้องการของแผนกใดแผนกหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วข้อมูลในตลาดข้อมูลจะถูกดีนอร์มัลไลซด์ (De-normalized) ปรับแต่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และสรุปมาแล้วจากกระบวนการสร้างคลังข้อมูล ส่วนมากใช้ในแผนกการตลาด การเงิน การบัญชี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ประกันภัย

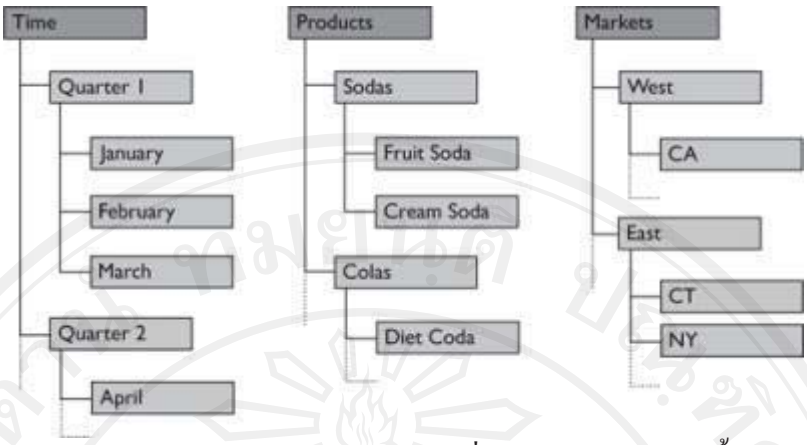
Brian (2551) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบตลาดข้อมูลว่าการจะต้องเริ่มต้นด้วยการมีส่วนร่วมของผู้มีอำนาจการตัดสินใจ โดยผู้มีอำนาจตัดสินใจจะต้องเป็นผู้กำหนดว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลจะต้องถูกตัดแบ่ง และจัดสร้างเป็นลูกบาศก์เพื่อการวิเคราะห์ในลักษณะใด และจะต้องตอบคำถามเรื่องอะไรบ้าง หลังจากนั้นจะต้องมีการตรวจสอบว่า ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการนั้นมีอยู่ในระบบประมวลผลออนไลน์หรือไม่ ถ้าไม่มีจะสามารถหาข้อมูลเหล่านั้นจากแหล่งอื่น ๆ ได้หรือไม่ หรืออาจต้องตัดสินใจร่วมกันผู้มีอำนาจการตัดสินใจว่าจะจัดหาข้อมูลทดแทนในลักษณะอื่นได้หรือไม่ หรือว่าจะต้องสร้างระบบเก็บข้อมูลขึ้นใหม่

**2.4 การวิเคราะห์ประมวลผลออนไลน์**

Michael และคณะ (2553) กล่าวถึงการวิเคราะห์ประมวลผลออนไลน์หรือโอแลป (Online Analytical Process: OLAP) สรุปได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนกิจกรรมทางธุรกิจได้ตั้งแต่การวิเคราะห์และการจัดทำรายงานด้วยตัวเองไปจนถึงโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ด้านการบริหารจัดการ เช่น ระบบสนับสนุนการวางแผนและการจัดทำงบประมาณ สิ่งที่ทำให้ระบบโอแลปมีความแตกต่างจากการรายงานทางธุรกิจทั่วไปคือระบบมีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ ระบบโอแลปช่วยให้เข้าถึงข้อมูลและการคำนวณที่เกี่ยวข้องเพื่อการวิเคราะห์และการจัดทำรายงานได้ง่ายและรวดเร็ว ช่วยเพิ่มศักยภาพของคลังข้อมูลหรือฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อื่น ๆ ให้มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและการคำนวณทางธุรกิจ นอกจากนี้การที่ผู้ใช้ทางด้านธุรกิจสามารถทำรายงานและการวิเคราะห์ด้วยตัวเองช่วยลดความต้องการทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย

