

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การประยุกต์ใช้เครื่องมือระบบงานอัจฉริยะในการสร้างคลังข้อมูล  
กรณีศึกษา ระบบคลังข้อมูลของสภาการศึกษา

อนุสรณ์ เบญจธนรัตน์

23 ส.ค. 2559

365235 TH 0024496

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

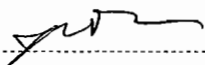
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม 2555

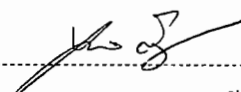
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

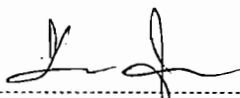
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน  
นิพนธ์ของอนุสรณ์ เบญจธนรัตน์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

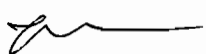
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรางคณา ธรรมลิขิต)

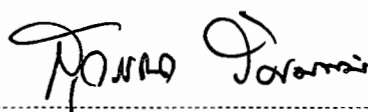
คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ดร. ชุมพล ครุฑแก้ว)

  
.....กรรมการ  
(ดร. คณิงนิจ กุโบล่า)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรางคณา ธรรมลิขิต)

คณะวิทยาการสารสนเทศ อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
.....คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณา รัตมีขวัญ)

วันที่ ๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

## ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วย ความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา ธรรมลิขิต ผู้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษา แนะนำการ จัดทำงานนิพนธ์จนงานนิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณทวีพร บุญวานิช และคุณช่อบุญ จิรานุภาพ จากสำนักงานเลขาธิการสภา การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้จัดหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และคำแนะนำวิธีการคำนวณเพื่อหา ผลการประเมินการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

ขอขอบคุณ คุณอาคม ศาณศิลป์ และคุณอิทธิกร ช่างสากล จากศูนย์เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ให้ข้อมูลด้านการศึกษาของประเทศ

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบเป็นกตัญญูทเวทีแต่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

อนุสรณ์ เบญจธนรัตน์

52920446: สาขาวิชา: เทคโนโลยีสารสนเทศ; วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

คำสำคัญ: ระบบคลังข้อมูล, ปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

อนุสรณ์ เบญจธนรัตน์: การประยุกต์ใช้เครื่องมือระบบงานอัจฉริยะในการสร้าง

คลังข้อมูล กรณีศึกษา ระบบคลังข้อมูลของสภาการศึกษา (Apply Business Intelligence software to build a data warehouse (a case study of the Office of the Education Council)) อาจารย์ผู้ควบคุมงาน  
นิพนธ์: สุรางคณา ธรรมลิขิต, Ph.D., 179 หน้า. ปี พ.ศ. 2555.

ซอฟต์แวร์ระบบงานอัจฉริยะเป็นเครื่องมือสำหรับการรวบรวม การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการเข้าถึงข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจที่ดีขึ้นสำหรับองค์กร โปรแกรมไมโครซอฟต์ SQL Server เป็นซอฟต์แวร์ระบบงานอัจฉริยะสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือที่ง่ายในการใช้งาน โปรแกรม SQL Server Analysis Services ทำให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแบบจำลองข้อมูลและคลังข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลหลายมิติ ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตาราง และคลังข้อมูล เครื่องมือระบบงานอัจฉริยะเหล่านี้สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบโต้ตอบ การจัดทำรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพยากรณ์หรือคาดการณ์ในอนาคต งานนิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือระบบงานอัจฉริยะของไมโครซอฟต์ในการสร้างคลังข้อมูลโดยใช้ข้อมูลของสำนักงานสภาการศึกษาเป็นกรณีศึกษา การดำเนินงานเริ่มต้นจากการสร้างคลังข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับรายงานตัวชี้วัดด้านการปฏิรูปการศึกษา โดยการรวบรวมข้อมูลจากหลากหลายแหล่งข้อมูลจากหน่วยงานด้านการศึกษา และนำเสนอการใช้เครื่อง ETL สำหรับการรวบรวมข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ จากนั้นนำเสนอการสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Reporting Services และโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กซ์เซล Power Pivot ผลการดำเนินงานพบว่าเครื่องมือ ETL สามารถช่วยแก้ปัญหาการบูรณาการข้อมูลที่ซับซ้อนได้และการสร้างรายงานเชิงวิเคราะห์สามารถทำให้ผู้บริหารได้องค์ความรู้ในเชิงลึกเกี่ยวกับรายงานตัวชี้วัดของการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งพบว่าทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและการตัดสินใจที่มีคุณภาพขึ้น

52920446: MAJOR: INFORMATION TECHNOLOGY; M.Sc. (INFORMATION TECHNOLOGY)

KEYWORD: DATA WAREHOUSE, EVALUATION EDUCATION

ANUSORN BENJATANARAT: APPLYING BUSINESS INTELLIGENCE SOFTWARE TO BUILD A DATA WAREHOUSE (A CASE STUDY OF THE OFFICE OF THE EDUCATION COUNCIL). THESIS ADVISOR: SURANGKANA THARMLIKIT, Ph.D., 179 P. 2012.

Business intelligence (BI) software is a tool for gathering, storing, analyzing, and providing access to data for supporting better business decision making in organizations. Microsoft SQL Server contains enterprise-ready Business Intelligence technologies that provide easy usage to business and IT users. With the SQL Server Analysis Services platform, rich and high performance analytical models are built such as multidimensional, tabular and data mining. These BI tools can be used for interactive data analysis, reporting, visualization and predictive analysis. In this project, we present how to apply Microsoft BI tools to build a data warehouse by using data of the Office of the Education Council as a case study. This project began with building a data warehouse (about the key performance indicators in educational reform report) by gathering data from different educational data sources and using ETL (Extract, Transform and Load) tool for effective data integration. Then analytic reports were created by using Reporting Services and Microsoft Excel Power Pivot. The results showed that ETL tools solve the complexities of data integration and the analytic reports provide in depth knowledge about key performance indicators in educational reform reports that helped making effective and good quality business decisions.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
แนวทางในการศึกษาวิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา .....	3
ขอบเขตของการศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
เทคโนโลยีฐานข้อมูลและคลังข้อมูล.....	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	21
บทสรุป.....	23
3 วิธีดำเนินการ .....	24
การวิเคราะห์ปัญหา (Diagnosing).....	26
การจัดทำแผนปฏิบัติการ (Action Planning).....	26
การดำเนินงานตามแผน (Action Taking).....	34
การประเมินผล (Evaluation).....	35
การระบุนองค้ความรู้ที่ได้ (Specifying Learning).....	35

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการศึกษา .....	39
คิวบ์ที่ใช้ในรายงานเป้าหมายยุทธศาสตร์และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษา ในทศวรรษที่สอง.....	39
รายละเอียด CUBE และ Dimension.....	41
รายงานในระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษา ในทศวรรษที่สอง.....	44
ผลการประเมิน .....	48
5 อภิปรายและสรุปผล .....	49
ผลการดำเนินงาน .....	49
ปัญหาและอุปสรรค .....	50
แนวทางในการพัฒนาระบบต่อยอดในอนาคต .....	50
บรรณานุกรม .....	52
ภาคผนวก .....	53
ภาคผนวก ก การออกแบบคลังข้อมูล .....	54
ภาคผนวก ข ETL.....	68
ภาคผนวก ค การสร้างคลังข้อมูล.....	90
ภาคผนวก ง การสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม MICROSOFT EXCEL 2010 และ POWERPIVOT .....	121
ภาคผนวก จ รายละเอียด CUBE และ DIMENSION.....	142
ภาคผนวก ฉ รายงานสำหรับผู้บริหาร.....	154
ประวัติย่อของผู้เขียนงานนิพนธ์ .....	179

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2 - 1 ตารางองค์ประกอบพื้นฐานของสถาปัตยกรรม BI .....	16
ตารางที่ 2 - 2 ตารางแสดงวิวัฒนาการของระบบธุรกิจอัจฉริยะ .....	17
ตารางที่ 2 - 3 ตารางเปรียบเทียบการออกแบบคลังข้อมูล .....	22
ตารางที่ 3 - 1 ตารางแสดงแหล่งที่มาของข้อมูล .....	30



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2 - 1 แสดงองค์ประกอบหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS).....	8
ภาพที่ 2 - 2 แสดงการสร้างคลังข้อมูล .....	9
ภาพที่ 2 - 3 แสดงสถาปัตยกรรม OLAP CLIENT/SERVER.....	11
ภาพที่ 2 - 4 แสดง STAR SCHEMA .....	12
ภาพที่ 2 - 5 แสดง STAR SCHEMA สำหรับข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า .....	12
ภาพที่ 2 - 6 แสดง SNOWFLAKE SCHEMA และ NORMALIZED DIMENSION TABLE .....	13
ภาพที่ 2 - 7 BUSINESS INTELLIGENCE FRAMEWORK.....	15
ภาพที่ 3 - 1 แผนภาพกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (ACTION RESEARCH) .....	25
ภาพที่ 3 - 2 แสดงสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล.....	29
ภาพที่ 3 - 3 แสดง CUBE_INTERNETUSE .....	32
ภาพที่ 3 - 4 ภาพแสดงรายงานสัดส่วนผู้ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป .....	34
ภาพที่ 3 - 5 แสดงการออกแบบ SCHEMA เพื่อแสดงผลการคำนวณแบบร้อยละ.....	36
ภาพที่ 3 - 6 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ใน โปรแกรม SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO และ การแสดงผลโดยใช้ POWERPIVOT .....	37
ภาพที่ 3 - 7 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ใน โปรแกรม SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO และ การแสดงผลโดยใช้ PIVOT TABLE.....	37
ภาพที่ 3 - 8 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ใน โปรแกรม SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO และ การแสดงผลโดยใช้ POWERPIVOT และ DAX .....	38
ภาพที่ 4 - 1 แสดง DIMENSION ของ CUBE_ONET.....	41
ภาพที่ 4 - 2 แสดง DIMENSION ของ CUBE_GENERAL_VOCAITIONAL .....	42
ภาพที่ 4 - 3 แสดง DIMENSION ของ CUBE_SCHOOLING_YEAR .....	43
ภาพที่ 4 - 4 แสดงรายงานผลคะแนนการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.6).....	44

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4 - 5 แสดงรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA).....	45
ภาพที่ 4 - 6 แสดงรายงานร้อยละความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ .....	46
ภาพที่ 4 - 7 แสดงรายงานสัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีพศึกษา ต่อสามัญศึกษา.....	47
ภาพที่ 4 - 8 แสดงรายงานจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย .....	48
ภาพที่ ก - 1 แสดง CUBE_ONET .....	55
ภาพที่ ก - 2 แสดง CUBE_TOEFL.....	56
ภาพที่ ก - 3 แสดง CUBE_GENERAL_VOCALTIONAL.....	57
ภาพที่ ก - 4 แสดง CUBE_SCHOOLING_YEAR .....	58
ภาพที่ ก - 5 แสดงหน้าจอ CUBE_ONET.....	59
ภาพที่ ก - 6 แสดง CUBE_PISA .....	60
ภาพที่ ก - 7 แสดง CUBE_LITERACY_RATE .....	61
ภาพที่ ก - 8 แสดง CUBE_READING .....	62
ภาพที่ ก - 9 แสดง CUBE_INTERNETUSE .....	63
ภาพที่ ก - 10 แสดง CUBE_PROSECUTE .....	64
ภาพที่ ก - 11 แสดง CUBE_PREGNANT .....	65
ภาพที่ ก - 12 แสดง CUBE_DRUG.....	66
ภาพที่ ก - 13 แสดง CUBE_WORKFORCE .....	67
ภาพที่ ข - 1 แสดงการเลือกประเภท PROJECT .....	69
ภาพที่ ข - 2 แสดงหน้าจอโปรแกรม SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE DEVELOPMENT STUDIO .....	70
ภาพที่ ข - 3 แสดงหน้าจอการสร้าง DATA SOURCE .....	70
ภาพที่ ข - 4 แสดงหน้าจอตัวช่วยการสร้าง DATA SOURCE .....	71
ภาพที่ ข - 5 แสดงหน้าจอการสร้าง CONNECTION .....	72
ภาพที่ ข - 6 แสดงหน้าจอการกำหนดการเชื่อมต่อของเครื่องแม่ข่าย.....	73
ภาพที่ ข - 7 แสดงหน้าจอ CONNECTION ที่สร้างแล้ว.....	74

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ข - 8 แสดงการตั้งชื่อ DATA SOURCE.....	75
ภาพที่ ข - 9 แสดง DATA SOURCE.....	76
ภาพที่ ข - 10 แสดงหน้าจอการเลือก EXECUTE SQL TAKE .....	77
ภาพที่ ข - 11 แสดงการสร้างการเชื่อมต่อโดยใช้ DATA SOURCE .....	78
ภาพที่ ข - 12 แสดงรายชื่อ DATA SOURCE .....	78
ภาพที่ ข - 13 แสดง DATA SOURCE ใน CONNECTION MANAGERS .....	79
ภาพที่ ข - 14 แสดงการกำหนด EXECUTE SQL TAKE .....	79
ภาพที่ ข - 15 แสดงหน้าจอ DATA FLOW TAKE.....	80
ภาพที่ ข - 16 แสดงหน้าจอ EXCEL SOURCE .....	81
ภาพที่ ข - 17 แสดงหน้าจอกำหนด EXCEL SOURCE .....	81
ภาพที่ ข - 18 แสดงหน้าจอกำหนดที่จัดเก็บข้อมูลต้นทาง .....	82
ภาพที่ ข - 19 แสดงหน้าจอกำหนด EXCEL SHEET .....	82
ภาพที่ ข - 20 แสดงหน้าจอ DATA CONVERSION .....	83
ภาพที่ ข - 21 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนชนิดของข้อมูล.....	84
ภาพที่ ข - 22 แสดงหน้าจอ OLE DB DESTINATION .....	85
ภาพที่ ข - 23 แสดงหน้าจอ OLE DB DESTINATION EDITOR .....	86
ภาพที่ ข - 24 แสดงหน้าจอ MAPPINGS ข้อมูล.....	87
ภาพที่ ข - 25 แสดงหน้าจอการรัน โปรแกรม.....	88
ภาพที่ ข - 26 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การรัน โปรแกรม .....	89
ภาพที่ ค - 1 แสดงหน้าจอการสร้าง PROJECT .....	91
ภาพที่ ค - 2 แสดงหน้าจอการสร้าง DATA SOURCE .....	92
ภาพที่ ค - 3 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง DATA SOURCE .....	93
ภาพที่ ค - 4 แสดงหน้าจอการสร้าง CONNECTION .....	94
ภาพที่ ค - 5 แสดงหน้าจอการเลือกเครื่องแม่ข่ายและฐานข้อมูล .....	95
ภาพที่ ค - 6 แสดงหน้าจอรายชื่อ DATA CONNECTIONS.....	96
ภาพที่ ค - 7 แสดงหน้าจอการกำหนดเงื่อนไขของการเข้าใช้ ANALYSIS SERVICES.....	97
ภาพที่ ค - 8 แสดงหน้าจอการตั้งชื่อ DATA SOURCE.....	98

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ค - 9 แสดงหน้าจอการสร้าง DATA SOURCE VIEWS .....	99
ภาพที่ ค - 10 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง DATA SOURCE VIEW .....	100
ภาพที่ ค - 11 แสดงหน้าจอแสดงรายชื่อ DATA SOURCE .....	101
ภาพที่ ค - 12 แสดงหน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล .....	102
ภาพที่ ค - 13 แสดงหน้าจอเลือกตารางฐานข้อมูล .....	103
ภาพที่ ค - 14 แสดงความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล.....	104
ภาพที่ ค - 15 แสดงการสร้างการสร้างความใหม่ โดยใช้คำสั่งคิวรี .....	105
ภาพที่ ค - 16 แสดงหน้าจอสร้าง NAMED QUERY .....	106
ภาพที่ ค - 17 แสดงโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่.....	107
ภาพที่ ค - 18 แสดงโครงสร้างข้อมูลที่ต้องการหาคำตอบลักษณะร้อยละ .....	108
ภาพที่ ค - 19 แสดงการสร้าง CUBE.....	109
ภาพที่ ค - 20 แสดงภาพหน้าจอการเลือกตารางฐานข้อมูล .....	110
ภาพที่ ค - 21 แสดงภาพหน้าจอการเลือกตารางฐานข้อมูลที่เป็นค่าตัวชี้วัด .....	111
ภาพที่ ค - 22 แสดงหน้าจอการสร้างค่าตัวชี้วัด.....	112
ภาพที่ ค - 23 แสดงหน้าจอการสร้างไคเมนชั่น .....	113
ภาพที่ ค - 24 แสดงหน้าจอการตั้งชื่อคิวบ์ .....	114
ภาพที่ ค - 25 แสดงหน้าจอไคเมนชั่น .....	115
ภาพที่ ค - 26 แสดงหน้าจอกำหนดฟิลด์ที่ต้องการแสดงผล .....	116
ภาพที่ ค - 27 แสดงหน้าจอการรันไคเมนชั่น.....	116
ภาพที่ ค - 28 แสดงการเปลี่ยนชื่อตัวชี้วัดและไคเมนชั่น .....	117
ภาพที่ ค - 29 แสดงการสร้าง CALCULATIONS.....	118
ภาพที่ ค - 30 แสดงหน้าจอการใส่สูตรคำนวณตัวชี้วัด .....	119
ภาพที่ ค - 31 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ข้อมูล.....	120
ภาพที่ ง - 1 แสดงหน้าจอโปรแกรม MICROSOFT EXCEL 2010 .....	122
ภาพที่ ง - 2 แสดงหน้าจอเลือกเมนู POWERPIVOT WINDOW .....	123
ภาพที่ ง - 3 แสดงหน้าจอ POWERPIVOT WINDOW .....	123
ภาพที่ ง - 4 แสดงหน้าจอเลือกฐานข้อมูล.....	124

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ง - 5 สร้าง CONNECTION .....	125
ภาพที่ ง - 6 แสดงหน้าจอการสร้างคำสั่ง MDX.....	126
ภาพที่ ง - 8 แสดงคำสั่ง MDX .....	128
ภาพที่ ง - 9 แสดงจำนวนข้อมูลที่เลือก .....	129
ภาพที่ ง - 10 แสดงข้อมูลในหน้าต่างโปรแกรม POWERPivot.....	130
ภาพที่ ง - 11 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนประเภทข้อมูล .....	131
ภาพที่ ง - 12 แสดงหน้าจอการเลือกรูปแบบรายงาน .....	132
ภาพที่ ง - 13 แสดงหน้าจอรูปแบบรายงาน.....	133
ภาพที่ ง - 14 การสร้าง NEW MEASURE.....	133
ภาพที่ ง - 15 การสร้างตัวแปร X .....	134
ภาพที่ ง - 16 การสร้างตัวแปร Y .....	134
ภาพที่ ง - 17 การสร้างตัวแปร Z.....	135
ภาพที่ ง - 19 แสดงผลข้อมูลตามการเลือกมุมมอง.....	137
ภาพที่ ง - 20 แสดงรายงานด้วยกราฟ .....	137
ภาพที่ ง - 21 การสร้าง KPI.....	138
ภาพที่ ง - 22 การจัดการเงื่อนไข KPI.....	138
ภาพที่ ง - 23 แสดงชุดเงื่อนไข KPI .....	139
ภาพที่ ง - 24 การกำหนดเกณฑ์ KPI.....	140
ภาพที่ ง - 25 แสดงชุดคำสั่ง KPI .....	141
ภาพที่ ง - 26 แสดงหน้าจอรายงานที่กำหนด KPI.....	141
ภาพที่ จ - 1 แสดง DIMENSION ของ CUBE_ONET.....	143
ภาพที่ จ - 2 แสดง DIMENSION ของ CUBE_GENERAL_VOCALTIONAL.....	143
ภาพที่ จ - 3 แสดง DIMENSION ของ CUBE_SCHOOLING_YEAR .....	144
ภาพที่ จ - 4 แสดง DIMENSION ของ CUBE_ONET2.....	144
ภาพที่ จ - 5 แสดง DIMENSION ของ CUBE_PISA.....	145
ภาพที่ จ - 6 แสดง DIMENSION ของ CUBE_LITERACY_RATE .....	145
ภาพที่ จ - 7 แสดง DIMENSION ของ CUBE_READING .....	146

## สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ จ - 8 แสดง DIMENSION ของ CUBE_INTERNETUER.....	147
ภาพที่ จ - 9 แสดง DIMENSION ของ CUBE_PROSECUTE .....	148
ภาพที่ จ - 10 แสดง DIMENSION ของ CUBE_PREGNANT .....	148
ภาพที่ จ - 11 แสดง DIMENSION ของ CUBE_DRUG .....	149
ภาพที่ จ - 12 แสดง DIMENSION ของ CUBE_RELEGIOUS .....	150
ภาพที่ จ - 13 แสดง DIMENSION ของ CUBE_WORKFORCE .....	151
ภาพที่ จ - 14 แสดง DIMENSION ของ CUBE_ONESQA .....	152
ภาพที่ จ - 15 แสดง DIMENSION ของ CUBE_TOEFL.....	153
ภาพที่ ฉ - 1 รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติ (O-NET).....	155
ภาพที่ ฉ - 2 รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ผลทดสอบ PISA).....	156
ภาพที่ ฉ - 3 รายงานความสามารถด้านภาษาอังกฤษ (TOEFL) .....	157
ภาพที่ ฉ - 4 รายงานสัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีวศึกษา : สามัญศึกษา.....	158
ภาพที่ ฉ - 5 รายงานจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย (อายุ 15-59 ปี) .....	159
ภาพที่ ฉ - 6 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษามีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง.....	160
ภาพที่ ฉ - 7 รายงานอัตราการรู้หนังสือของประชากร (อายุ 15-60 ปี).....	161
ภาพที่ ฉ - 8 รายงานคนไทยใช้เวลาอ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/นอกเวลาทำงาน .....	162
ภาพที่ ฉ - 9 รายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 11 ปีขึ้นไป.....	163
ภาพที่ ฉ - 10 รายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป.....	164
ภาพที่ ฉ - 11 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม และมีความเป็นพลเมือง ....	165
ภาพที่ ฉ - 12 รายงานจำนวนคดีเด็กและเยาวชนที่ถูกดำเนินคดีโดยสถานพินิจ และคุ้มครองเด็กและเยาวชน .....	166
ภาพที่ ฉ - 13 รายงานจำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีที่ถูกระงับ ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี .....	167
ภาพที่ ฉ - 14 รายงานจำนวนเด็กและเยาวชนเข้ารับการบำบัดยาเสพติด (อายุ 24 ปีลงมา).....	168
ภาพที่ ฉ - 15 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (สวดมนต์).....	168
ภาพที่ ฉ - 16 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (ตักบาตร).....	169
ภาพที่ ฉ - 17 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (รักษาศีล5).....	169

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ ฉ - 19 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การไปโบสถ์).....	170
ภาพที่ ฉ - 20 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การสวดภาวนา) .....	170
ภาพที่ ฉ - 21 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การละหมาด) .....	171
ภาพที่ ฉ - 22 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การถือศีลอด) .....	171
ภาพที่ ฉ - 23 รายงานสัดส่วนคนไทยที่เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน .....	172
ภาพที่ ฉ - 24 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษาที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์.....	172
ภาพที่ ฉ - 25 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ.....	173
ภาพที่ ฉ - 26 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ.....	174
ภาพที่ ฉ - 27 รายงานความพึงพอใจของนายจ้างและผู้ประกอบการ ต่อผู้สำเร็จระดับอาชีวศึกษา.....	175
ภาพที่ ฉ - 28 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ.....	176
ภาพที่ ฉ - 29 รายงานความพึงพอใจของนายจ้างและผู้ประกอบการ ต่อผู้สำเร็จระดับอุดมศึกษา.....	177
ภาพที่ ฉ - 30 รายงานกำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป และมีสมรรถนะทางวิชาชีพตามมาตรฐาน .....	178

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับองค์กรมากขึ้น หากองค์กรต้องการประสบความสำเร็จเหนือคู่แข่ง จึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนและเพิ่มผลกำไรให้ได้มากที่สุด ในยุคที่สารสนเทศมีความสำคัญเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถนำไปวางแผนเชิงธุรกิจให้ทันต่อเหตุการณ์ โปรแกรมระบบงานอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) จึงเข้ามามีบทบาทในการนำข้อมูลขององค์กรมาวิเคราะห์ ออกรายงานสำหรับผู้บริหาร ในลักษณะแผนภูมิกราฟ เพื่อใช้ในการและติดตามตัวชี้ประสิทธิภาพหลัก (KPI) กับเป้าหมายสำคัญทางธุรกิจ

BI คือ เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ และการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการดูในหลากหลายมุมมอง (Multidimensional Model) ของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานในองค์กรทำการตัดสินใจในทางธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น โดย BI มีองค์ประกอบภายใน ประกอบด้วย เครื่องมือในการดึงข้อมูล ปรับปรุงให้พร้อมนำไปใช้ (Extract Transform Load : ETL) ระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) ระบบคลังข้อมูลย่อย (Data Mart) เครื่องมือจัดทำข้อมูลในหลายมิติเพื่อการวิเคราะห์ (OLAP) เครื่องมือการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เครื่องมือวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์และสถิติ ระบบสืบค้นและเครื่องมือจัดทำรายงานประเภทต่าง ๆ จุดเด่นของ BI คือ ใช้งานง่ายผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องฐานข้อมูล เพียงเลือกกรายการข้อมูลที่ต้องการก็สามารถได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำทำให้สามารถใช้ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้รวดเร็วกว่าคู่แข่ง สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลายมาทำการวิเคราะห์ โดยไม่มีการเขียนโปรแกรม

งานนิพนธ์นี้นำเสนอการประยุกต์โปรแกรมระบบงานอัจฉริยะในการสร้างคลังข้อมูล โดยใช้ข้อมูลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากผู้เขียนงานนิพนธ์เป็นนักวิจัยที่ร่วมพัฒนาระบบคลังข้อมูลของสภาการศึกษามาตั้งแต่ต้น โดยพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษา ดังนั้นจึงเห็นปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลของสภาการศึกษา ที่มีความจำเป็นต้องจัดทำข้อมูลเชิงนโยบายด้านการศึกษา และต้องใช้ข้อมูลจากหน่วยงานด้านการศึกษาหลาย ๆ แหล่ง เช่น ข้อมูลนักเรียน จากสำนักปลัด กระทรวงศึกษาธิการ ข้อมูล ONET จากสถาบันทดสอบทางการศึกษา ข้อมูลปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยจากสำนักงาน



สถิติเป็นต้น ข้อมูลที่ได้มีความหลากหลายรูปแบบ ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลมีข้อผิดพลาดและตรวจสอบได้ยาก

งานนิพนธ์นี้เน้นในเรื่องของการประยุกต์ใช้ BI และเครื่องมือที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์ Microsoft SQL Server 2008 R2 ในการสร้างคลังข้อมูลสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษา ในทศวรรษที่สอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือ ETL ที่สามารถบูรณาการข้อมูลจากหลายแหล่งให้มาอยู่ในระบบคลังข้อมูลเดียวกันได้ และนอกจากนี้ยังได้นำเสนอโปรแกรม PowerPivot for Microsoft Excel 2010 ที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างรายงานในลักษณะของกราฟหรือตารางข้อมูลที่สามารถดูข้อมูลในภาพรวม (Roll Up) หรือเจาะลึก (Drill Down) ข้อมูล และกำหนดเกณฑ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ในการวางแผนนโยบายด้านการศึกษาของประเทศ

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง
2. เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง โดยใช้โปรแกรมระบบงานธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)

### แนวทางในการศึกษาวิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ

1. วิเคราะห์ ออกแบบข้อมูลเพื่อการนำเข้าข้อมูล จัดทำข้อมูลและพัฒนารูปแบบรายงานสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ตามตัวชี้วัด
2. พัฒนาโปรแกรมสำหรับการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบคลังข้อมูล โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมระบบงานอัจฉริยะ (Business Intelligence Tools) ทำการคัดแยก กรอง แปลงข้อมูลและการนำเข้าสู่คลังข้อมูล (Extract Transform and Load :ETL)
3. สร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง
4. พัฒนารายงานสำหรับผู้บริหารและหน่วยงานด้านการศึกษา สามารถเรียกดูรายงานในรูปแบบรายงานหลายมิติ ตาราง กราฟ แผนภูมิ รวมทั้งเรียกดูข้อมูลรายงานในภาพรวม (Roll Up) และเจาะลึกวิเคราะห์ในรายละเอียด (Drill Down) ของข้อมูล

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. ได้ระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร
2. ได้แนวความคิดในการพัฒนาระบบคลังข้อมูลสำหรับการออกรายงานเชิงบูรณาการ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบคลังข้อมูลของมหาวิทยาลัยบูรพา

## ขอบเขตของการศึกษา

งานนิพนธ์นี้ มีขอบเขตของงานนิพนธ์ดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ตามตัวชี้วัดที่กำหนด ภายใต้อำนาจหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเป็นผู้ดำเนินการจัดทำให้ ประกอบไปด้วยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
- 1.2 สำนักงานรับรองมาตรฐานประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)
- 1.3 สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- 1.4 สถาบันทดสอบทางการศึกษา (องค์การมหาชน)
- 1.5 โครงการ PISA ของ OECD
- 1.6 The TOEFL
- 1.7 จปฐ. กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย
- 1.8 กรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน กระทรวงยุติธรรม
- 1.9 สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์
- 1.10 กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

2. พัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

3. พัฒนารายงานสำหรับผู้บริหาร ในลักษณะ Drill Down เพื่อดูข้อมูลเจาะลึก หรือ Roll Up เพื่อดูข้อมูลในภาพรวม และสามารถสร้างกราฟในรูปแบบต่าง ๆ ได้

## นิยามศัพท์เฉพาะ

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองมีเป้าหมายยุทธศาสตร์ดังต่อไปนี้  
เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 1 คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็น ไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลการทดสอบ PISA)

1.3 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี

1.4 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี

1.5 สัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีวศึกษา : สามัญศึกษาเป็น 60:40

1.6 ผู้สำเร็จอาชีวศึกษาและอุดมศึกษามีคุณภาพระดับสากล และเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

1.7 จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย (อายุ 15-59 ปี) เพิ่มขึ้นเป็น 12 ปี

**เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 2 คนไทยใฝ่รู้ :** สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และแสวงหาความรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.2 อัตราการรู้หนังสือของประชากร (อายุ 15-60 ปี) เป็นร้อยละ 100

2.3 ผู้เข้ารับบริการในแหล่งเรียนรู้เพิ่มขึ้นปีละอย่างน้อยร้อยละ 10

2.4 คนไทยใช้เวลาอ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/นอกเวลาทำงาน โดยเฉลี่ยอย่างน้อยวันละ 60 นาที

2.5 สัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป เป็นร้อยละ 50

**เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 3 คนไทยใฝ่ดี :** มีคุณธรรมพื้นฐานมีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย

3.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความเป็นพลเมือง

3.2 จำนวนคดีเด็กและเยาวชนที่ถูกดำเนินคดี โดยสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

3.3 จำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีที่ติ่งครรภ์ ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

3.4 จำนวนเด็กและเยาวชนเข้ารับการรักษาพยาบาลลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

3.5 สักส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา และกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นและสังคมอย่างสม่ำเสมอ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 4 คนไทยคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาได้ : มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร

4.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์

4.2 ผู้สำเร็จการอาชีวศึกษาและการอุดมศึกษา มีสมรรถนะเป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้ และ มีงานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งประกอบอาชีพอิสระเพิ่มขึ้น

4.3 กำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 และมีสมรรถนะทางวิชาชีพตามมาตรฐาน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำงานนิพนธ์ระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติการศึกษาในทศวรรษที่สอง ผู้เขียนได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยสองส่วน ได้แก่ (1) เทคโนโลยีฐานข้อมูลและคลังข้อมูล (2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เทคโนโลยีฐานข้อมูลและคลังข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกันในรูปแบบที่สามารถนำมาเรียกใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยการนำข้อมูลมาจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลนั้น จะต้องใช้ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่มีหน้าที่ในการจัดการกับข้อมูล ที่เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างระบบฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม DBMS จะทำหน้าที่เหมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ทำหน้าที่ในการสร้างฐานข้อมูล เรียกใช้หรือปรับปรุงฐานข้อมูล ในการทำงานกับฐานข้อมูลจะต้องผ่านโปรแกรม DBMS เสมอ ผู้ใช้จะเขียนคำสั่งผ่านโปรแกรม DBMS แล้วโปรแกรม DBMS ก็จะทำหน้าที่จัดการตามคำสั่งกับฐานข้อมูลเอง โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบวิธีการจัดการกับข้อมูล หรือการจัดเก็บข้อมูลว่าเก็บอยู่ที่ใด หรือเก็บในลักษณะใด (สุรางคณา ธรรมลิขิต, 2548)

โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรม DBMS ที่ใช้ในระบบงานประจำวันสามารถตอบสนองการปฏิบัติงานของผู้ใช้ในหน่วยงานในระดับต่าง ๆ ขององค์กรได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามในส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ ผู้บริหารต้องการเครื่องมือในการนำเสนอที่อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการตัดสินใจ ข้อมูลที่นำมาสร้างรายงานอาจจะมาจากการบูรณาการข้อมูลมาจากหลาย ๆ ระบบ การออกแบบระบบและรายงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นภาพรวมของการบริหารองค์กรได้อย่างชัดเจน ข้อมูลบางอย่างอาจจะได้มาจากข้อมูลจากแหล่งภายนอกองค์กรหรือคู่แข่ง ในบางหน่วยงาน อาจจะมีระบบงานหลายระบบ ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงและใช้ข้อมูลร่วมกันได้ การนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ อาจจะทำให้ได้ด้วยความยากลำบาก และใช้เวลาในการจัดเตรียมข้อมูลอย่างมาก เมื่อสามารถนำข้อมูลมารวมกันได้และจัดทำเป็นรายงานได้แล้ว ข้อมูลชุดนั้นอาจจะล้ำสมัย หรือใช้ประโยชน์ไม่ได้แล้ว

ดังนั้นจึงได้มีการนำแนวคิดเรื่องเทคโนโลยีคลังข้อมูล มาใช้กับธุรกิจหรือองค์กรขนาดใหญ่ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลปริมาณมาก ๆ ลักษณะของข้อมูล

อาจจะมีหลากหลายรูปแบบและอาจจะมีที่มาจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูล เทคโนโลยีนี้จะมีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย เครื่องมือบางชนิดใช้งานง่ายมากและอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดทำรายงานวิเคราะห์ ทำนาย พยากรณ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

ในหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คลังข้อมูล เทคโนโลยีของการประมวลผลวิเคราะห์แบบออนไลน์ (Online Analytical Processing : OLAP) โครงสร้างของคลังข้อมูลแบบ Star Schemas และ Snowflake Schema เหมืองข้อมูล (Data Mining) และซอฟต์แวร์ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)

### 1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems) (Coronel, Morris and Rob, 2013)

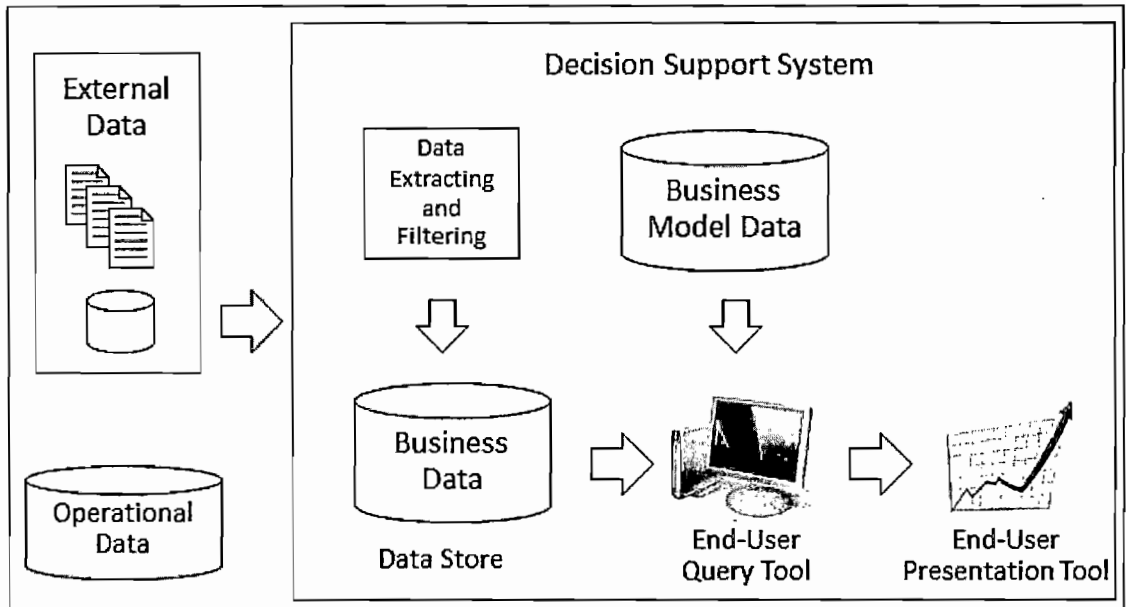
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจภายในองค์กร ซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างฐานข้อมูลเฉพาะสำหรับเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้เพื่อการตัดสินใจ ซึ่งองค์ประกอบหลักสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจแสดงดังภาพที่ 2-1 และมีรายละเอียด ดังนี้

(1) Database Schema หมายถึง โครงร่างของฐานข้อมูลจะต้องสามารถสนับสนุนโครงสร้างข้อมูลที่ซับซ้อน ตอบสนองการสอบถามข้อมูลที่เป็นรายการสรุปจากข้อมูลหลายมิติ

(2) Data Exaction and Filtering หมายถึง ฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจถูกสร้างขึ้นมาจากฐานข้อมูลประจำวัน (Operational Database) จากการนำข้อมูลเข้าจากแหล่งภายนอก (External Sources) ดังนั้นระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องสนับสนุนเครื่องมือที่ช่วยในการคัดแยกและการกรองข้อมูล

(3) End-User Analytical Interface หมายถึง ระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องสนับสนุนเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบจำลองของข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

(4) Database Size หมายถึง ระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ (Very Large Database) ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจึงต้องใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการประมวลผลข้อมูล



ภาพที่ 2 - 1 แสดงองค์ประกอบหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS)

## 2 คลังข้อมูล (Coronel, Morris and Rob, 2013)

คลังข้อมูล หมายถึง แหล่งที่จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กร ซึ่งเกิดจากการบูรณาการข้อมูลมาจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูล ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการสอบถามและการจัดทำรายงานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการตัดสินใจ รายละเอียดของการสร้างคลังข้อมูล แสดงดังภาพที่ 2-2

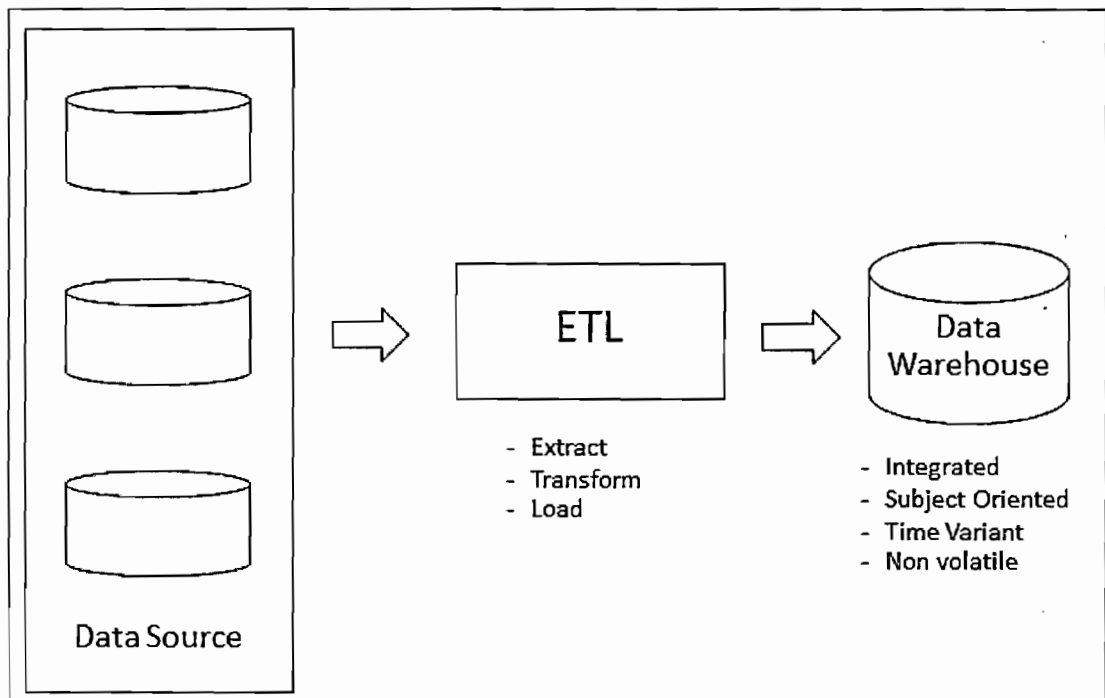
บิลล์ อินมอล (Bill Inmon) บิดาของคลังข้อมูล ได้ให้นิยามของคำว่า “คลังข้อมูล” (Data Warehouse) ดังนี้ คือ

(1) Integrated หมายถึง ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลถูกบูรณาการมาจากหลาย ๆ แหล่ง และหลากหลายระบบ ปัญหาที่พบก็คือรูปแบบข้อมูลอาจจะมีแตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น สถานภาพของใบสั่งซื้อในระบบหนึ่งอาจจะมีค่าเป็น “ยกเลิก” “เสร็จสมบูรณ์” “กำลังดำเนินการ” ในขณะที่สถานภาพของใบสั่งซื้อในอีกระบบหนึ่ง อาจจะมีค่าเป็น “1” “2” “3” เป็นต้น

(2) Subject-Oriented หมายถึง ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลจะถูกสร้างขึ้นเพื่อการสอบถามข้อมูล (Query) และการจัดทำรายงาน ซึ่งข้อมูลอาจจะมาจากหลายระบบ แต่ข้อมูลจะถูกออกแบบและจัดระเบียบตามหัวข้อที่ผู้ใช้สนใจ เช่น สนใจข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าแยกตามประเภทของลูกค้า หรือสนใจเฉพาะข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตของสินค้าแต่ละชนิดแต่ละกลุ่ม

(3) Time-Variant หมายถึง ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลจะเป็นข้อมูลที่มีช่วงอายุในระยะเวลาหนึ่งซึ่งอาจจะมีระยะเวลาตั้งแต่ 5 ถึง 10 ปี การเก็บข้อมูลย้อนหลังก็เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวโน้ม และใช้พยากรณ์ทางธุรกิจ

(4) Nonvolatile หมายถึง ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลจะไม่ถูกปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงง่าย ๆ และมีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดทำรายงานข้อมูล



ภาพที่ 2 - 2 แสดงการสร้างคลังข้อมูล



### 3 การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (Online Analytical Processing : OLAP) (Coronel, Morris and Rob, 2013)

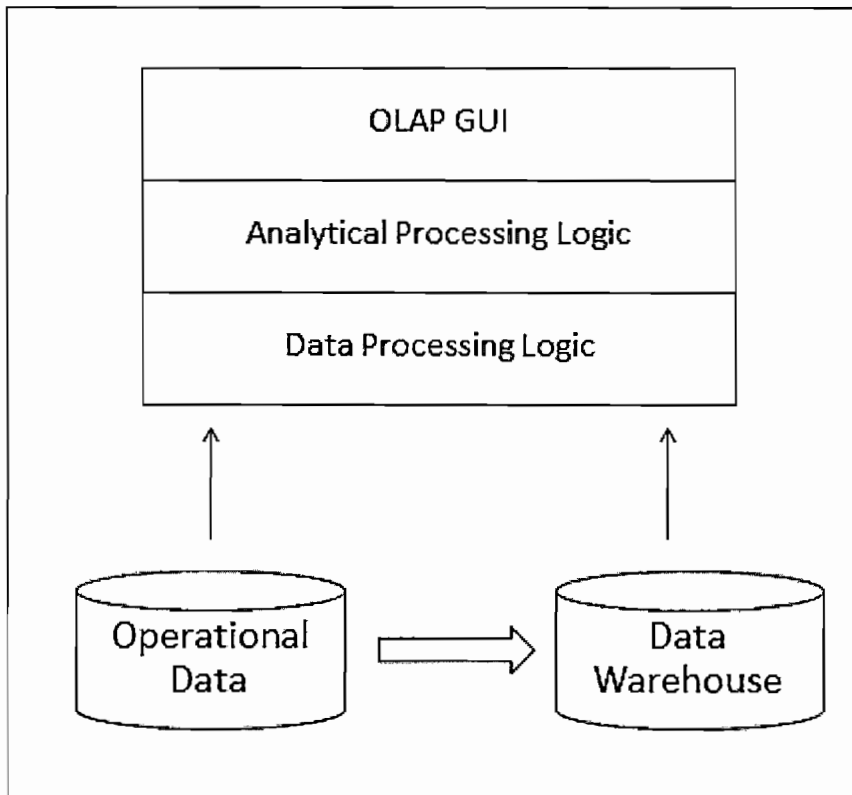
ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “OLAP” ซึ่งเป็นเครื่องมือใช้ในการสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบหลายมิติ แบบจำลองข้อมูล (Business Model) การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และวิธีดำเนินการวิจัย (Operation Research) สถาปัตยกรรมของ OLAP แสดงดังภาพที่ 2-3 คุณลักษณะของ OLAP มีดังนี้

(1) สนับสนุนเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Data Analysis Techniques)

(2) มีคุณสมบัติ Advanced Database กล่าวคือ สนับสนุนการใช้งานร่วมกันจาก DBMS หลาย ๆ ผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติของ “Drill-Down” และ “Roll-Up” และมีความรวดเร็วในการประมวลผล

(3) มีเครื่องมือที่ง่ายในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน (Easy-to-Use End-User Interface)