โอแลปใช้วิธีการเชิงมิติเพื่อจัดระเบียบและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลจะถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหลายมิติเพื่อสะท้อนภาพการดำเนินการทางธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่นผู้ใช้อาจจะพิจารณาข้อมูลการขายโดยแยกตามผลิตภัณฑ์ ตามตลาดและตามช่วงเวลา มิติสามารถกำหนดได้ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของชุดข้อมูล ซึ่งแต่ละมิติประกอบด้วยสมาชิกที่มีคุณลักษณะเหมือน ๆ กัน และสามารถให้อยู่ในรูปแบบลำดับชั้นได้ ตัวอย่างเช่น รูป 2.7 ประกอบด้วยมิติด้านเวลาประกอบด้วย ปี จากนั้นแยกออกเป็นไตรมาส และแต่ละไตรมาสแยกออกเป็นเดือน มิติด้านผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย กลุ่มผลิตภัณฑ์ และจากนั้นแยกออกไปอีกจนถึงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มิติด้านการตลาดประกอบด้วยภูมิภาคต่าง ๆ ซึ่งแยกออกไปอีกจนระดับถึงรัฐต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 2.7 ตัวอย่างของมิติและสมาชิกที่จัดให้อยู่ในรูปลำดับชั้น

ในระบบโอแลป มีการนำข้อมูลมาสรุปรวบรวม และคำนวณไว้ล่วงหน้าเพื่อให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลเพื่อตอบคำถามได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างของวิธีการคำนวณเชิงธุรกิจในระบบโอแลปได้แก่

1) การรวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปตามตามลำดับชั้น เช่น การสรุปยอดขายรายสัปดาห์ รายไตรมาส และรายปี

2) การคำนวณอนุกรมเวลาด้วยความชาญฉลาดด้านเวลา เช่น สัดส่วนความแตกต่างจากปีที่แล้ว ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

3) การคำนวณแบบเมทริกซ์ (Matrix) หรืออินทราไดเมนชั่น (Intradimension) เช่น การใช้ค่าผลรวม ค่าความแปรปรวนหรือค่าดัชนีร่วมกัน

4) การคำนวณแบบข้ามมิติ (Cross Dimension) หรือการคำนวณแบบอินเทอร์ไดเมนชั่น (Interdimensional Calculation) เช่น การคำนวณหาค่าดัชนีค่าใช้จ่ายของประเทศหนึ่งเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อรายได้รวมของอีกประเทศหนึ่ง

5) การคำนวณเชิงขั้นตอน (Procedural Calculation) มีการกำหนดกฎเกณฑ์การคำนวณและการดำเนินการคำนวณตามลำดับที่กำหนดไว้อย่างเจาะจง เช่น การจัดสรรค่าใช้จ่ายที่ใช้ร่วมกันระหว่างผลิตภัณฑ์ ในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ของเงินรายได้สมทบต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องใช้ตรรกะเชิงกระบวนการในการสร้างแบบจำลองและการดำเนินการด้านกฎเกณฑ์ทางธุรกิจที่ซับซ้อน

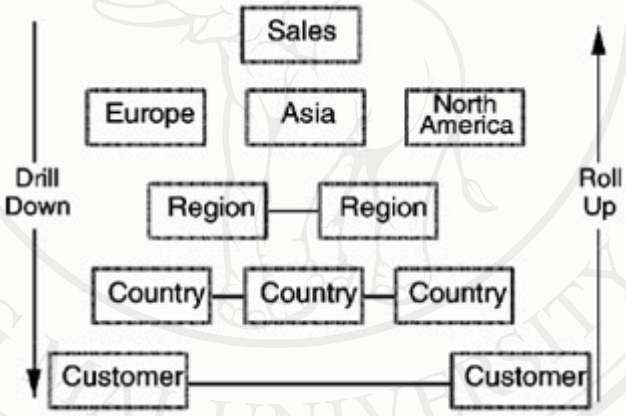
6) การคำนวณแบบโอแลปอแวร์ (OLAP Aware) เช่น การเรียงลำดับตามตำแหน่ง (Ranking) และความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น การคำนวณเหล่านี้รวมถึงความชาญฉลาดด้านเวลาและความชาญฉลาดด้านการเงิน เช่น โอแลปอแวร์จะทราบว่ายอดสินค้าคงคลังสิ้นสุดไตรมาสที่หนึ่งหมายถึงยอดเมื่อสิ้นสุดเดือนมีนาคม ไม่ใช่ยอดรวมของเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม

7) การคำนวณตามสูตรที่ผู้ใช้กำหนดเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**2.5 เทคนิคการวิเคราะห์หลายมิติ**