(4) สนับสนุนสถาปัตยกรรมแบบ Client/Server



ภาพที่ 2 - 3 แสดงสถาปัตยกรรม OLAP Client/Server

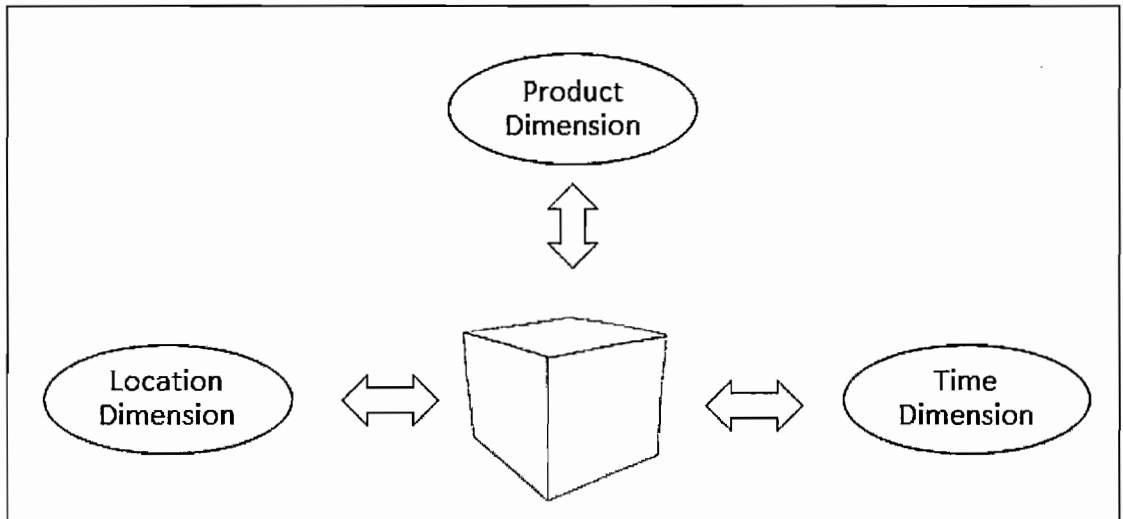
#### 4 Star Schemas (Coronel, Morris and Rob, 2013)

Star Schema คือเทคนิคของการสร้างแบบจำลองของข้อมูล ที่ใช้ในการแสดง โครงสร้าง ข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีหลายมิติ โดยมีตารางที่เก็บข้อมูลที่เราสนใจอยู่ตรงกลาง ที่เรียกว่า “Fact Table” และมีตารางขนาดเล็กหลาย ๆ ตารางมีความสัมพันธ์กับตารางที่อยู่ตรงกลาง เรียกว่า “Dimensional Table” โครงสร้างพื้นฐานของ Star Schema ประกอบด้วย

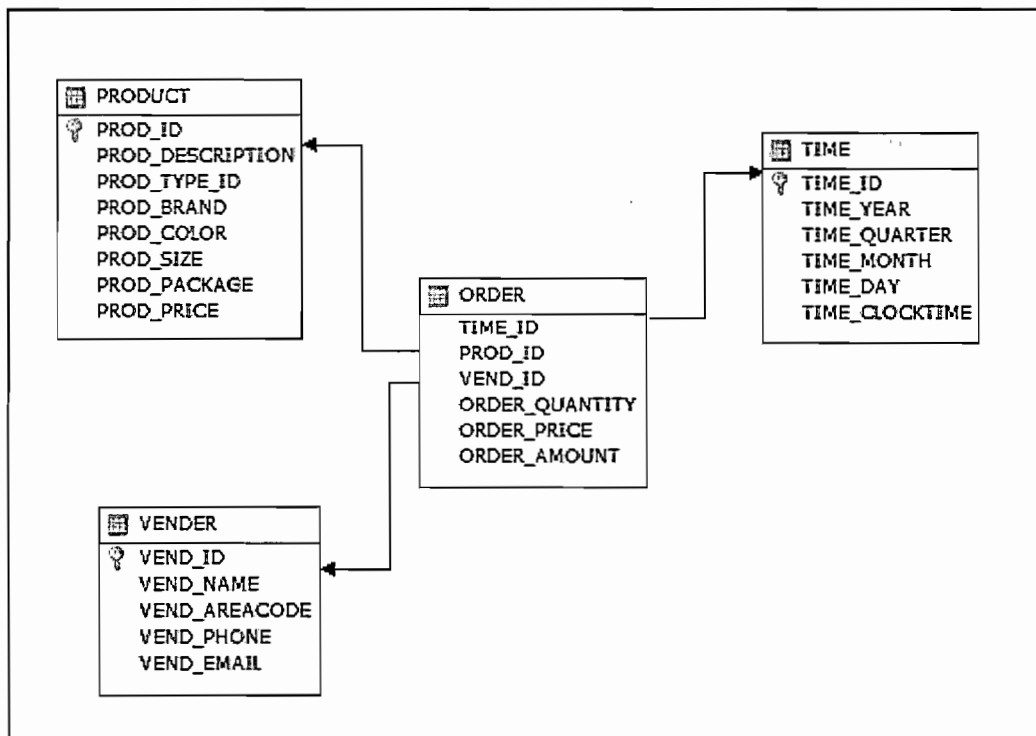
(1) Fact Table คือตารางที่เก็บข้อมูลที่เราน่าสนใจจะค้นหาคำตอบในหัวข้อต่าง ๆ เช่น เราสนใจข้อมูลยอดขายของสินค้าทั้งหมด ที่ขายได้ในแต่ละสาขา ในแต่ละไตรมาส สิ่งที่เราต้องจัดเก็บ ใน Fact table จะเป็นข้อมูลที่เรากำลังจะวัด ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อมูลที่สามารถวัดได้ เช่น จำนวน หน่วยสินค้าที่ขายได้ (number of units sold) ราคาสินค้า (cost) ราคาขาย และ กำไรต่อหน่วย เป็นต้น

(2) Dimensional Table คือตารางที่เก็บคำอธิบายของแต่ละมิติ เช่น ตารางมิติของเวลา จะเก็บข้อมูลวัน เดือน ปี ตารางมิติของสินค้า เก็บข้อมูลคำอธิบายของสินค้า ประเภทสินค้า ชื่อ ประเภทของสินค้า เป็นต้น

จากภาพที่ 2-4 จะเห็นกล่องรูปลูกบาศก์ ในที่นี้เรียกว่า “Cube” คือ โมเดลข้อมูลของการวิเคราะห์การประมวลแบบออนไลน์ ซึ่งเป็นโครงสร้างหลายมิติ หรือ Multidimensional Structure เปรียบเสมือนกับรูปลูกบาศก์ที่มีมุมมองหลากหลาย แต่ละมุมมองทำให้เกิดการคิวรี่ข้อมูลจากคลังข้อมูลได้หลากหลายแบบ

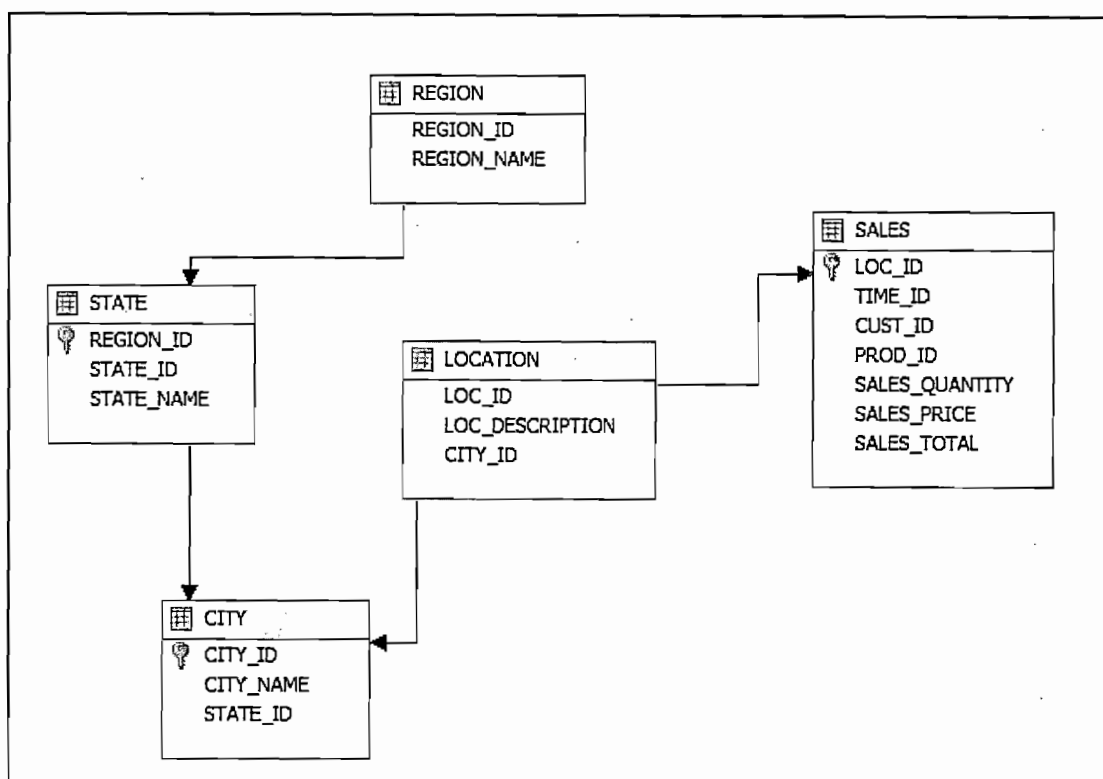


ภาพที่ 2 - 4 แสดง Star Schema



ภาพที่ 2 - 5 แสดง Star Schema สำหรับข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า

ในการออกแบบคลังข้อมูล เราสามารถพิจารณาตารางมิติ (Dimensional Table) ให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน เพื่อจะอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล เช่น เราพบว่าหนึ่งภูมิภาคของการขาย (Region) มีหลายรัฐ (State) หนึ่งรัฐมีหลายเมือง (City) และหนึ่งเมืองอาจจะมีหลายสาขา (Location) ดังนั้นเราสามารถสร้างแบบจำลองในลักษณะที่เรียกว่า “Snowflake Schema” แสดงดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2 - 6 แสดง Snowflake Schema และ Normalized Dimension Table

##### 5 เหมืองข้อมูล (Data Mining) (Coronel, Morris and Rob, 2013)

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการค้นหารูปแบบที่ซ่อนอยู่และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และกฎเกณฑ์สำหรับการอ้างอิงในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สิ่งที่ได้รับการคาดเดาที่มีผลต่อข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจของผู้บริหารได้ สารสนเทศที่เกิดจากการทำเหมืองข้อมูล สามารถแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

(1) ความเกี่ยวข้อง (Associations) หมายถึง การเกิดขึ้นของเหตุการณ์กลุ่มหนึ่งที่เชื่อมโยงไปยังอีกเหตุการณ์หนึ่ง เช่น การศึกษาการซื้อสินค้าของลูกค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต อาจ

พบว่า การซื้อสินค้าประเภทมันบดกรอบ จะทำให้เกิดการซื้อน้ำอัดลม 65% แต่ถ้ามีการโฆษณาสินค้า ยอดขายการซื้อน้ำอัดลมจะเพิ่มขึ้นเป็น 85% เป็นต้น

(2) การจัดลำดับ (Sequences) หมายถึง การบอกลำดับของเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น เมื่อซื้อบ้าน มีโอกาสที่จะซื้อตู้เย็น ซื้อเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน ตามลำดับ

(3) การจำแนกประเภท (Classifications) สามารถแยกแยะกลุ่มข้อมูลที่มีมักจะอยู่รวมกัน ตัวอย่างเช่น บริษัทที่ให้บริการบัตรเครดิต มักจะเป็นกังวลว่าจะสูญเสียลูกค้าชั้นดีไป การจำแนกประเภทจะช่วยทำให้ผู้บริหารทราบว่าลูกค้ารายใดจะมีความเสี่ยงที่จะยกเลิกการเป็นสมาชิกบัตรเครดิต บริษัทจะหาวิธีที่จะรักษาลูกค้ากลุ่มนี้ไว้

(4) การจัดกลุ่ม (Clustering) ทำงานคล้ายกับการจำแนกประเภท แต่นำมาใช้ในกรณีที่ยังไม่มีการจัดตั้งกลุ่มต่าง ๆ อย่างชัดเจน เช่น การแยกกลุ่มผู้ลงทุนหุ้น ตามจำนวนเงินที่ลงทุน ตามเพศ อายุ และอื่น ๆ เป็นต้น

**6 ซอฟต์แวร์ระบบงานอัจฉริยะ (Business Intelligence Software : BI) (Coronel, Morris and Rob, 2013)**

ซอฟต์แวร์ระบบงานอัจฉริยะ หรือ BI เป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือในการจัดทำคลังข้อมูล โดยการ รวบรวม บำรุงรักษา จัดเก็บและ วิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงเครื่องมือในการจัดทำรายงานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร เครื่องมือใน โปรแกรม BI แบ่งออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse building Tools) ซึ่งกระบวนการในการจัดทำคลังข้อมูลนั้น จะต้องมีเครื่องมือที่เรียกว่า (Extract Transform Load : ETL) เพื่อทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (Extract) ทำการจัดรูปแบบของข้อมูล (Transform) และนำข้อมูลที่จัดรูปแบบแล้วเข้าสู่คลังข้อมูล (Load)

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำรายงาน (Reporting Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรายงาน โดยดึงข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลมาแสดง

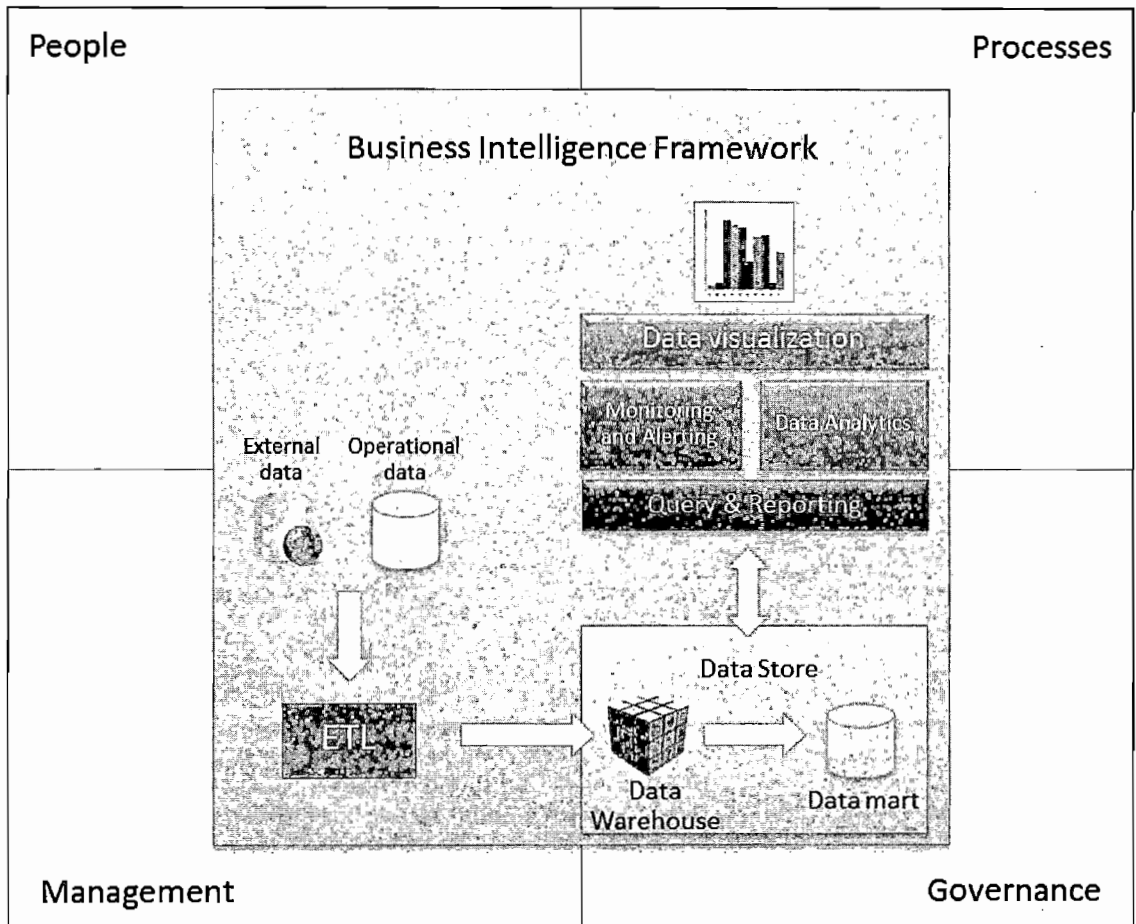
(3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Tools) เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหลายมิติ (Multidimension Model) ซึ่งจะช่วยให้รายงานสามารถเจาะลึก (Drill Down) พลิกแพลง (Slice and Dice) ได้

(4) เครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ (Forecasting Tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบสมมติฐาน โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณ

(5) เครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในคลังข้อมูล

**สถาปัตยกรรมระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Architecture)**

สถาปัตยกรรมระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นกรอบสำหรับการจัดระเบียบข้อมูล การจัดการข้อมูลและองค์ประกอบเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะ ระบบการรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบธุรกิจอัจฉริยะมีบทบาทสำคัญในการดำเนินธุรกิจเพราะมีผลต่อการตัดสินใจในการพัฒนาและการดำเนินการ



ภาพที่ 2 - 7 Business intelligence framework

จากภาพที่ 2-7 มี 6 องค์ประกอบที่รวมการทำงาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2 - 1 ตารางองค์ประกอบพื้นฐานของสถาปัตยกรรม BI

องค์ประกอบ	คำอธิบาย
ETL Tools	เครื่องมือที่ช่วยเก็บ เลือก ผสาน รวบรวมข้อมูล จากภายในและภายนอกหน่วยงาน จัดเก็บในแหล่งเก็บข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ
Data Store	แหล่งเก็บข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจและ โดยทั่วไปหมายถึง Data Warehouse หรือ Data mart
Query and reporting	ส่วนประกอบนี้จะดำเนินการกับข้อมูลและใช้วิเคราะห์ข้อมูล โดยสร้างแบบสอบถามที่เข้าถึงฐานข้อมูลและสร้างรายงานตามความต้องการ
Data visualization	ส่วนประกอบนี้จะเป็นส่วนการนำเสนอข้อมูลให้กับผู้ใช้ โดยเครื่องมือจะช่วยให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม เช่น รายงานในภาพรวม แผนที่ กราฟพายหรือกราฟแท่ง ฯลฯ
Data monitoring and alerting	ส่วนประกอบนี้จะทำการติดตามกิจกรรมทางธุรกิจ ระบบ BI จะนำเสนอข้อมูลอย่างกระชับใน 1 หน้าจอ โดยรวมข้อมูลและกำหนดตัวชี้วัดเพื่อบอกถึงประสิทธิภาพ เช่น จำนวนการสั่งซื้อเมื่อ 4 ชั่วโมงที่แล้ว จำนวนลูกค้าที่ร้องเรียนเกี่ยวกับสินค้าจำแนกตามเดือน และรายรับทั้งหมดจำแนกภูมิภาค การแจ้งเตือนสามารถกำหนดเพดานการเตือน เพื่อจะส่งอีเมลถึงผู้จัดการ
Data analytics	ส่วนประกอบนี้ดำเนินการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและทำเหมืองข้อมูลโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เครื่องมือนี้จะช่วยแนะนำให้กับผู้ใช้ในการสร้าง Business Data Model ที่มีความน่าเชื่อถือ แบบจำลองทางธุรกิจที่ถูกสร้างขึ้นมาจากกลไกพิเศษจะเสริมสร้างความเข้าใจของสถานการณ์และปัญหาของธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งการอธิบายและการทำนาย เมื่อใช้ข้อมูลที่มีอยู่อาจจะพบความสัมพันธ์ของแต่ละประเภท และการวิเคราะห์การคาดการณ์สามารถสร้างแบบจำลองทางสถิติของข้อมูลที่ช่วยคาดการณ์ค่าและเหตุการณ์ในอนาคต

#### วิวัฒนาการของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

การสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจมีการพัฒนามาหลายสิบปี ตั้งแต่การเริ่มมีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบรายงานจากส่วนกลาง ในปัจจุบันได้มีการบูรณาการข้อมูลเป็นระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยจะแสดงให้เห็นดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2 - 2 ตารางแสดงวิวัฒนาการของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

System Type	Data Source	Data Extraction / Integration Process	Data Store	End-User Query Tool	End User Presentation Tool
Traditional mainframe-based online transaction processing (OLTP)	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการ	ไม่มีการอ่านรายงานและข้อมูลสรุปจากข้อมูลเชิงปฏิบัติการ	ไม่มีแฟ้มชั่วคราวที่มีวัตถุประสงค์สำหรับการออกรายงาน	รูปแบบการออกรายงานที่กำหนดไว้ เช่น การเรียนข้อมูล การรวมผล การหาค่าเฉลี่ย	รายงานส่วนใหญ่จะมีตัวเลขและตัวอักษร
Managerial information system (MIS)	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการ	การดึงข้อมูล การรวมข้อมูล อ่านข้อมูล กรองข้อมูล และสรุปข้อมูลเชิงปฏิบัติการจะดำเนินการไปยังข้อมูลส่วนกลาง	ข้อมูลถูกรวมใน RDBMS	เหมือนกับด้านบน นอกจากนั้นจะเป็นการใช้ SQL	เหมือนกับข้างบน นอกจากนั้นจะเป็นการให้ความหมายของรายงานซึ่งพิมพ์เป็นแนวตรง
Frist-generation departmental decision support system (DSS)	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการ และข้อมูลภายนอก	กระบวนการของการดึงและรวมข้อมูล จะดำเนินการในคลังข้อมูล ดำเนินการเกี่ยวกับการ	DSS ในยุคแรก ๆ จะใช้ RDBMS เป็นตัวจัดการ	เครื่องมือที่ใช้เรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลสามารถวิเคราะห์และออก	เครื่องมือการนำเสนอมีความสามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟ



System Type	Data Source	Data Extraction/Integration Process	Data Store	End-User Query Tool	End User Presentation Tool
		พยากรณ์		รายงานตามที่กำหนดได้	
First-generation BI	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการและข้อมูลภายนอก	สามารถดึงข้อมูลและรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อกรองรวมจัดหมวดหมู่กำหนดหรือแก้ไขปัญหาการขัดแย้งของข้อมูล	จัดเก็บในคลังข้อมูลเทคโนโลยี RDBMS โดยใช้รูปแบบ Star Schema	เหมือนกับข้างบน	เหมือนกับข้างบน นอกจากนั้นเครื่องมือในการนำเสนอมิติต่าง ๆ มีความสามารถในการดูข้อมูลแบบ Roll up และ Drill down
Second-generation BI Online analytical processing (OLAP)	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการและข้อมูลภายนอก	เหมือนกับข้างบน	เก็บข้อมูลในคลังข้อมูลแบบ MDBMS และมีคิวบ์หลายมิติ	เพิ่มการสนับสนุนให้กับผู้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	เหมือนกับข้างบน นอกจากนั้น ใช้คิวบ์ในการสร้างแดชบอร์ดและตัวชี้วัด
Third-generation Mobile BI and cloud-baed	ข้อมูลเชิงปฏิบัติการและข้อมูลภายนอก	เหมือนกับข้างบน และใช้ Cloud	เหมือนกับข้างบน และใช้ Cloud	ใช้วิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง	ใช้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น iphone ipad blackberry android

## แนวโน้มของเทคโนโลยี BI

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีผลักดันการเติบโตของ BI ความก้าวหน้าเหล่านี้สร้างรูปแบบของผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้นมาเป็นบริการที่รวดเร็วและง่ายต่อการใช้งาน แนวโน้มของเทคโนโลยีบางส่วนที่เด่นชัดมาดังนี้

- การปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูล เทคโนโลยีใหม่ในการจัดเก็บข้อมูล Solid state drives (SSD) และ Serial Advanced Technology Attachment (SATA) Drives มีประสิทธิภาพมากขึ้นความจุขนาดใหญ่ขึ้นจัดเก็บข้อมูลได้เร็วขึ้นและราคาไม่แพง
- BI สำเร็จรูป ผู้ขายจัดทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไว้เป็นชุดไว้ให้เหมาะกับงานด้าน BI และคลังข้อมูล โดยลูกค้าสามารถซื้อแล้วเอาไปใช้งานได้เลย
- การให้บริการด้าน BI รูปแบบการให้บริการจะเปลี่ยนไป คือการให้บริการ Cloud-based โดยให้บริการทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ในปัจจุบันมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์ BI มีหลากหลายผลิตภัณฑ์ด้วยกัน มีทั้งซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์(Commercial Software) และ ซอฟต์แวร์ที่เป็นโอเพนซอร์ส (Open Source Software) ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ BI ที่ใช้ในการจัดทำงานนิพนธ์นี้ คือ โปรแกรม Microsoft SQL Server Server 2008 R2 โปรแกรม Microsoft Excel 2010 โปรแกรม PowerPivot for Excel และโปรแกรม Microsoft SharePoint 2010 รายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อย่อย 2.1.6.1 - 2.1.6.3 ดังนี้

### 2.1.6.1 โปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 R2

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลพัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ ซึ่งใช้ภาษา T-SQL ในการเรียกข้อมูล ภายในชุดซอฟต์แวร์นี้ประกอบด้วย SQL Server Integration Services (SSIS) สำหรับกระบวนการแปลงข้อมูล (Extract - Transform - Load : ETL) SQL Server Analysis Services (SSAS) สำหรับสร้าง Cube เพื่อใช้ในการคำนวณ สรุปผล และ SQL Server Reporting Service (SSRS) สำหรับนำข้อมูลที่อยู่ใน Cube มาแสดงผลในรูปแบบของรายงาน

### 2.1.6.2 โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot for Excel (ไมโครซอฟต์ ไทยแลนด์, 2010)

PowerPivot for Excel เป็นชุดเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง โดยถูกสร้างมาจากพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Excel ด้วย User Interface ที่ง่าย สามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากด้วยฟีเจอร์ (feature) ของ Excel ที่ผู้ใช้งานคุ้นเคย เช่น PivotTable, PivotChart views, และ slicers ซึ่งจะทำให้ใช้งานง่ายเนื่องจากผู้ใช้งานคุ้นเคยกับการใช้ Excel อยู่แล้ว

### 2.1.6.3 โปรแกรม Microsoft SharePoint 2010

เป็นจุดผลิตภัณ์ท์ของบริษัท ไมโครซอฟต์ สำหรับการประสานงานร่วมกันและบริหารเอกสารผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ภายในจุดผลิตภัณ์ท์นี้มีเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ BI ที่ชื่อว่า PerformancePoint Dashboard Designer เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเดสก์ท็อปที่สามารถใช้สร้างแดชบอร์ด Scorecard ตัวชี้วัด (KPI) และรายงาน แล้วประกาศไปยังเว็บไซต์ของ SharePoint ได้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบคลังข้อมูลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบคลังข้อมูลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา มี 2 งานวิจัยดังนี้

- โครงการพัฒนาระบบการติดตามและการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ : การวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553)

- โครงการวิจัยและพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554)

### 1. โครงการพัฒนาระบบการติดตามและการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ : การวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553)

โครงการพัฒนาระบบการติดตามและการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ : การวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ เป็นโครงการที่พัฒนาฐานข้อมูลเพื่อประเมินผลการจัดการศึกษา โดยใช้กรอบตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมิน ซึ่งประกอบด้วยตัวชี้วัดหลัก 42 ตัว และตัวชี้วัดย่อย 49 ตัวชี้วัด แต่ระบบฐานข้อมูลดังกล่าวยังไม่รองรับกับระบบสารสนเทศสำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ในงานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอด คือ การพัฒนาระบบคลังข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษาในเชิงลึก ผู้บริหารสามารถมองข้อมูลในมุมมองมิติต่าง ๆ และสามารถเรียกดูข้อมูลเพื่อที่จะเจาะลึกลงรายละเอียด หรือเรียกดูรายงานในภาพรวม เพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ตัดสินใจ

### 2. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554)

โครงการวิจัยและพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ เป็นโครงการที่พัฒนาต่อยอดมาจากโครงการวิจัยในหัวข้อ 1 ซึ่งวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยคือ วิจัยเครื่องมือโปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถช่วยตอบโจทย์การประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศได้หรือไม่ โดยพัฒนาระบบคลังข้อมูลตามกรอบตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินผลตามโครงการวิจัยในหัวข้อ 1 ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้บริหารสามารถดูข้อมูลในมิติของข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ในรูปแบบตาราง กราฟ แผนภูมิ รวมทั้ง

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลทำให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น ในงานวิจัยฉบับนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อ ยอดคือ พัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อตอบคำถามสำหรับยุทธศาสตร์ และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบคลังข้อมูลมีดังต่อไปนี้

- A casestudy of Data Models in Data Warehouse (Mishar, Yazici and Basaran, 2008)

- Design of Meteorological Information Display System Based on Data Warehouse

(Nan Ma, 2010)

### 1. A casestudy of Data Models in Data Warehouse (Mishar, Yazici and Basaran, 2008)

งานวิจัยนี้ได้อธิบายและเปรียบเทียบ แบบจำลองเชิงแนวคิดและแบบจำลองเชิงตรรกะ เพื่อหาแนวคิดที่เหมาะสมกับระบบคลังข้อมูลการขายและการจัดส่ง โดยกล่าวถึงคลังข้อมูลมีการออกแบบเชิงตรรกะ 3 แบบด้วยกันคือ Fact Constellation Schema, Star Schema และ Snowflake Schema โดยมีการเปรียบเทียบไว้ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2 - 3 ตารางเปรียบเทียบการออกแบบคลังข้อมูล

ด้าน	Star Schema	Fact Constellation Schema	Snowflake Schema
ประสิทธิภาพ	สูง	สูง	ปานกลาง
การใช้งาน	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง
สามารถนำมาใช้	ต่ำ	ต่ำ	สูง
ความยืดหยุ่น	สูง	สูง	ปานกลาง
ความซ้ำซ้อน	สูง	สูง	ต่ำ
ความซับซ้อน	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง

### 2. Design of Meteorological Information Display System Based on Data Warehouse (Nan Ma, 2010)

งานวิจัยที่นี้นำเสนอการใช้ข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อพยากรณ์อากาศโดยใช้ SQL Server Reporting Services (SSRS) ในโปรแกรม Microsoft SQL Server 2005 ช่วยเจ้าหน้าที่ในการ

พยากรณ์อากาศ ซึ่งสร้างรายงานแสดงผลข้อมูลในลักษณะของตารางและใช้ข้อมูลพิกัดแสดงเพื่อ  
ผลข้อมูลบนแผนที่ สามารถเผยแพร่ข้อมูลให้กับบุคคลทั่วไปโดยแสดงผลทางเว็บไซต์ได้

### บทสรุป

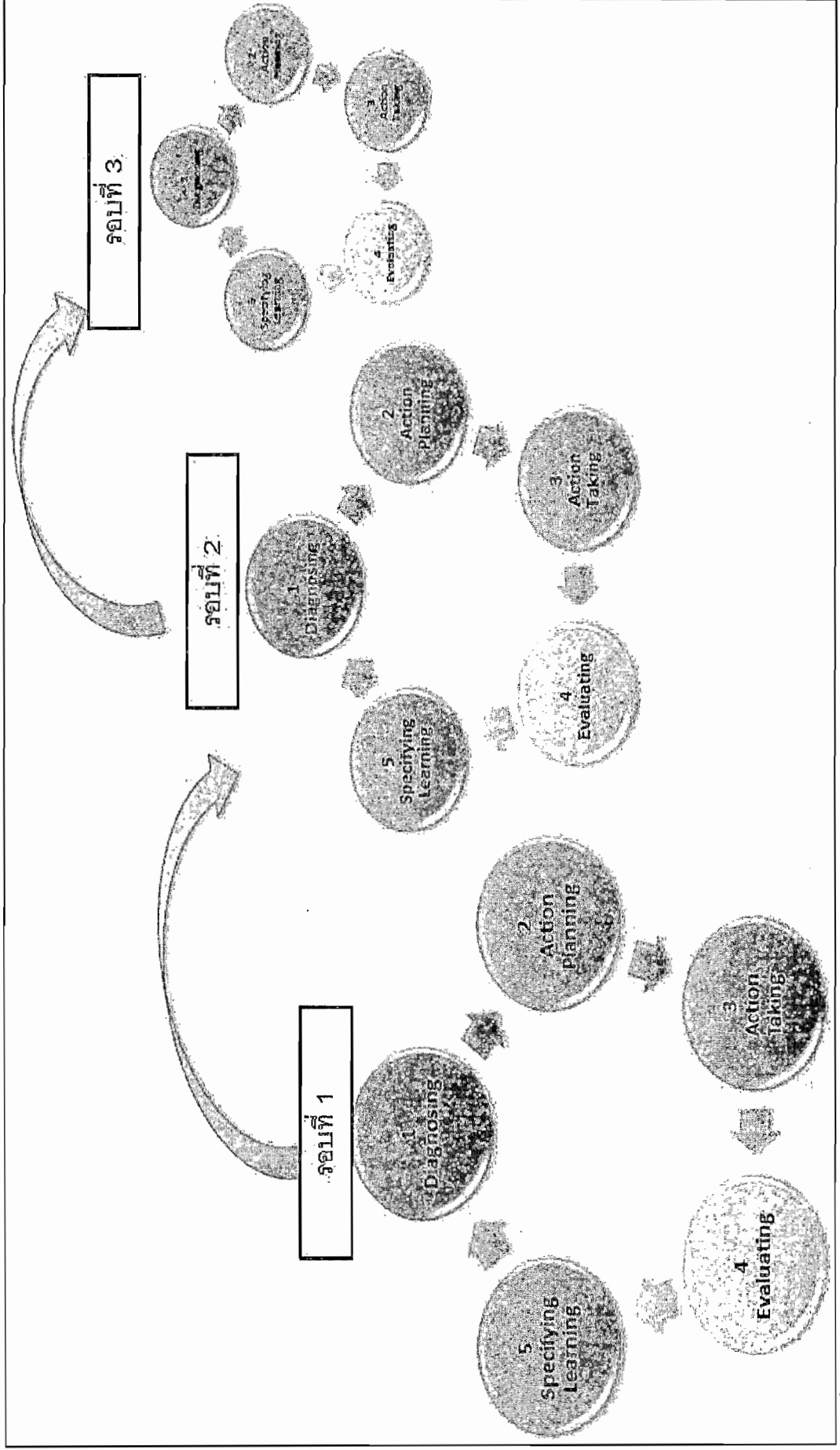
จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้เขียนงานนิพนธ์เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบ  
คลังข้อมูลต่อยอดเพื่อตอบ โจทย์สำหรับผู้บริหารในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองโดยใช้  
โปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 R2 และ Microsoft SQL Server 2008 R2 – PowerPivot for  
Microsoft Excel 2010 มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล และสร้างรายงานเพื่อสามารถ  
เรียกดูข้อมูลผลการประเมินในตัวบ่งชี้ตามยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินโครงการ

งานนิพนธ์นี้ใช้ทฤษฎีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งองค์ประกอบสำหรับการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์ปัญหา (2) กระบวนการแก้ปัญหา (3) กรอบแนวคิด หรือ ทฤษฎี (Checkland & Holwell, 1998) ซัสแมนและเอเวอร์เรด (Susman & Evered, 1978) ได้อธิบายถึง กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การวิเคราะห์ปัญหา (Diagnosing)
- (2) การจัดทำแผนปฏิบัติการ (Action Planning)
- (3) การดำเนินงานตามแผน (Action Taking)
- (4) การประเมินผล (Evaluating)
- (5) การระบุองค์ความรู้ที่ได้ (Specifying Learning)



ภาพที่ 3 - 1 แผนภาพกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

ที่มา : (Baskerville, 1998; Susman & Evered, 1978)



## 1. การวิเคราะห์ปัญหา (Diagnosing)

การวิเคราะห์ปัญหา ผู้เขียนงานนิพนธ์ได้ทำการศึกษาเอกสารระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ และแผนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง พบว่าระบบคลังข้อมูลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันทดสอบทางการศึกษา สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พัฒนาระบบคลังข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 R2 และจัดทำรายงานตัวชี้วัดเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งแผนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองมีเป้าหมายยุทธศาสตร์ที่สามารถใช้ข้อมูลร่วมกับระบบคลังข้อมูลเดิม เช่น อัตราการเข้าเรียนระหว่างการศึกษาเข้าเรียนนักเรียนสายสามัญต่อสายอาชีพ ปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย ซึ่งผู้เขียนงานนิพนธ์เชื่อมั่นว่าแผนการปฏิรูปการศึกษาสามารถนำเครื่องมือ BI มาช่วยในการสร้างระบบคลังข้อมูลเพื่อในตอบโจทย์ในการประเมินผลการจัดการศึกษาในทศวรรษที่สองได้

## 2. การจัดทำแผนปฏิบัติการ (Action Planning)

ผู้เขียนงานนิพนธ์ได้มีขั้นตอนการพัฒนาระบบคลังข้อมูล ดังนี้

### (1) ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน

ระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง มีเป้าหมายในการประเมินผลดังยุทธศาสตร์ดังต่อไปนี้

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 1 คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50
- ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA)
- ความสามารถด้านภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี
- ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี
- สัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีวศึกษา : สามัญศึกษาเป็น 60:40

- ผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษาและอุดมศึกษามีคุณภาพระดับสากลและเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
- จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย (อายุ 15-59 ปี) เพิ่มขึ้นเป็น 12 ปี

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 2 คนไทยใฝ่รู้ : สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองรักการอ่าน และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

- ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
- อัตราการเรียนรู้หนังสือของประชากร (อายุ 15-60 ปี) เป็นร้อยละ 100
- ผู้เข้ารับบริการในแหล่งเรียนรู้เพิ่มขึ้นปีละอย่างน้อยร้อยละ 100
- คนไทยใช้เวลาอ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/นอกเวลาทำงานโดยเฉลี่ยอย่างน้อยวันละ 60 นาที
- สัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปเป็นร้อยละ 50

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 3 คนไทยใฝ่ดี : มีคุณธรรมพื้นฐานมีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย

- ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีคุณธรรม จริยธรรมและมีความเป็นพลเมือง
- จำนวนคดีเด็กและเยาวชนที่ถูกดำเนินคดีโดยสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี
- จำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีที่ตั้งครรภ์ ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี
- จำนวนเด็กและเยาวชนเข้ารับการรักษาเสพติลดลงร้อยละ 10 ต่อปี
- สัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา และกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นและสังคมอย่างสม่ำเสมอ เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี

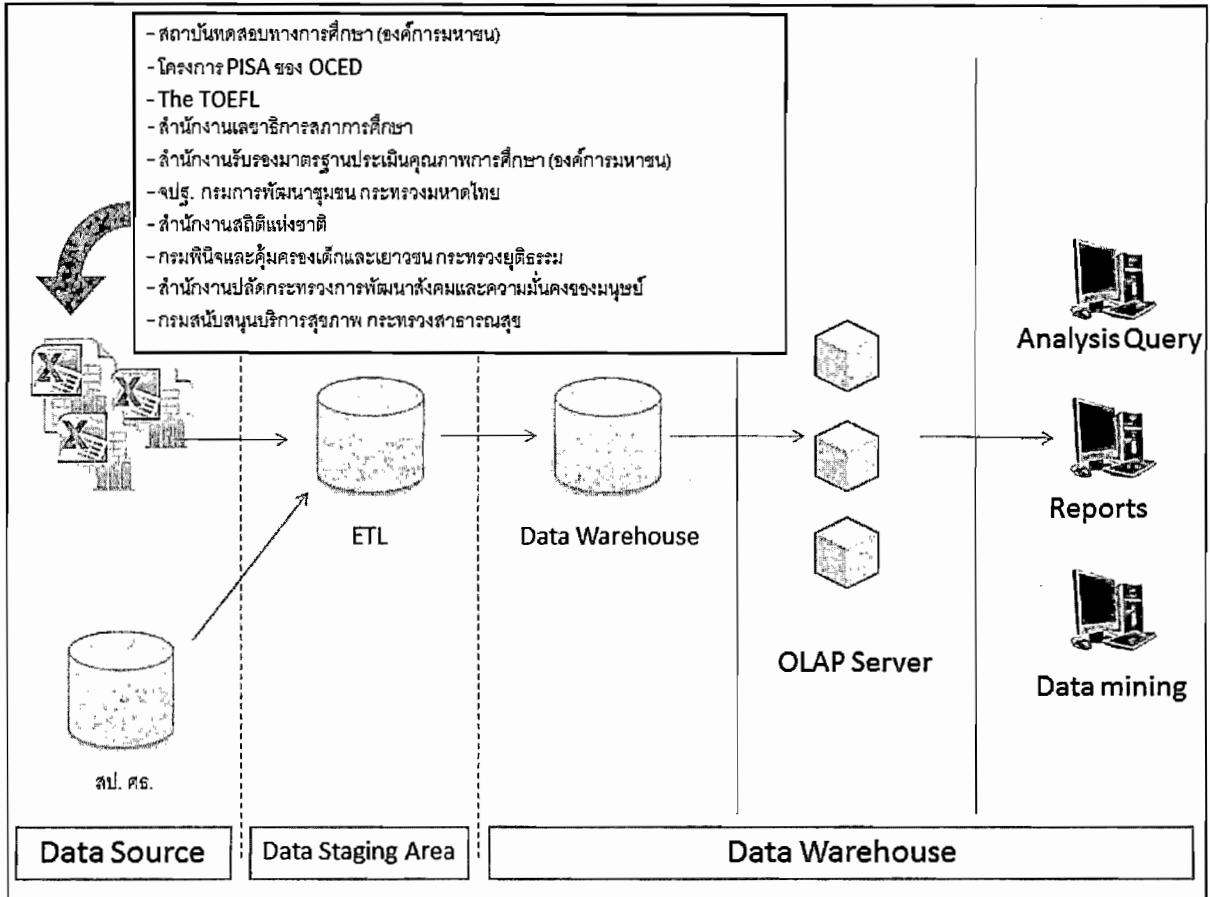
เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 4 คนไทยคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ : มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร

- ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์
- ผู้สำเร็จการอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา มีสมรรถนะเป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้ และมีงานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งประกอบอาชีพอิสระเพิ่มขึ้น
- กำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 และมีสมรรถนะทางวิชาชีพตามมาตรฐาน

## (2) ออกแบบคลังข้อมูล

การวิเคราะห์และออกแบบระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ได้ทำการวิเคราะห์ตามเอกสารและข้อมูลด้านการศึกษาจากหน่วยงานต่าง ๆ จึงออกแบบระบบได้ดังนี้ ประกอบด้วย

**การออกแบบสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture)**



ภาพที่ 3 - 2 แสดงสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล

จากภาพที่ 3-2 เป็นการแสดงสถาปัตยกรรมคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ประกอบด้วย

- Data Source

ในการสร้างคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง สร้างจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3 - 1 ตารางแสดงแหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งข้อมูล	รูปแบบข้อมูล
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (สพ.ศธ.)	Microsoft SQL Server
สถาบันทดสอบทางการศึกษา (องค์การมหาชน)	Microsoft Excel
โครงการ PISA ของ OCED	PDF
The TOEFL Test and Score Data Summary	Microsoft Excel
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	Microsoft Excel
สำนักงานรับรองมาตรฐานประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)	Microsoft Excel
จปฐ. กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย	Microsoft Excel
สำนักงานสถิติแห่งชาติ	Microsoft Excel
กรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน กระทรวงยุติธรรม	Microsoft Excel
สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์	Microsoft Excel
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข	Microsoft Excel

- Data Staging Area

Data Staging Area เป็นฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่พักข้อมูลก่อนที่จะนำเข้าสู่คลังข้อมูล โดยมีการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการนำเข้าสู่ข้อมูล การแปลงข้อมูล ให้มีรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน ด้วยกระบวนการคัดแยก การกรอง การแปลงและการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่คลังข้อมูล (Extract Transform and Load : ETL)

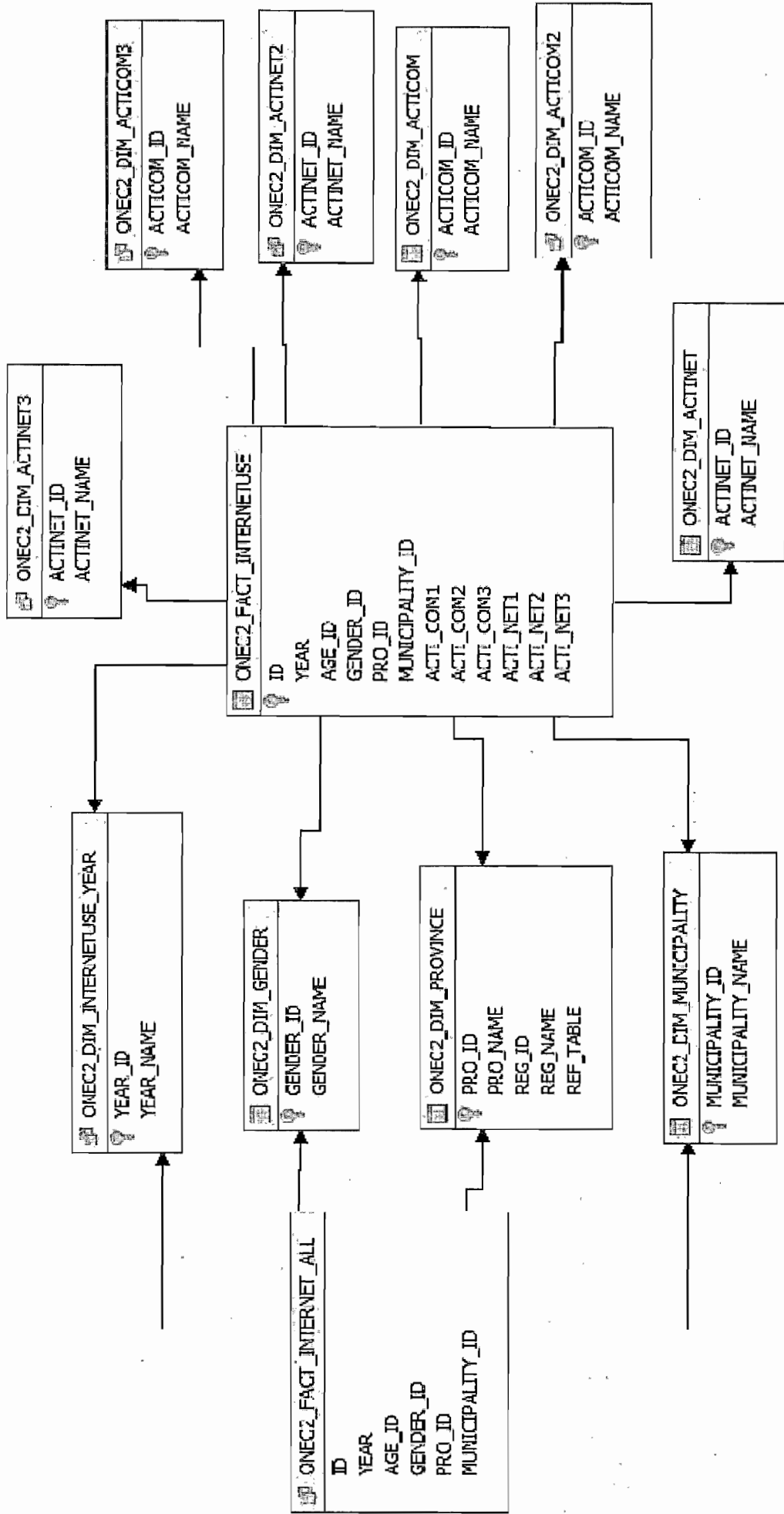
- Data Warehouse

คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้านการศึกษา เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ การสอบถาม และพัฒนาระบบการให้บริการรายงาน (Reporting Services) สำหรับผู้บริหารสถานการศึกษาและหน่วยงานด้านการศึกษา โดยใช้ซอฟต์แวร์ประเภทระบบงานอัจฉริยะ (Business Intelligence Software) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดทำรายงานวิเคราะห์ในรูปแบบ Ad-hoc และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร เพื่อให้ผู้บริหารสามารถเรียกดูรายงานในภาพรวม (Roll Up) และเจาะลึกวิเคราะห์ในรายละเอียด (Drill Down) เฉพาะส่วนได้

**การออกแบบสถาปัตยกรรมคิวบ์ (Cube Architecture)**

ในการออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลนั้น ได้ออกแบบ เป็น Star Schema และ Snowflake Schema โดยมี Cube ดังนี้

CUBE\_INTERNETUSE



ภาพที่ 3 - 3 แสดง CUBE\_INTERNETUSE

### (3) การสร้างคลังข้อมูล

ขั้นตอนในการสร้างคลังข้อมูล ผู้เขียนงานนิพนธ์เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท ไมโครซอฟต์ โดยมีโปรแกรมที่จำเป็นจะต้องติดตั้ง (Program Installation) ดังนี้

- 1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2008 R2 หรือ Microsoft Windows 7
- 2) ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2008 R2 ซึ่งซอฟต์แวร์นี้ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล เมื่อติดตั้งแล้วจะพบโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development ติดตั้งมาให้ด้วย ซึ่งโปรแกรมนี้จะมีบริการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการสร้างคลังข้อมูล เช่น
  - a. Integration Service คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทำการคัดกรอง แปลงข้อมูลและการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่คลังข้อมูล
  - b. Analysis Service คือบริการที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กล่าวคือ เป็นบริการที่ช่วยในการสร้างคิวบ์
  - c. Reporting Service คือบริการสำหรับแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปแบบของรายงาน
- 3) โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และโปรแกรม PowerPivot เพื่อสร้างรายงานสำหรับผู้บริหาร

หลังจากขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมแล้ว จึงเข้าสู่กระบวนการสร้างคลังข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) กระบวนการ ETL (Extract Transform and Load) เป็นขั้นตอนในการดึงข้อมูล แปลงข้อมูล นำเข้าสู่ที่พักข้อมูล และทำการปรับโครงสร้างข้อมูลก่อนนำเข้าสู่คลังข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development เลือกใช้ส่วนของ Integration Service
- 2) พัฒนาระบบคลังข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development เลือกใช้ส่วนของ Analysis Service ทำให้ได้คลังข้อมูลตามตัวบ่งชี้ปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

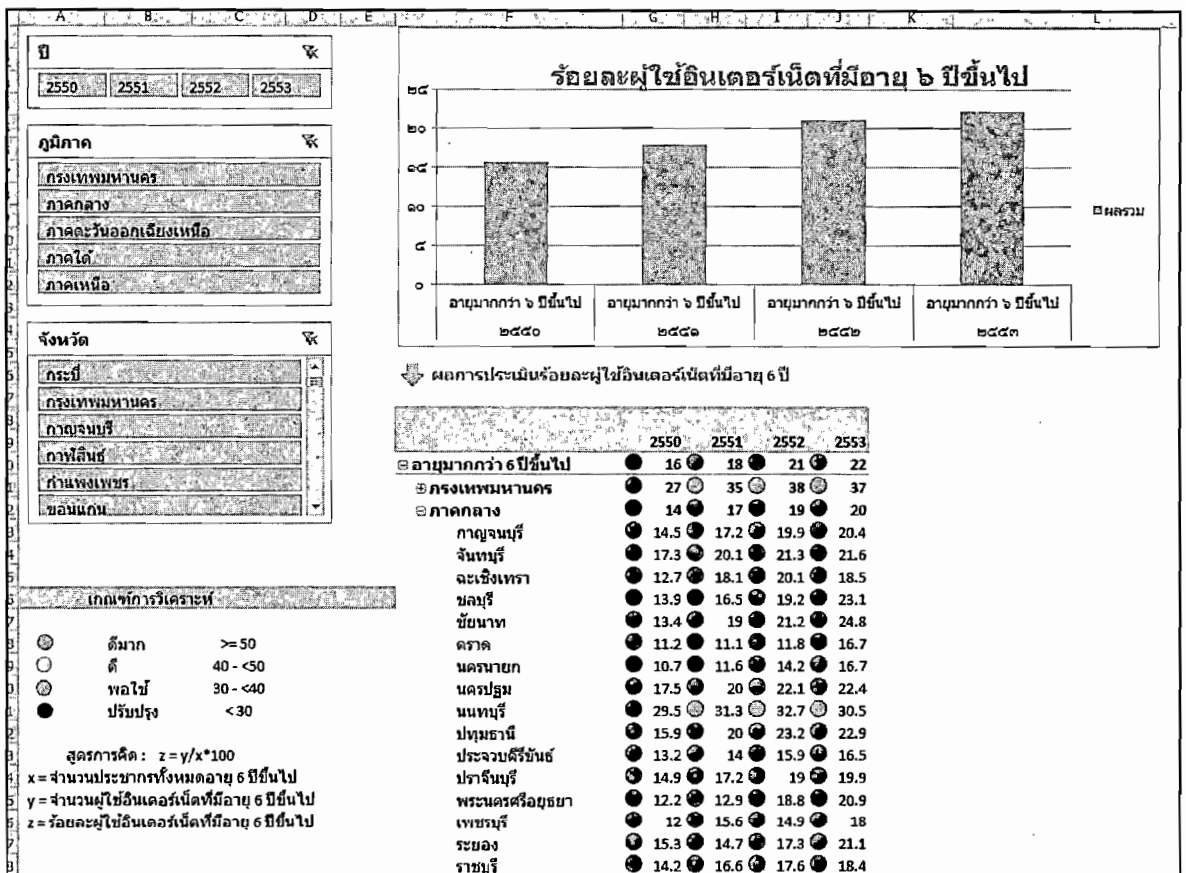
รายละเอียดการสร้างคลังข้อมูลด้วยโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio จะปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก.



(4) จัดทำรายงานที่นำเสนอในรูปแบบรายงานหลายมิติ ตาราง กราฟ แผนภูมิ รวมทั้งเรียกดูข้อมูลรายงานในภาพรวม (Roll Up) และเจาะลึกในรายละเอียด (Drill Down) ข้อมูลต่าง ๆ

### 3. การดำเนินงานตามแผน (Action Taking)

เป็นขั้นตอนการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการในข้อ 2 และมีผลการดำเนินงานดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 3 - 4 ภาพแสดงรายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป

จากภาพที่ 3-4 เป็นรายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป จะมีการแสดงผล 2 ส่วนคือกราฟและตารางแสดงผลข้อมูล ซึ่งส่วนของตารางแสดงผลข้อมูลสามารถเจาะลึกข้อมูลดูในมุมมองของ ภูมิภาคและจังหวัด ได้ อีกทั้ง Slicer สามารถช่วยในการดูข้อมูลที่เลือกเจาะจงได้มากขึ้น และสามารถสร้าง KPI เปรียบเทียบตามเกณฑ์ว่าการประเมินมีผลการวิเคราะห์อยู่ในระดับใด (ดีมาก ดี พอใช้ หรือปรับปรุง) เพื่อให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งวิธีการดำเนินงานต่าง ๆ จะปรากฏอยู่ในบทที่ 4 และรายงานอื่น ๆ จะปรากฏอยู่ใน ภาคผนวก ง.

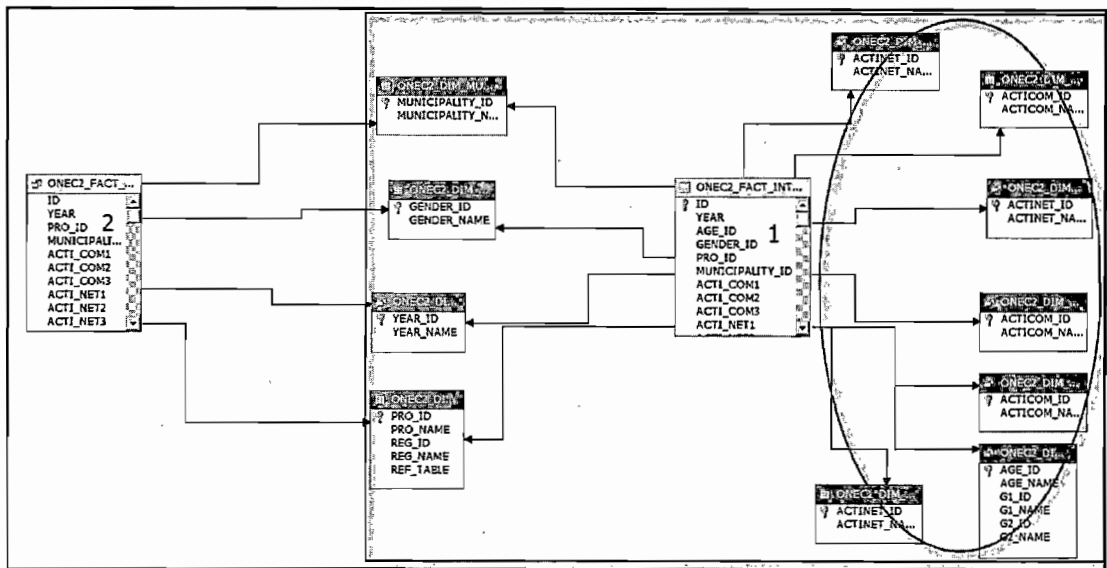
#### 4. การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนการประเมินผลว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาตามโจทย์วิจัยหรือไม่ ดังนั้นผู้เขียนงานนิพนธ์จึงได้ดำเนินการให้ผู้รับผิดชอบข้อมูลทางด้านการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองได้ทดลองใช้ระบบและประเมินผลการใช้งาน โดยมีผลสรุปดังนี้ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโปรแกรมระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีข้อเสนอแนะคือ ให้ปรับเปลี่ยนรูปแบบรายงานให้สวยงามน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น

#### 5. การระบุองค์ความรู้ที่ได้ (Specifying Learning)

จากผลการดำเนิน ผู้เขียนงานนิพนธ์ได้พบองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดทำระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ดังต่อไปนี้

- การออกแบบคลังข้อมูลสำหรับการประเมินผลการศึกษาจะมีลักษณะต้องการคำตอบที่เป็นร้อยละ ถ้าออกแบบในลักษณะ Fact Constellation Schema และคำนวณค่าร้อยละระหว่างการสร้างคิวบ์จะสามารถช่วยให้นำข้อมูลไปแสดงผลได้ง่าย โดยมีลักษณะออกแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 3 - 5 แสดงการออกแบบ Schema เพื่อแสดงผลการคำนวณแบบร้อยละ

จากภาพที่ 3-5 ในกรอบสี่เหลี่ยมแสดงถึงการออกแบบ Star Schema ของการใช้ อินเทอร์เน็ต แต่เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการอยู่ในรูปแบบของร้อยละ จึงทำการคัดลอกตารางหมายเลข 1 และสร้างขึ้นมาใหม่ดังตารางหมายเลข 2 ซึ่งโดยปกติแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่าง Fact Table และ Dimension Table ของตารางหมายเลข 1 และ 2 จะต้องเหมือนกัน แต่เนื่องจากต้องการหาค่าร้อยละ ผู้เขียนจึงทำการยกเลิกความสัมพันธ์ในรูปวงรีของตารางที่ 2 โดยขอยกตัวอย่างข้อมูลโดย กำหนดให้ตาราง 1 คือ x และตาราง 2 คือ y โดยกำหนดตัวอย่างของค่าให้ตารางมีข้อมูลดังนี้

$$x = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

$$y = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

เมื่อ ใช้สูตร  $x/y*100$  จะทำให้ได้ผลร้อยละของข้อมูล ถ้าแสดงผลข้อมูลโดยไม่มีการกรองข้อมูลในส่วนของ Dimension Table ในรูปวงรี ผลลัพธ์จะได้ ร้อยละ 100 แต่เมื่อมีการเลือกข้อมูลบางอย่างค่าของ x จะเปลี่ยนไป เช่น

$$x = \{1,2,3,6,7\}$$

$$y = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

จะได้ผลลัพธ์ ร้อยละ 67.85 จะเห็นได้ว่าถ้าออกแบบดังนี้ ผู้ใช้คลังข้อมูลนี้ ไม่ต้องทำการคำนวณเอง เพียงแต่เลือกกรองข้อมูลที่ต้องการสนใจเท่านั้น

- การสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot ไม่สามารถนำผลลัพธ์ที่คำนวณในลักษณะร้อยละจากคิวบ์มาใช้งานได้ทันที

ข้อมูลหัวเครื่องเพื่อ 1 (Multiple Items)		ปี	ปี
		2550	2551
ภูมิภาค	จังหวัด	ร้อยละจำนวนผู้ใช้	ร้อยละจำนวนผู้ใช้
กรุงเทพมหานคร		32.71436374	30.25516403
ภาคกลาง		23.6901471998195	22.026180197744
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		24.7847638925124	22.7028037383178
ภาคใต้		22.8238234069138	21.4423447743926
	กระบี่	20.1895043731778	20.2482269503546
	ชุมพร	28.3328534408293	24.6171298922292
	ตรัง	21.3798059647862	20.7849829351536
	นครศรีธรรมราช	13.9744552967693	13.672008182748
	นราธิวาส	19.2319603592443	18.4531450577664
	ปัตตานี	22.5155279503106	20.5980066445183
	พัทลุง	27.3394495412844	24.5145631067961
	ภูเก็ต	26.4502762430939	23.0769230769231
	ยะลา	22.7509778357236	20.2102407595795
	ระนอง	20.7418252806247	17.453250222618
	สงขลา	23.3946676680436	22.8044280442804
	สตูล	23.758620696552	23.187079354174
	สุราษฎร์ธานี	22.6808370406936	21.1987916688749
	Total	24.8997953266246	23.1000656793576
ภาคเหนือ		24.5027182603134	22.7326229154687
Grand Total			

ร้อยละจำนวนผู้ใช้	ปี	ปี	
ภูมิภาค	2550	2551	
กรุงเทพมหานคร	32.71436374	30.25516403	
ภาคกลาง	23.70339576	22.0518428	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	24.79246435	22.68319677	
ภาคใต้	22.71438716	21.21403128	
	กระบี่	22.82382341	21.44234477
	ชุมพร	20.18950437	20.24822695
	ตรัง	28.33285344	24.61712989
	นครศรีธรรมราช	21.37980596	20.78498294
	นราธิวาส	13.9744553	13.67200818
	ปัตตานี	19.23196036	18.45314506
	พัทลุง	22.51552795	20.59800664
	ภูเก็ต	27.33944954	24.51456311
	ยะลา	26.45027624	23.07692308
	ระนอง	22.75097784	20.21024076
	สงขลา	20.74182528	17.45325022
	สตูล	25.11767223	25.93228038
	สุราษฎร์ธานี	23.39466767	22.80442804
	สุราษฎร์ธานี	23.75862069	23.18790794
ภาคเหนือ	24.97364202	23.14747032	
Grand Total	24.19617651	22.40836061	

ภาพที่ 3 - 6 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ในโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio และ การแสดงผลโดยใช้ PowerPivot

จากภาพที่ 3-6 หมายเลข 1 คือผลลัพธ์ที่เกิดจากโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio หมายเลข 2 คือผลลัพธ์ที่เกิดจากการใช้ PowerPivot ส่วนการแสดงผลในรูปวงกลม คือข้อมูลระดับจังหวัดจะเท่ากัน แต่เมื่อดูในส่วนภูมิภาคในกรอบสี่เหลี่ยม ข้อมูลจะมีความแตกต่างกัน

ข้อมูลหัวเครื่องเพื่อ 1 (Multiple Items)		ปี	ปี
		2550	2551
ภูมิภาค	จังหวัด	ร้อยละจำนวนผู้ใช้	ร้อยละจำนวนผู้ใช้
กรุงเทพมหานคร		32.71436374	30.25516403
ภาคกลาง		23.6901471998195	22.026180197744
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		24.7847638925124	22.7028037383178
ภาคใต้		22.8238234069138	21.4423447743926
	กระบี่	20.1895043731778	20.2482269503546
	ชุมพร	28.3328534408293	24.6171298922292
	ตรัง	21.3798059647862	20.7849829351536
	นครศรีธรรมราช	13.9744552967693	13.672008182748
	นราธิวาส	19.2319603592443	18.4531450577664
	ปัตตานี	22.5155279503106	20.5980066445183
	พัทลุง	27.3394495412844	24.5145631067961
	ภูเก็ต	26.4502762430939	23.0769230769231
	ยะลา	22.7509778357236	20.2102407595795
	ระนอง	20.7418252806247	17.453250222618
	สงขลา	23.3946676680436	22.8044280442804
	สตูล	23.758620696552	23.187079354174
	สุราษฎร์ธานี	22.6808370406936	21.1987916688749
	Total	24.8997953266246	23.1000656793576
ภาคเหนือ		24.5027182603134	22.7326229154687
Grand Total			

ร้อยละจำนวนผู้ใช้	Column Labels	ปี	ปี
Row Labels		2550	2551
กรุงเทพมหานคร		32.71436374	30.25516403
ภาคกลาง		23.6901472	22.0261802
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		24.78476389	22.70280374
ภาคใต้		22.68083704	21.19879167
	กระบี่	22.82382341	21.44234477
	ชุมพร	20.18950437	20.24822695
	ตรัง	28.33285344	24.61712989
	นครศรีธรรมราช	21.37980596	20.78498294
	นราธิวาส	13.9744553	13.67200818
	ปัตตานี	19.23196036	18.45314506
	พัทลุง	22.51552795	20.59800664
	ภูเก็ต	27.33944954	24.51456311
	ยะลา	26.45027624	23.07692308
	ระนอง	22.75097784	20.21024076
	สงขลา	20.74182528	17.45325022
	สตูล	25.11767223	25.93228038
	สุราษฎร์ธานี	23.39466767	22.80442804
	สุราษฎร์ธานี	23.75862069	23.18790794
ภาคเหนือ		24.89979533	23.10006568
Grand Total		24.50271826	22.73262292

ภาพที่ 3 - 7 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ในโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio และ การแสดงผลโดยใช้ Pivot Table

จากภาพที่ 3-7 หมายเลข 1 คือผลลัพธ์ที่เกิดจากโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio หมายเลข 2 คือผลลัพธ์ที่เกิดจากการใช้ Pivot Table ข้อมูลทั้งภูมิภาคและจังหวัดจะเท่ากัน

ซึ่งทำให้พบว่า การใช้ PowerPivot เป็นการดึงข้อมูลในลักษณะ OLAP คือดึงข้อมูลมาเก็บไว้ ผลลัพธ์ของภูมิภาคที่เกิดจากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ย จึงเป็นการนำค่าร้อยละของแต่ละจังหวัดมาเฉลี่ย ซึ่งไม่เหมือนกับการใช้ Pivot table ที่ดึงข้อมูลจากคิวบ์มาแสดงผลโดยตรง แต่การใช้ PowerPivot มีข้อมูลคือสามารถนำไฟล์เอกสารที่ได้ไปเปิดใช้งานกับเครื่องอื่นโดยไม่จำเป็นต้องติดต่อกับเครื่องแม่ข่าย โดยแก้ปัญหของผลลัพธ์ได้โดยการใช้ DAX (Data Analysis Expressions) ฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณ

ปี				ปี	
2550				2551	
ภูมิภาค	จังหวัด	ร้อยละจำนวนผู้ใช้	ร้อยละจำนวนผู้ใช้	ปี	ปี
กรุงเทพมหานคร		32.7143637356636	30.2551640340219	35	
ภาคกลาง		23.6901471998195	22.026180197744	23	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		24.7847638925124	22.7028037383178	24	
ภาคใต้		22.8238234089138	21.4423447743926	25	
	กระบี่	20.1895043731779	20.2482269503546	22	
	ชุมพร	28.3328534408293	24.6171288022292	27	
	นครศรีธรรมราช	21.3798059647862	20.7849829354536	22	
	นราธิวาส	17.9744552567693	13.672008182739	17	
	ปัตตานี	19.2319603592443	18.4531450577664	20	
	พังงา	22.5155279503106	20.5980066445183	24	
	พิจิตร	27.3394495412844	24.5145631067961	23	
	ภูเก็ต	26.4502762430939	23.0769230769231	27	
	ยะลา	22.7509778357236	20.2102407595795	20	
	ระนอง	20.7418252806247	17.453250222619	21	
	สงขลา	23.1176722293539	25.933280381205	23	
	สตูล	23.384676680436	22.804428042804	24	
	สุราษฎร์ธานี	23.7586206896552	23.1878979354174	21	
	Total	22.6808370406555	21.1987916588749	23	
ภาคเหนือ		24.8997953266246	23.1000656793576	23	
Grand Total		24.5027182603134	22.7326229154687	24	

1	ร้อยละผู้ใช้ในเครื่องเน็ต	ปี	ปี
2	ภูมิภาค	2550	2551
3	กรุงเทพมหานคร	32.71436374	30.25516403
4	ภาคกลาง	23.6901472	22.0261802
5	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	24.78476389	22.70280374
6	ภาคใต้	22.68083704	21.19879167
7	กระบี่	22.82382341	21.44234477
8	ชุมพร	20.18950437	20.24822695
9	ดรง	28.33285344	24.61712989
10	นครศรีธรรมราช	21.37980596	20.78498294
11	นราธิวาส	13.9744553	13.67200818
12	ปัตตานี	19.23196036	18.45314506
13	พังงา	22.51552795	20.59800664
14	พิจิตร	27.33944954	24.51456311
15	ภูเก็ต	26.45027624	23.07692308
16	ยะลา	22.75097784	20.21024076
17	ระนอง	20.74182528	17.45325022
18	สงขลา	25.11767223	25.93328038
19	สตูล	23.38466767	22.80442804
20	สุราษฎร์ธานี	23.75862069	23.18790794
21	ภาคเหนือ	24.89979533	23.10006568
22	Grand Total	24.50271826	22.73262292

ภาพที่ 3 - 8 ภาพแสดงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์ในโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio และ การแสดงผลโดยใช้ PowerPivot และ DAX

จากภาพที่ 3-8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อแสดงผลรายงานโดยใช้ PowerPivot และคำนวณโดยใช้ฟังก์ชัน DAX จะได้ผลลัพธ์ที่เท่ากัน

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

จากผลการดำเนินงานตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในบทที่ 3 ทำให้ได้ระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองที่ช่วยตอบโจทย์ตัวบ่งชี้ในทั้ง 4 ยุทธศาสตร์สำหรับผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ กำหนดนโยบาย แผน มาตรฐาน การศึกษาของชาติ โดยในบทนี้ ผู้เขียนงานนิพนธ์จะนำเสนอคิ่วบที่ใช้ในการแสดงรายงาน มุมมองที่ใช้ ตัวอย่างรายงานที่สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร และผลการประเมินการพัฒนาระบบ

#### คิ่วบที่ใช้ในรายงานเป้าหมายยุทธศาสตร์และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 1 คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_ONET2

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลการทดสอบ PISA)

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_PISA

1.3 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปี

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_TOEFL

1.5 สัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีวศึกษา : สามัญศึกษาเป็น 60:40

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL

1.7 จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย (อายุ 15-59 ปี) เพิ่มขึ้นเป็น 12 ปี

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR

เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 2 คนไทยใฝ่รู้ : สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และแสวงหาความรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- ให้อข้อมูลจากคิ่วบชื่อ CUBE\_ONESQA

2.2 อัตราการรู้หนังสือของประชากร (อายุ 15-60 ปี เป็นร้อยละ 100

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_LITERACY\_RATE

2.4 คนไทยใช้เวลาอ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/นอกเวลาทำงานโดยเฉลี่ยอย่างน้อยวันละ 60 นาที

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_READING

2.5 สัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป เป็นร้อยละ 50

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_INTERNETUSE

**เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 3 คนไทยใฝ่ดี : มีคุณธรรมพื้นฐานมีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย**

3.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความเป็นพลเมือง

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_ONESQA

3.2 จำนวนคดีเด็กและเยาวชนที่ถูกดำเนินคดีโดยสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_PROSECUTE

3.3 จำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีที่ตั้งครรภ์ ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_PREGNANT

3.4 จำนวนเด็กและเยาวชนเข้ารับการบำบัดยาเสพติดลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_DRUG

3.5 สัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา และกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นและสังคม อย่างสม่ำเสมอ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_RELIGIOUS

**เป้าหมายยุทธศาสตร์ข้อ 4 คนไทยคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาได้ : มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร**

4.1 ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจรรณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_ONESQA

4.2 ผู้สำเร็จการอาชีวศึกษาและการอุดมศึกษา มีสมรรถนะเป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้ และมีงานทำ ภายใน 1 ปี รวมทั้งประกอบอาชีพอิสระเพิ่มขึ้น

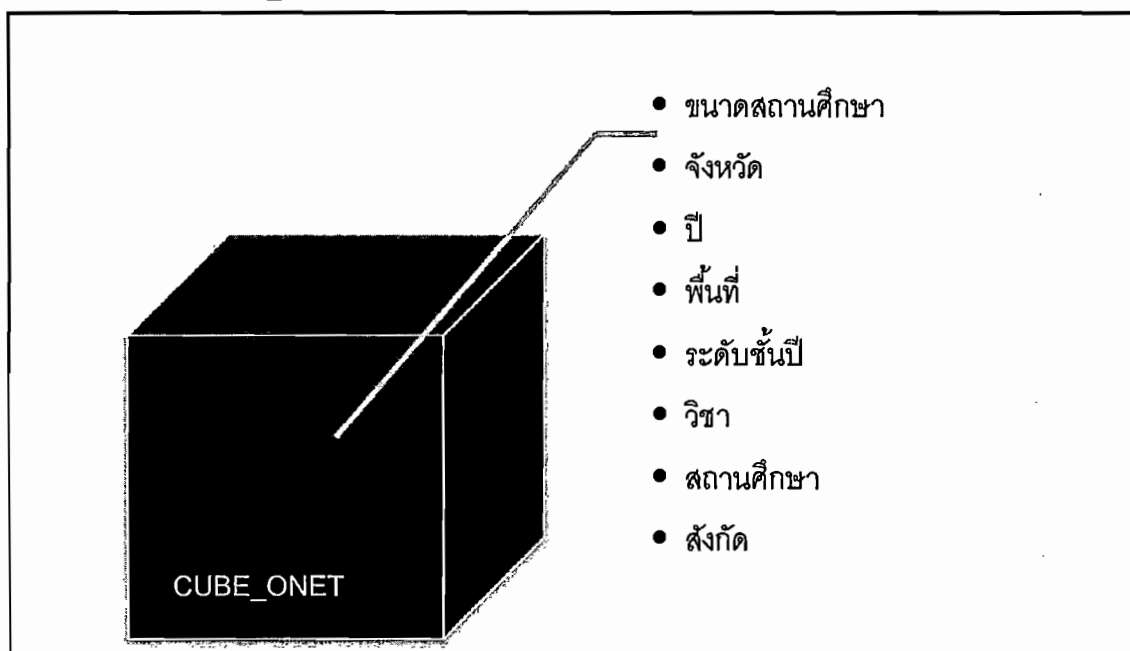
- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_ONESQA

4.3 กำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 และมีสมรรถนะทางวิชาชีพตามมาตรฐาน

- ใช้ข้อมูลจากคิวบ์ชื่อ CUBE\_WORKFORCE

### รายละเอียด CUBE และ Dimension

Dimension ของ CUBE\_ONET

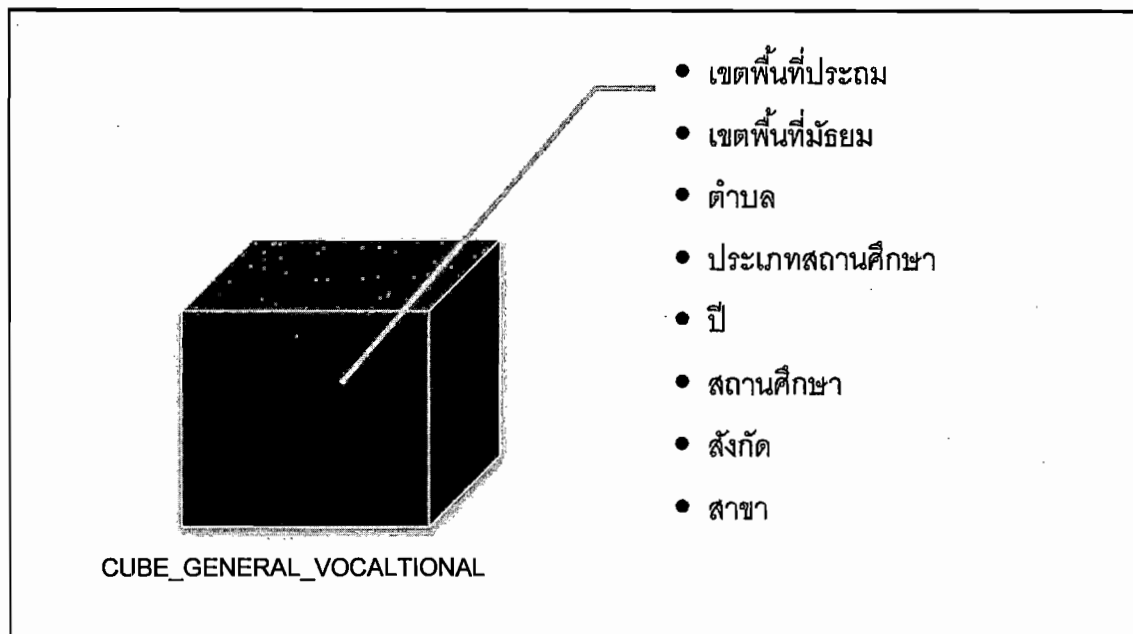


ภาพที่ 4 - 1 แสดง Dimension ของ CUBE\_ONET

จากภาพที่ 4-1 รายละเอียดของ CUBE\_ONET สามารถดูในมุมมองของขนาดสถานศึกษา จังหวัด ปี พื้นที่ ระดับชั้นปี วิชา สถานศึกษา สังกัด



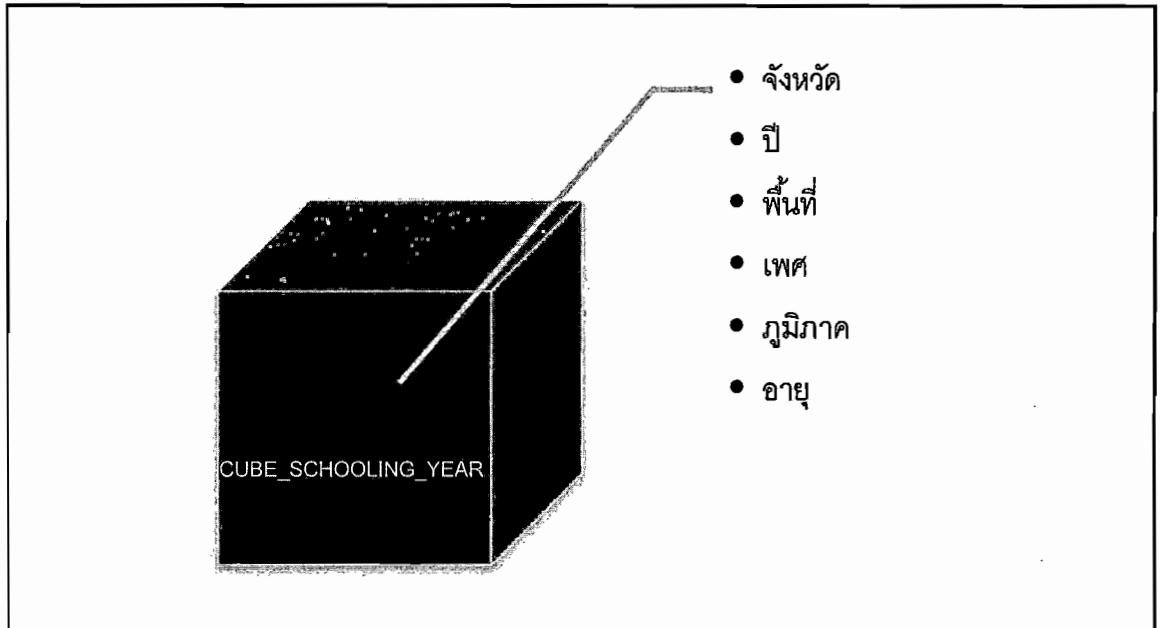
## Dimension ของ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL



ภาพที่ 4 - 2 แสดง Dimension ของ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL

จากภาพที่ 4-2 รายละเอียดของ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL สามารถดูในมุมมองของเขตพื้นที่ประถม เขตพื้นที่มัธยม ตำบล ประเภทสถานศึกษา ปี สถานศึกษา สังกัดและสาขา

## Dimension ของ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR

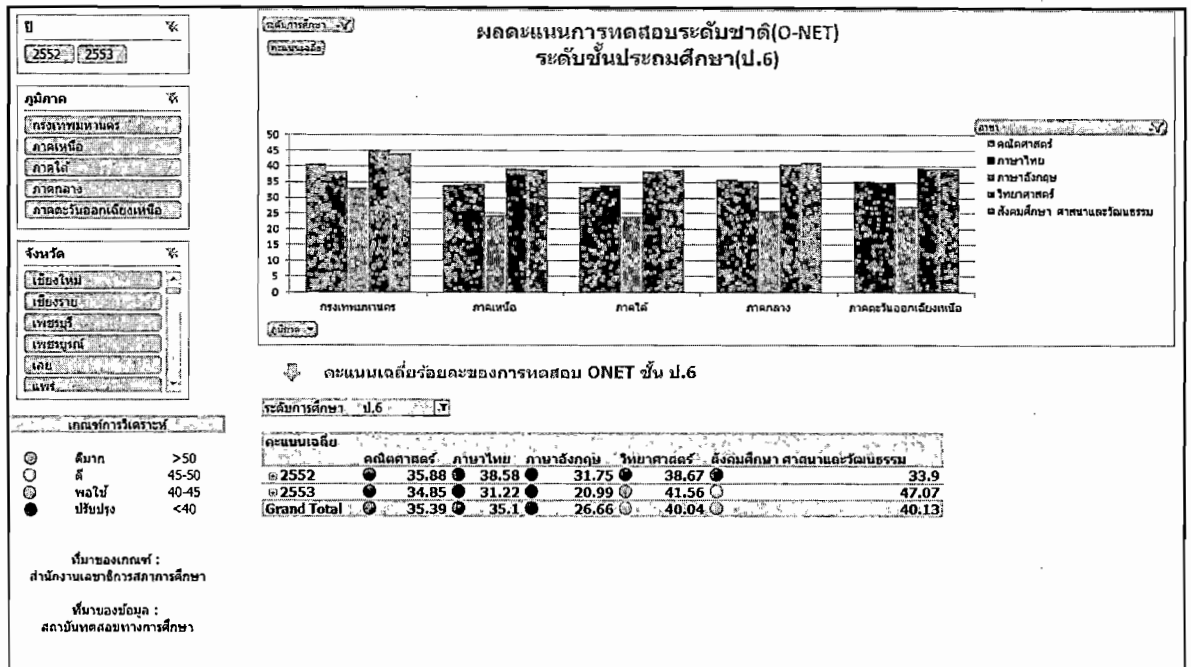


ภาพที่ 4 - 3 แสดง Dimension ของ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR

จากภาพที่ 4-3 รายละเอียดของ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR สามารถดูในมุมมองของ จังหวัด ปี พื้นที่ เพศ ภูมิภาคและอายุ รายละเอียดคิวรี่อื่น ๆ จะปรากฏอยู่ในภาคผนวก จ.

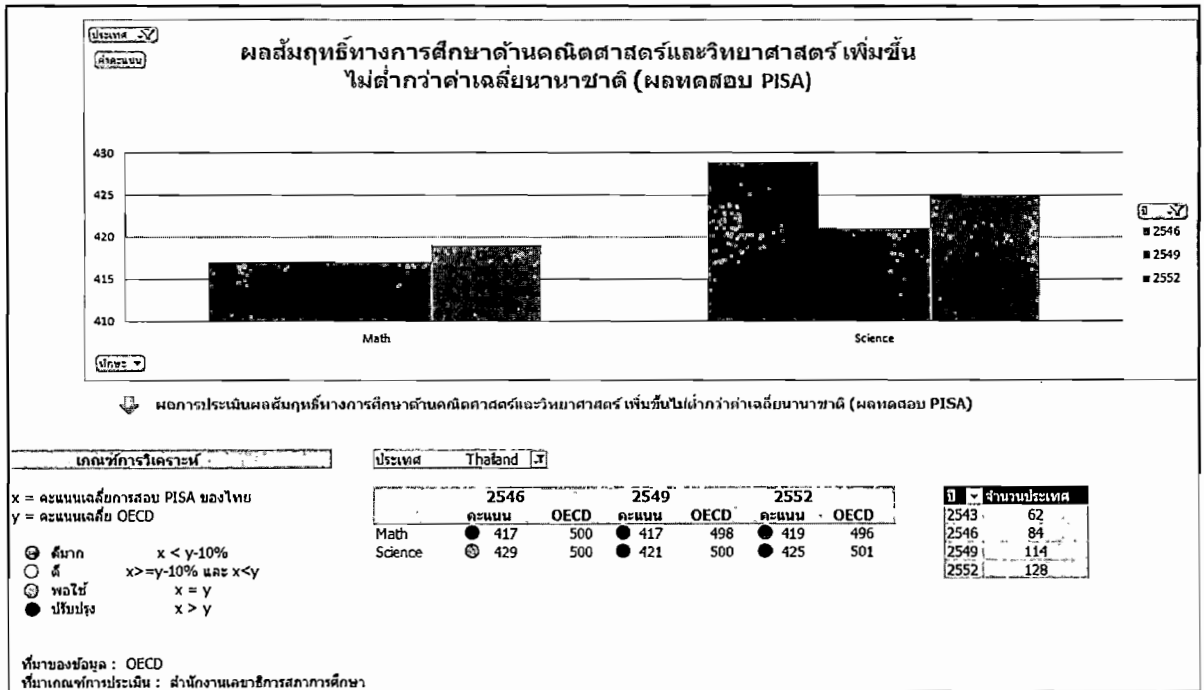
# รายงานในระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

รายงานในระบบคลังข้อมูลตามตัวบ่งชี้ทั้ง 4 ยุทธศาสตร์มีดังต่อไปนี้



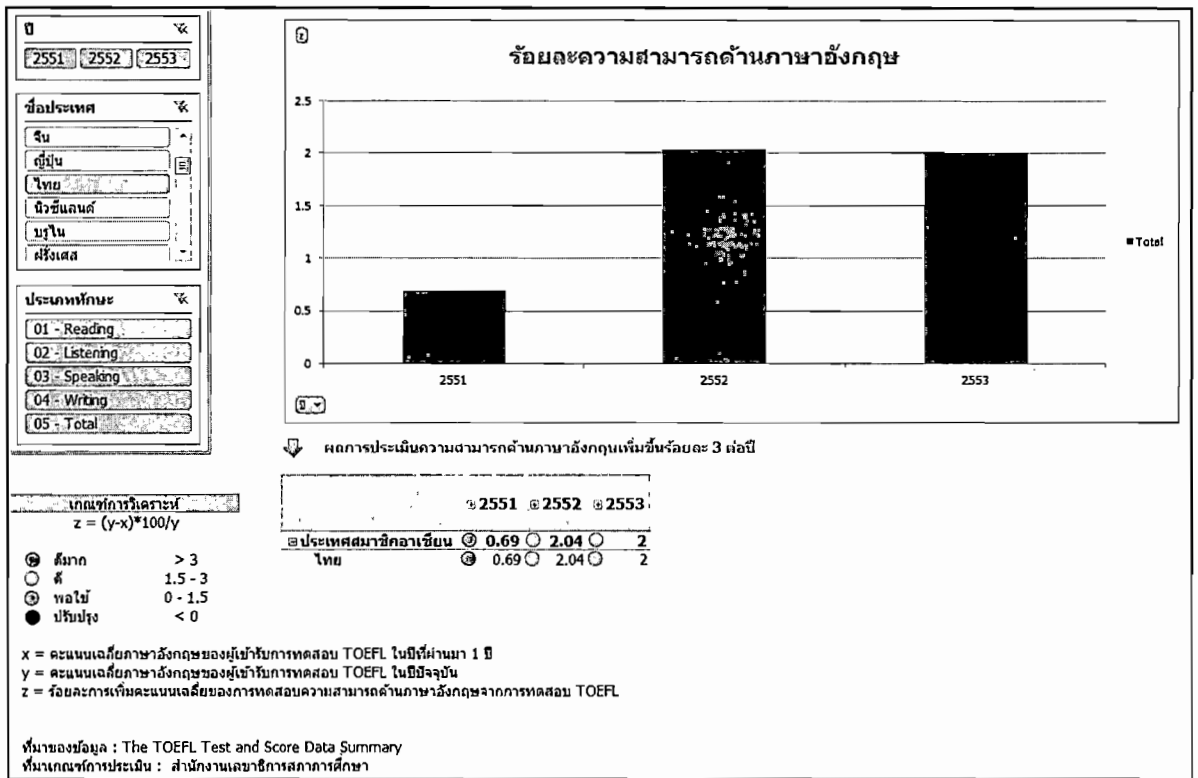
ภาพที่ 4 - 4 แสดงรายงานผลคะแนนการทดสอบระดับชาติ (O-Net) ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.6)

จากภาพที่ 4-4 แสดงรายงานผลคะแนนการทดสอบระดับชาติ (O-Net) ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.6) แสดงข้อมูลในส่วนของกราฟและตารางแสดงข้อมูล ซึ่งสามารถเจาะลึกข้อมูลในแต่ละปีเพื่อดูข้อมูลตามเกณฑ์การวิเคราะห์



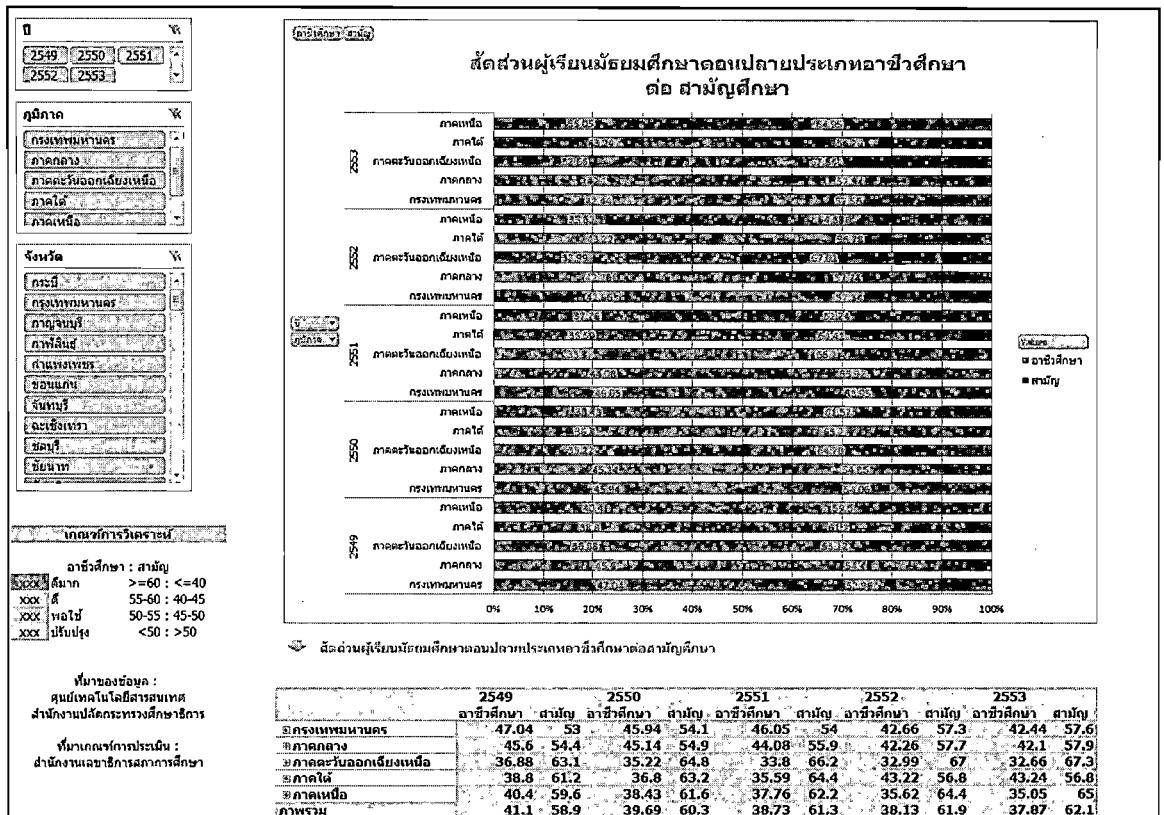
ภาพที่ 4 - 5 แสดงรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA)

จากภาพที่ 4-5 แสดงรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA) โดยแสดงผลในรูปแบบกราฟและตารางแสดงผลข้อมูล ซึ่งสามารถเปลี่ยนประเทศ เพื่อดูค่าคะแนนของประเทศต่างๆ เปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนดได้



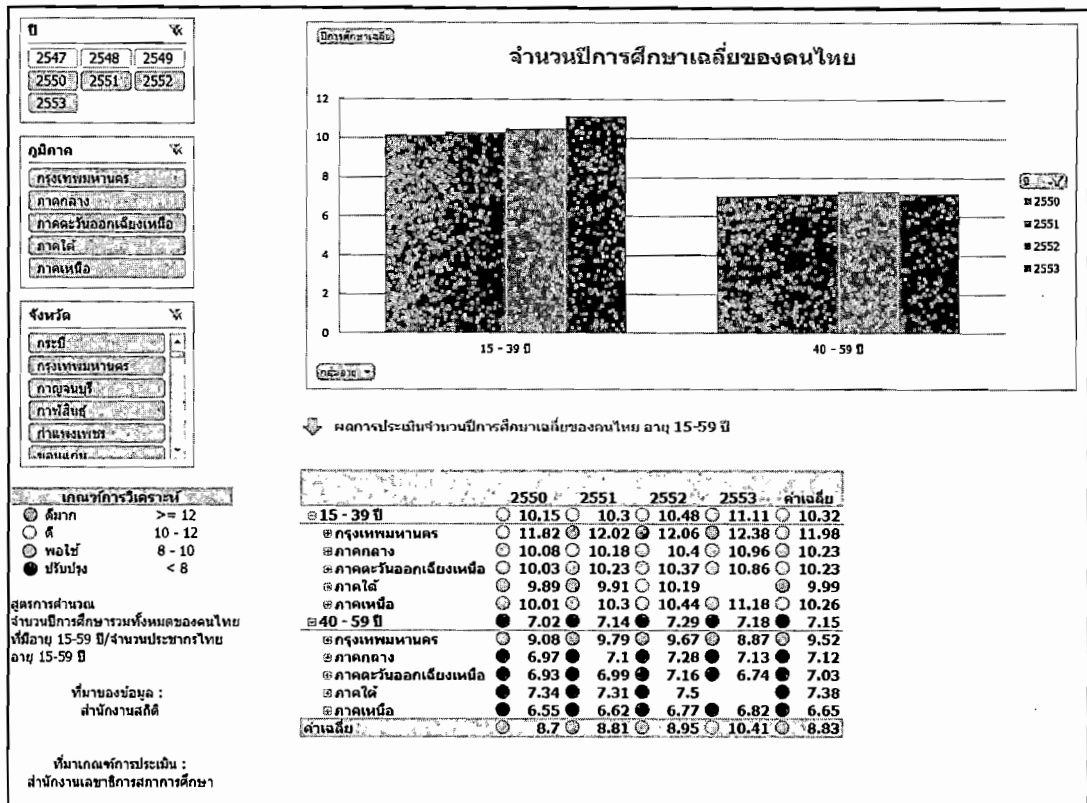
ภาพที่ 4 - 6 แสดงรายงานร้อยละความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 4-6 แสดงรายงานร้อยละความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ แสดงผลอยู่ในลักษณะของกราฟและตารางแสดงข้อมูล ซึ่งสามารถเจาะลึกข้อมูลในแต่ละประเทศ รวมถึงแยกประเภททักษะ เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การวิเคราะห์ได้



ภาพที่ 4 - 7 แสดงรายงานสัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีพศึกษาต่อสามัญศึกษา

จากภาพที่ 4-7 แสดงรายงานสัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีพศึกษาต่อสามัญศึกษา แสดงผลในรูปแบบของกราฟและตารางแสดงผลข้อมูล เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้ว ทำให้เห็นได้ชัดเจนว่าสัดส่วนระหว่างนักเรียนสายอาชีพต่อสายสามัญอยู่ที่เกณฑ์ที่ควรปรับปรุง



ภาพที่ 4 - 8 แสดงรายงานจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย

จากภาพที่ 4-8 แสดงรายงานจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย ซึ่งแสดงผลในรูปแบบของกราฟและตารางแสดงข้อมูล โดยสามารถเจาะลึกข้อมูลกลุ่มช่วงอายุข้อมูลได้

ผู้เขียนงานนิพนธ์ขอแสดงตัวอย่างรายงานสำหรับผู้บริหารในบทนี้เพียงเท่านี้ ซึ่งรายงานทั้งหมดจะปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก.