Chuck และคณะ (2549) ได้กล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์หลายมิติโดยสรุปได้ว่า เทคนิคการวิเคราะห์หลายมิติเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมเพื่อขยายความสามารถของการสอบถามข้อมูลและการเสนอรายงาน ซึ่งข้อมูลจะได้รับการรวบรวมและคำนวณไว้ล่วงหน้าเพื่อตอบคำถามต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ แล้วจัดเก็บเป็นโครงสร้างที่ทำงานได้รวดเร็วและใช้งานง่าย เช่น ยอดขายของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเป็นเท่าไร? โดยดูตามยอดขายในแต่ละวัน ดูตามพนักงานขายแต่ละคน ดูตามร้านค้าแต่ละแห่ง แต่ละส่วนย่อยของคำถามเรียกว่ามิติ ซึ่งกรณีของคำถามนี้คือ มิติด้านผลิตภัณฑ์ มิติด้านวันที่ มิติด้านพนักงานขาย และมิติด้านร้านค้า การวิเคราะห์หลายมิติทำให้ผู้ใช้สามารถพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อกันและกันอย่างซับซ้อนระหว่างมิติต่าง ๆ ได้ ผู้ใช้สามารถสำรวจข้อมูลในระดับที่มีรายละเอียดแตกต่างกันได้หลายระดับ สามารถเจาะลึกเพื่อดูรายละเอียดที่มากขึ้น หรือดูข้อมูลแบบสรุปในภาพรวม




รูป 2.8 แสดงการเจาะลึกเพื่อพิจารณารายละเอียดข้อมูลจนถึงระดับที่ละเอียดที่สุด หรือการพิจารณาในระดับสรุปภาพรวม

จากรูป 2.8 ผู้ใช้สามารถเริ่มด้วยการดูยอดขายทั้งหมดขององค์กร แล้วหลังจากนั้นทำการเจาะลึกเพื่อดูยอดขายตามทวีป ภูมิภาค ประเทศ และตามลูกค้า หรือผู้ใช้สามารถเริ่มต้นด้วยการดูยอดขายตามลูกค้า จากนั้นสรุปข้อมูลย้อนกลับขึ้นไปยังระดับที่มีการสรุปข้อมูลมากขึ้น จนกระทั่งถึงการสรุปยอดขายทั้งหมดขององค์กร ผู้ใช้ยังสามารถหมุนแกนเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้มุมมองที่ต่าง ๆ กันในการวิเคราะห์ด้วยการเปลี่ยนรูปแบบการจัดเรียงมิติใหม่ เทคนิคในการวิเคราะห์หลายมิติมีดังต่อไปนี้

1) การสไลซ์และการไดซ์ (Slice and Dice)

(1) การสไลซ์ (Slice) หรือการพิจารณาผลลัพธ์เพียงบางส่วนคือการแยกเอาสมาชิกหรือกลุ่มของสมาชิกออกจากมิติหนึ่งใดมิติหนึ่ง เพื่อการประมวลผลข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ได้กับมิติอื่น ๆ สมาชิกของมิติคือค่าของข้อมูลภายในคอลัมน์ของมิตินั้น ยกตัวอย่างเช่น หากมีข้อมูลสามมิติคือ มิติด้านผลิตภัณฑ์ มิติด้านร้านค้า มิติด้านวันที่ และมีตารางข้อเท็จจริงหนึ่งตารางเรียกว่าการขาย การทำสไลซ์ข้อมูลในกรณีตัวอย่างนี้เป็นการแยกสมาชิกบางตัวออกจากมิติด้านผลิตภัณฑ์คือ โซดา นม และน้ำผลไม้ จากนั้นหาผลรวมของยอดขายจากร้านค้าแต่ละแห่งและวันที่แต่ละวัน โดยเปรียบเทียบยอดขายระหว่างโซดา นม และน้ำผลไม้ในมิติผลิตภัณฑ์ รูป 2.9 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์โซดามียอดขายน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับนม และน้ำผลไม้

(For ALL Stores and Dates)

| Product | Sales in USD |
|---|---|
| Soda | 2,530 |
| Milk | 3,858 |
| Juice | 15,396 |
| Total | 21,784 |