### ผลการประเมิน

ผู้เขียนงานนิพนธ์ได้ดำเนินการประเมินผลระบบฯ โดยจัดประชุมผู้ใช้งานและผู้บริหารของหน่วยงานด้านการศึกษา มีผลการประเมินดังนี้

- โครงสร้างคลังข้อมูลที่ออกแบบ สามารถรองรับการจัดทำรายงานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้
- รายงานสารสนเทศฯ สามารถพัฒนาต่อยอดเองได้ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot เชื่อมต่อกับระบบคลังข้อมูล สร้างรายงานในรูปแบบที่ต้องการได้

## บทที่ 5

### อภิปรายและสรุปผล

จากผลการศึกษาที่กล่าวในบทที่ 4 ทำให้ผู้เขียนงานนิพนธ์พบว่าโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 R2 สามารถเป็นเครื่องมือพัฒนาระบบคลังข้อมูลและระบบรายงานเพื่อสนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบและแนวทางในการพัฒนาระบบต่อ ยอดในอนาคต

#### ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานการประยุกต์ใช้เครื่องมือ BI ในการสร้างคลังข้อมูลสำหรับการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง สรุปได้ดังนี้

(1) ผู้เขียนงานนิพนธ์ใช้เครื่องมือ ETL ในการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบคลังข้อมูล จากการบูรณาการข้อมูลหลายแหล่ง ได้แก่ สถาบันทดสอบทางการศึกษา (องค์การมหาชน) โครงการ PISA ของ OCED The TOEFL สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักงานรับรองมาตรฐานประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) จปฐ. กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติ กรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน กระทรวงยุติธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ผลการใช้เครื่องมือดังกล่าวพบว่า สามารถดึงข้อมูลออกมาจากหลาย ๆ แหล่ง มีการเชื่อมโยงและปรับข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้ข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งสามารถใช้งานร่วมกันได้

(2) พัฒนาระบบคลังข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ SQL Server Business Intelligence Development ประกอบด้วย

- Integration Service คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทำการคัดกรอง แปลงข้อมูลและการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูล
- Analysis Service คือบริการที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลออกมาในรูปแบบต่างๆ กล่าวคือ เป็นบริการที่ช่วยในการสร้างคิวบี



(3) รายงานสำหรับผู้บริหารโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot ที่นำเสนอรายงานในรูปแบบหลายมิติ ตาราง กราฟ แผนภูมิ รวมทั้งเรียกดูข้อมูลรายงานในภาพรวม (Roll Up) และเจาะลึก (Drill Down) ของรายงานการประเมินผลตามยุทธศาสตร์

## ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบ

### (1) ข้อมูล

- ข้อมูลที่ได้รับเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลที่ได้รับบางส่วนไม่มีความสมบูรณ์
- ข้อมูลที่ได้รับไม่เพียงพอสำหรับการตัดสินใจของผู้บริหาร เนื่องจากข้อมูลเชิงนโยบายมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ข้อมูลที่ต้องการอาจจะไม่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล ทำให้ระบบคลังข้อมูลของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษาต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับกับความต้องการของผู้บริหาร

(2) โครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบในระบบปัจจุบัน สามารถนำมาใช้ร่วมกับระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการประเมินผลการศึกษาในทศวรรษที่สองได้บางส่วน เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับไม่มีหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานข้อมูล เมื่อข้อมูลมาจากต่างที่กัน จำเป็นต้องทำการจับคู่ข้อมูล ซึ่งทำให้เกิดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้

## ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

(1) ควรให้กระทรวงศึกษาธิการเป็นเจ้าภาพหลักในการจัดทำมาตรฐานข้อมูล และรหัสมาตรฐานสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิง

(2) ข้อมูลที่มีเจ้าภาพหลัก หน่วยงานอื่นอาจจะมีการพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่มีอยู่จากส่วนกลางนำไปใช้ประโยชน์

## แนวทางในการพัฒนาระบบต่อยอดในอนาคต

จากผลการดำเนินงาน ผู้เขียนงานนิพนธ์พบว่าข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์และพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้ ดังนี้

(1) พัฒนาระบบ GIS เชื่อมโยงกับระบบ BI (ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์) เพื่อแสดงข้อมูลออกมาในเชิงภูมิศาสตร์ เช่น อัตรการเข้าเรียนถ้ามีผลการอัตรการเข้าเรียนต่ำ โรงเรียนแต่ละแห่งมีที่ตั้งใกล้เกินไปหรือไม่ หรือโรงเรียนอยู่ห่างไกลจากชุมชนจึงทำให้ไม่มีนักเรียนเข้าไปศึกษา

(2) พัฒนาระบบเหมืองข้อมูล (Data Mining) เช่น การจัดกลุ่มวิเคราะห์หาข้อมูลว่านักเรียนกลุ่มเขตในเมืองมีทักษะทางด้านภาษาอังกฤษมากกว่ากลุ่มนักเรียนเขตนอกเมืองหรือไม่

(3) พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile BI) เช่น ผู้บริหารสามารถดูข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ ได้ เพื่อความรวดเร็วในการตัดสินใจที่ทันต่อสถานการณ์

(4) สร้าง Cloud BI ซึ่งเป็นการสร้างระบบคลังข้อมูลโดยไม่ต้องจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องแม่ข่ายหรือซอฟต์แวร์เอง ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดจำนวนคนที่มีหน้าที่ในการดูแลระบบ

## บรรณานุกรม

ไมโครซอฟต์ไทยแลนด์. **PowerPivot for Excel**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

[http://www.microsoft.com/thailand/thebigpicture/PowerPivot\\_Product\\_Info.aspx](http://www.microsoft.com/thailand/thebigpicture/PowerPivot_Product_Info.aspx)

(วันที่ค้นข้อมูล : 17 ตุลาคม 2554)

สุรางคณา ธรรมลิขิต. เอกสารประกอบการเรียน วิชาการระบบฐานข้อมูล. มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบการติดตามและการประเมินผล  
การจัดการศึกษาของประเทศ: การวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการประเมินผล  
การจัดการศึกษาของประเทศ. กรุงเทพฯ : เพลิน สตูดิโอ, 2553

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบคลังข้อมูลสารสนเทศสำหรับการ  
ประเมินผลการจัดการศึกษาของประเทศ. กรุงเทพฯ : เพลิน สตูดิโอ, 2554.

Coronel,, Morris., and Rob. **Database Principles: Fundamentals of Design, Implementation,  
and Management, Tenth International Edition**. Solution book, 2013.

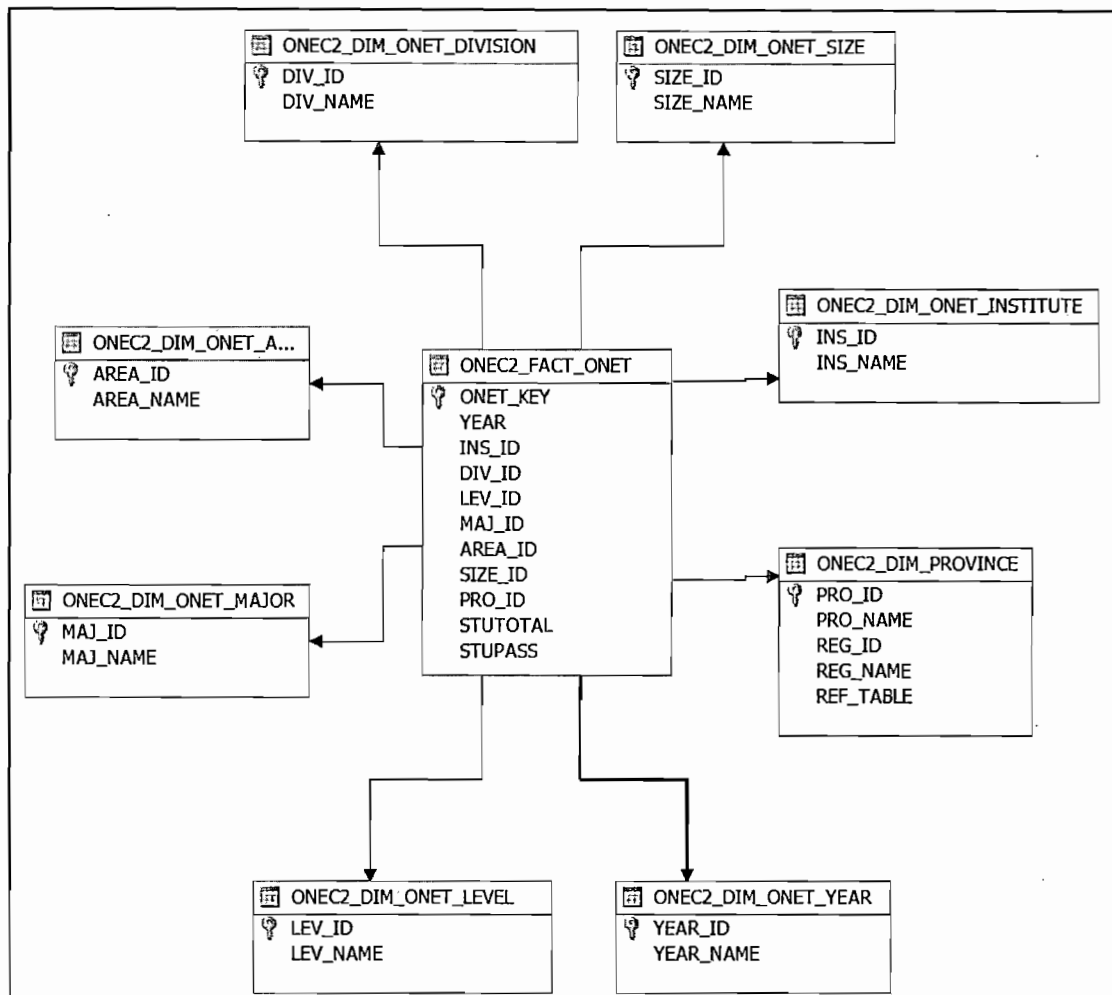
Mishar., Yazici., and Basaran. A case study of Data Models in Data Warehouse, 2008.

Nan Ma ., et al. **Design of Meteorological Information Display System Based on Data  
Warehouse**, 2010.

ภาคผนวก

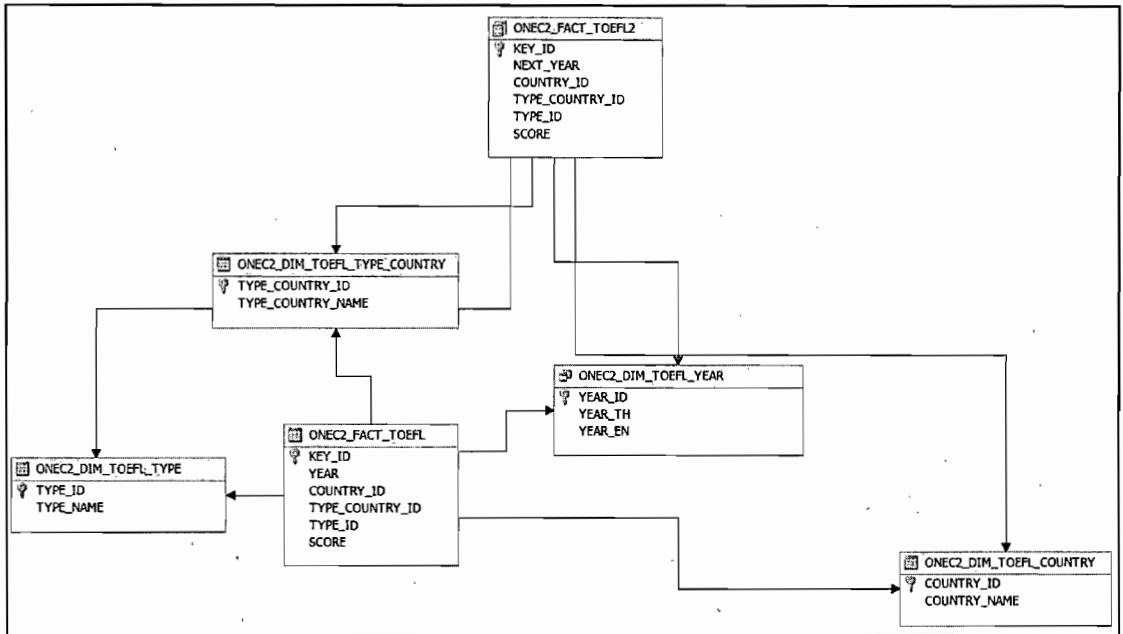
ภาคผนวก ก  
การออกแบบคลังข้อมูล

## CUBE\_ONET2



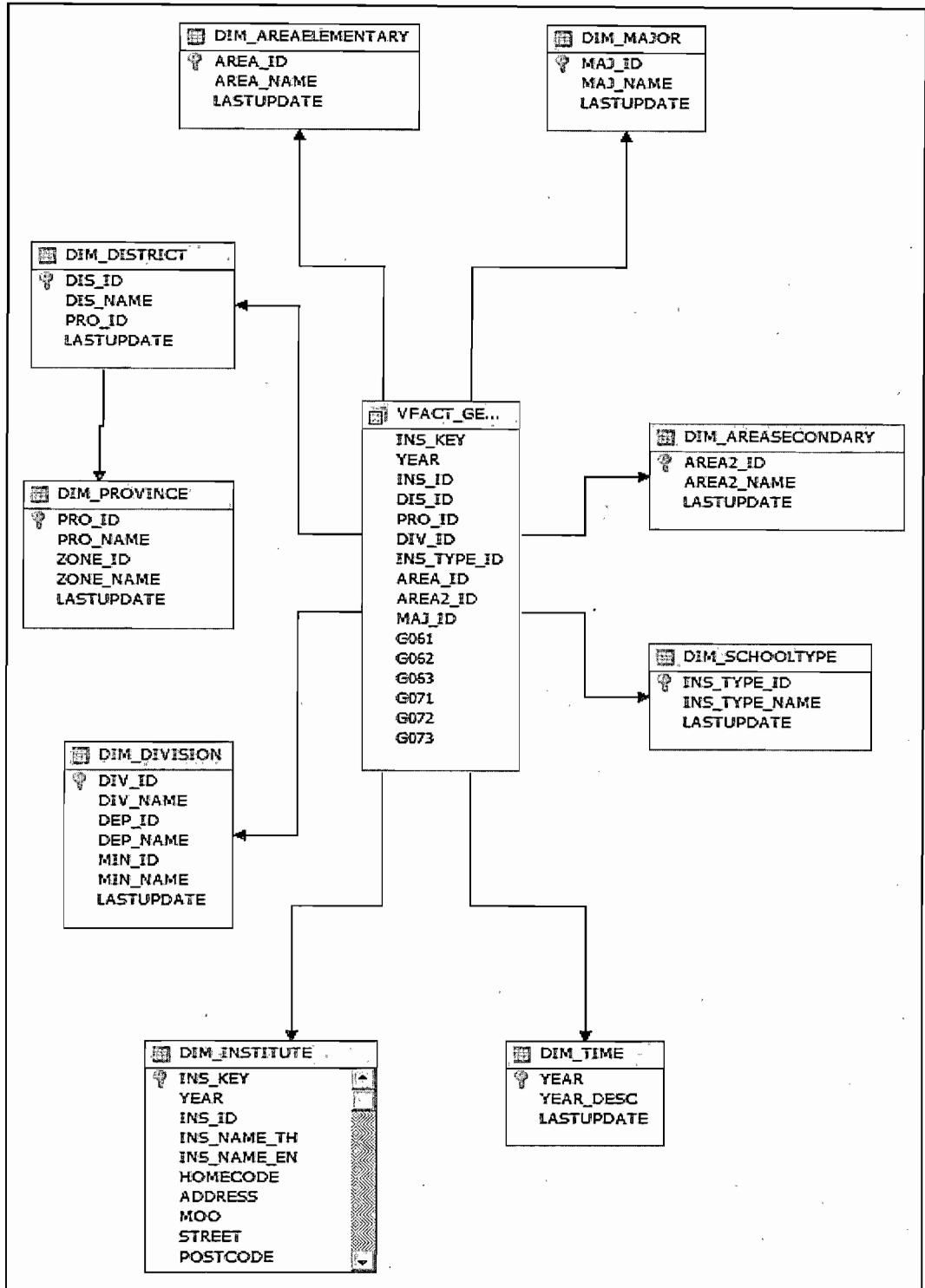
ภาพที่ ก - 1 แสดง CUBE\_ONET

### CUBE\_TOEFL



ภาพที่ ก - 2 แสดง CUBE\_TOEFL

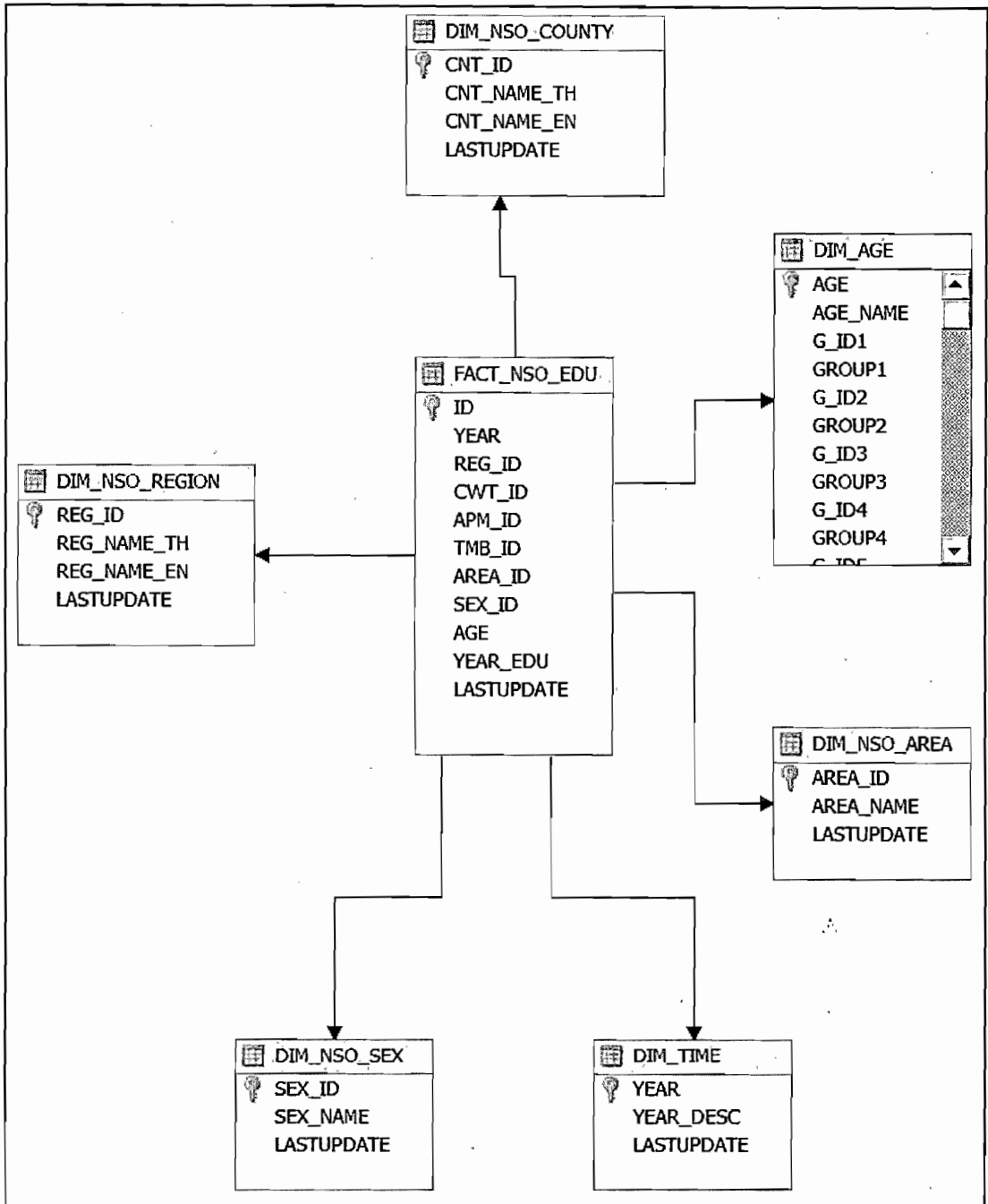
CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL



ภาพที่ ก - 3 แสดง CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL

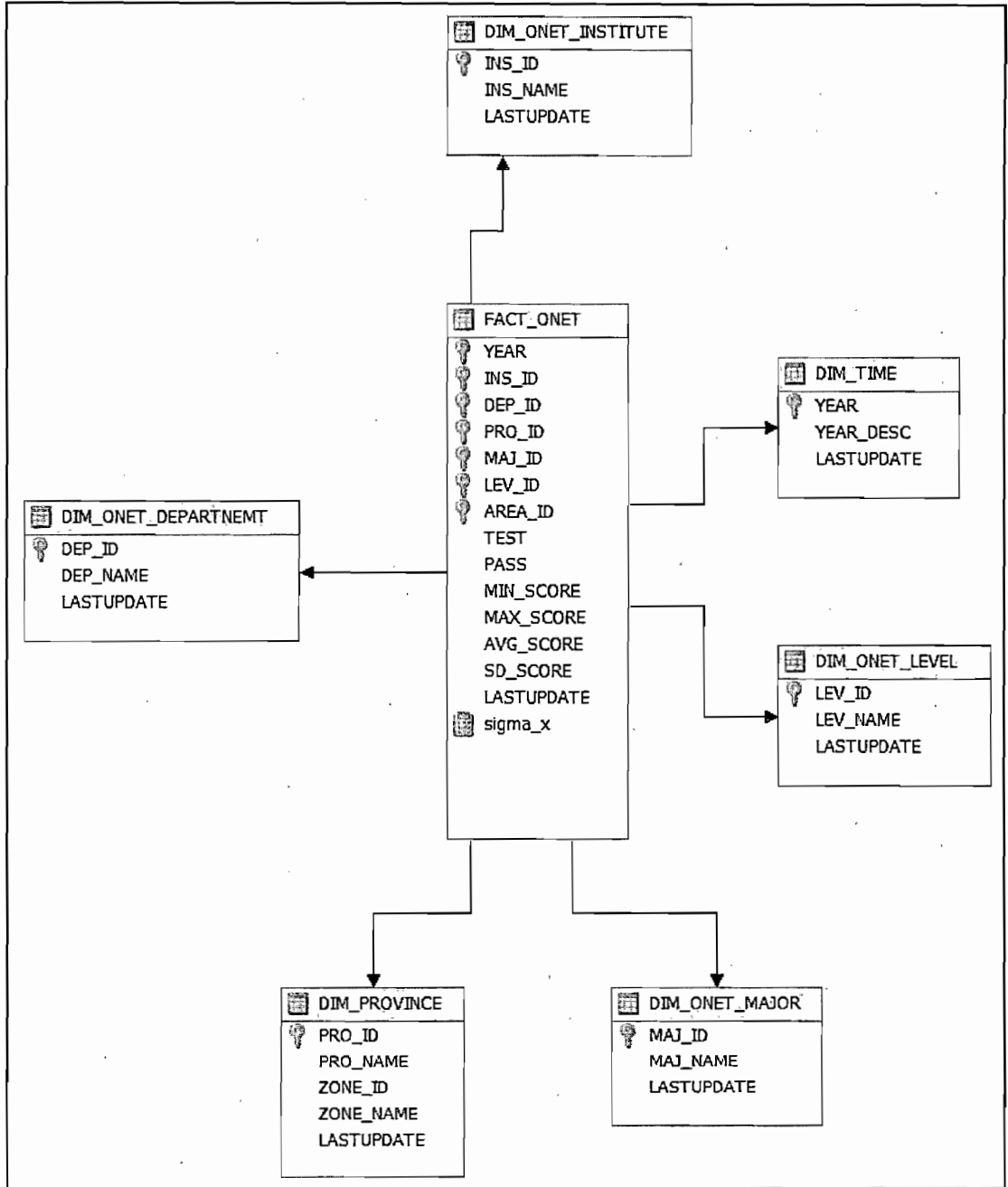


CUBE\_SCHOOLING\_YEAR



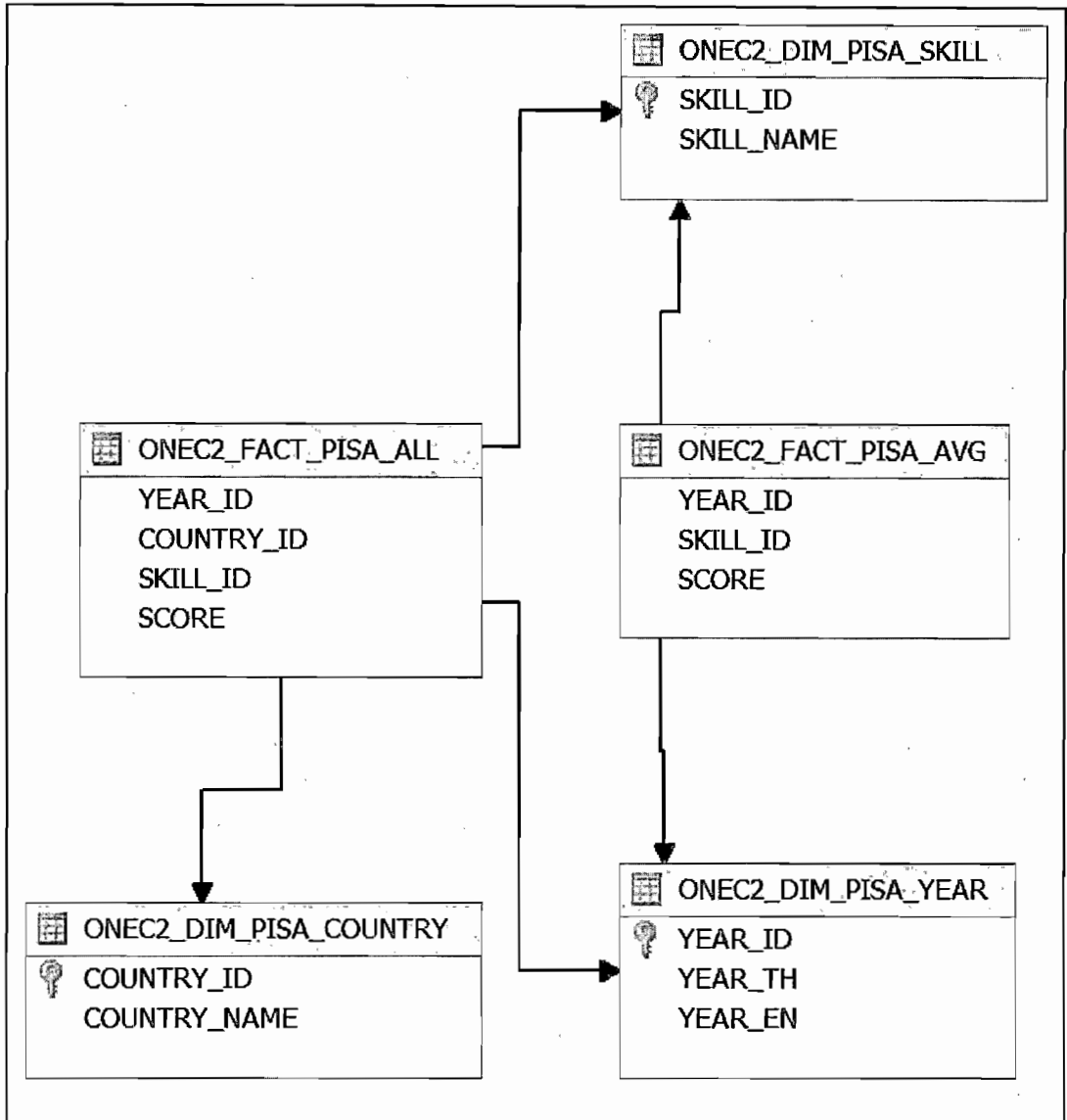
ภาพที่ ก - 4 แสดง CUBE\_SCHOOLING\_YEAR

CUBE\_ONET



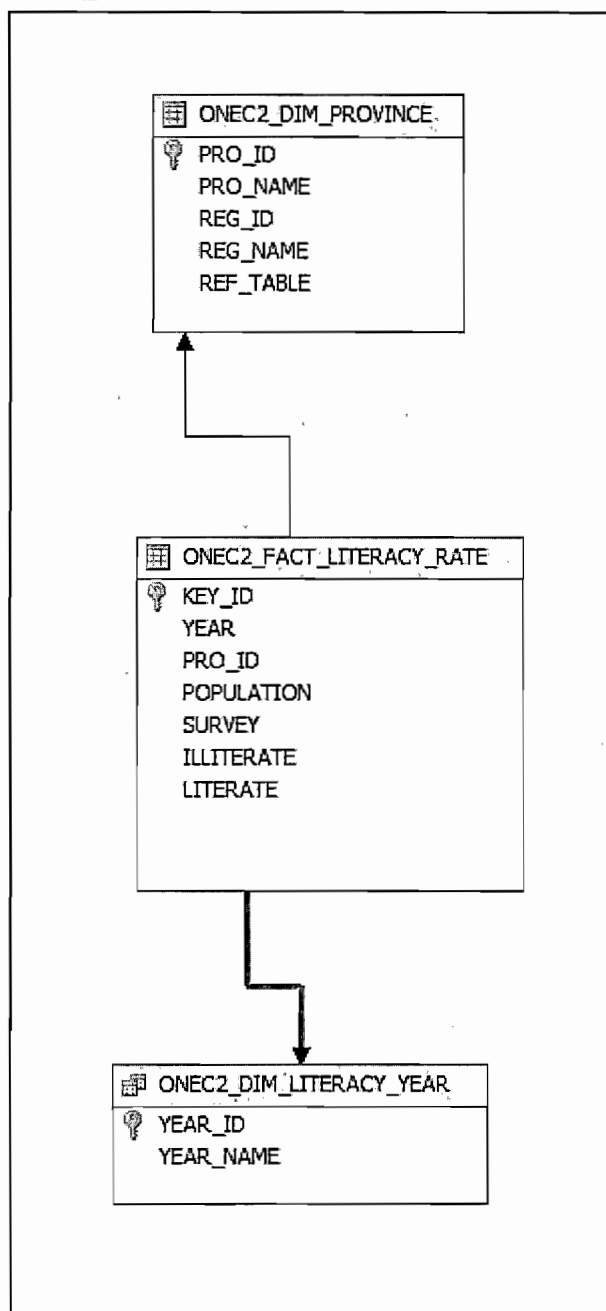
ภาพที่ ก - 5 แสดงหน้าจอ CUBE\_ONET

CUBE\_PISA



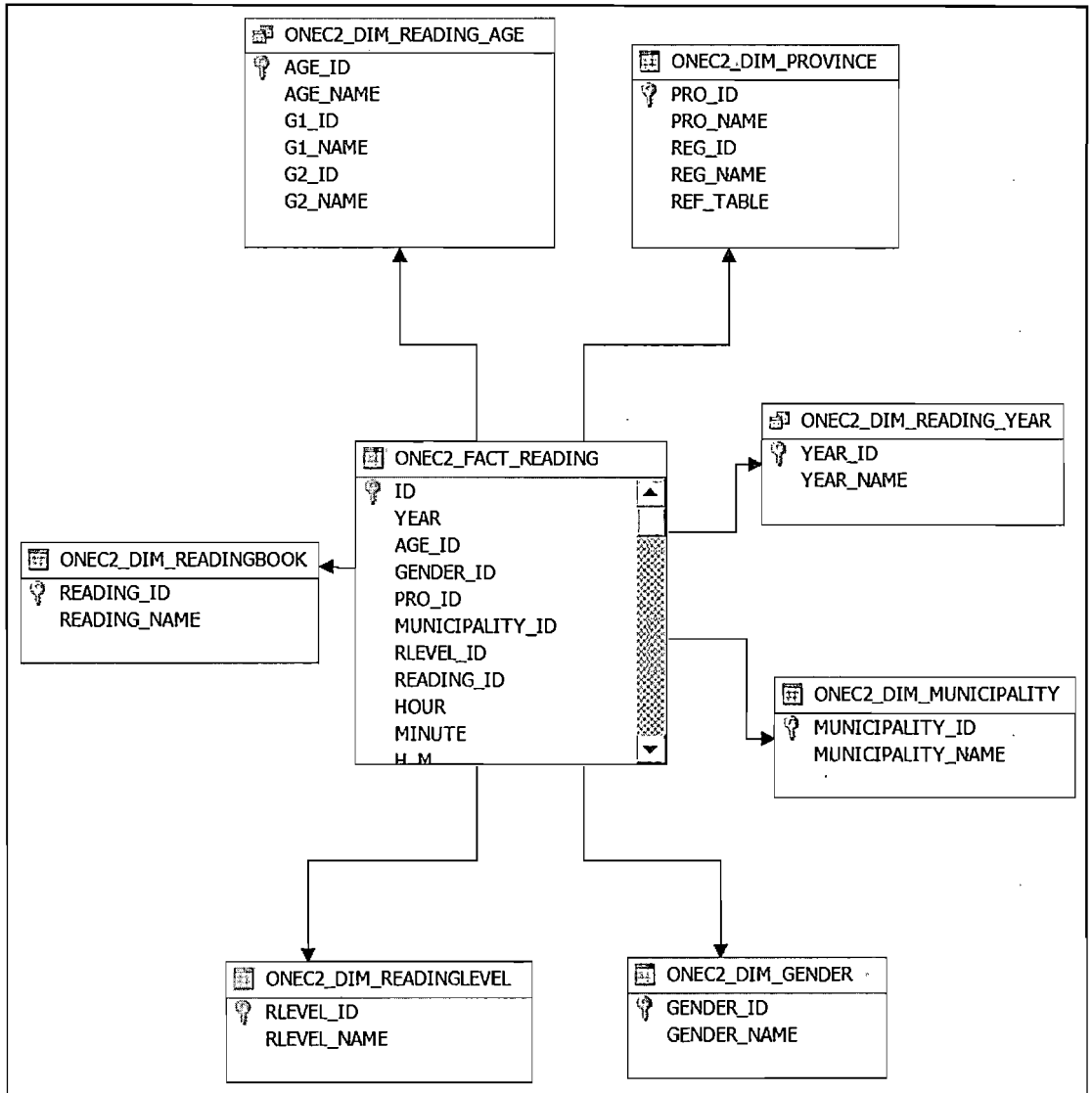
ภาพที่ ก - 6 แสดง CUBE\_PISA

## CUBE\_LITERACY\_RATE



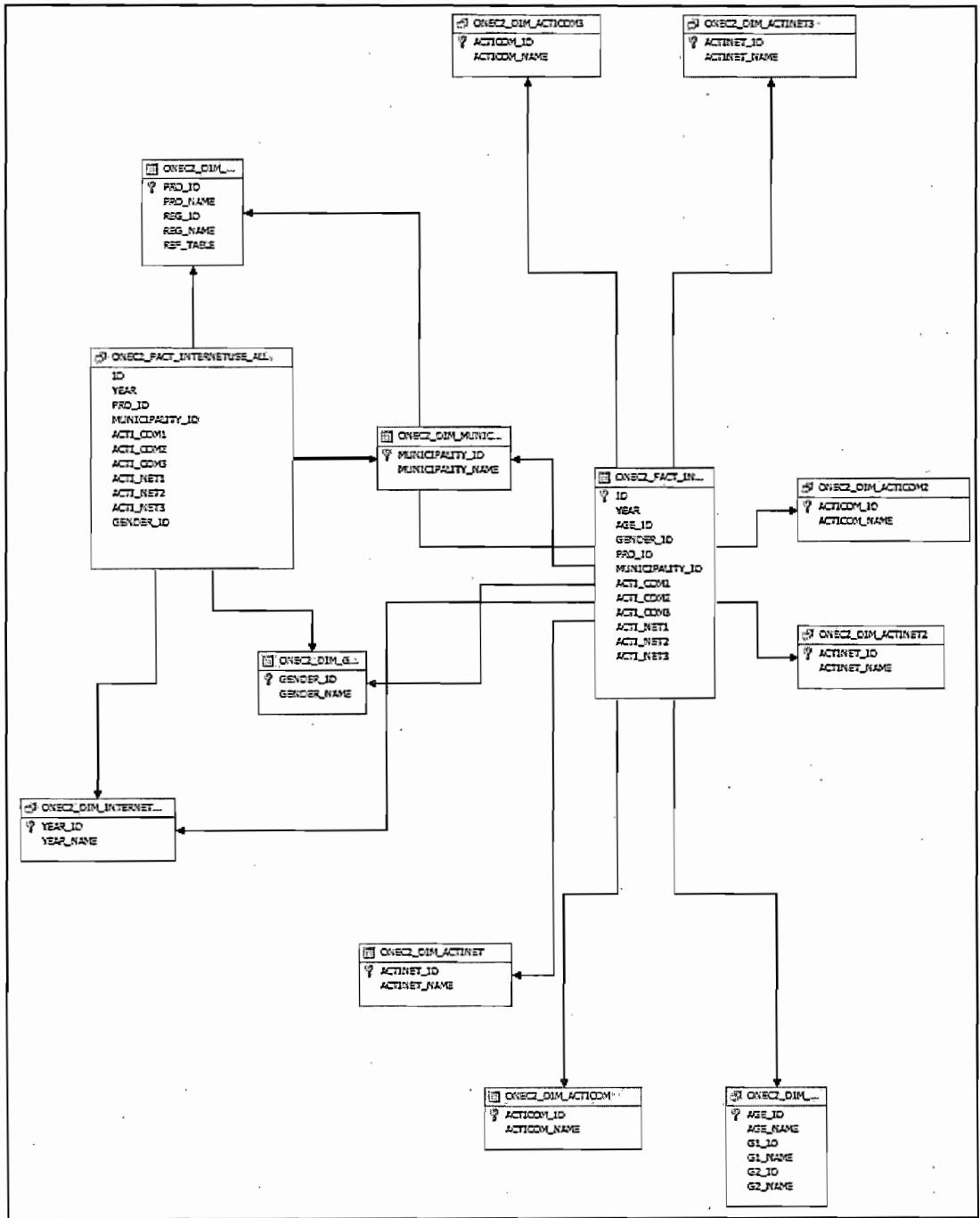
ภาพที่ ก - 7 แสดง CUBE\_LITERACY\_RATE

CUBE\_READING



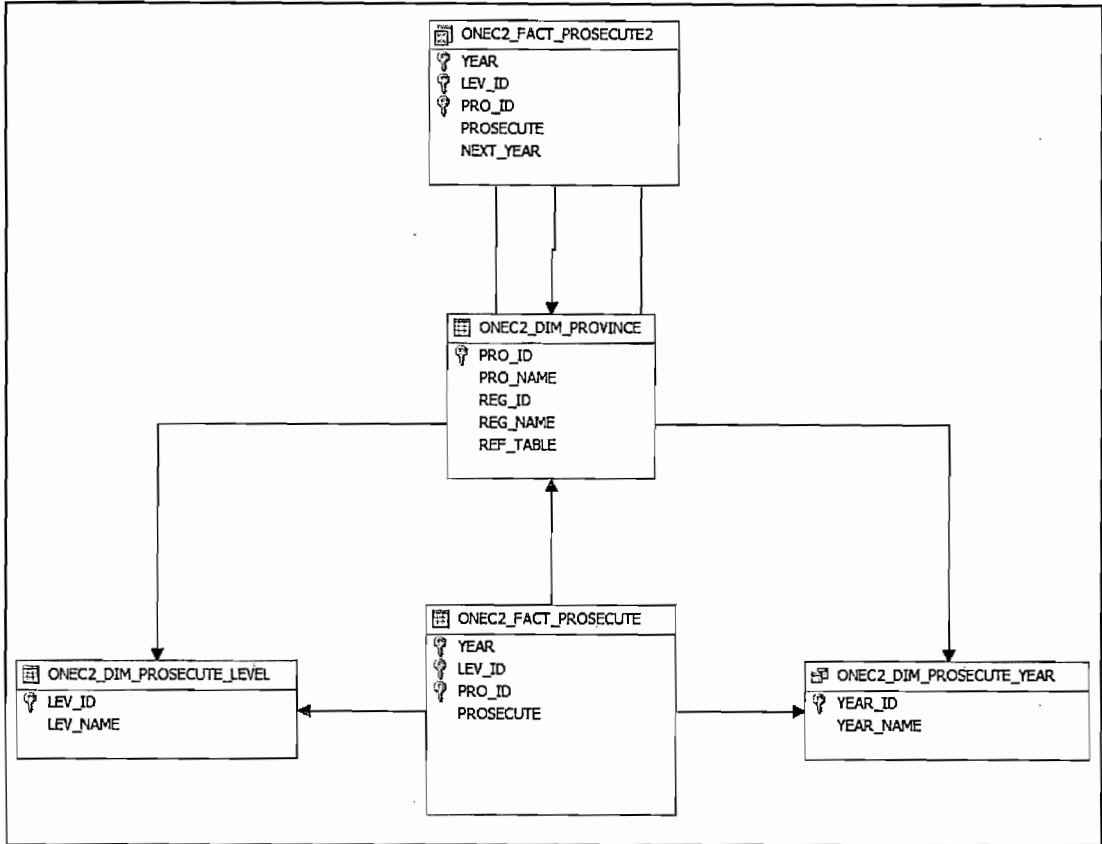
ภาพที่ ก - 8 แสดง CUBE\_READING

CUBE\_INTERNETUSE



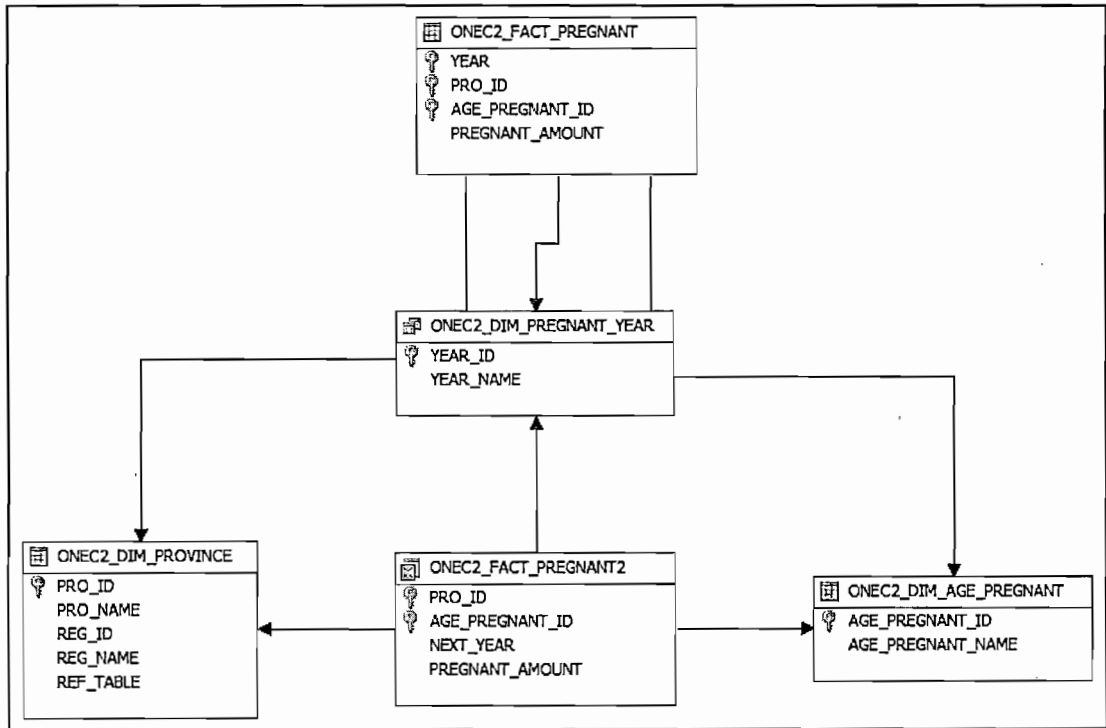
ภาพที่ ก - 9 แสดง CUBE\_INTERNETUSE

## CUBE\_PROSECUTE



ภาพที่ ก - 10 แสดง CUBE\_PROSECUTE

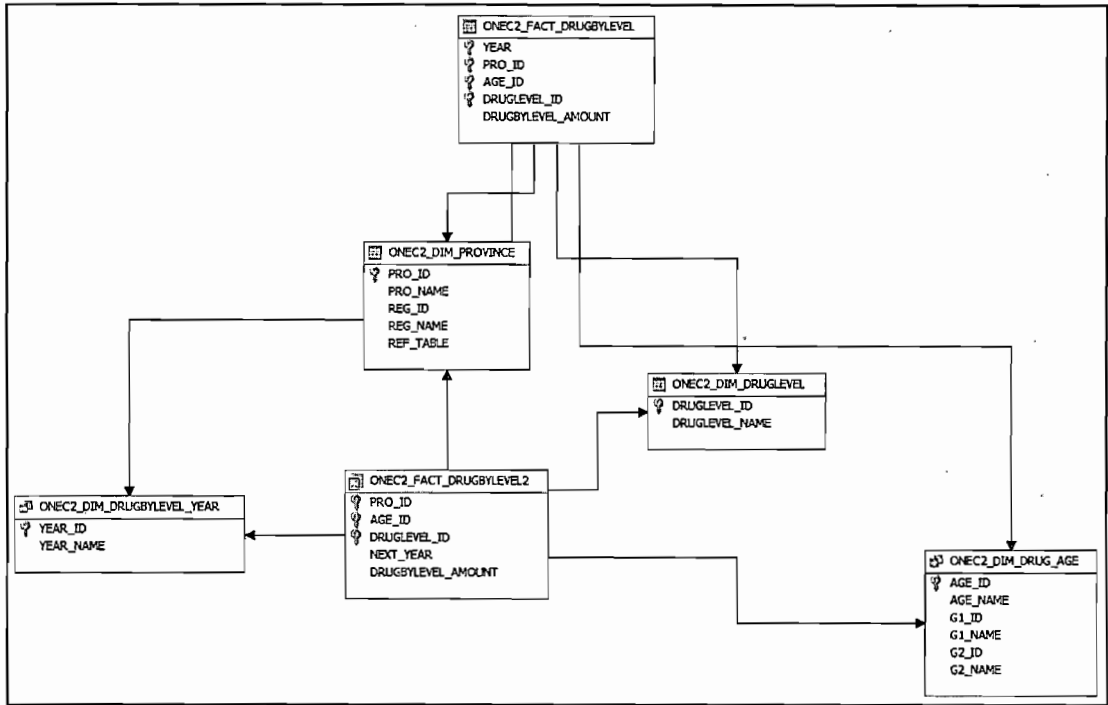
## CUBE\_PREGNANT



ภาพที่ ก - 11 แสดง CUBE\_PREGNANT

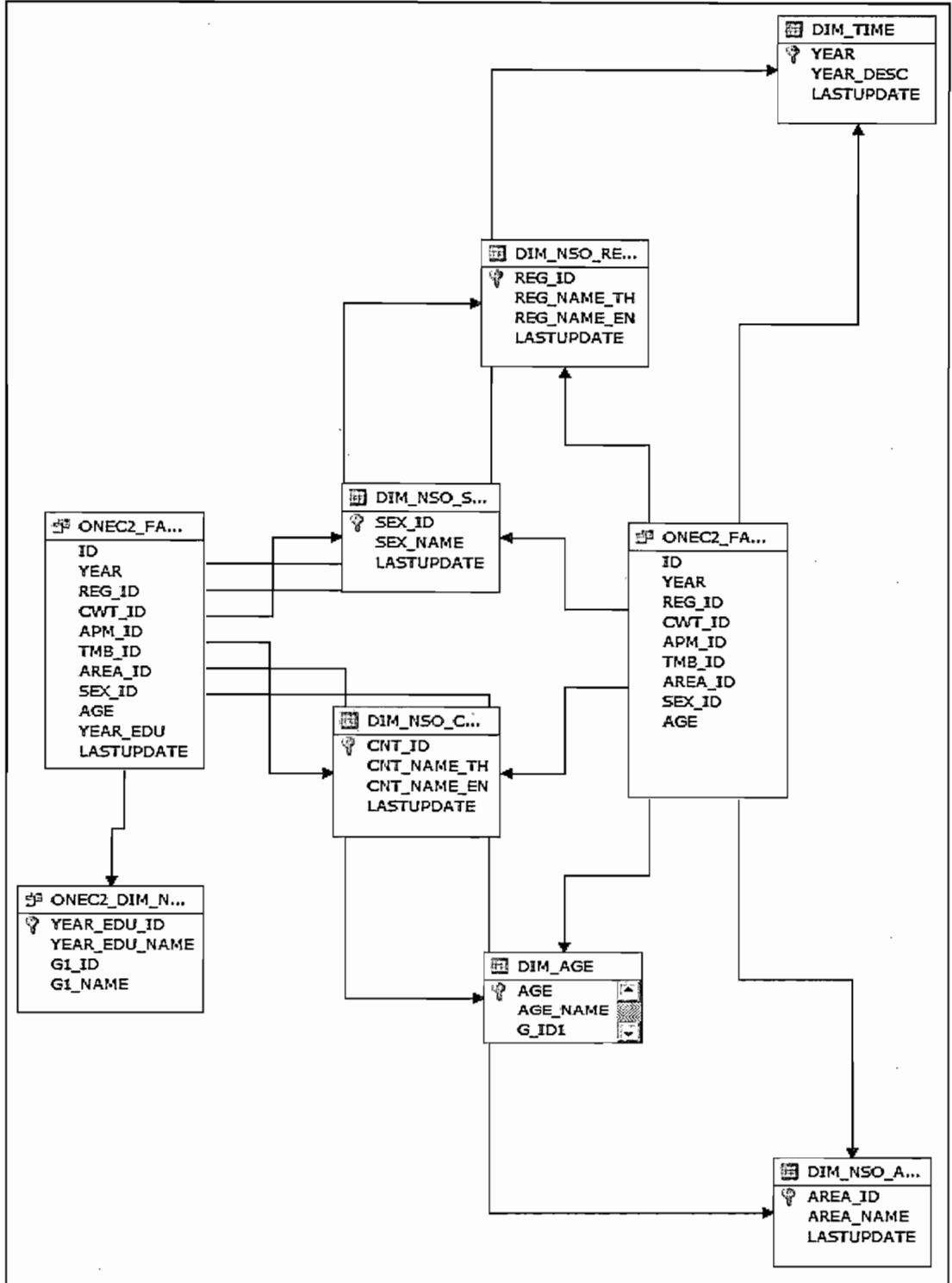


## CUBE\_DRUG



ภาพที่ ก - 12 แสดง CUBE\_DRUG

CUBE\_WORKFORCE



ภาพที่ ก - 13 แสดง CUBE\_WORKFORCE

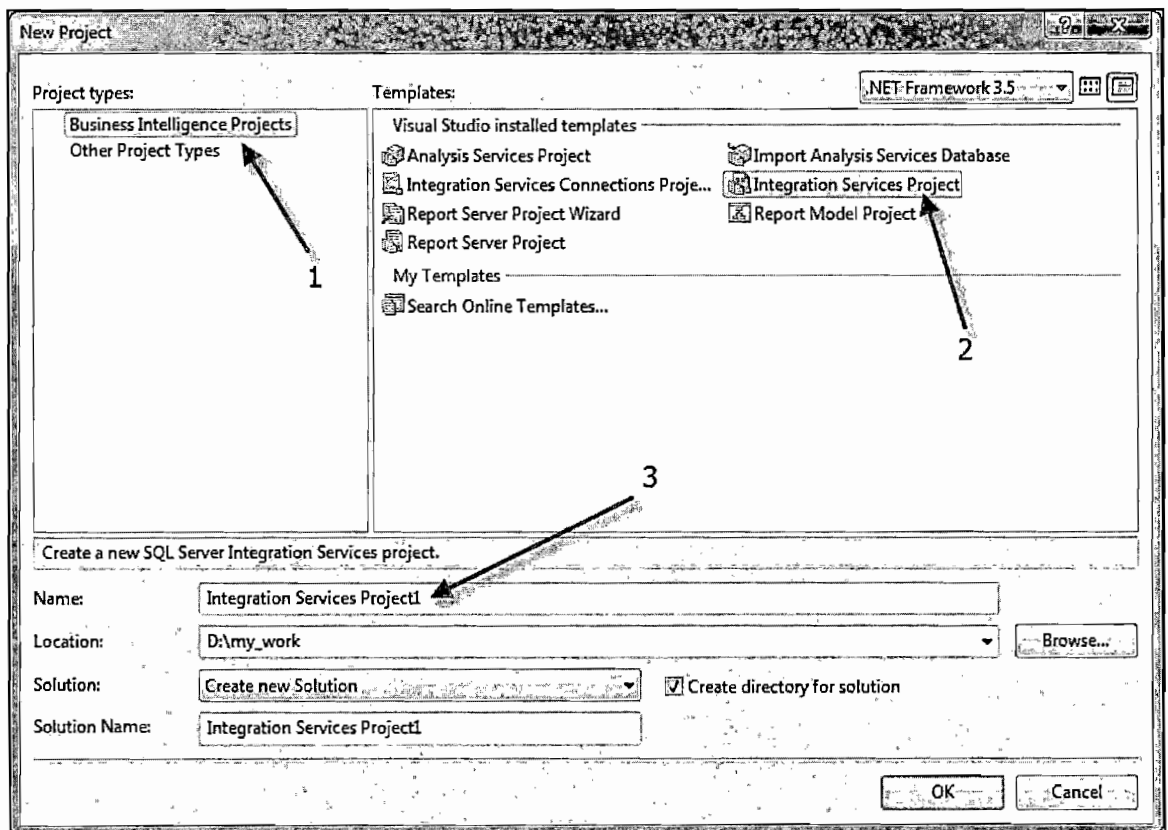
**ภาคผนวก ข**

**ETL**

ขั้นตอนการ ETL โดยข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจัดเก็บโดยโปรแกรม Microsoft Excel

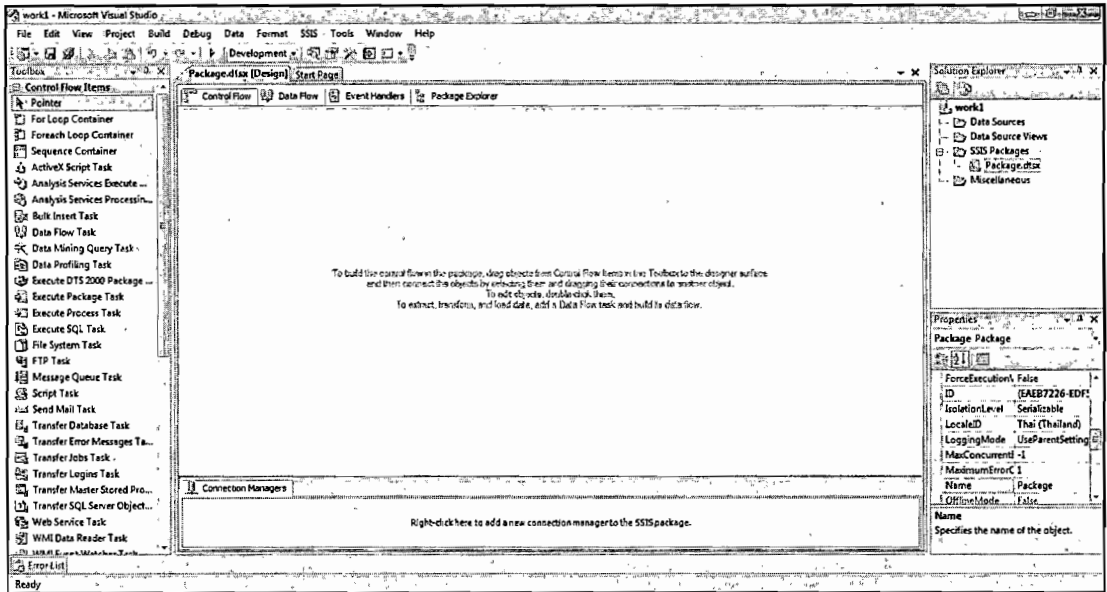
ในส่วนนี้ผู้เขียนงานนิพนธ์จะนำเสนอวิธีการ ETL โดยใช้โปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio โดยมีข้อมูลต้นทางจัดเก็บโดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Student
2. ทำการสร้าง Project เลือกประเภท Integration Services Connection Project



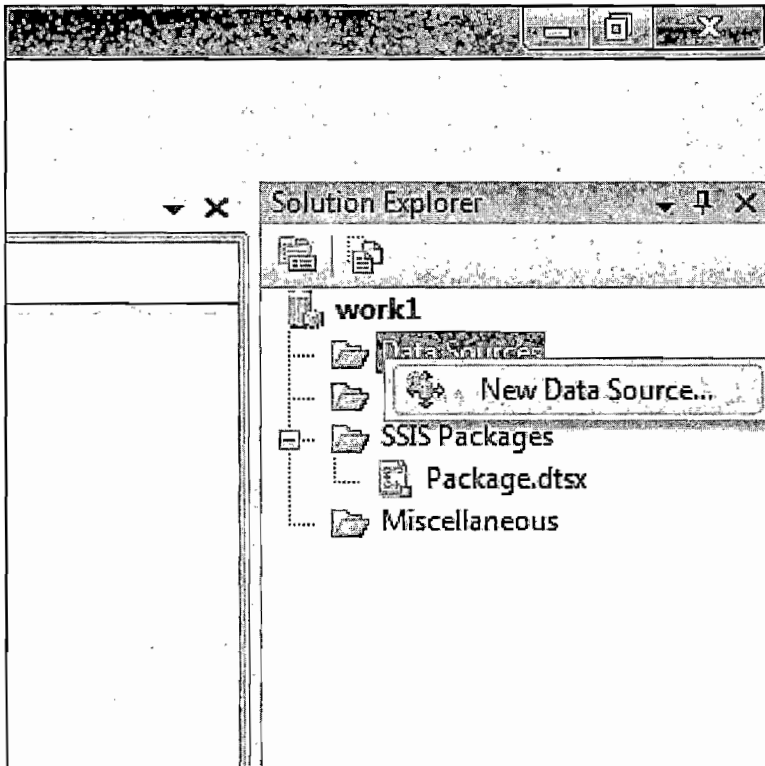
ภาพที่ ข - 1 แสดงการเลือกประเภท Project

จากภาพที่ ข-1 แสดงการเลือกประเภท Project โดยเลือกประเภท Business Intelligence Project ดังหมายเลข 1 เลือก Templates ในรูปแบบของ Integration Service Project ดังหมายเลข 2 กำหนดชื่อในส่วนของหมายเลข 3 และกดปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ ข-2



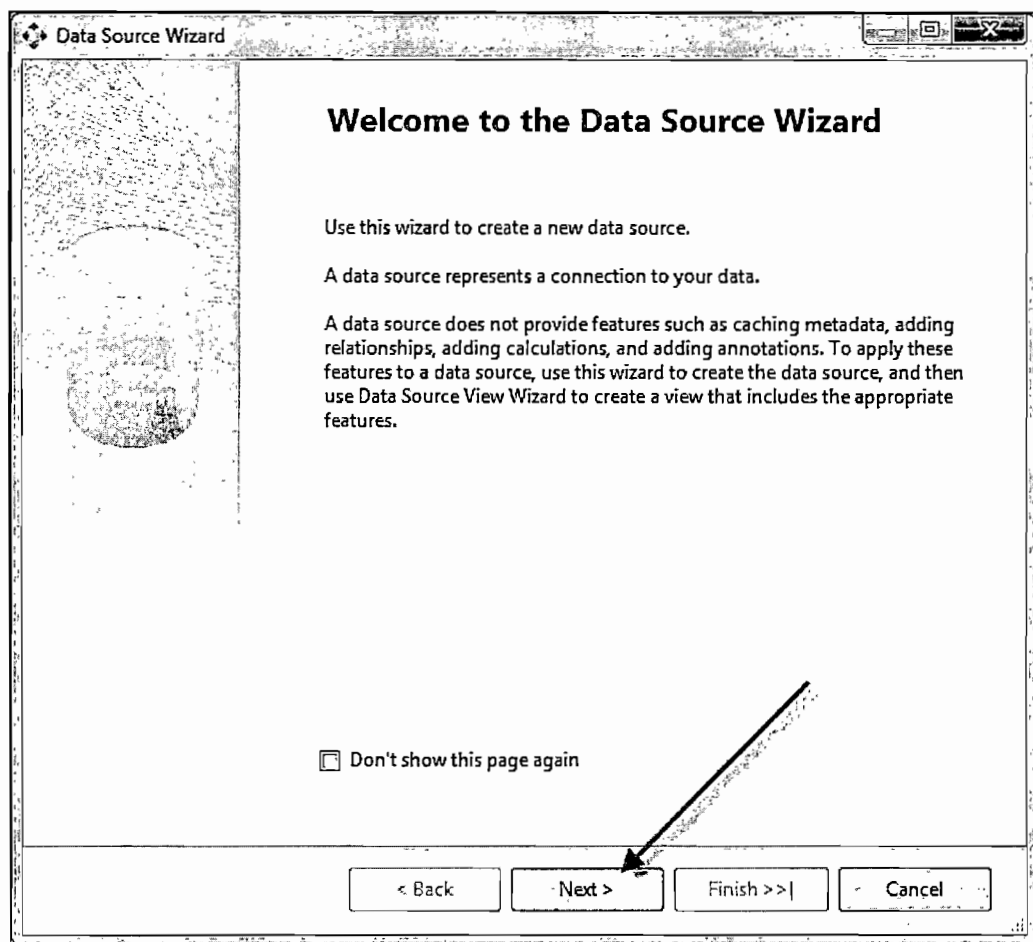
ภาพที่ ข - 2 แสดงหน้าจอโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio

### 3. สร้าง Data Source

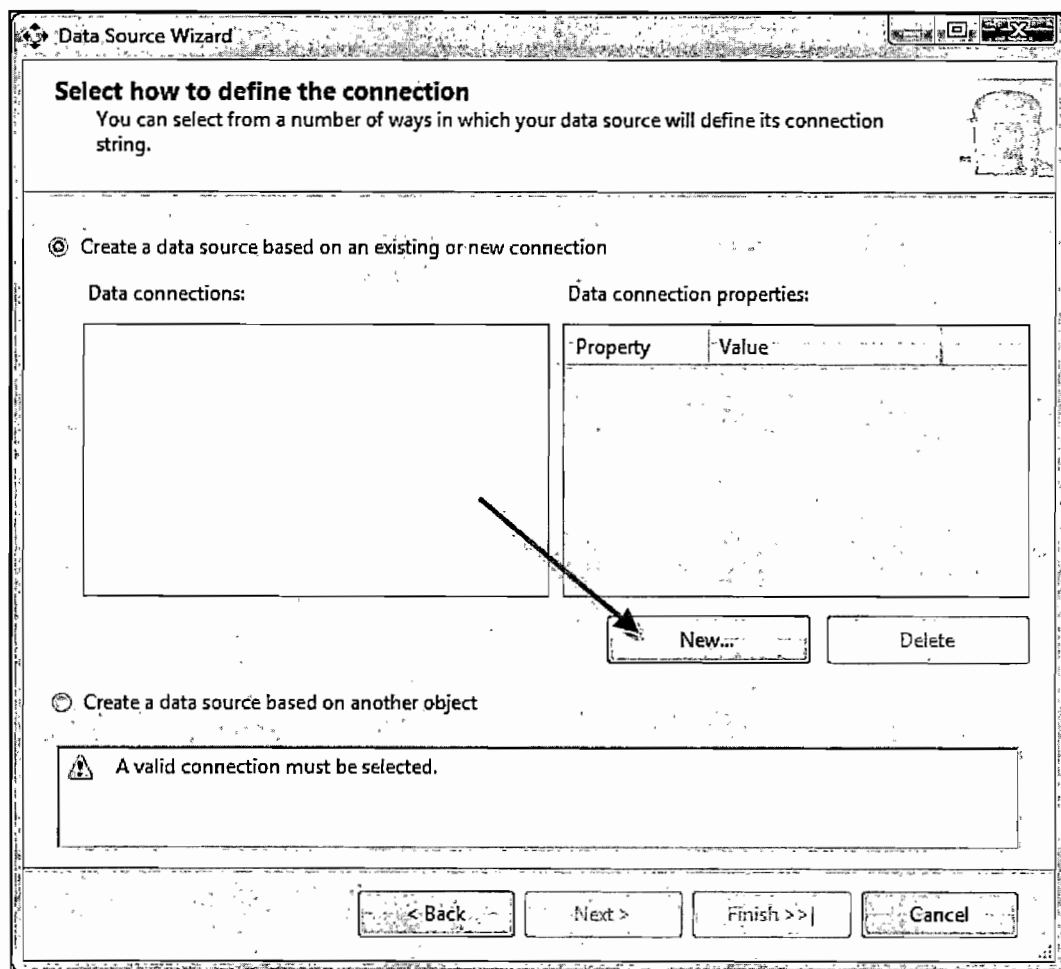


ภาพที่ ข - 3 แสดงหน้าจอการสร้าง Data Source

จากภาพที่ ข-3 เป็นการสร้าง Data Source โดยทำการคลิกขวาที่ Data Source ในส่วนของหน้าต่าง Solution Explorer เลือก New Data Source จากนั้น โปรแกรมจะทำการแสดงหน้าจอตัวช่วยในการสร้าง ดังภาพที่ ข-4

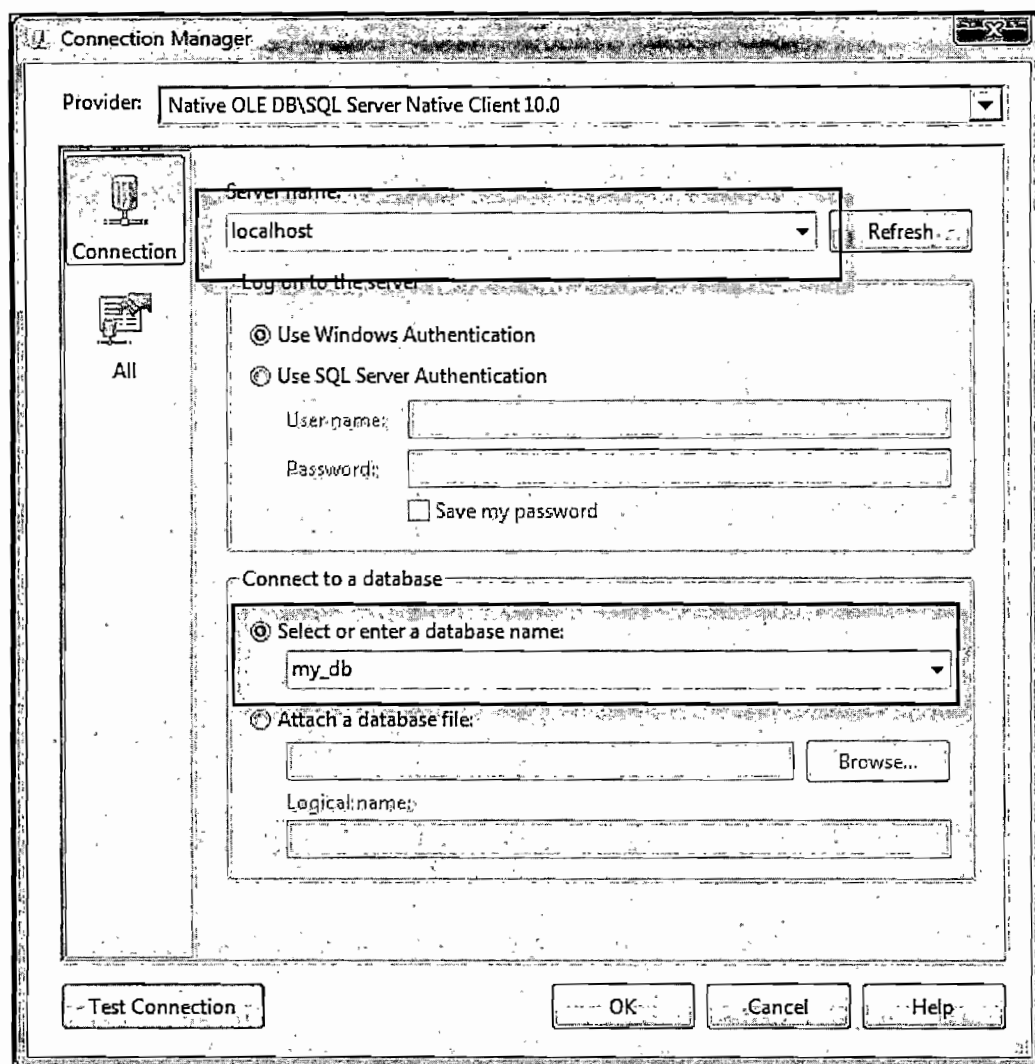


ภาพที่ ข - 4 แสดงหน้าจอตัวช่วยการสร้าง Data Source



ภาพที่ ข - 5 แสดงหน้าจอการสร้าง Connection

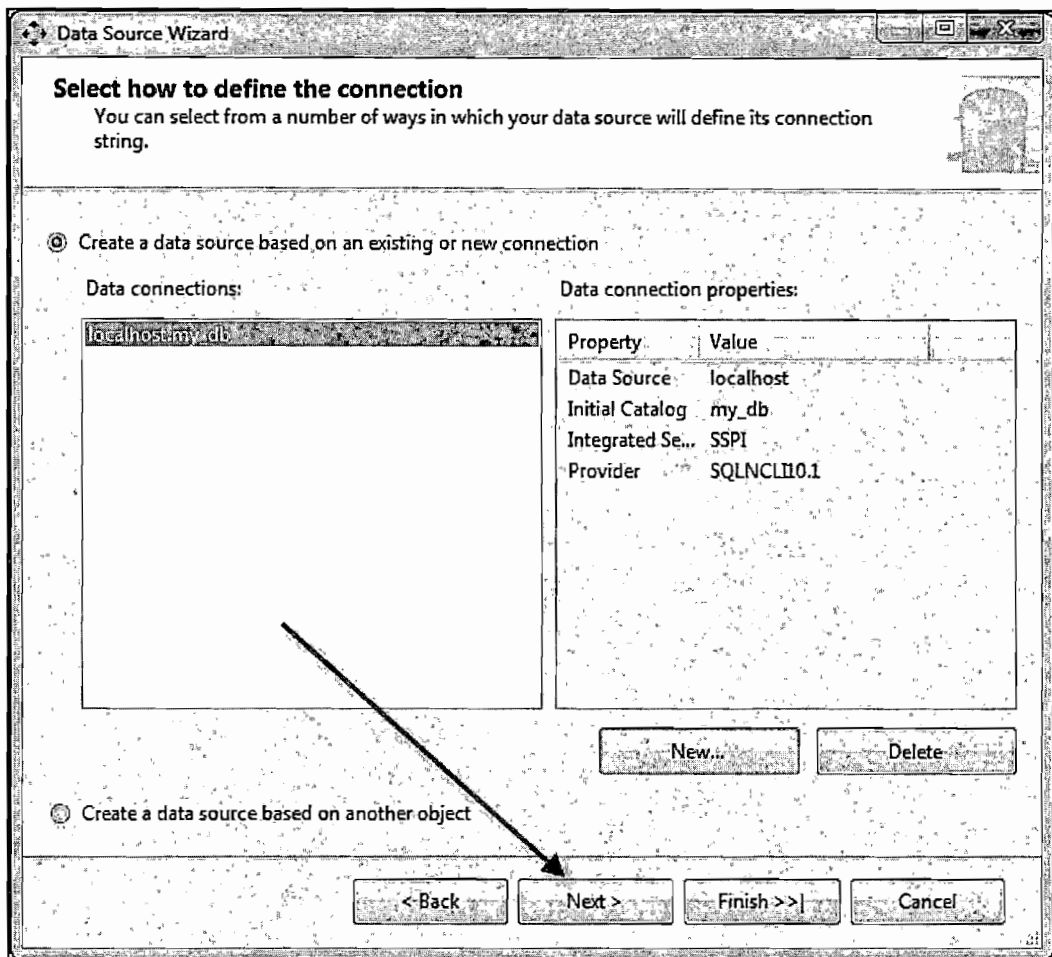
จากภาพที่ ข-5 โปรแกรมแสดงหน้าจอการสร้าง Connection โดยสามารถเพิ่มการเชื่อมต่อใหม่โดยการกดปุ่ม New



ภาพที่ ข - 6 แสดงหน้าจอการกำหนดการเชื่อมต่อของเครื่องแม่ข่าย

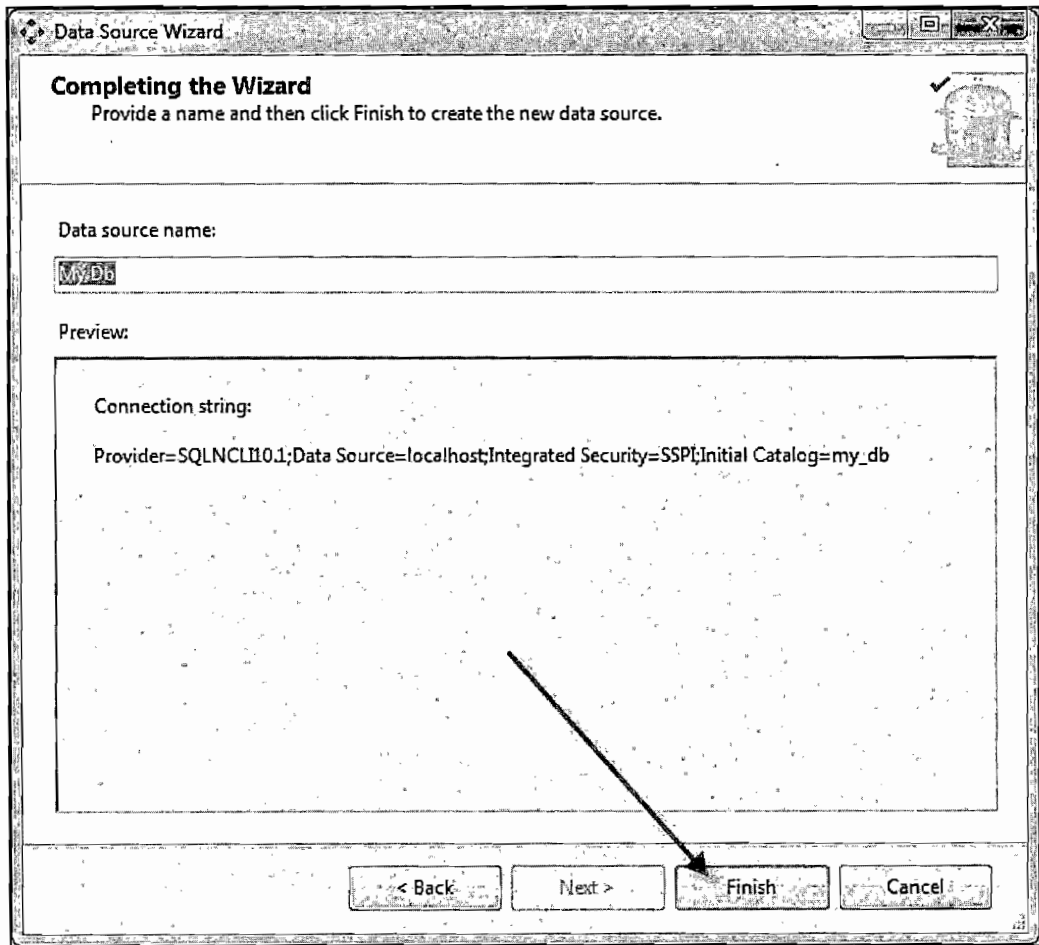
จากภาพที่ ข-6 กำหนดชื่อเครื่องแม่ข่าย และฐานข้อมูลที่ต้องการติดต่อ และกดปุ่ม OK





ภาพที่ ข - 7 แสดงหน้าจอ Connection ที่สร้างแล้ว

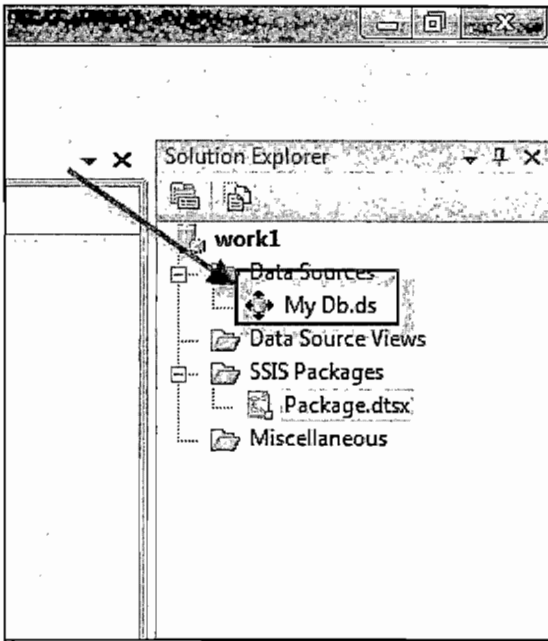
จากภาพที่ ข-7 เมื่อสร้าง Connection แล้ว ให้กดปุ่ม Next



ภาพที่ ข - 8 แสดงการตั้งชื่อ Data Source

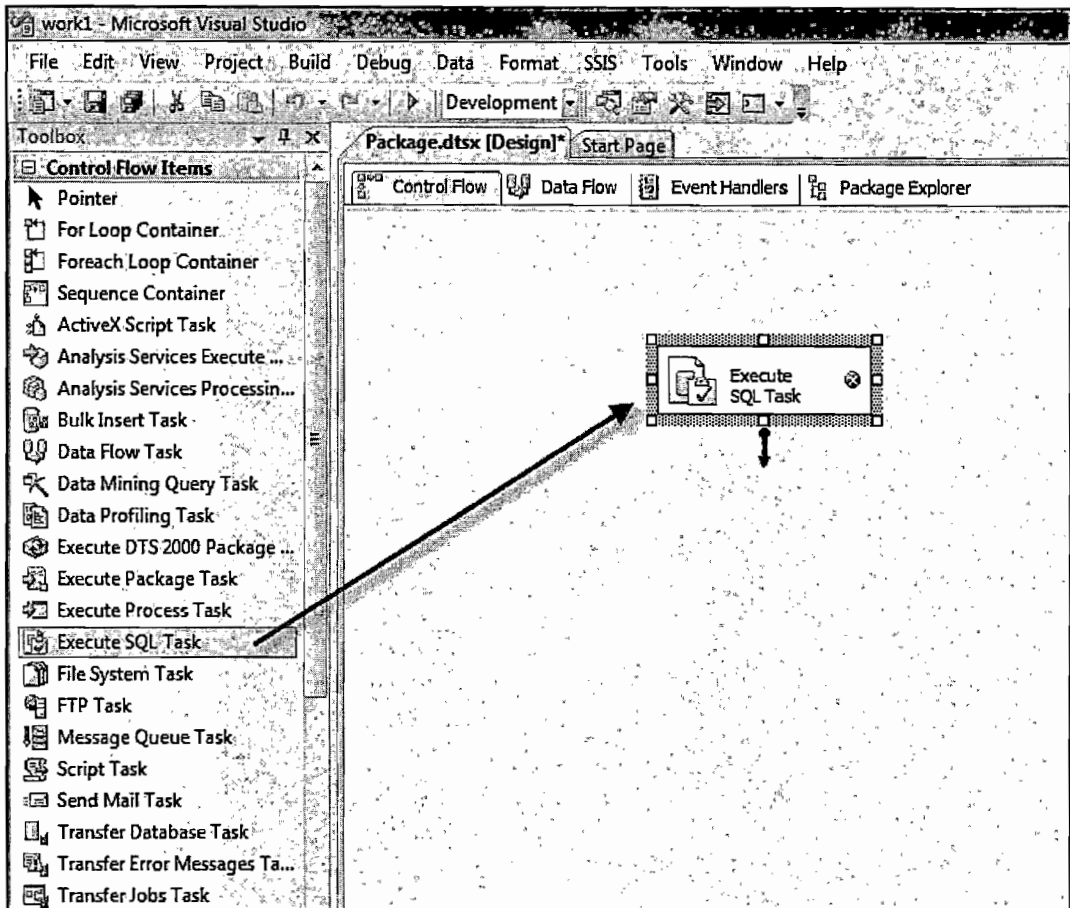
จากภาพที่ ข-8 กำหนดชื่อ Data Source และกดปุ่ม Finish จะได้ Data Source ดังภาพที่

ข-9



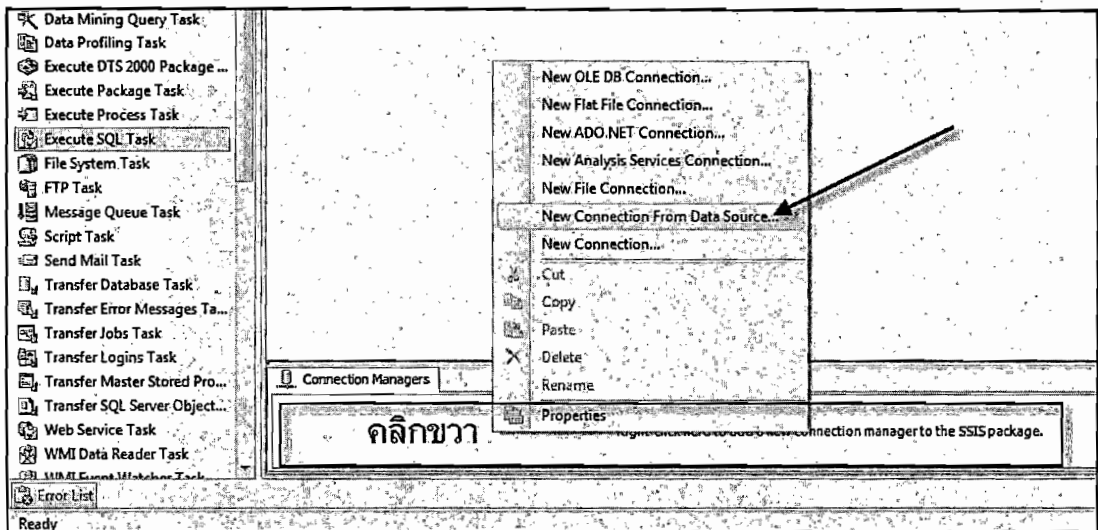
ภาพที่ ข - 9 แสดง Data Source

#### 4. สร้างขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมโดยเริ่มจากการเลือก Execute SQL Task



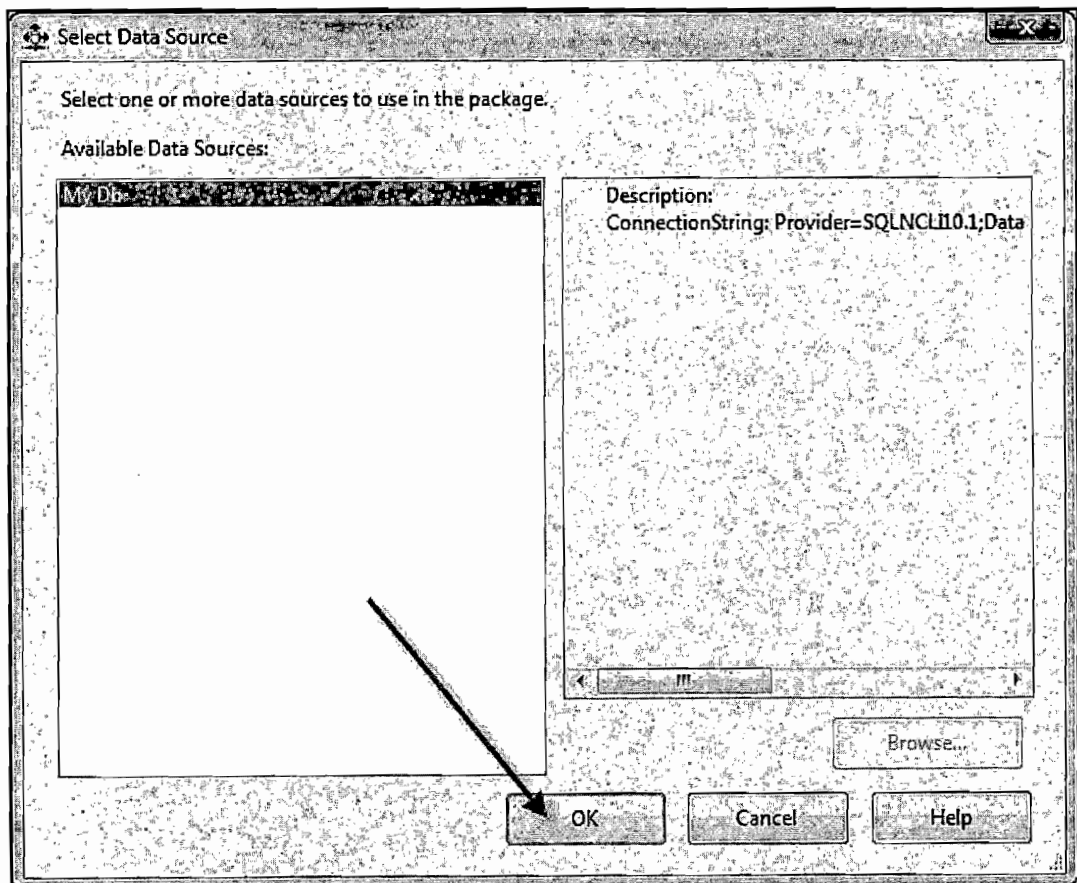
ภาพที่ ข - 10 แสดงหน้าจอการเลือก Execute SQL Task

จากภาพที่ ข-10 แสดงการสร้าง Execute SQL Task เป็นการกำหนดให้โปรแกรมทำงานด้วยคำสั่ง SQL



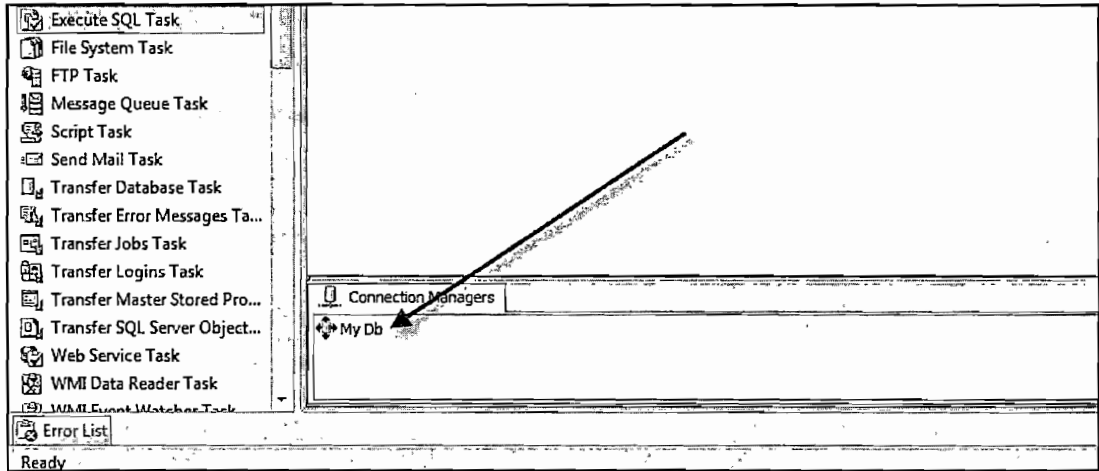
ภาพที่ ข - 11 แสดงการสร้างการเชื่อมต่อ โดยใช้ Data Source