รูป 2.9 การสไลซ์มิติข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

(2) การไดซ์ (Dice) เป็นการวางสมาชิกจากมิติหนึ่งบนแกนหนึ่ง และนำเอาสมาชิกจากอีกมิติหนึ่งวางลงบนอีกแกนหนึ่ง เพื่อพิจารณาผลลัพธ์และความสัมพันธ์ต่อกันและกันระหว่างสมาชิกจากมิติที่ต่างกัน ในรูป 2.10 มี CA OR LA เป็นสมาชิกจากมิติด้านร้านค้าแสดงรายการในแนวตั้ง และมีสมาชิกหลายตัวจากมิติด้านวันที่แสดงรายการในแนวนอน ทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของมิติด้านร้านค้ากับสมาชิกของมิติด้านวันที่

| DATE | 1/1/2005 | 1/2/2005 | 1/3/2005 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| STORE | | | | |
| CA | 40 | 50 | 90 | 180 |
| OR | 3,115 | 3,340 | 1,267 | 7,722 |
| LA | 1,583 | 7,418 | 4,881 | 13,882 |
| Total | 4,738 | 10,808 | 6,238 | 21,784 |

รูป 2.10 การไดซ์โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างมิติด้านร้านค้าบนแกนตั้งกับมิติด้านวันที่บนแกนนอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

| | PRODUCT | Milk | Coke | Juice | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| STORE | | | | | |
| CA | | 40 | 60 | 80 | **180** |
| OR | | 60 | 1,452 | 6,210 | **7,722** |
| **LA** | | 2,430 | 2,346 | 9,106 | **13,882** |
| **Total** | | **2,530** | **3,858** | **15,396** | **21,784** |

รูป 2.11 การไดซ์โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างมิติด้านร้านค้าบนแกนตั้ง และมิติด้านผลิตภัณฑ์บนแกนนอน

2) การทำพิวอทิ่ง (Pivoting) หรือการหมุนรอบแกนคือการสับเปลี่ยนที่กันระหว่างข้อมูลที่แสดงในแถวกับข้อมูลที่แสดงในคอลัมน์ รูป 2.11 แสดงตัวอย่างของการทำพิวอทิ่ง โดยสลับแถวที่แสดงมิติด้านร้านค้ากับคอลัมน์ของสมาชิกของมิติด้านผลิตภัณฑ์ การสลับแถวกับคอมลัมน์นี้ทำให้การพิจารณาข้อมูลเดียวกันจากหลาย ๆ มุมมองทำได้ง่าย

| | PRODUCT | Milk | Coke | Juice | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| STORE | | | | | |
| CA | | 40 | 60 | 80 | **180** |
| OR | | 60 | 1,452 | 6,210 | **7,722** |
| **LA** | | 2,430 | 2,346 | 9,106 | **13,882** |
| **Total** | | **2,530** | **3,858** | **15,396** | **21,784** |

Pivot

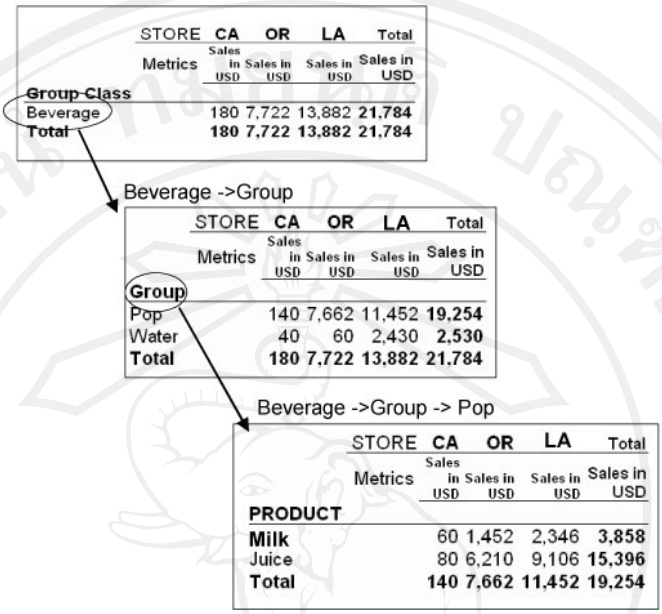
| | STORE | CA | OR | LA | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| PRODUCT | | | | | |
| Soda | | 40 | 60 | 2,430 | **2,530** |
| **Milk** | | 60 | 1,452 | 2,346 | **3,858** |
| Juice | | 80 | 6,210 | 9,106 | **15,396** |
| **Total** | | **180** | **7,722** | **13,882** | **21,784** |

รูป 2.12 แสดงการทำพิวอทิ่ง

3) การเจาะลึก (Drill down) และการเจาะขึ้น (Drill up) คือการเจาะข้อมูลจากระดับชั้นหนึ่งลึกลงไปถึงข้อมูลของระดับชั้นรองลงไป เป็นความสามารถในการเรียกดูข้อมูลโดยพิจารณาขึ้นหรือลงไปตามโครงสร้างลำดับชั้น ในรูป 2.13 แสดงให้เห็นถึงการเจาะลึกผ่านสามลำดับชั้นในมิติด้านผลิตภัณฑ์ โดยลำดับชั้นเริ่มต้นจากประเภทของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Group – Class) เจาะลึกลงไปยังกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Group) จากนั้นเจาะลึกลงไปยังผลิตภัณฑ์ (Product) เมื่อเจาะลึกลงไปยังระดับประเภทของกลุ่มผลิตภัณฑ์จะได้รายละเอียดของกลุ่มผลิตภัณฑ์ และเมื่อเจาะลึกลงไปยังระดับกลุ่มผลิตภัณฑ์จะได้รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นข้อมูลในระดับรายละเอียดมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของมิติด้านผลิตภัณฑ์ คือรายการผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ส่วนการเจาะขึ้นเป็นการกระทำในลักษณะเดียวกันกับการเจาะลึกแต่กระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับการเจาะลึก



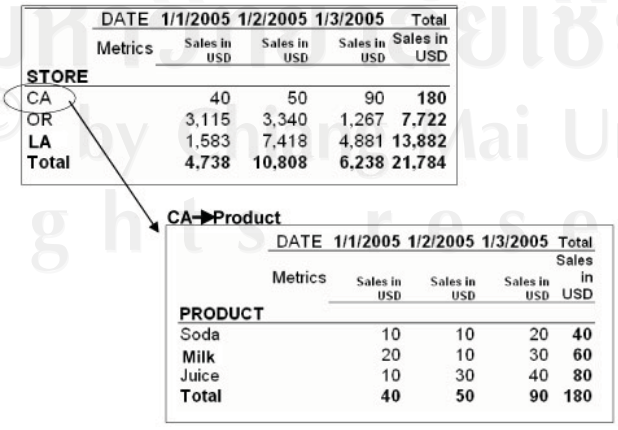

| STORE | CA | OR | LA | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| Group-Class | | | | |
| Beverage | 180 | 7,722 | 13,882 | **21,784** |
| **Total** | **180** | **7,722** | **13,882** | **21,784** |

| STORE | CA | OR | LA | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| **Group** | | | | |
| Pop | 140 | 7,662 | 11,452 | **19,254** |
| Water | 40 | 60 | 2,430 | **2,530** |
| **Total** | **180** | **7,722** | **13,882** | **21,784** |

| STORE | CA | OR | LA | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| **PRODUCT** | | | | |
| **Milk** | 60 | 1,452 | 2,346 | **3,858** |
| Juice | 80 | 6,210 | 9,106 | **15,396** |
| **Total** | **140** | **7,662** | **11,452** | **19,254** |

รูป 2.13 แสดงการเจาะลึกลงไปในมิติด้านผลิตภัณฑ์

4) การเจาะข้าม (Drill Across) เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เจาะข้ามจากมิติหนึ่งไปยังมิติอื่น โดยจะต้องกำหนดเส้นทางการเจาะข้ามให้ชัดเจน จากรูป 2.14 แสดงการเจาะข้ามจากสมาชิก CA ในมิติด้านร้านค้าไปยังมิติด้านผลิตภัณฑ์ ตารางแรกบอกถึงยอดขายในแต่ละร้านค้าในสามรัฐคือ CA OR และ LA โดยดูความสัมพันธ์กับมิติด้านวันที่ ในขณะที่ตารางที่สองมีการเจาะข้ามไปยังมิติด้านผลิตภัณฑ์โดยเปรียบเทียบยอดขายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ คือ โซดา นม และน้ำผลไม้ กับมิติด้านวันที่ และเน้นดูข้อมูลเฉพาะรัฐ CA เพียงอย่างเดียว