จากภาพที่ ข-11 เป็นการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างลำดับการทำงานของโปรแกรมกับ Data Source โดยคลิกขวาที่ Connection Managers เลือก New Connection From Data Source

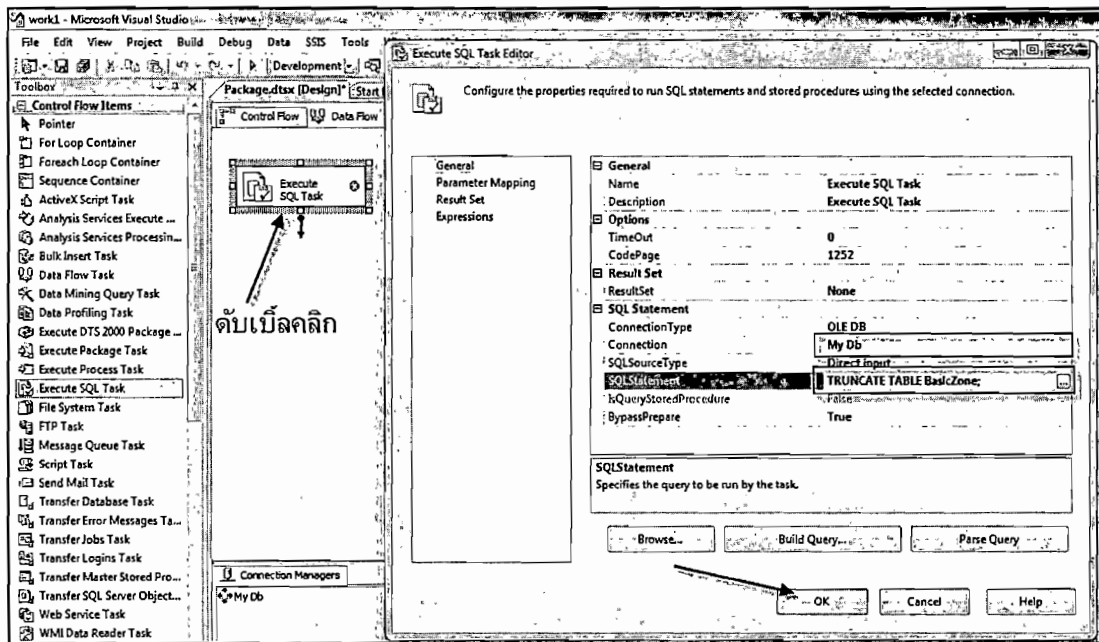


ภาพที่ ข - 12 แสดงรายชื่อ Data Source

จากภาพที่ ข-12 แสดงรายชื่อ Data Source ที่สร้างอยู่ใน Project ให้เลือกและกดปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงรายชื่อ Data Source ใน Connection Managers ดังภาพที่ ข-13



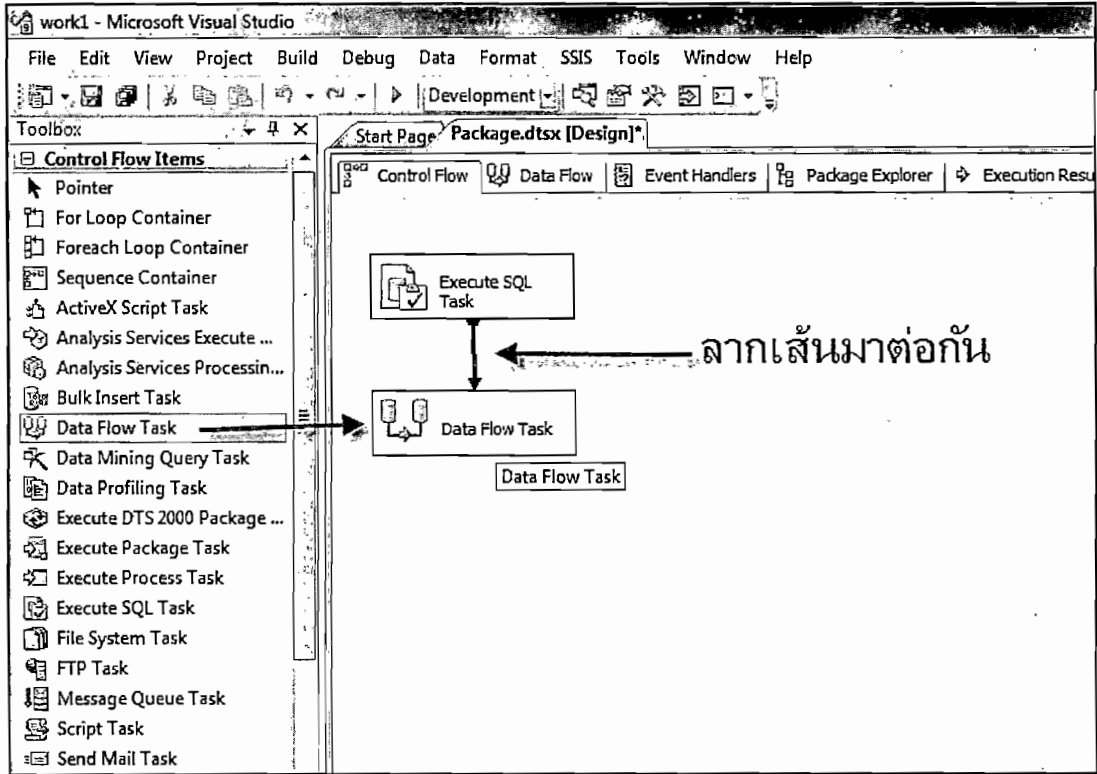
ภาพที่ ข - 13 แสดง Data Source ใน Connection Managers



ภาพที่ ข - 14 แสดงการกำหนด Execute SQL Take

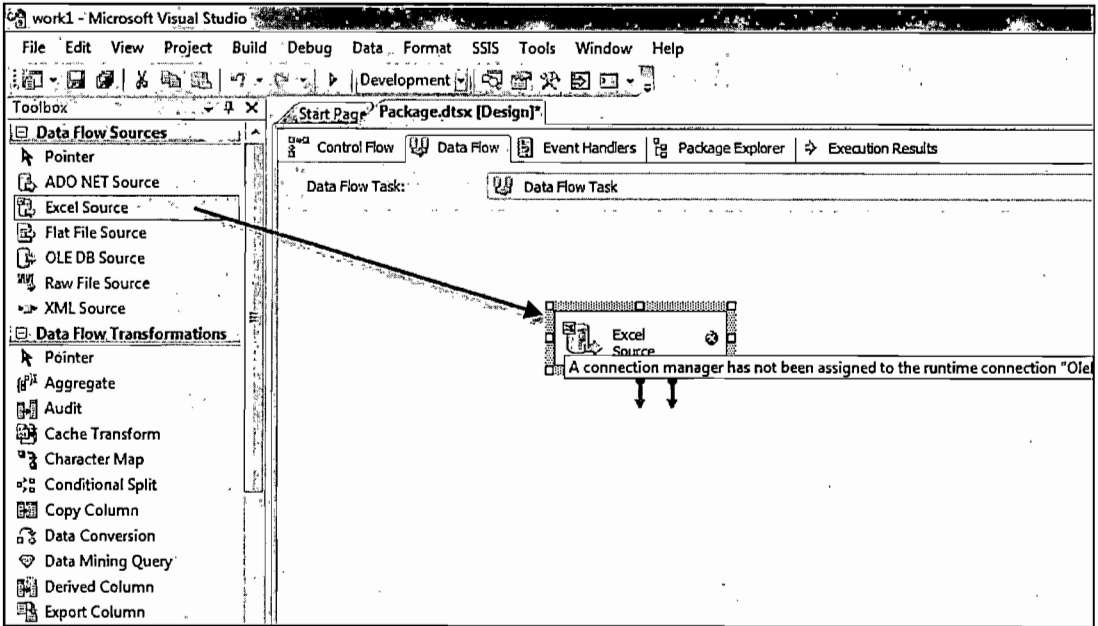
จากภาพที่ ข-14 เป็นการกำหนดการทำงานของ Execute SQL Take โดยทำการดับเบิลคลิก Execute SQL Take โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Execute SQL Take Editor เลือก Data Source ในส่วนของ Connection เขียนคำสั่ง SQL ที่ต้องการในส่วนของ SQL Statement และกดปุ่ม OK จากภาพมีการเขียนคำสั่ง TRUNCATE TABLE BasicZone; เนื่องจากตัวอย่างการนำข้อมูลเข้านี้

ต้องการลบข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลเดิมออก ถ้าไม่ต้องการสั่งคำสั่ง SQL ในขั้นตอนการทำงานนี้ สามารถข้ามการใช้งานในส่วนของ Execute SQL Task ได้



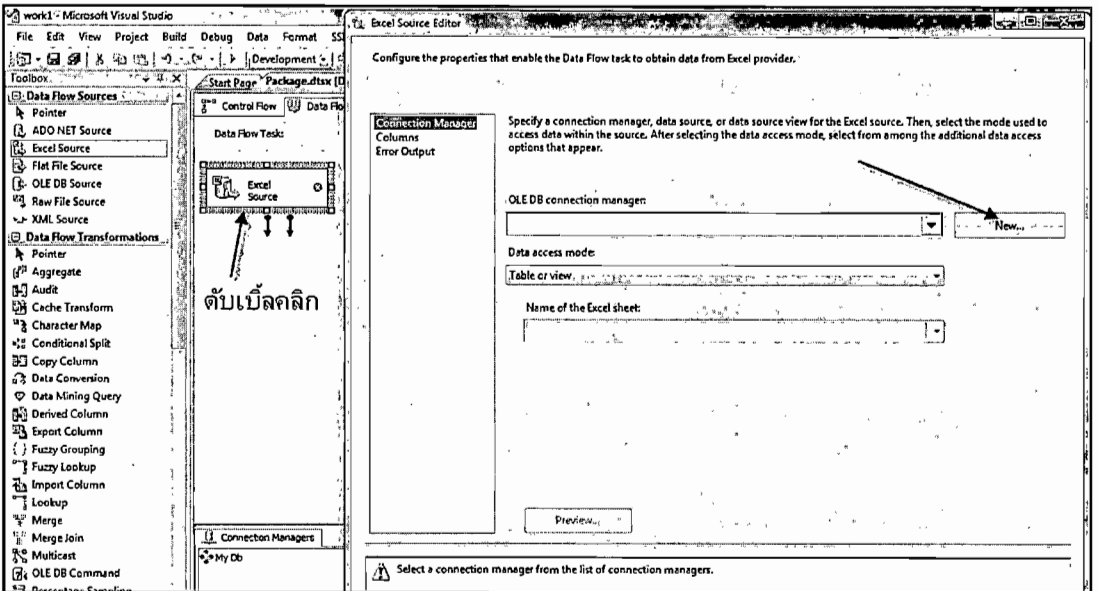
ภาพที่ ข - 15 แสดงหน้าจอ Data Flow Take

จากภาพที่ ข-15 ลาก Data Flow Take โดยทำการเชื่อมโยงระหว่าง Execute SQL Take และ Data Flow Take และทำการดับเบิ้ลคลิกที่ Data Flow Take



ภาพที่ ข - 16 แสดงหน้าจอ Excel Source

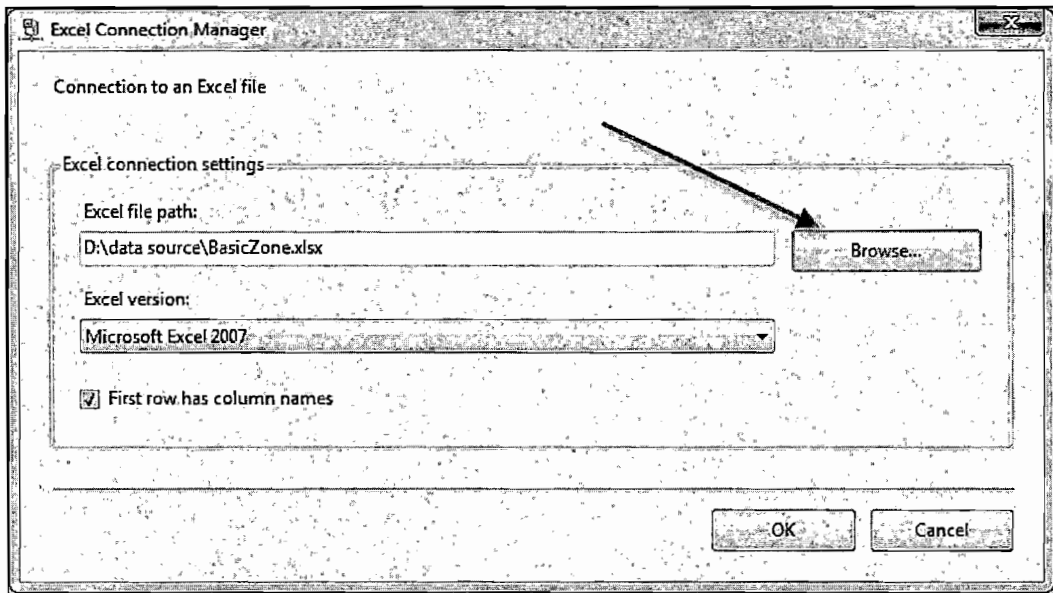
จากภาพที่ ข-16 เมื่อเข้าสู่การทำงานของ Data Flow ให้เลือก Excel Source ดังภาพ



ภาพที่ ข - 17 แสดงหน้าจอกำหนด Excel Source

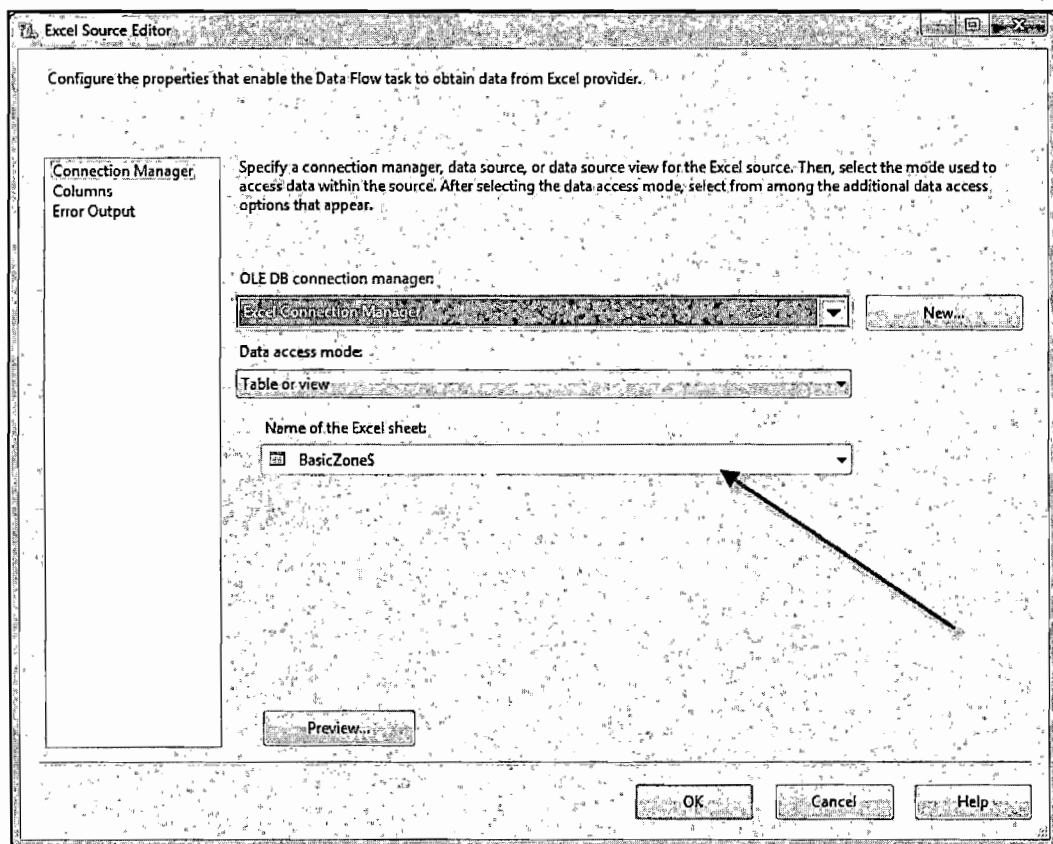
จากภาพที่ ข-17 ทำการกำหนด Excel Source โดยดับเบิ้ลคลิกที่ Excel Source และกดปุ่ม New ในส่วนของ OLEDB Connection Managers





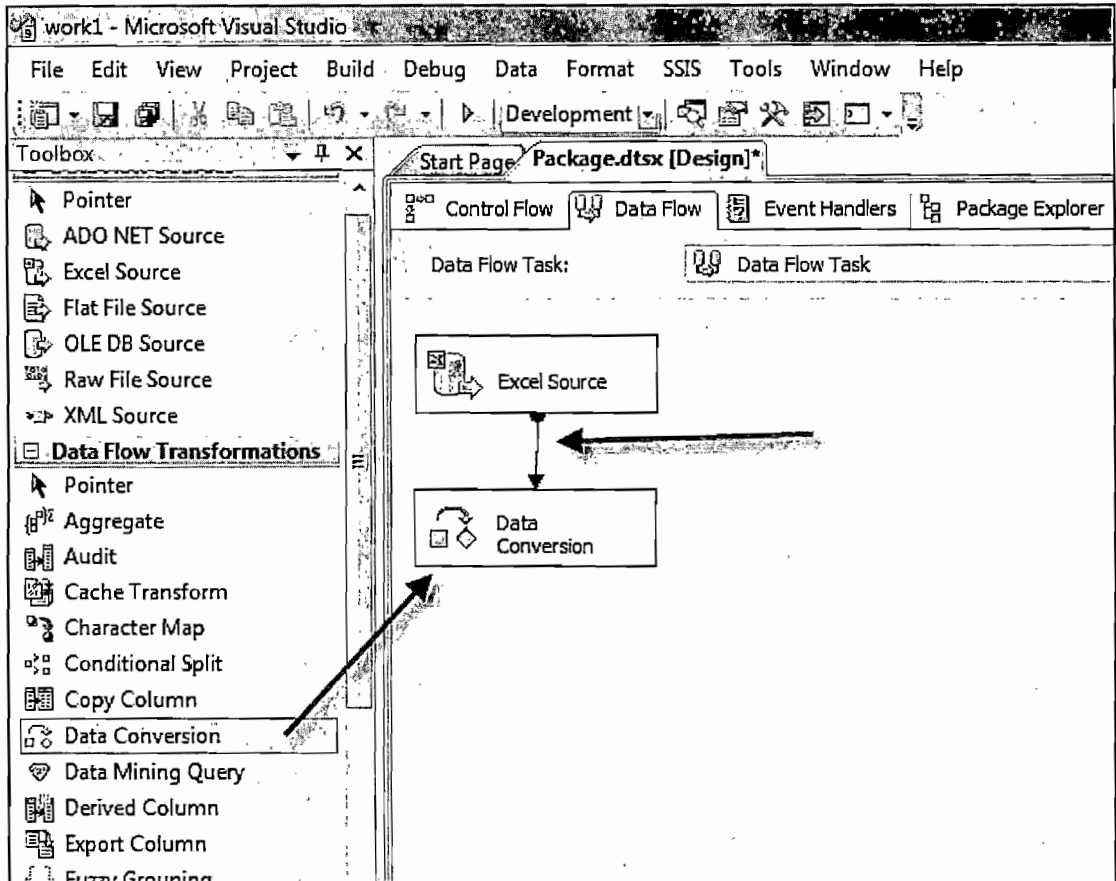
ภาพที่ ข - 18 แสดงหน้าจอกำหนดที่จัดเก็บข้อมูลต้นทาง

จากภาพที่ ข-18 กดปุ่ม Browse เพื่อทำการกำหนดที่จัดเก็บข้อมูลต้นทาง และกดปุ่ม OK



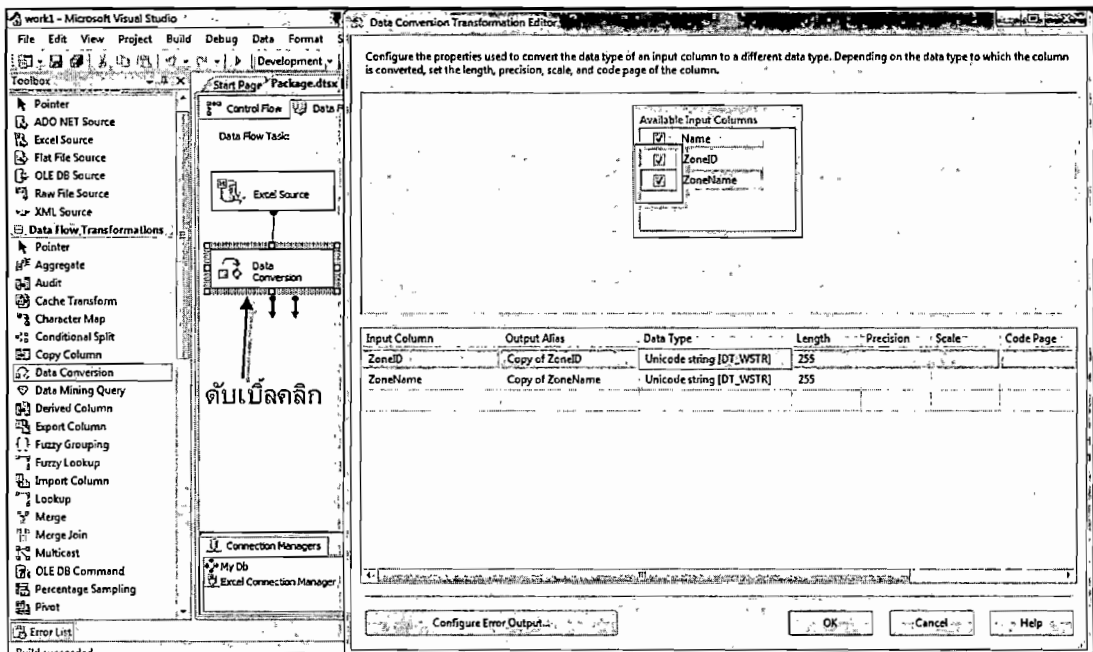
ภาพที่ ข - 19 แสดงหน้าจอกำหนด Excel Sheet

จากภาพที่ ข-19 เมื่อทำการกำหนดที่จัดเก็บแหล่งข้อมูลเสร็จแล้ว ให้ทำการเลือก Excel Sheet ที่จัดเก็บข้อมูล และกดปุ่ม OK



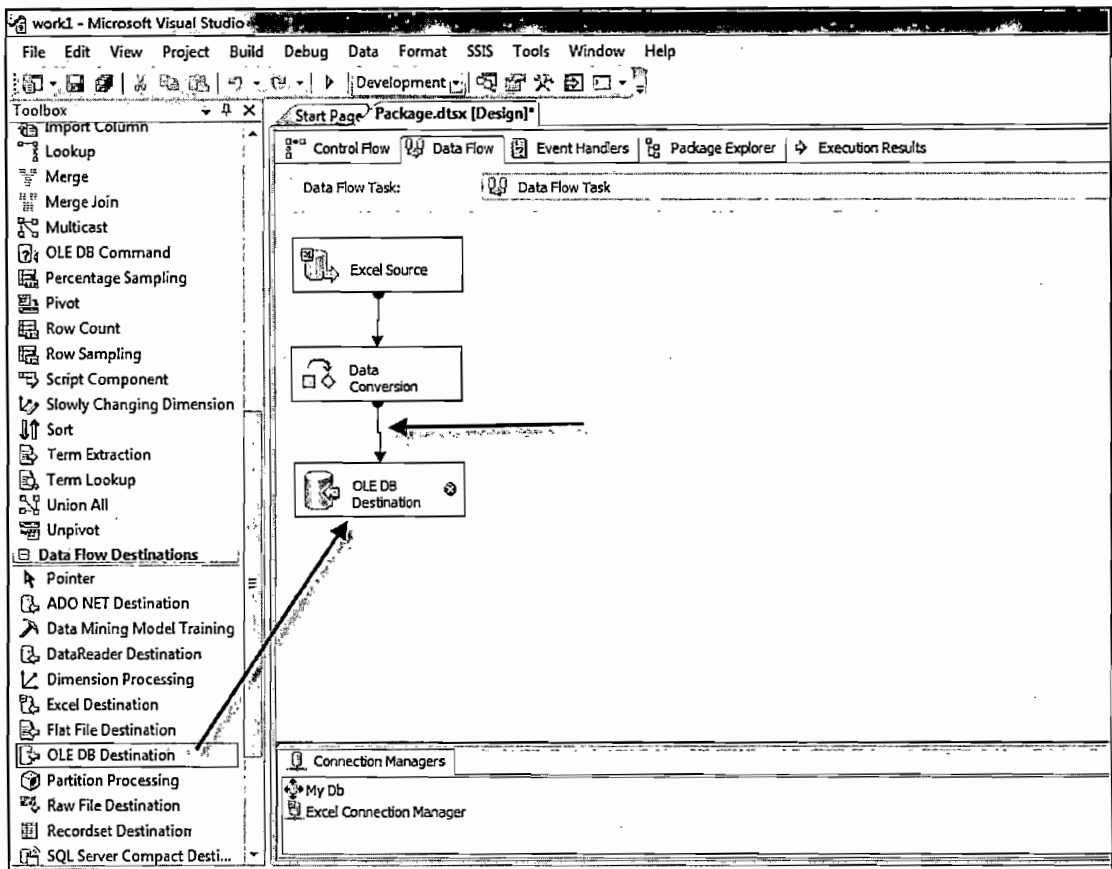
ภาพที่ ข - 20 แสดงหน้าจอ Data Conversion

จากภาพที่ ข-20 แสดงหน้าจอ Data Conversion เครื่องมือ Data Conversion ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงข้อมูล เนื่องจากบางครั้งข้อมูลที่น่าเข้าอาจจะมีการเข้ารหัสอักษรไม่ตรงกับฐานข้อมูล จึงมีการเลือกใช้ Data Conversion เป็นตัวช่วยในการเปลี่ยนการเข้ารหัส โดยเชื่อมโยงระหว่าง Excel Source และ Data Conversion ดังภาพ



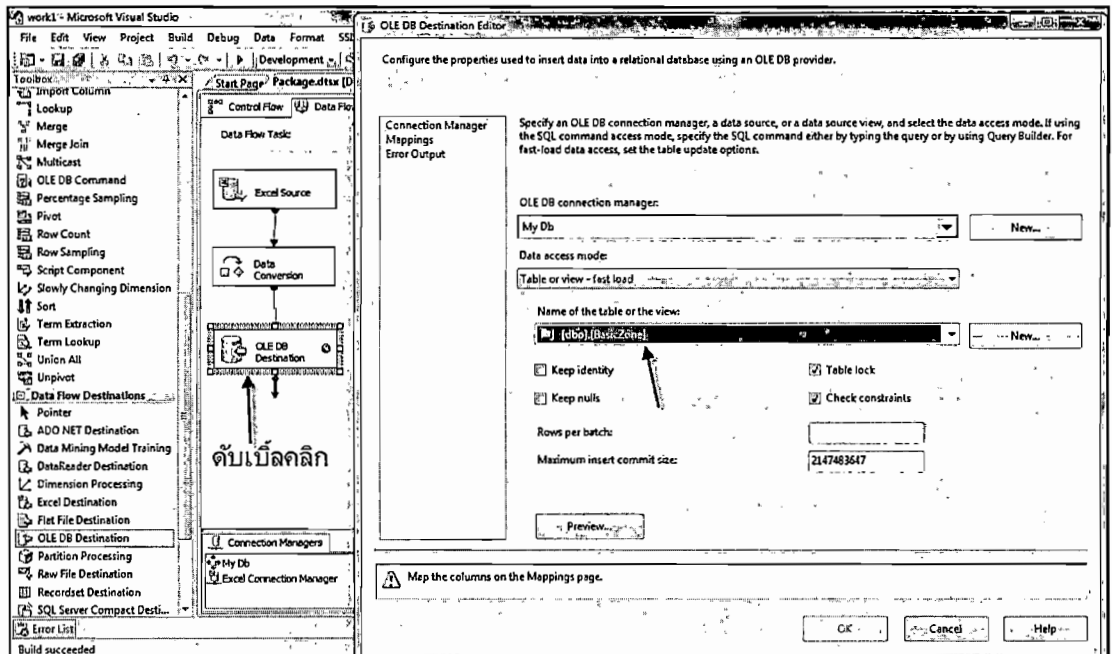
ภาพที่ ข - 21 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนชนิดของข้อมูล

จากภาพที่ ข-21 ดับเบิ้ลคลิก Data Conversion โปรแกรมแสดงหน้าจอ Data Conversion Transformation Editor ให้ทำการเลือกฟิลด์ที่ต้องการเปลี่ยน และเปลี่ยน data type ที่ต้องการ และกดปุ่ม OK



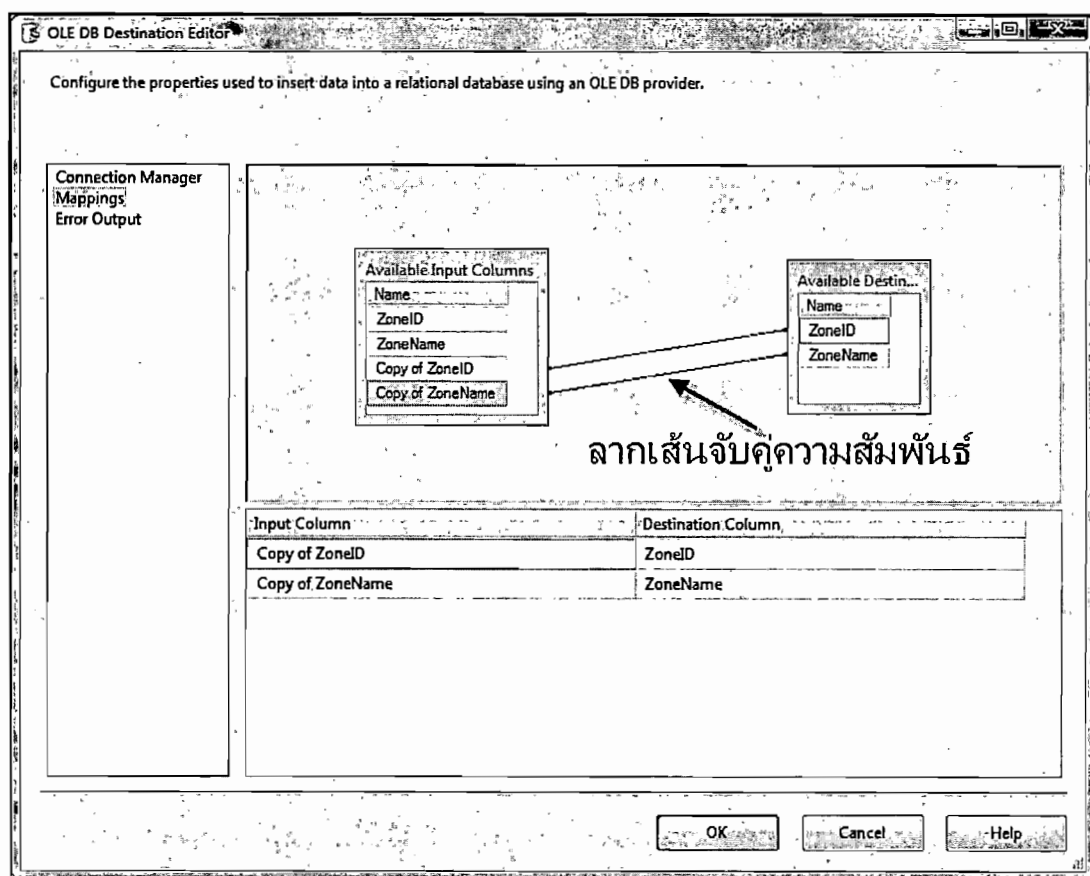
ภาพที่ ข - 22 แสดงหน้าจอ OLE DB Destination

จากภาพที่ ข-22 แสดงหน้าจอ OLE DB Destination เครื่องมือ OLE DB Destination ทำหน้าที่ส่งออกข้อมูลไปแหล่งข้อมูลปลายทาง



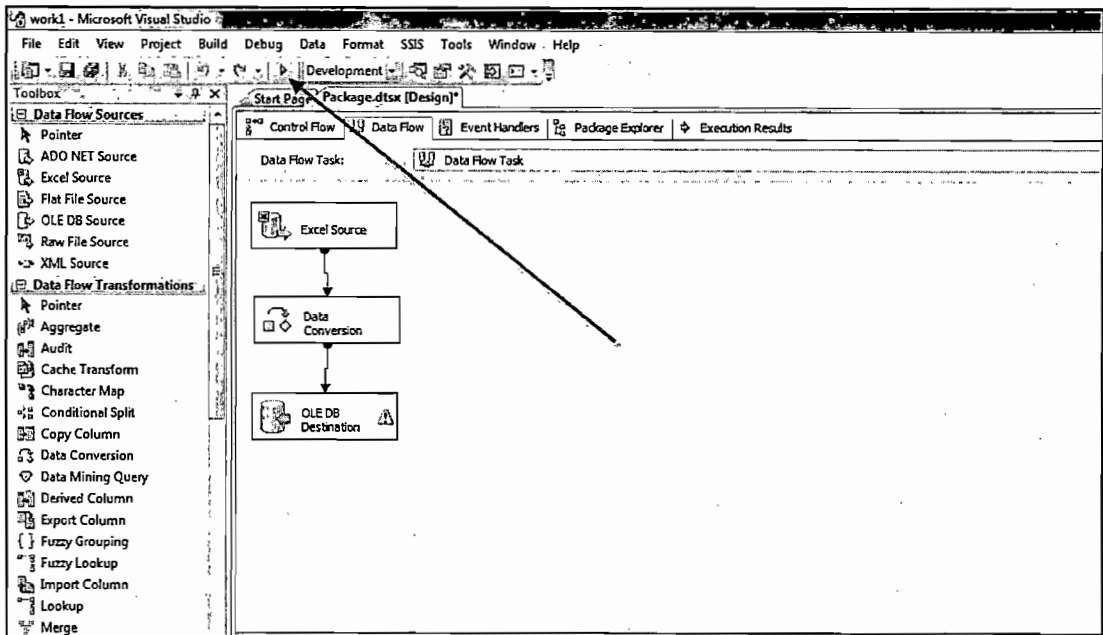
ภาพที่ ข - 23 แสดงหน้าจอ OLE DB Destination Editor

จากภาพที่ ข-23 แสดงหน้าจอ OLE DB Destination Editor จะปรากฏขึ้นเมื่อดับเบิลคลิก OLE DB เลือก OLE DB connection manages (แหล่งข้อมูลปลายทาง) และเลือก table หรือ views ของฐานข้อมูลปลายทาง



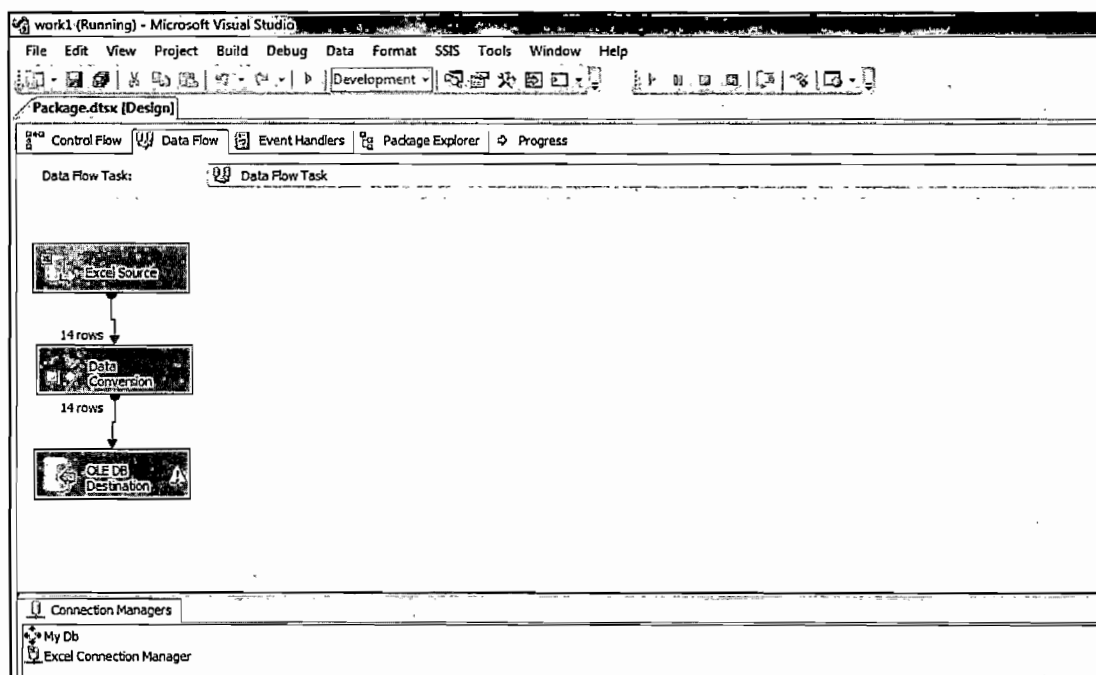
ภาพที่ ข - 24 แสดงหน้าจอ mappings ข้อมูล

จากภาพที่ ข-24 แสดงหน้าจอ mappings ข้อมูลระหว่างข้อมูลต้นทางและข้อมูลปลายทาง โดยทำการลากเส้นจับคู่ความสัมพันธ์ของฟิลด์ข้อมูลต้นทางและฟิลด์ข้อมูลปลายทาง โดยจะสังเกตเห็นว่า ตารางทางด้านซ้ายมือจะมีทั้งหมด 4 ฟิลด์ ซึ่งข้อมูลการนำเข้าจะมีเพียงฟิลด์ ZoneID, ZoneName แต่จะมีเพิ่มขึ้นอีก 2 ฟิลด์ เกิดจากการใช้ Data Conversion จากนั้นกดปุ่ม OK



ภาพที่ ข - 25 แสดงหน้าจอการรันโปรแกรม

จากภาพที่ ข-25 เมื่อทำการกำหนดค่าทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม run



ภาพที่ ข - 26 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การรันโปรแกรม

จากภาพที่ ข-26 เป็นผลลัพธ์ในการรันโปรแกรม โดยโปรแกรมสมบูรณ์จะต้องเป็นสีเขียวทั้งหมด

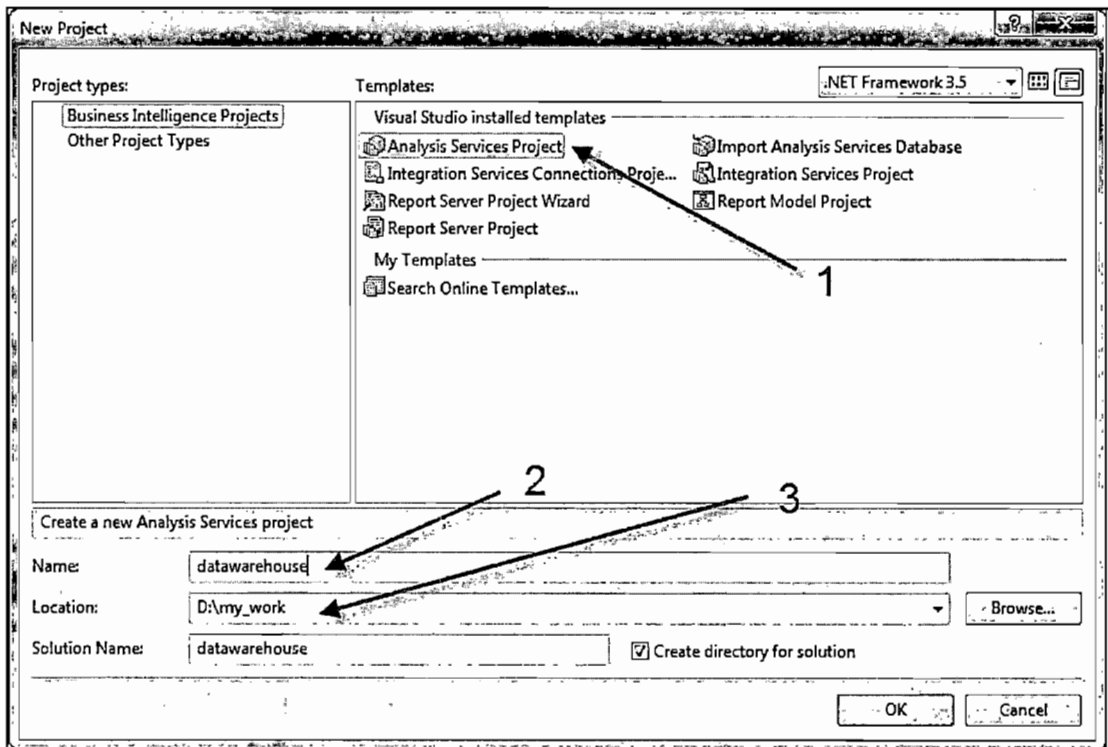


**ภาคผนวก ค**  
**การร่างคั้งข้อมูล**

## การสร้างคลังข้อมูล

ในบทนี้ผู้เขียนงานนิพนธ์จะนำเสนอการสร้างคลังข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

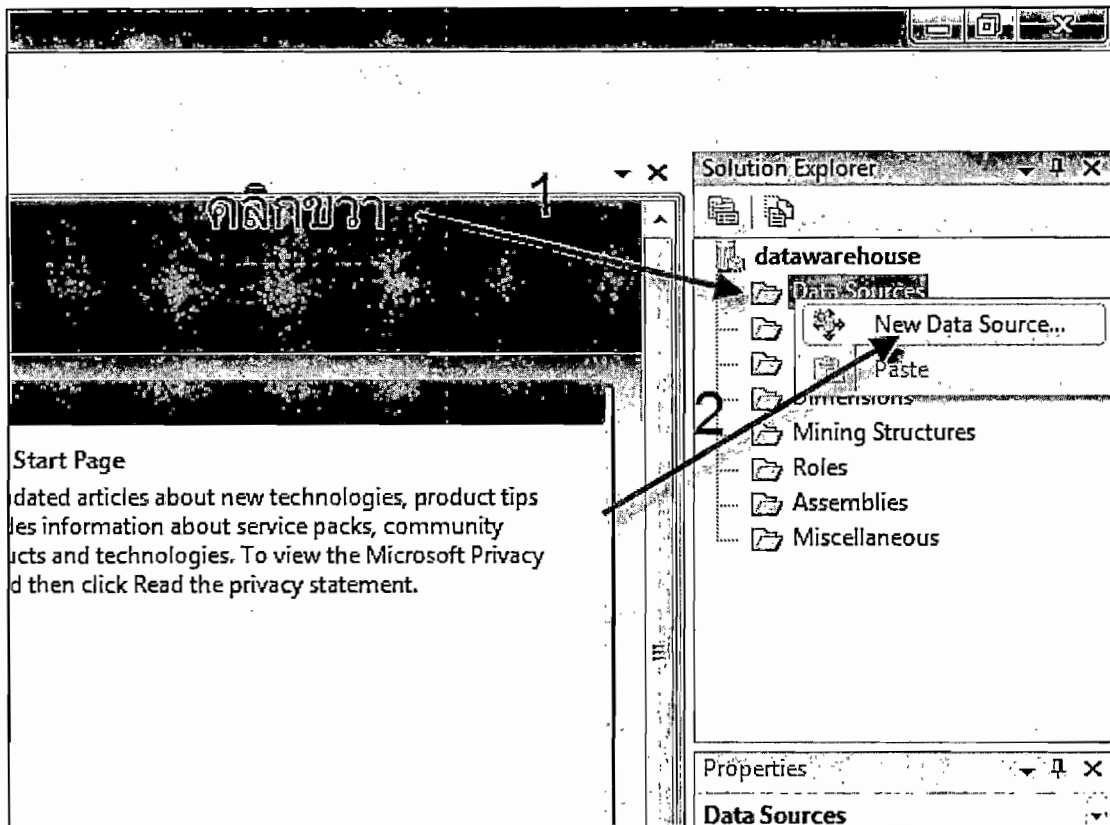
1. เปิดโปรแกรม SQL Server Business Intelligence Development Studio
2. สร้างโปรเจกต์โดยเลือก Analysis Project



ภาพที่ ค - 1 แสดงหน้าจอการสร้าง Project

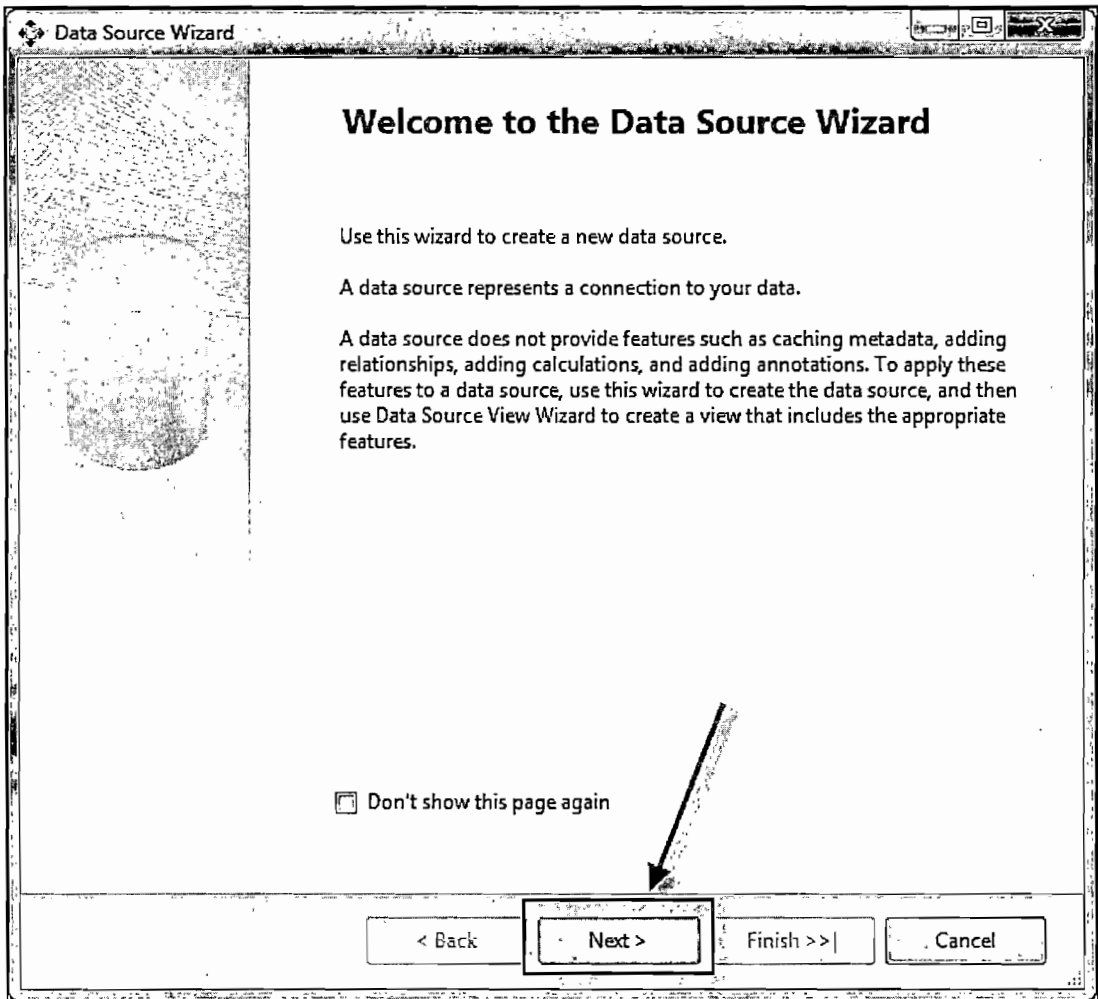
จากภาพที่ ค-1 แสดงหน้าจอการสร้าง Project โดยเลือกต้นแบบของ Analysis Service Project ดังหมายเลข 1 ตั้งชื่อดังหมายเลข 2 กำหนดที่จัดเก็บโปรแกรกดังหมายเลข 3