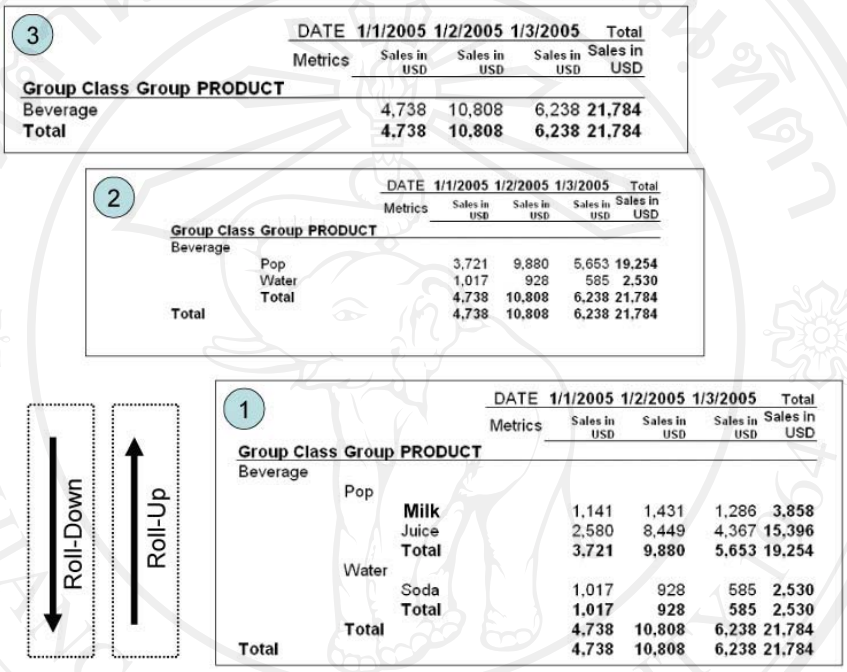

| DATE | 1/1/2005 | 1/2/2005 | 1/3/2005 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| **STORE** | | | | |
| CA | 40 | 50 | 90 | **180** |
| OR | 3,115 | 3,340 | 1,267 | **7,722** |
| **LA** | 1,583 | 7,418 | 4,881 | **13,882** |
| **Total** | **4,738** | **10,808** | **6,238** | **21,784** |

| DATE | 1/1/2005 | 1/2/2005 | 1/3/2005 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Metrics | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD | Sales in USD |
| **PRODUCT** | | | | |
| Soda | 10 | 10 | 20 | **40** |
| **Milk** | 20 | 10 | 30 | **60** |
| Juice | 10 | 30 | 40 | **80** |
| **Total** | **40** | **50** | **90** | **180** |

รูป 2.14 แสดงตัวอย่างการเจาะข้าม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5) การโรลดาวน์ (Roll down) และการโรลอัพ (Roll up) เป็นการสรุปข้อมูลของลำดับชั้นที่สูงกว่าหรือลำดับชั้นที่ต่ำกว่าโดยทำการสรุป ณ ลำดับชั้นที่กำหนด รูปที่ 2.15 เป็นตัวอย่างของการโรลดาวน์มิติด้านผลิตภัณฑ์จากระดับที่สาม ไปยังระดับที่สองและไปยังระดับที่หนึ่ง ซึ่งลำดับชั้นของมิติด้านผลิตภัณฑ์ประกอบไปด้วยประเภทของกลุ่มผลิตภัณฑ์ ไปยังกลุ่มผลิตภัณฑ์ และไปยังผลิตภัณฑ์แต่ละตัว



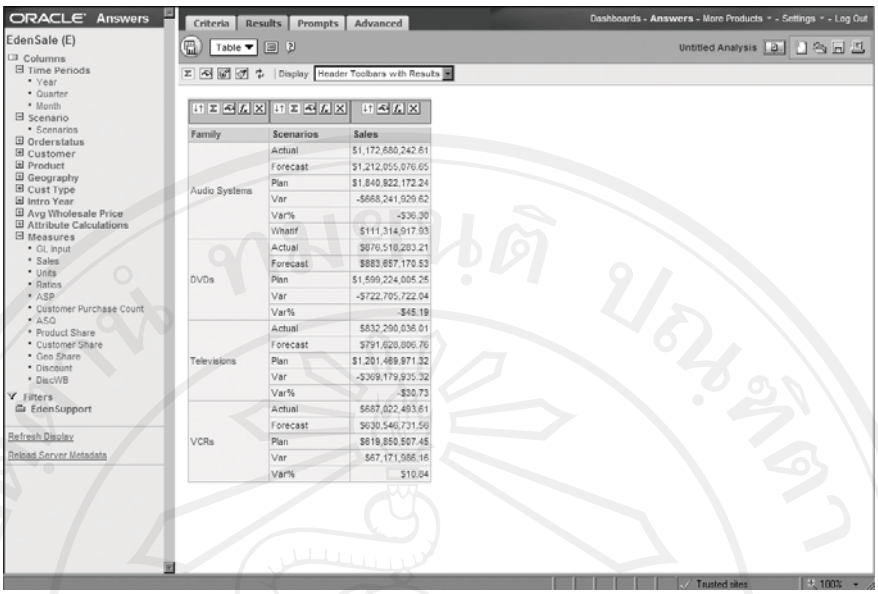

รูป 2.15 แสดงตัวอย่างของการโรลดาวน์และการโรลอัพ

**2.6 รูปแบบของรายงานจากลูกบาศก์การวิเคราะห์ประมวลผลออนไลน์**

Michael และคณะ (2553) กล่าวถึงรูปแบบของรายงานที่ใช้กับการวิเคราะห์ประมวลผลออนไลน์ไว้หลายชนิด ยกตัวอย่างได้ดังนี้

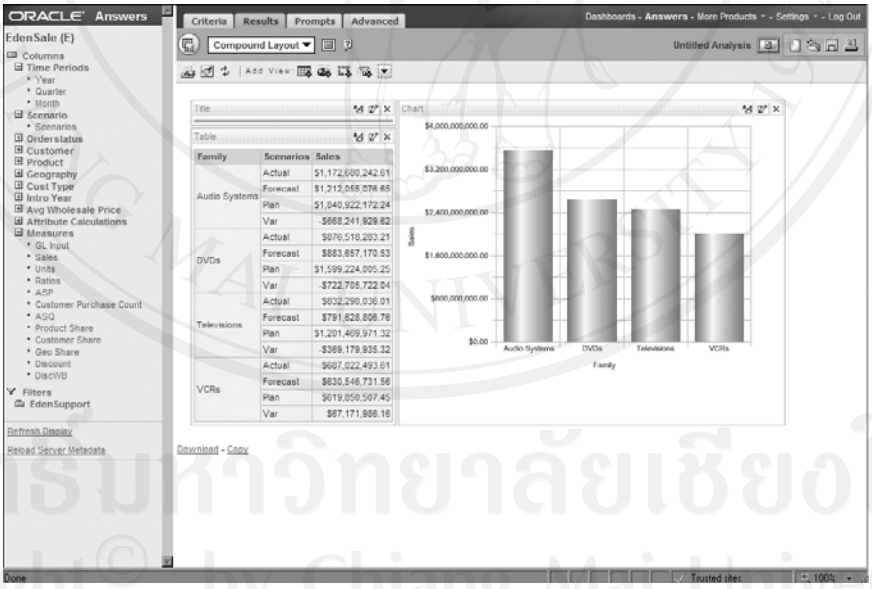
2.6.1 รายงานพื้นฐาน (Basic Report) เป็นรายงานชนิดที่ง่ายที่สุด มีแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว นำเสนอข้อมูลในรูปแบบกริดข้อมูล (Data Grid) ซึ่งประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์ รูป 2.16 แสดงตัวอย่างรายงานพื้นฐานสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ สถานการณ์เวลา และข้อมูลการขาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 2.16 แสดงตัวอย่างรายงานแบบพื้นฐาน

2.6.2 รายงานแบบผสม (Compound Report) มีการเพิ่มองค์ประกอบของการวิเคราะห์แบบมองเห็นได้ที่กริดข้อมูลโดยเพิ่มแผนภูมิรูปแบบต่าง ๆ เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์