### 3. สร้าง Data Source



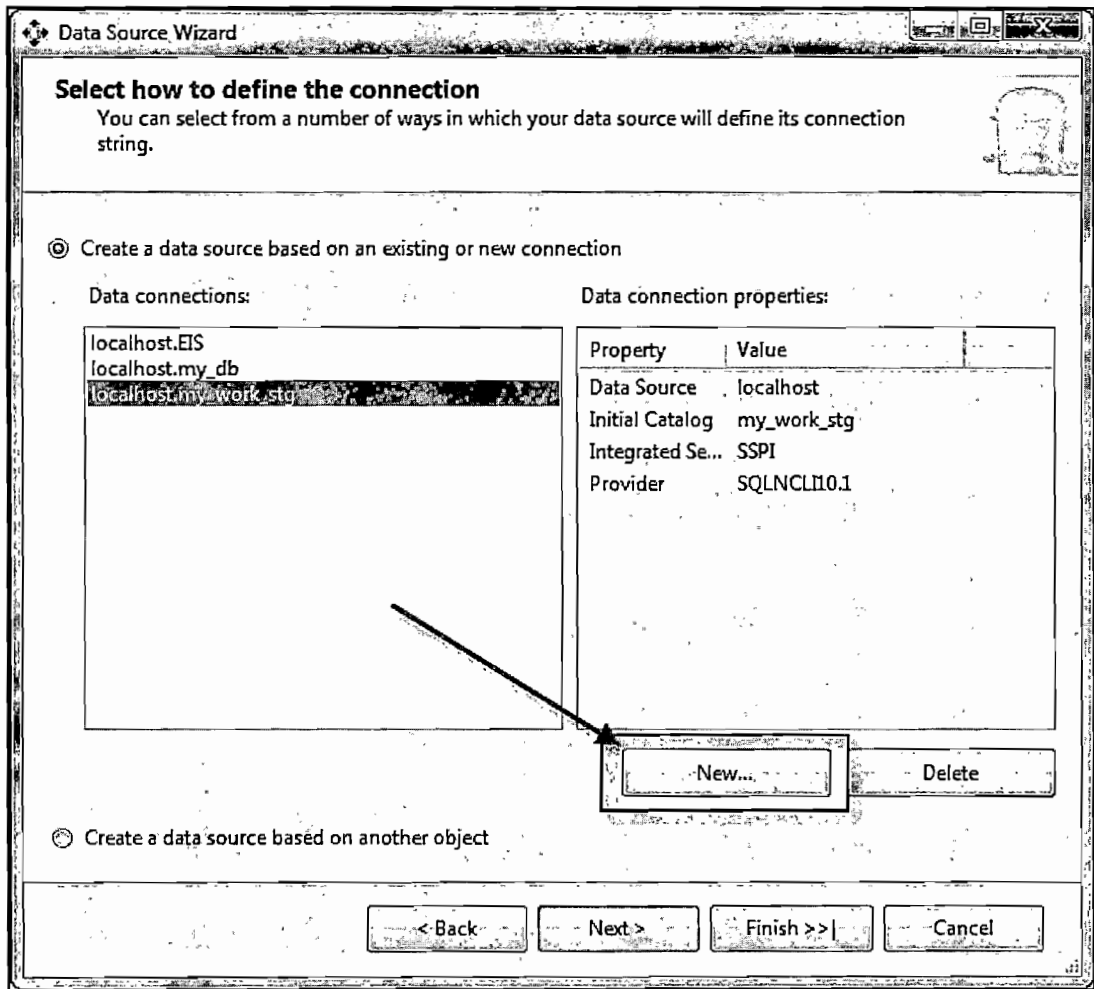
ภาพที่ ค - 2 แสดงหน้าจอการสร้าง Data Source

จากภาพที่ ค-2 แสดงหน้าจอการสร้าง Data Source โดยคลิกขวา Data Source เลือก New Data Source ในหน้าต่าง Solution Explorer



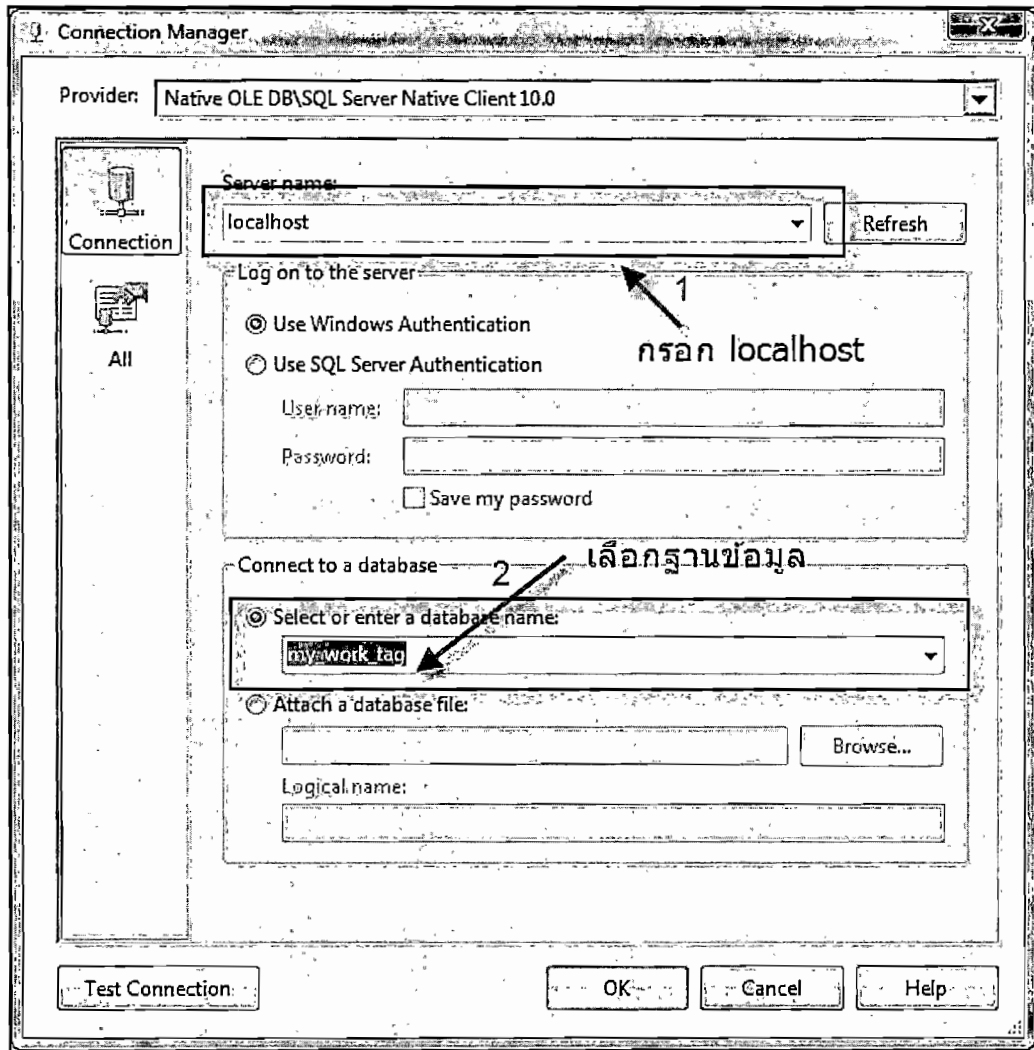
ภาพที่ ค - 3 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง Data Source

จากภาพที่ ค-3 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง Data Source ให้กดปุ่ม Next



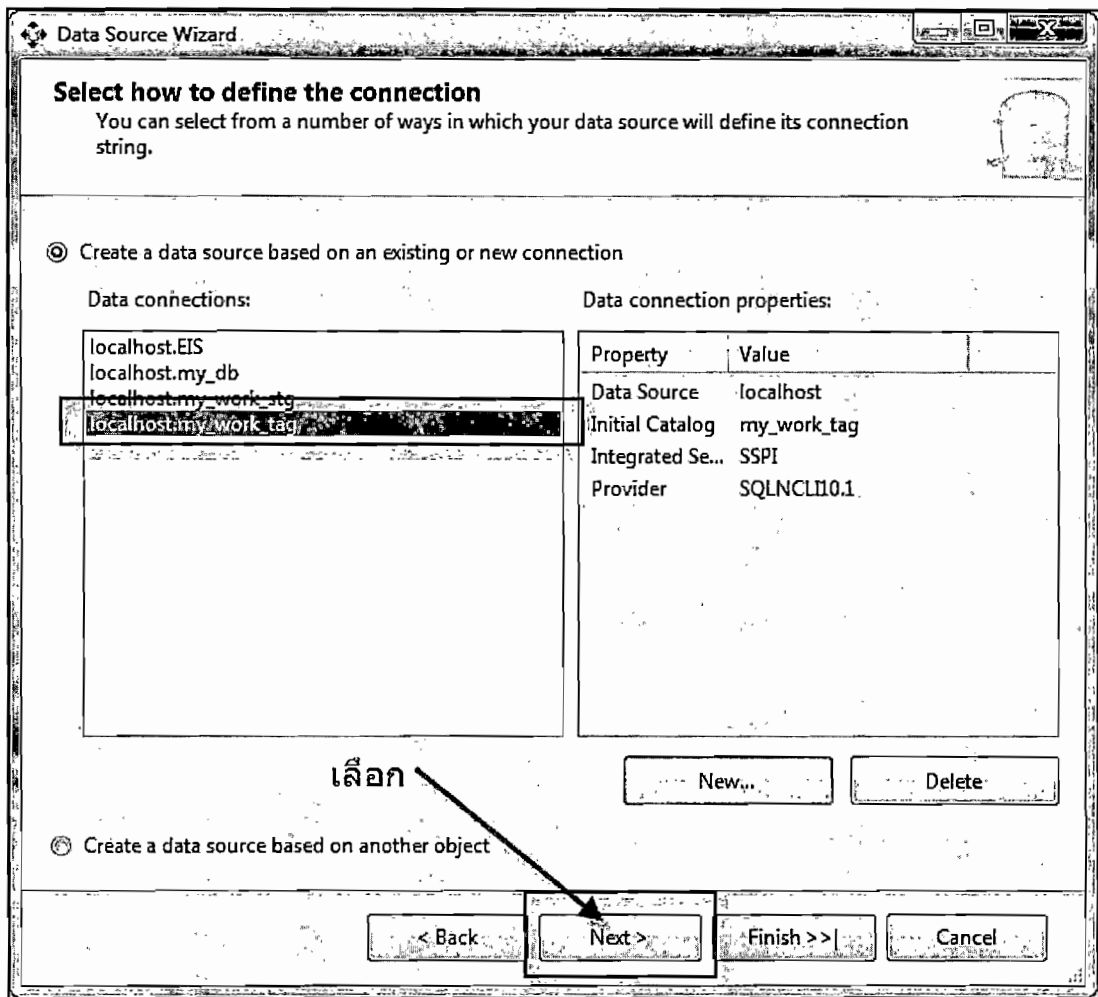
ภาพที่ ค - 4 แสดงหน้าจอการสร้าง Connection

จากภาพที่ ค-4 แสดงหน้าจอการสร้าง connection โดยหน้าจอโปรแกรมจะแสดง Data Connections ที่เคยมีการเชื่อมต่อ โดยสามารถสร้างการเชื่อมต่อใหม่ได้โดยกดปุ่ม new หรือถ้ามี Data connections ที่ต้องการใช้อยู่แล้ว สามารถข้ามขั้นตอนโดยการกดปุ่ม Next



ภาพที่ ค - 5 แสดงหน้าจอการเลือกเครื่องแม่ข่ายและฐานข้อมูล

จากภาพที่ ค-5 ให้ทำการเลือกเครื่องแม่ข่ายและฐานข้อมูล และกดปุ่ม OK



ภาพที่ ค - 6 แสดงหน้าจอรายชื่อ Data Connections

จากภาพที่ ค-6 โปรแกรมแสดงชื่อ Data Connections ใหม่ที่สร้างขึ้น ให้ทำการเลือก Data Connections และกดปุ่ม Next

**Data Source Wizard**

### Impersonation Information

You can define what Windows credentials Analysis Services will use to connect to the data source.

Use a specific Windows user name and password  
 User name:   
 Password:

Use the service account **1**

Use the credentials of the current user  
 Inherit

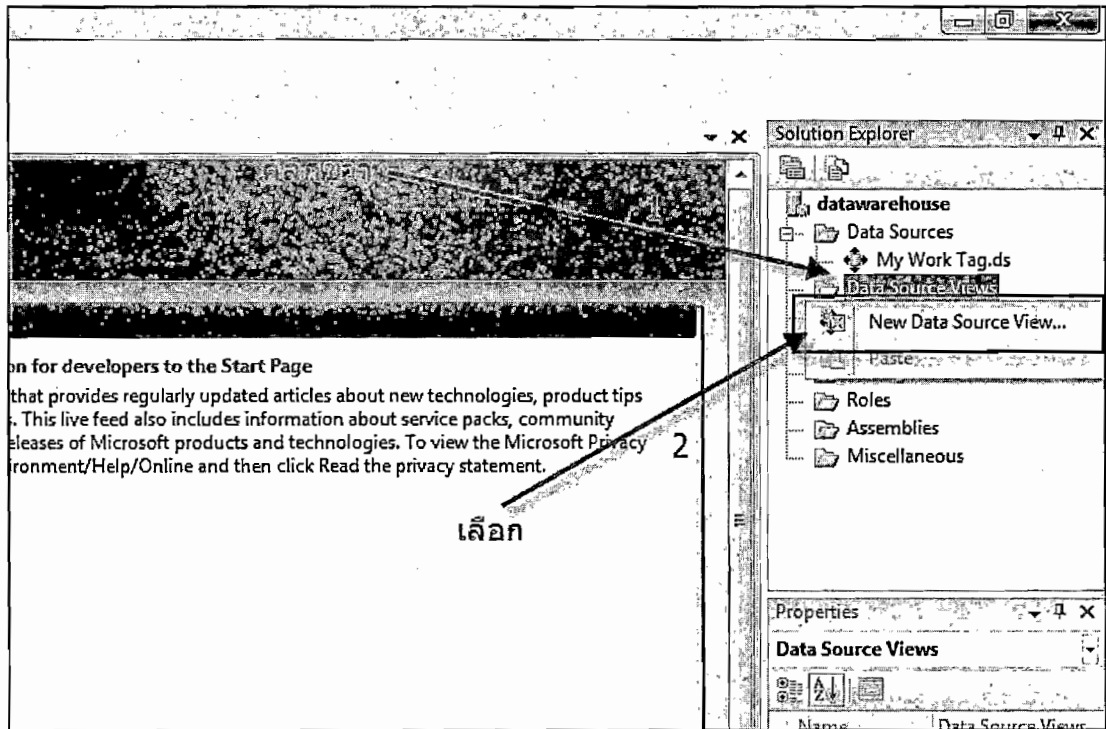
**2**

ภาพที่ ค - 7 แสดงหน้าจอการกำหนดเงื่อนไขของการเข้าใช้ Analysis Services

จากภาพที่ ค-7 เลือก Use the service account และกดปุ่ม Next

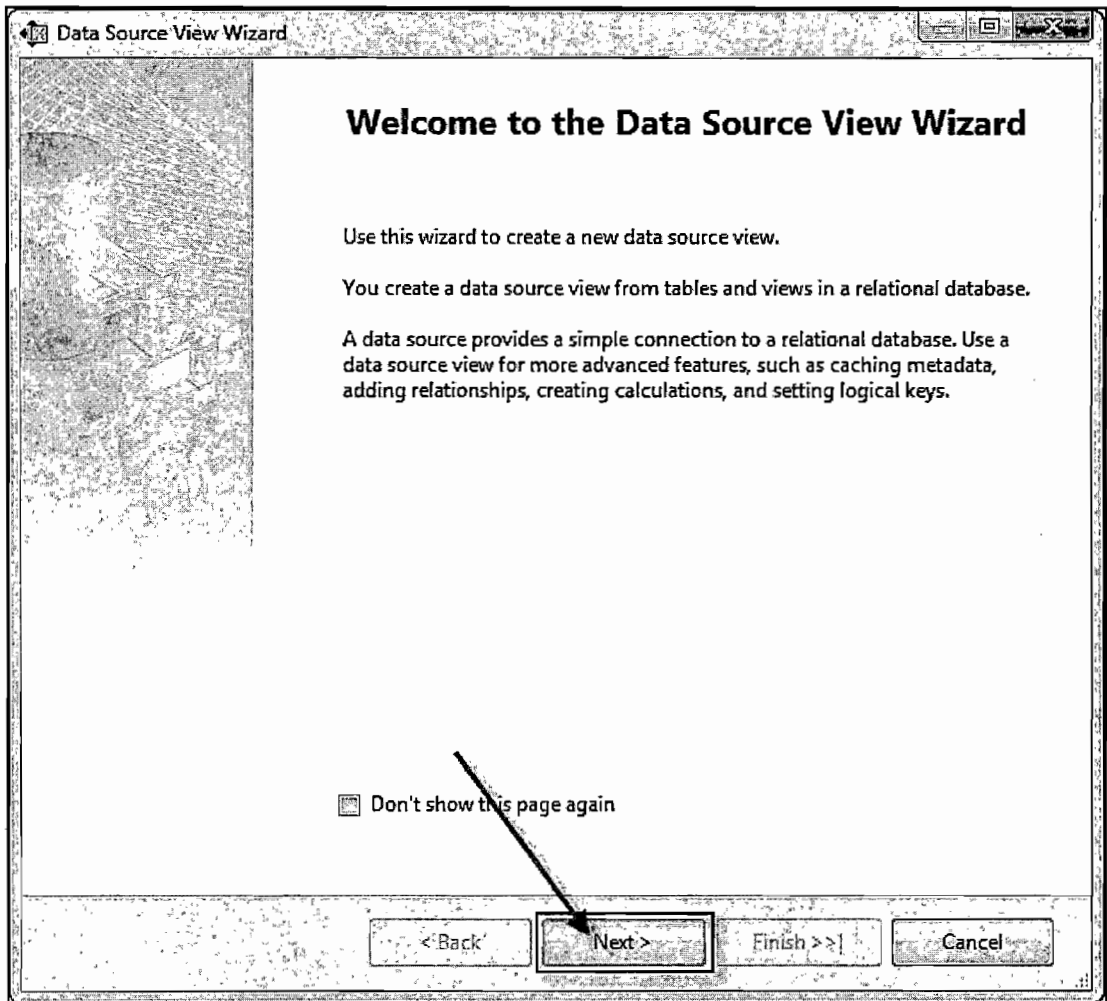


#### 4. สร้าง Data Source Views



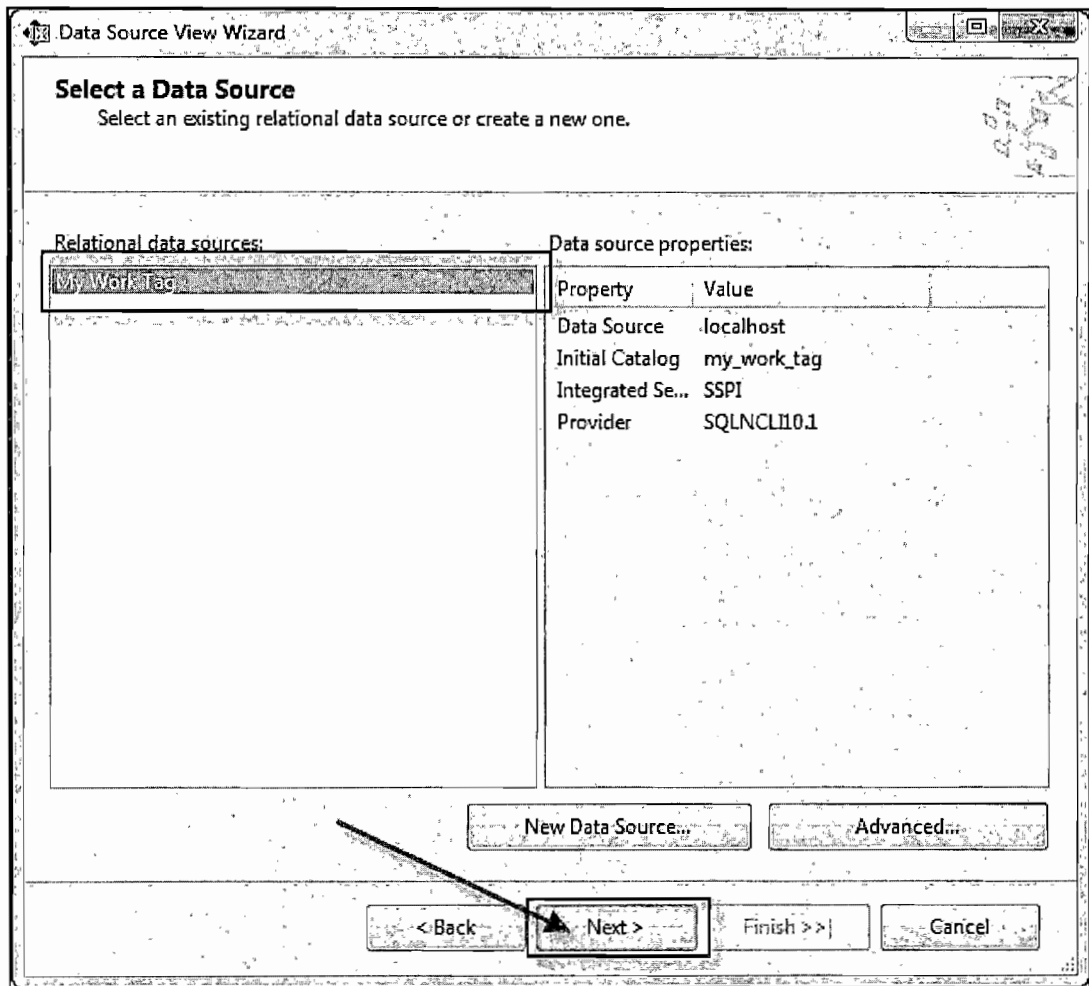
ภาพที่ ค - 9 แสดงหน้าจอการสร้าง Data Source Views

จากภาพที่ ค-9 สามารถสร้าง Data Source Views โดยคลิกขวาที่ Data Source Views เลือก New Data Source View



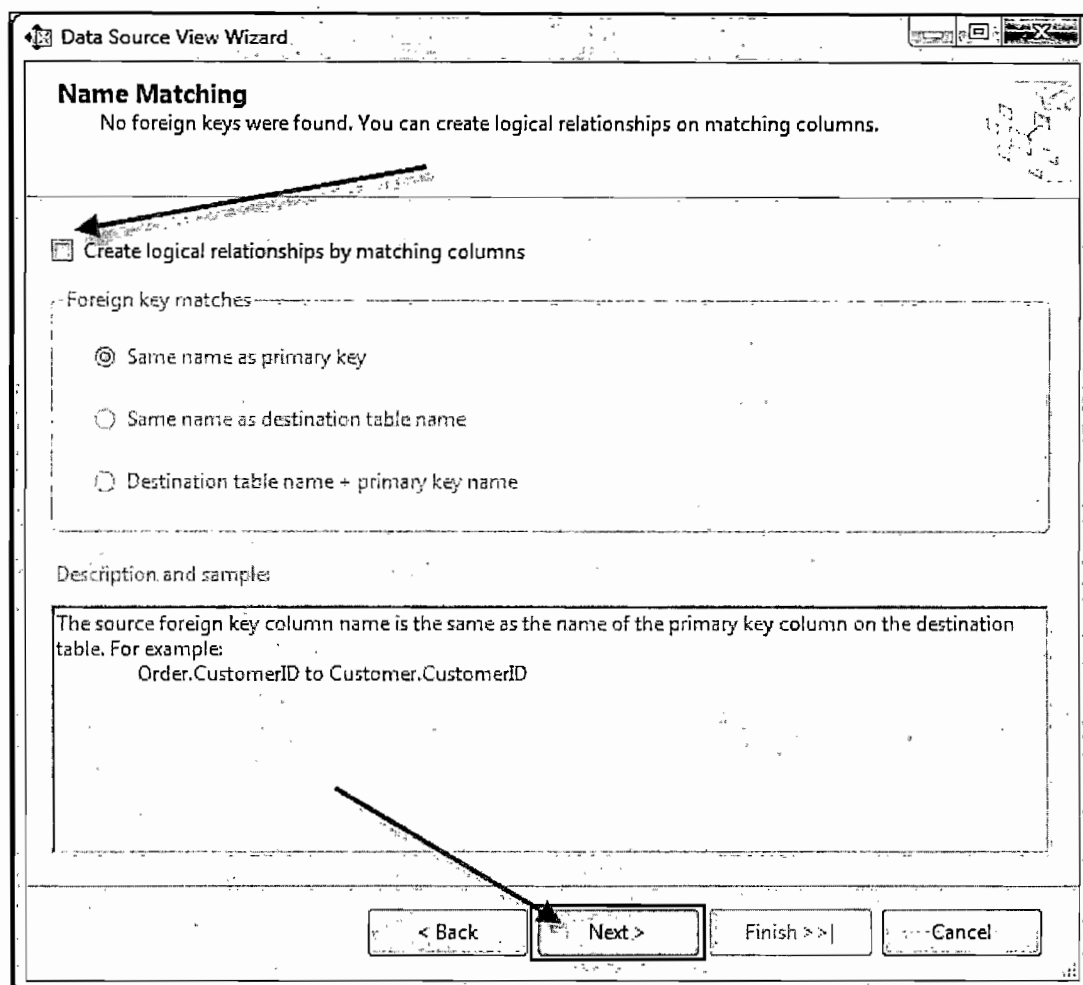
ภาพที่ ค - 10 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง Data Source View

จากภาพที่ ค-10 โปรแกรมแสดงหน้าจอตัวช่วยสร้าง Data Source View ให้กดปุ่ม Next



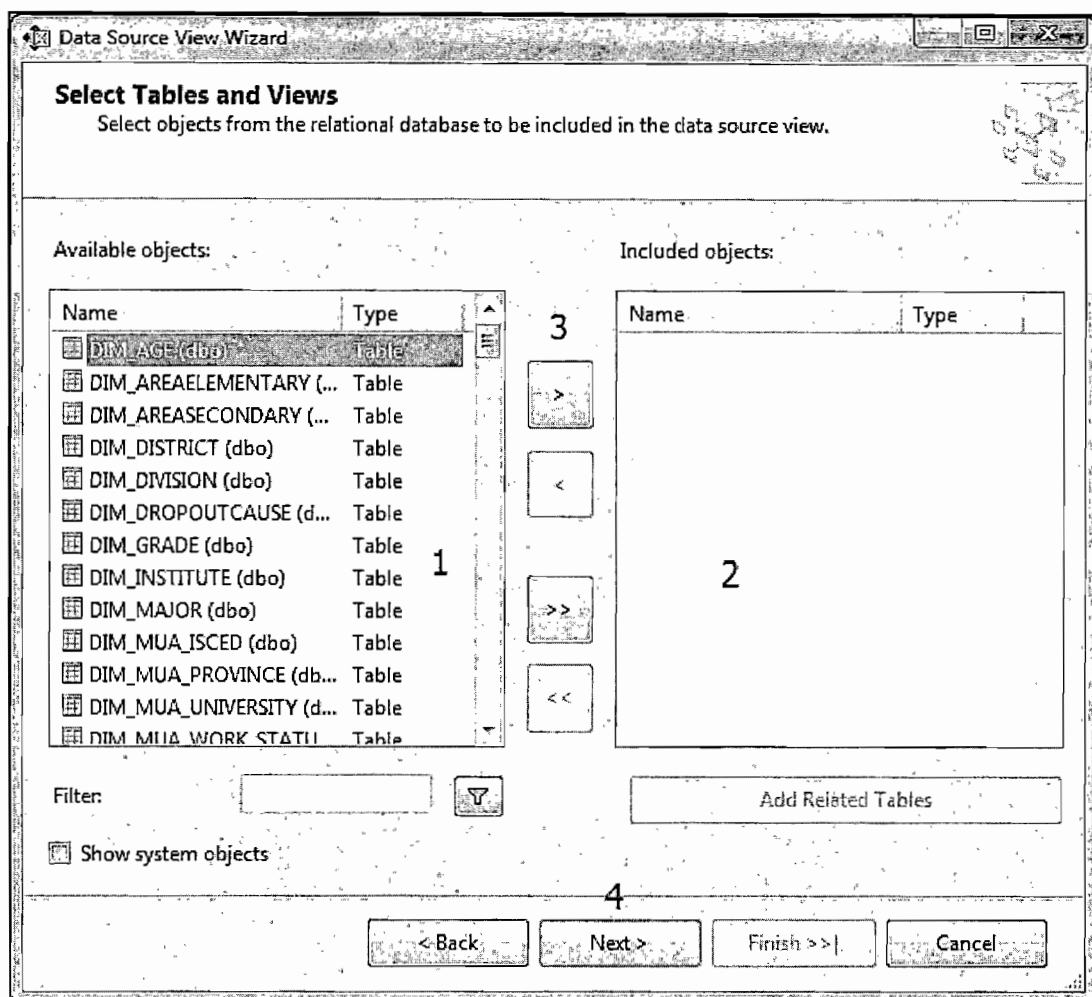
ภาพที่ ค - 11 แสดงหน้าจอแสดงรายชื่อ Data Source

จากภาพที่ ค-11 เลือก Data Source และกดปุ่ม Next



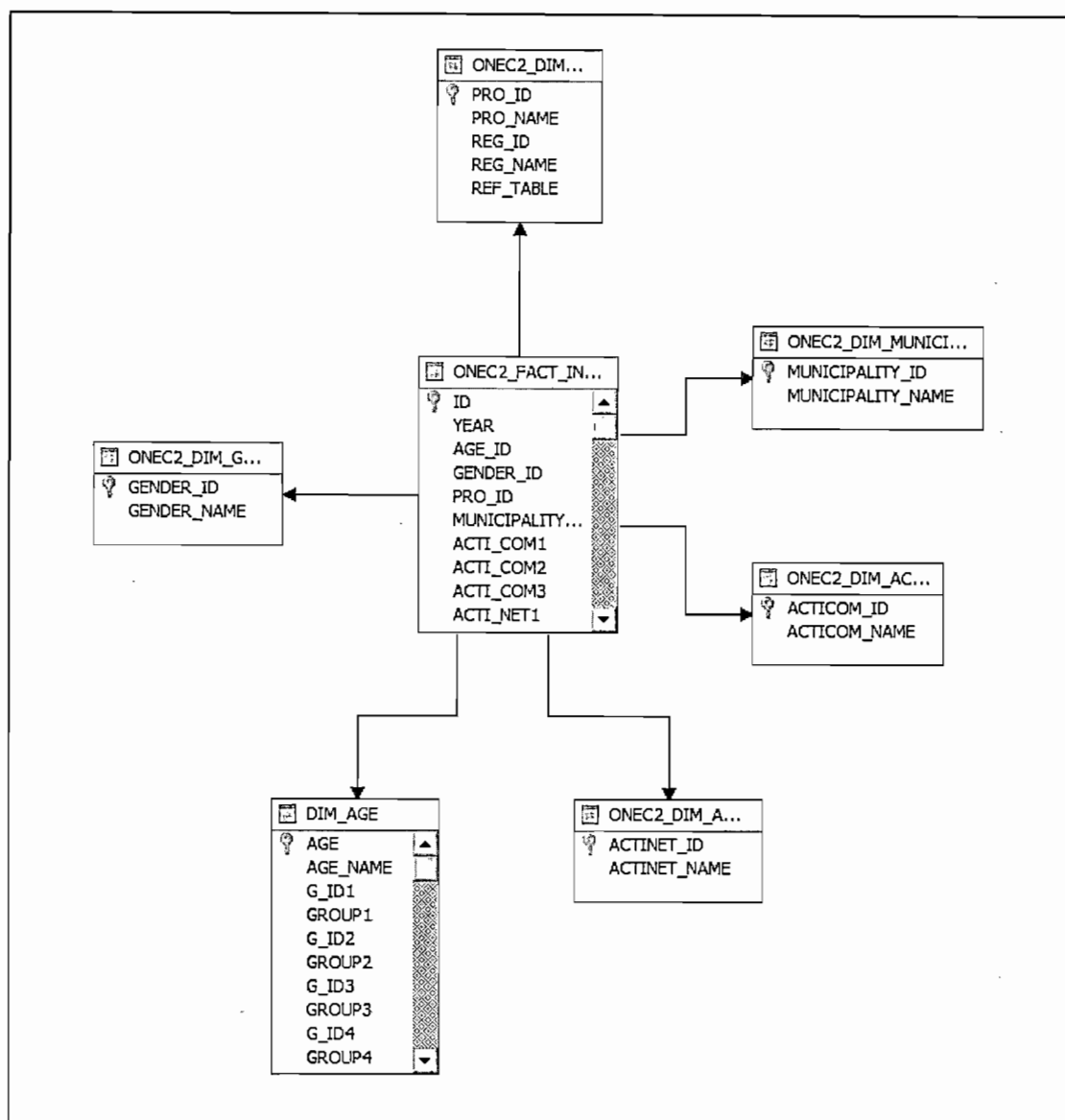
ภาพที่ ค - 12 แสดงหน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูล

จากภาพที่ ค-12 ทำเครื่องหมายถูกหน้า Create logical relationship by matching columns เมื่อต้องการให้โปรแกรมสร้างความสัมพันธ์ของตารางโดยใช้ชื่อฟิลด์ที่เหมือนกัน ผู้เขียนไม่ทำเครื่องหมายถูก เนื่องจากถ้าในระบบคลังข้อมูลมีตารางฐานข้อมูลเป็นจำนวนมาก เมื่อโปรแกรมจำคู่ความสัมพันธ์ให้ อาจจะไม่ถูกต้องและทำให้ตรวจสอบได้ยาก จากนั้นให้กดปุ่ม Next



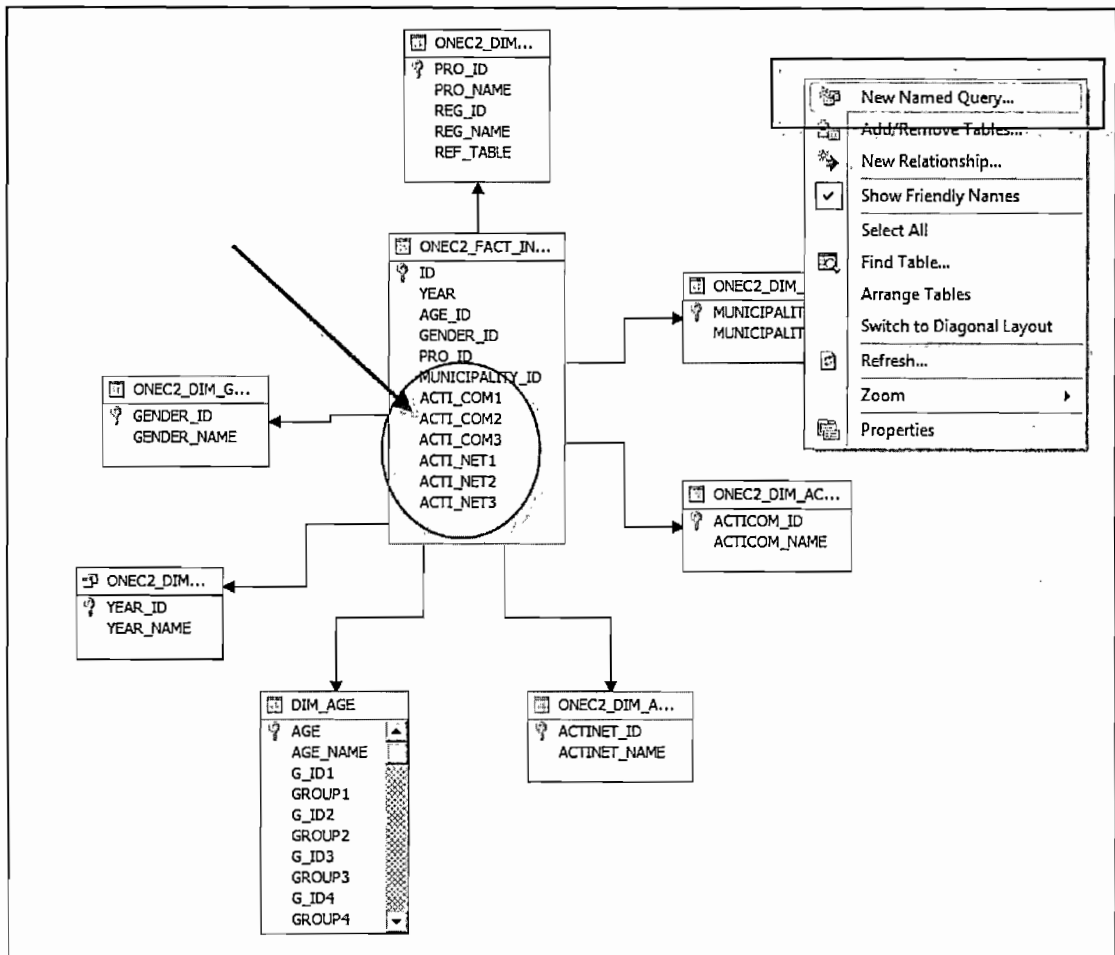
ภาพที่ ค - 13 แสดงหน้าจอเลือกตารางฐานข้อมูล

จากภาพที่ ค-13 ทำการเลือก ตารางที่ต้องการใช้ในการสร้างคลังข้อมูลในส่วนของ  
หมายเลข 1 ย้ายไปส่วนหมายเลข 2 โดยทำการกดปุ่มที่หมายเลข 3 จากนั้นกดปุ่ม Next ที่หมายเลข



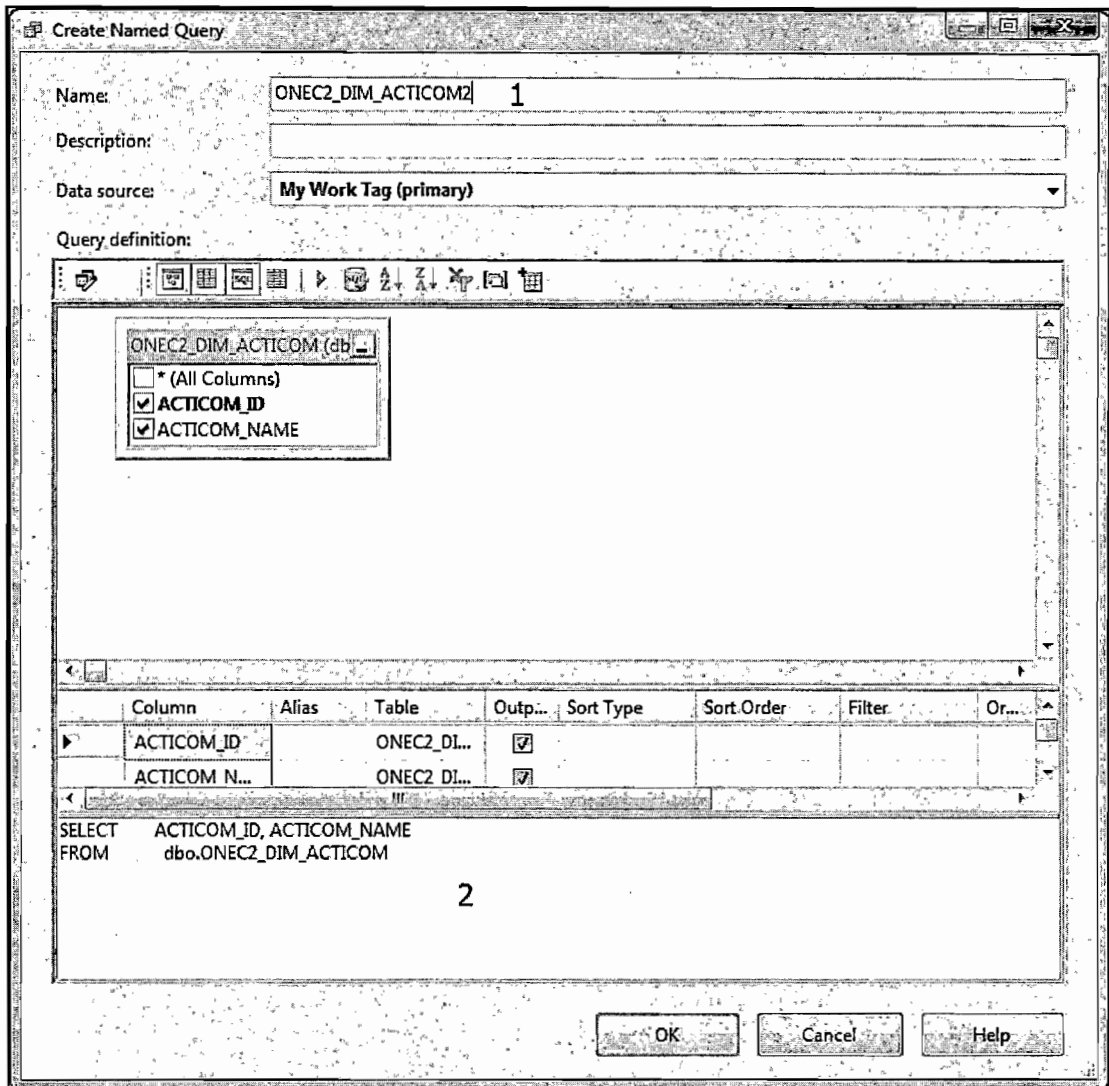
ภาพที่ ค - 14 แสดงความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล

จากภาพที่ ค-15 โปรแกรมแสดงตารางข้อมูลที่เลือกสำหรับจัดทำคลังข้อมูล ให้ทำการสร้างความสัมพันธ์ของตารางตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ ค - 15 แสดงการสร้างการสร้างตารางใหม่ โดยใช้คำสั่งคิวรี

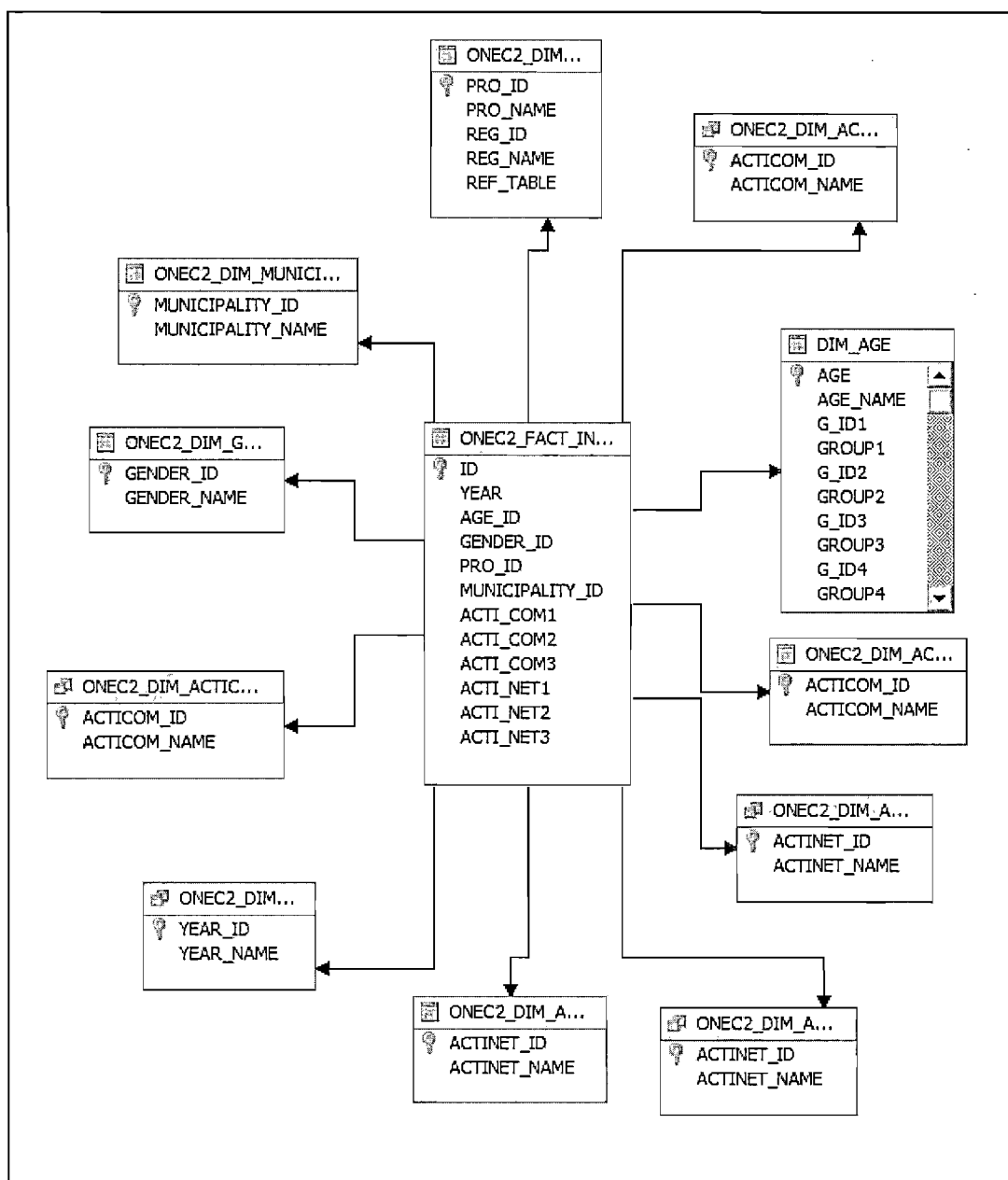
จากภาพที่ ค-15 เนื่องจากโครงสร้างคลังข้อมูลในเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเลือกดูใน ส่วนของกิจกรรมของการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้กิจกรรมละ 3 ลำดับ (ฟิลด์ในกรอบ วงรี) ซึ่งทั้ง 3 ลำดับใช้โดเมนชั้นเดียวกัน จึงทำการสร้างโดเมนชั้นที่เหมือนกันโดยไม่ต้องจัดเก็บอยู่ ในฐานข้อมูลจริง ๆ โดยมีการสร้างโดยคลิกขวามบนพื้นที่ว่าง จากนั้นเลือก New Named Query



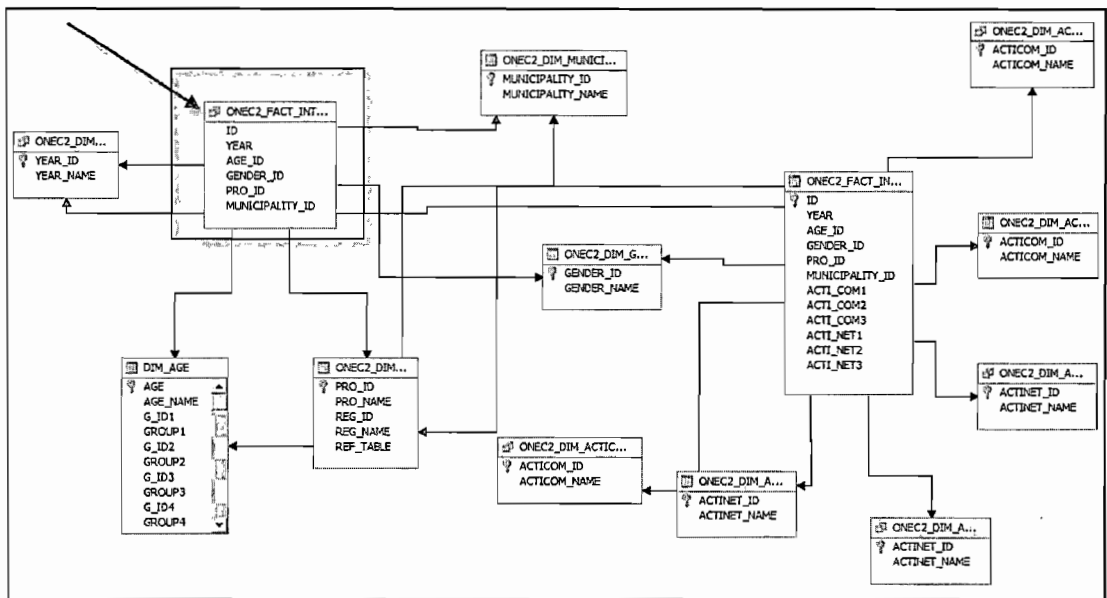
ภาพที่ ค - 16 แสดงหน้าจอสร้าง Named Query

จากภาพที่ ค-16 ระบุชื่อโดเมนชั้นในช่อง Name ดังหมายเลข 1 และเขียนคำสั่งคิวรีตารางที่ต้องการสร้างโดเมนชั้นใหม่ดังหมายเลข 2 จากนั้น โปรแกรมจะแสดงตารางขึ้นใหม่ ให้ทำการลากเส้นเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ ค-17





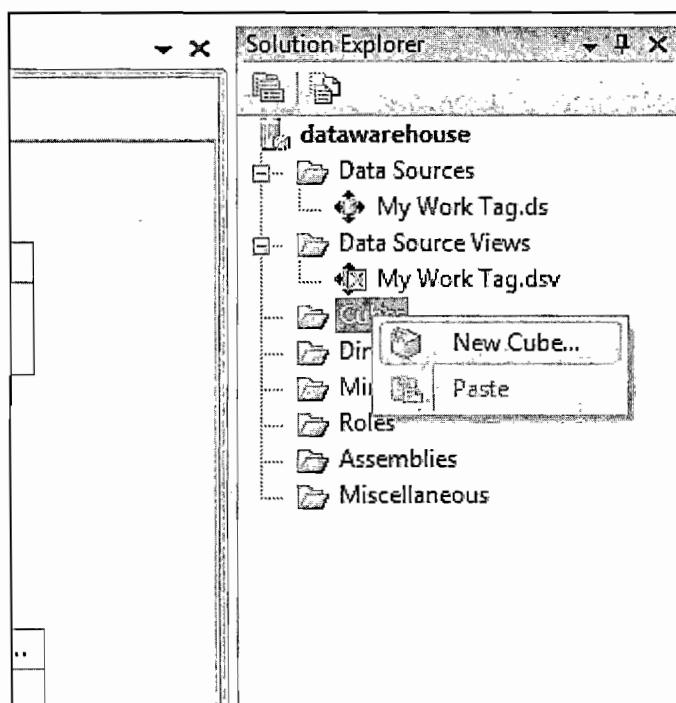
ภาพที่ ค - 17 แสดงโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่



ภาพที่ ค - 18 แสดงโครงสร้างข้อมูลที่ต้องการหาคำตอบลักษณะร้อยละ

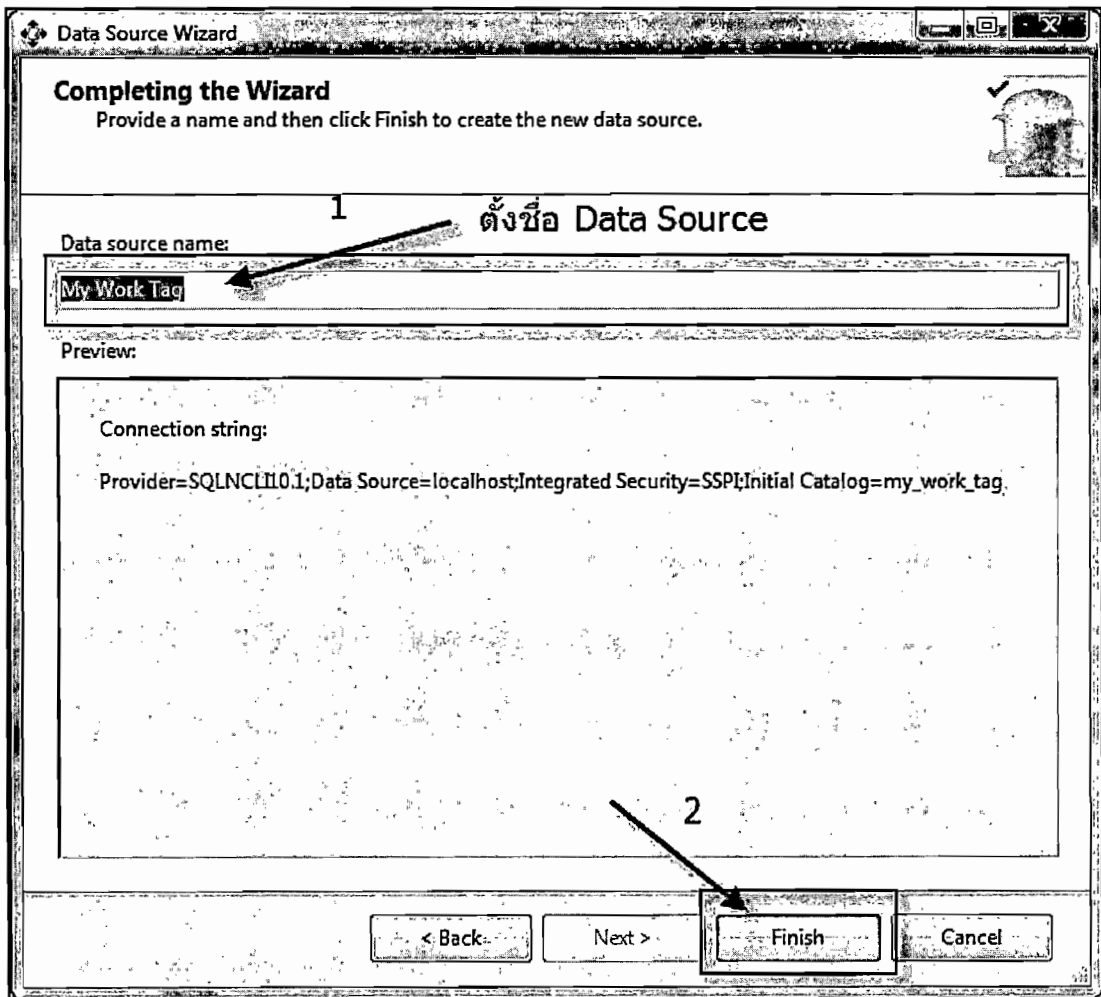
จากภาพที่ ค-18 ทำการสร้างตาราง Fact Table ขึ้นมาอีก 1 ตาราง โดยทำการตัดฟิลด์ที่ต้องการหาข้อมูลแบบร้อยละ และสร้างความสัมพันธ์กับตารางอื่น ๆ

## 5. สร้าง Cube



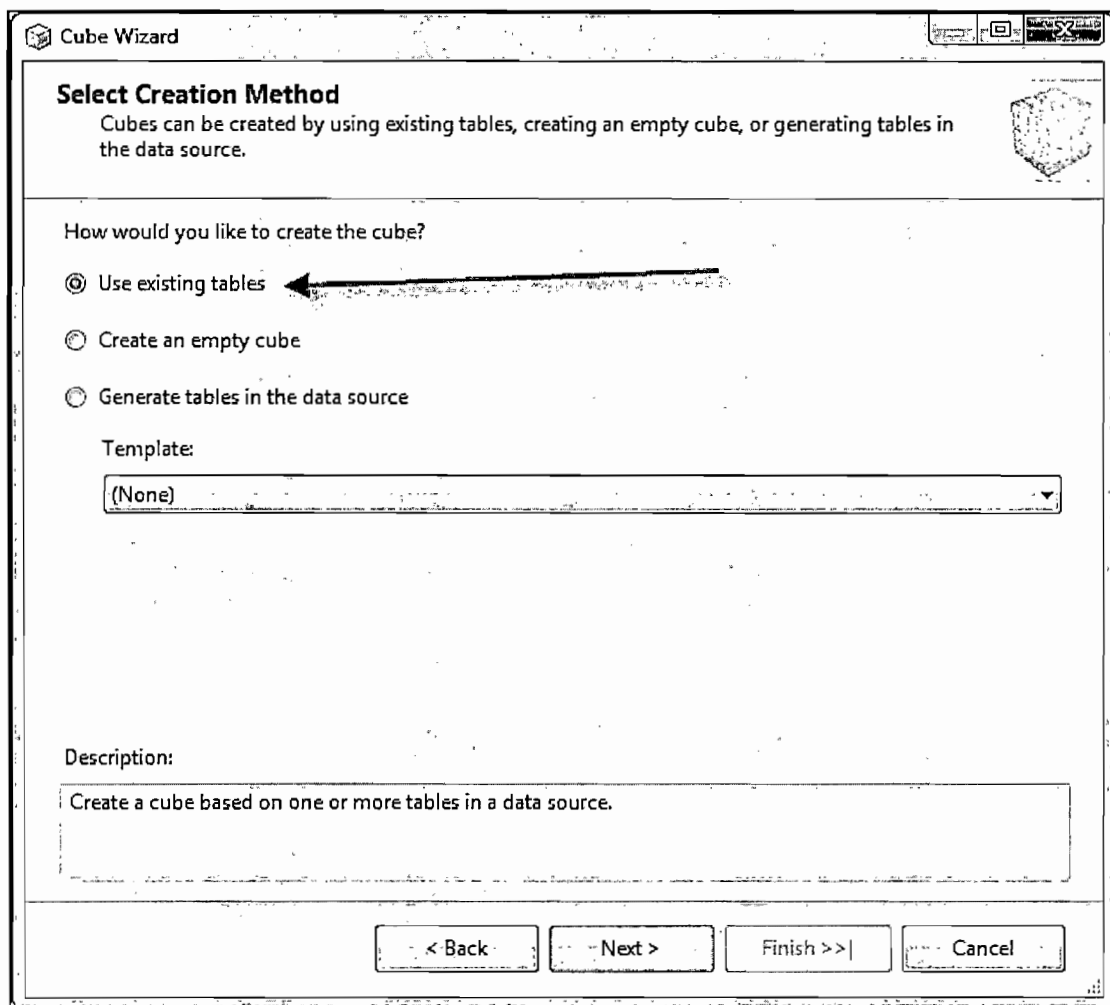
ภาพที่ ค - 19 แสดงการสร้าง Cube

จากภาพที่ ค-19 คลิกขวาที่ Cubes เลือก New Cube ในหน้าต่าง Solution Explorer



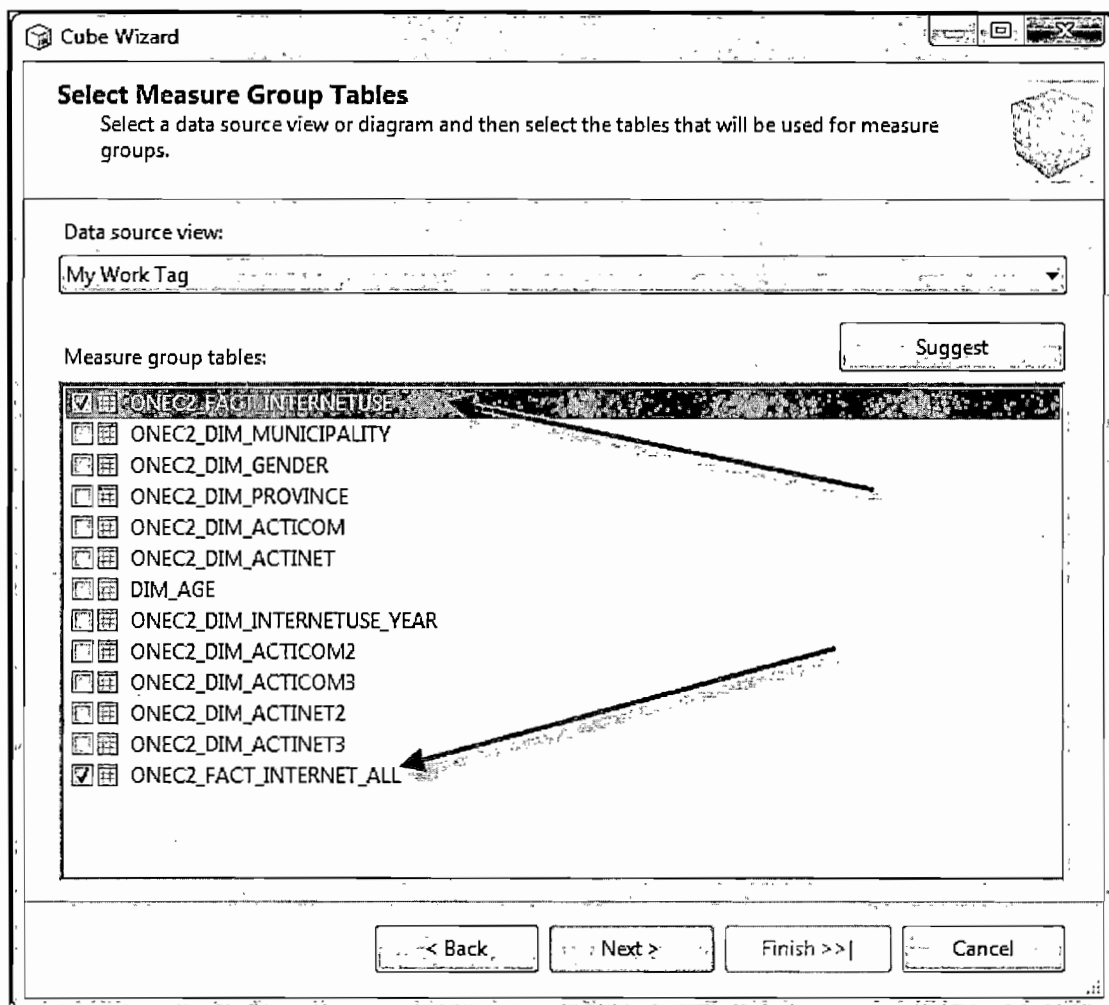
ภาพที่ ก - 8 แสดงหน้าจอการตั้งชื่อ Data Source

จากภาพที่ ก-8 ตั้งชื่อ Data Source ในส่วนของหมายเลข 1 และกดปุ่ม Finish



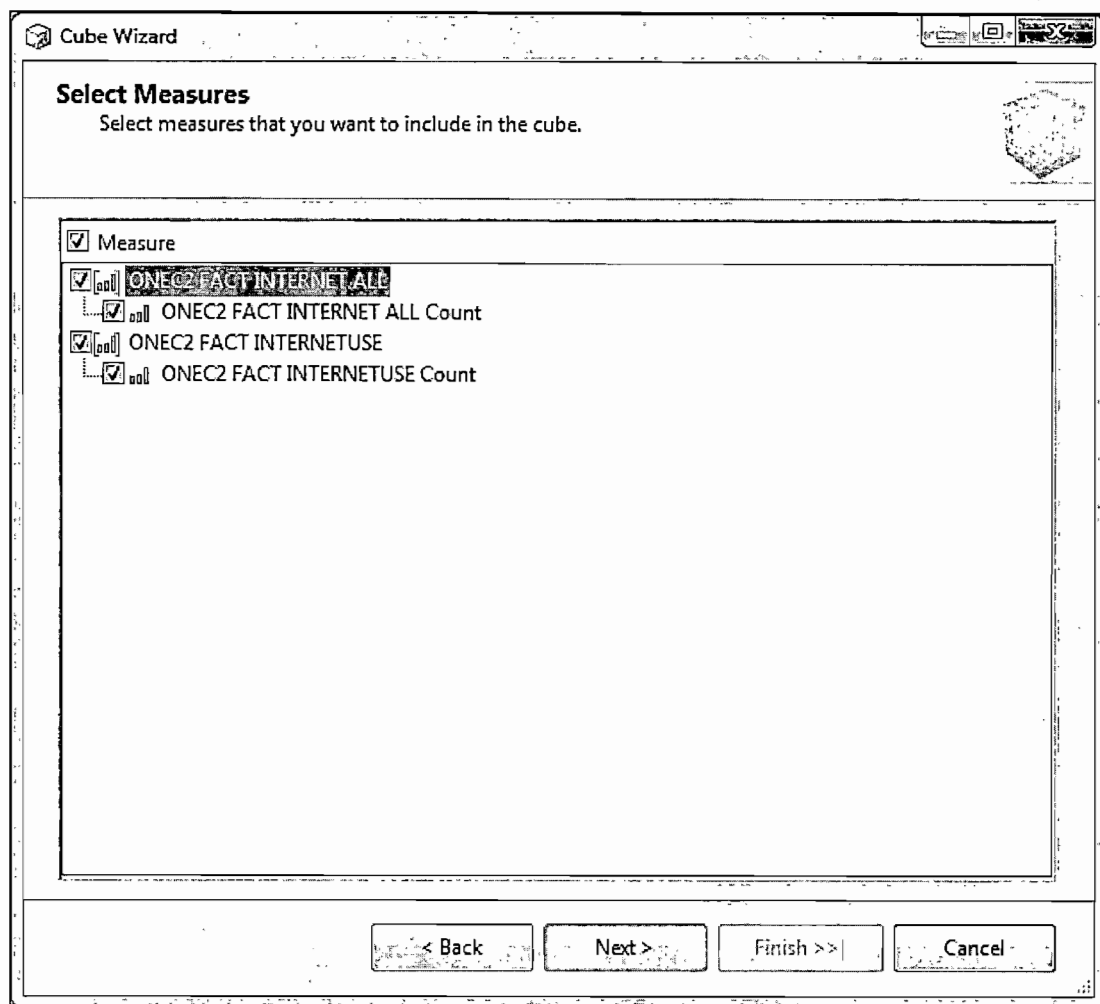
ภาพที่ ค - 20 แสดงภาพหน้าจอการเลือกตารางฐานข้อมูล

จากภาพที่ ค-20 เลือก Use existing tables และทำการกดปุ่ม Next



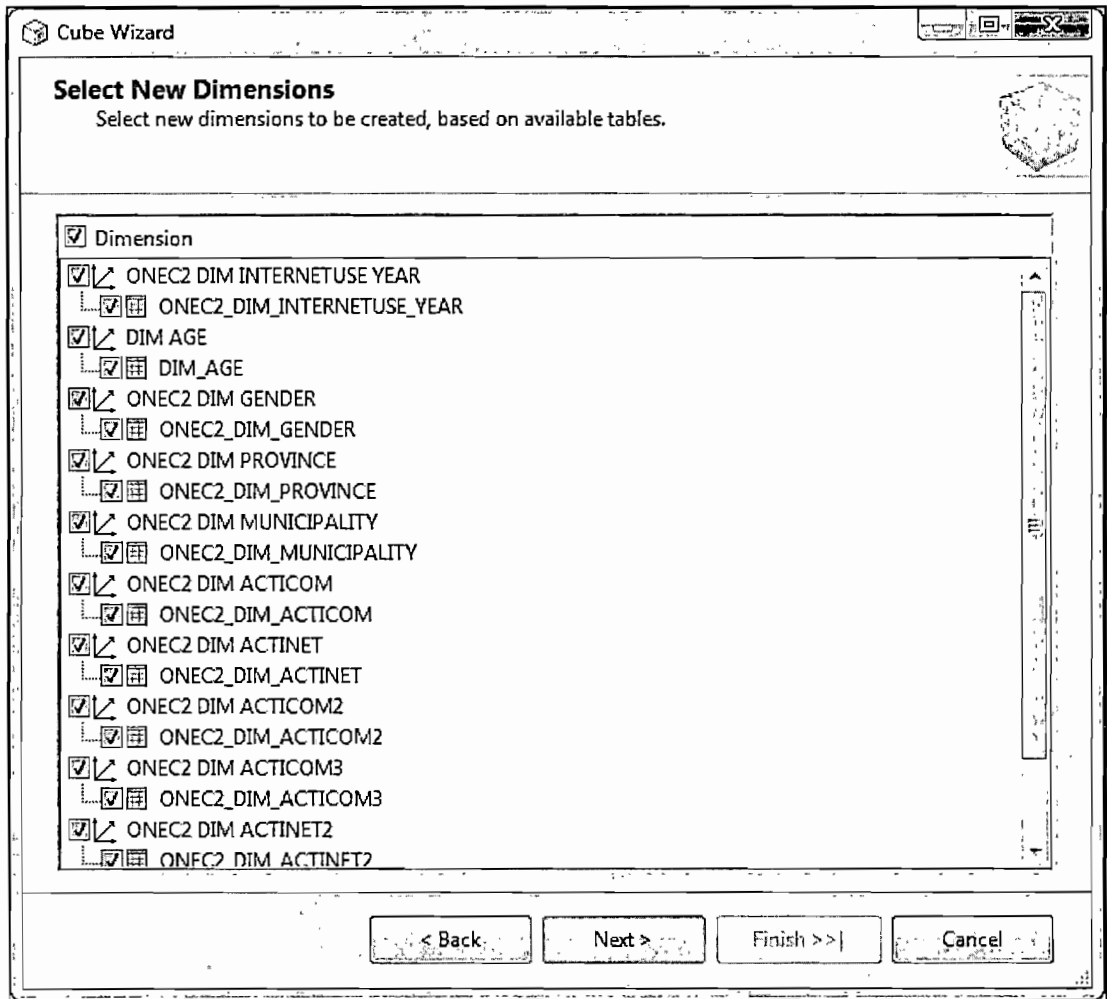
ภาพที่ ค - 21 แสดงภาพหน้าจอการเลือกตารางฐานข้อมูลที่เป็นค่าตัวชี้วัด

จากภาพที่ ค-21 เลือกตารางที่เก็บค่าตัวชี้วัด ในตัวอย่างนี้จะมีการใช้ตาราง ONEC2\_FACT\_INTERNETUSE และ ONEC2\_FACT\_INTERNET\_ALL ดังการออกแบบที่ต้องการคำนวณหาร้อยละ และกดปุ่ม Next



ภาพที่ ค - 22 แสดงหน้าจอการสร้างค่าตัวชี้วัด

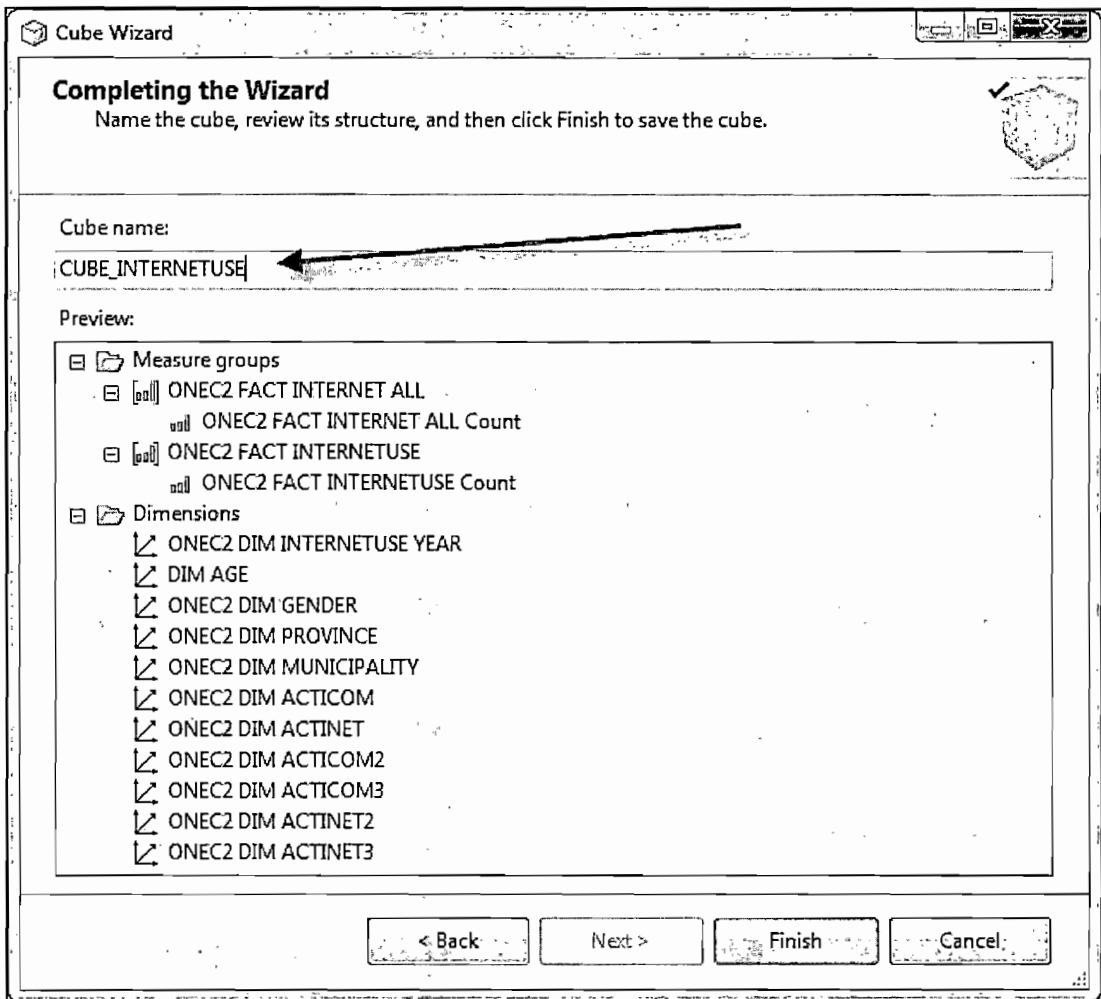
จากภาพที่ ค-22 โปรแกรมจะสร้างค่าตัวชี้วัดให้โดยอัตโนมัติ ทำให้การกดปุ่ม Next



ภาพที่ ค - 23 แสดงหน้าจอการสร้างไคเมนชัน

จากภาพที่ ค-23 โปรแกรมจะทำการสร้างตารางไคเมนชันที่มีความสัมพันธ์กับตารางค่าตัวชี้วัดให้โดยอัตโนมัติ จากนั้นกดปุ่ม Next

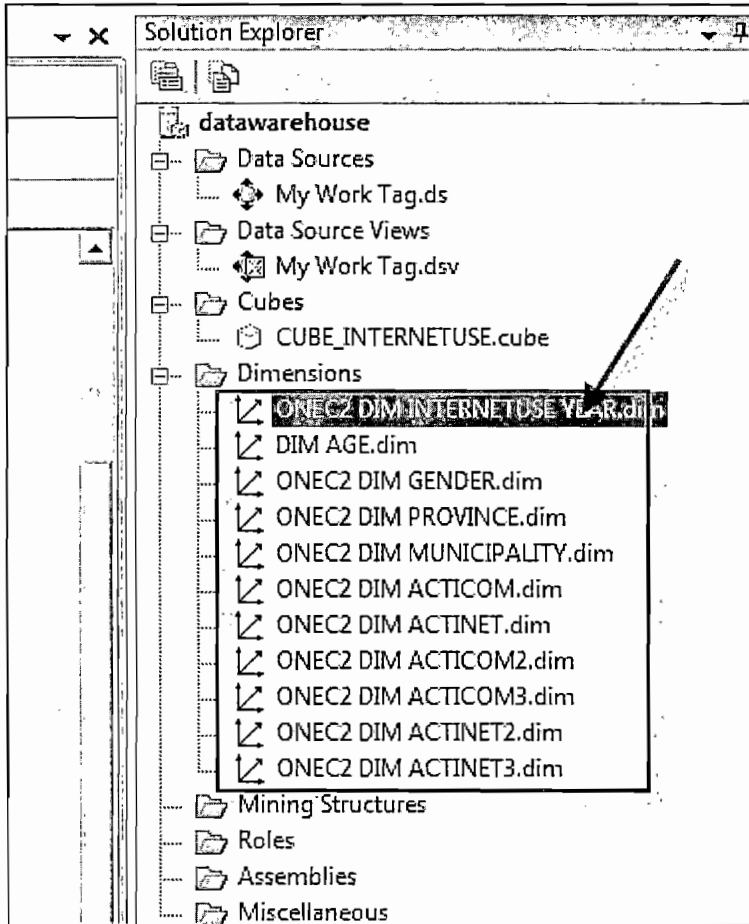




ภาพที่ ค - 24 แสดงหน้าจอการตั้งชื่อคิวบ์

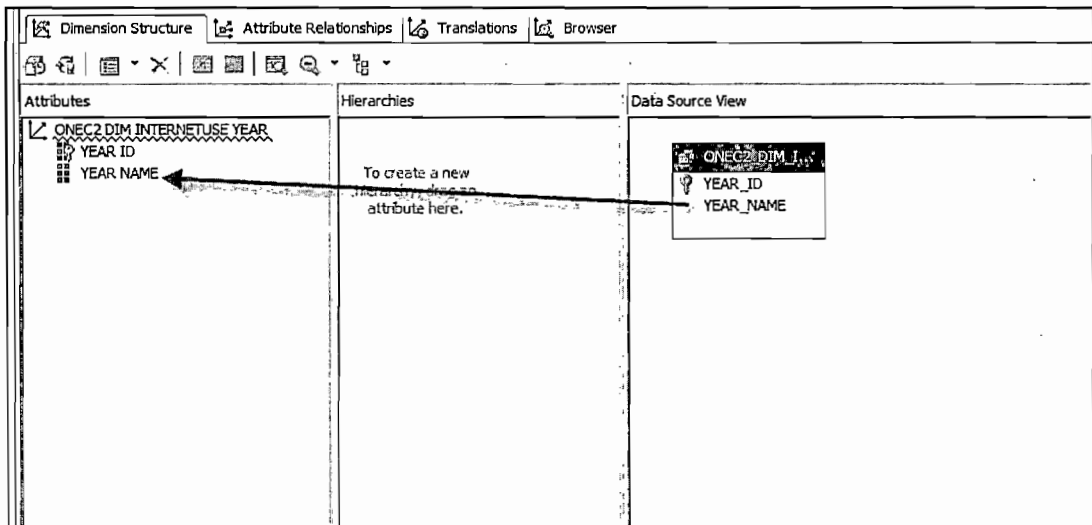
จากภาพที่ ค-24 ตั้งชื่อคิวบ์และกดปุ่ม Finish

## 6. สร้างไคเมนชัน



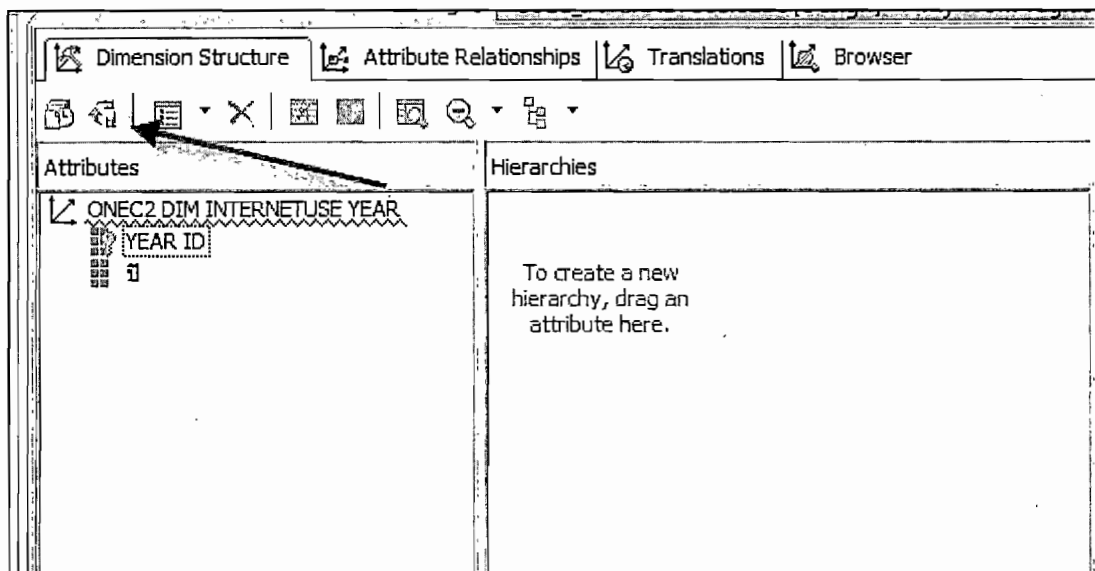
ภาพที่ ก - 25 แสดงหน้าจอไคเมนชัน

จากภาพที่ ก-25 หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนกระบวนการสร้างคิวบ์ โปรแกรมจะทำการสร้างไคเมนชันดังภาพ ให้ทำการดับเบิลคลิกที่แต่ละไคเมนชันเพื่อทำการกำหนดฟิลด์ที่ต้องการแสดงผลข้อมูล



ภาพที่ ค - 26 แสดงหน้าจอกำหนดฟิลด์ที่ต้องการแสดงผล

จากภาพที่ ค-26 ทำการเลือกฟิลด์ในส่วนของ Data Source View ลากย้ายเข้าในส่วนของ Attributes

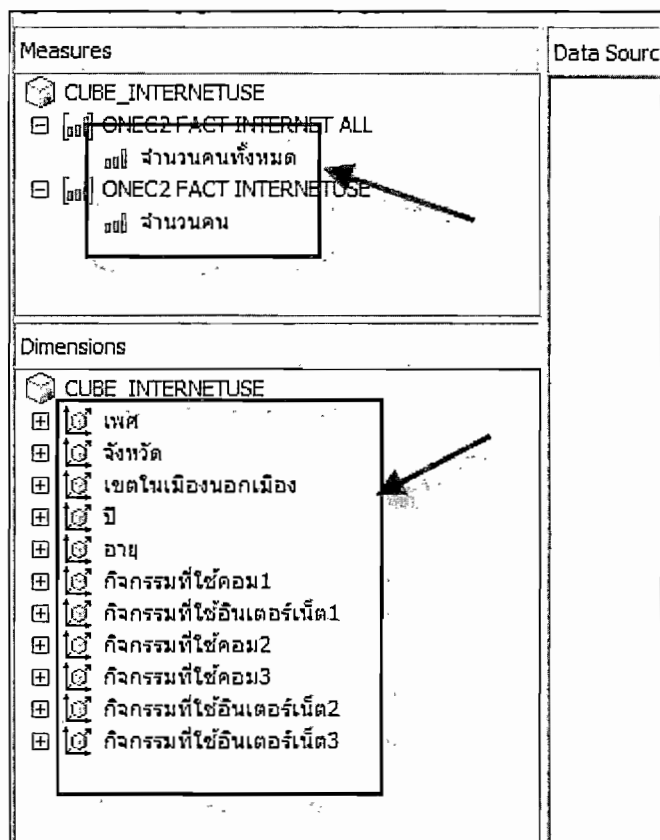


ภาพที่ ค - 27 แสดงหน้าจอการรันไดเมนชัน

จากภาพที่ ค-27 สามารถเปลี่ยนชื่อฟิลด์ได้ เมื่อเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่มรัน ให้ทำขั้นตอนที่ 6 ในทุกไดเมนชัน

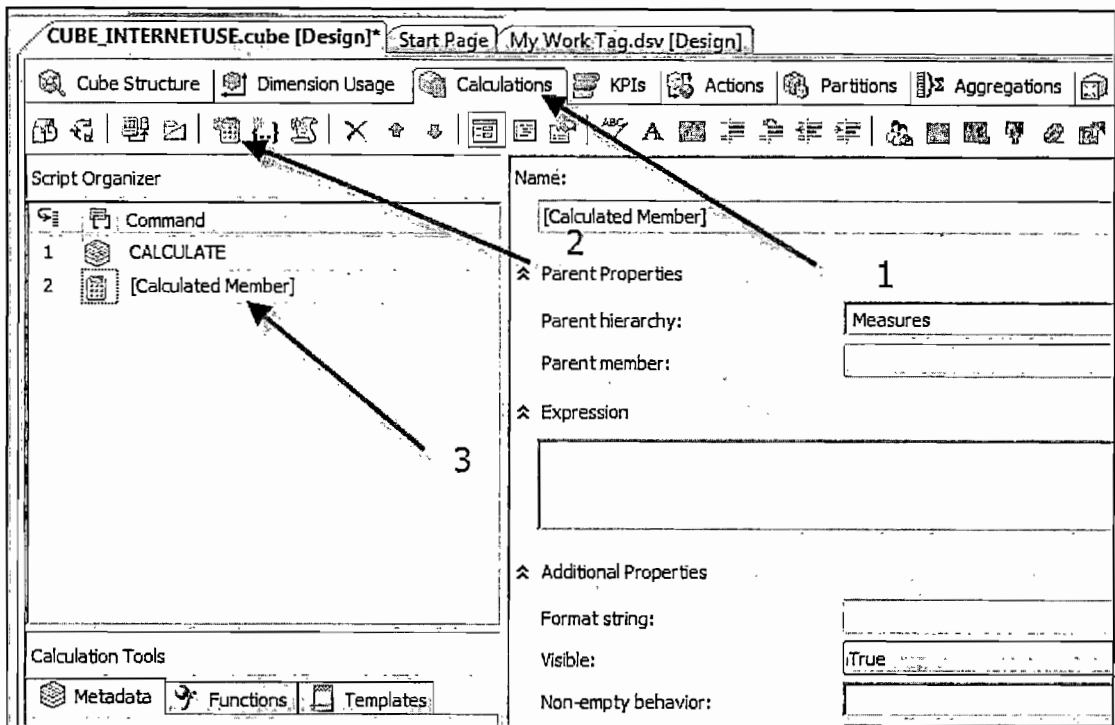
## 7. การคำนวณตัวชี้วัด

กลับเข้าสู่ CUBE\_INTERNETUSE ดังภาพที่ ก-28



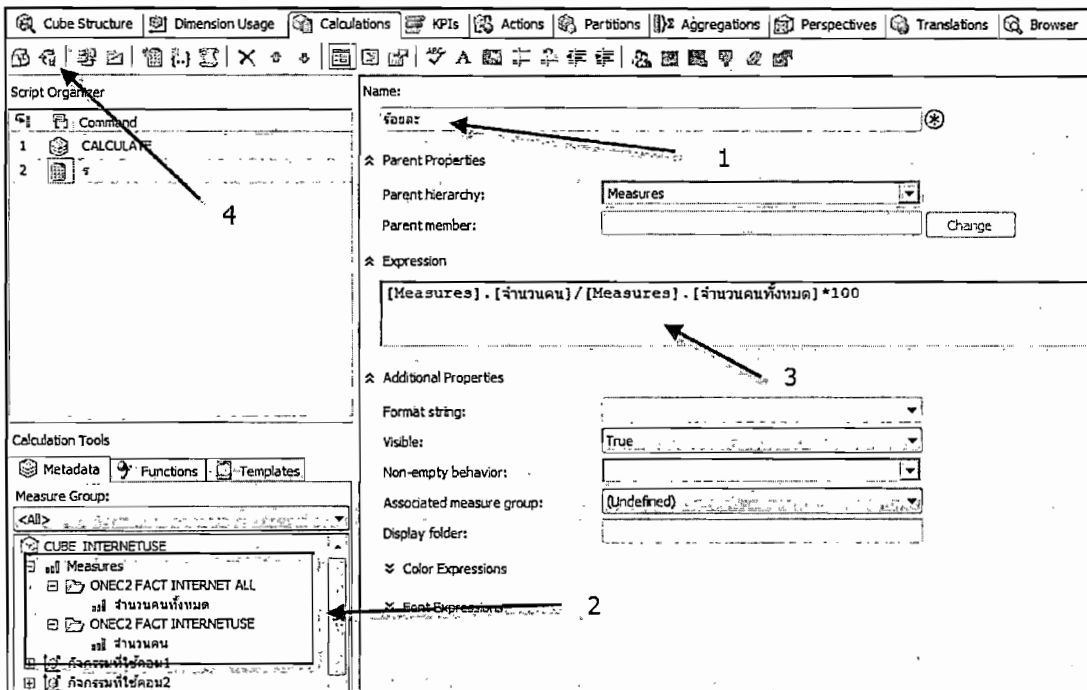
ภาพที่ ก - 28 แสดงการเปลี่ยนชื่อตัวชี้วัดและโดเมนชั้น

จากภาพที่ ก-28 สามารถเปลี่ยนชื่อตัวชี้วัดและชื่อโดเมนชั้นที่สื่อความหมายมากขึ้น



ภาพที่ ค - 29 แสดงการสร้าง Calculations

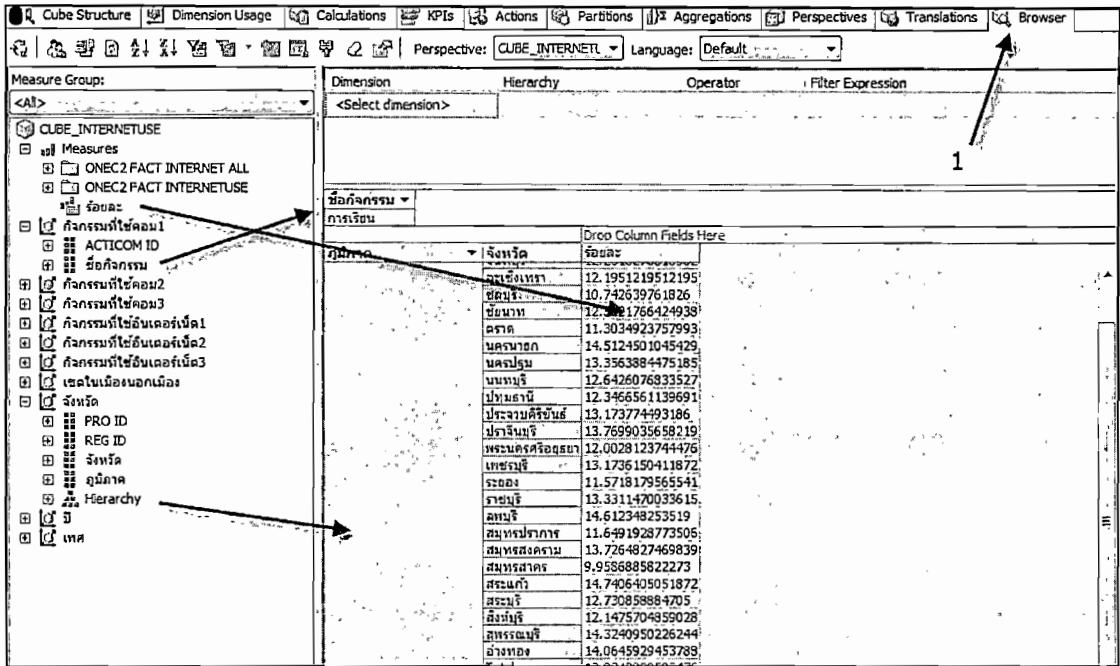
จากภาพที่ ค-29 ทำการสร้าง Calculations โดยเลือกแถบเมนู Calculations ดังหมายเลข 1 เลือกสร้างที่หมายเลข 2 ระบบจะสร้างเครื่องมือสำหรับคำนวณดังหมายเลข 3



ภาพที่ ค - 30 แสดงหน้าจอการใส่สูตรคำนวณตัวชี้วัด

จากภาพที่ ค-30 ให้ทำการสร้างสูตรคำนวณ โดยระบุชื่อตัวชี้วัดที่ชองหมายเลข 1 เลือกค่าตัวชี้วัดที่ต้องการคำนวณจากหมายเลข 2 มาใส่สูตรคำนวณที่