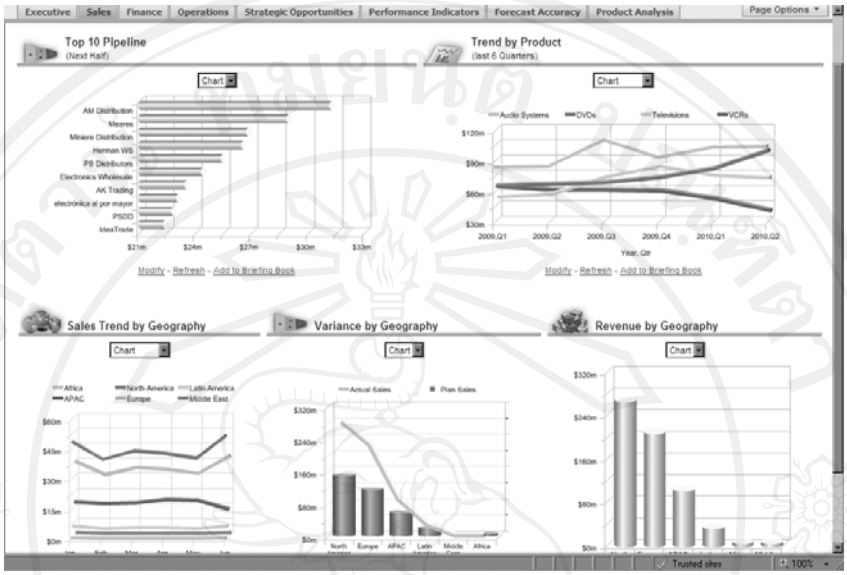



รูป 2.17 แสดงรายงานแบบผสม

2.6.3 รายงานแบบแผงหน้าปัด (Dashboard Report) เป็นการรวบรวมรายงานต่าง ๆ ไว้ด้วยกันโดยแสดงข้อมูลในระดับการสรุปผล ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงภาพที่สมบูรณ์ของกลุ่มตัวชี้วัดต่าง ๆ ในองค์กร รายงานแบบแผงหน้าปัดอาจประกอบไปด้วยรายงานพื้นฐานและรายงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบผสมนำเสนอรวมกันในหน้าจอเดียว นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดเพิ่มเติมได้ด้วย




รูป 2.18 แสดงตัวอย่างรายงานแผงหน้าปัดซึ่งแสดงยอดขายในหลาย ๆ มุมมอง

**2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

คเชนทร์ อึ่งสกุล (2552) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การพัฒนาระบบคลังข้อมูลด้านแรงงานของสำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและจัดทำระบบคลังข้อมูลด้านแรงงานของสำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลว่าผู้บริหารและผู้ที่สนใจ สามารถเชื่อมต่อเข้าไปยังคลังข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองได้ ซึ่งการเชื่อมต่อสามารถทำได้ทันทีตามความต้องการ ประสิทธิภาพสูง ใช้งานได้ง่าย ข้อมูลถูกต้องตรงกันหมด คำถามเดียวกันได้รับคำตอบที่เหมือนกันไม่ว่าผู้ถามจะเป็นใคร ถามเวลาไหน ข้อมูลในคลังข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์โดยแบ่งข้อมูลหรือรวมข้อมูลตามความต้องการได้ รายงานมีความยืดหยุ่น และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้บริหาร โดยคุณภาพของข้อมูลในคลังข้อมูลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานด้านต่างๆ ภายในสำนักงานสถิติได้

สมนึก วิเศษธรรมรัตน์ (2547) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์ยอดขายตามเป้าประสงค์ของบริษัท อาร์ตแอนด์เทคโนโลยี จำกัด โดยใช้การแก้ปัญหาธุรกิจอย่างชาญฉลาดของไมโครซอฟต์” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบวิเคราะห์ยอดขายให้สามารถสนับสนุนวิเคราะห์ยอดขายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการทดสอบระบบด้วยการใช้งานจริงพบว่า ผู้จัดการฝ่ายขายได้ประโยชน์จากการเรียนรู้การใช้ระบบธุรกิจชาญฉลาดได้ในระยะเวลาอันสั้น สามารถเข้าถึงข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ตลอดเวลาตามต้องการ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะคราวได้จากคุณสมบัติการเปลี่ยนมิติมุมมองข้อมูล การเจาะลึก และการแสดงรายละเอียดข้อมูลด้านสินค้า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านลูกค้า และด้านเวลาได้อย่างง่ายดาย ส่งผลให้ผู้บริหารได้รับสารสนเทศด้านยอดขายไปสนับสนุนการตัดสินใจจนเกิดความรอบรู้ด้านยอดขาย ทำให้การบริหารสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved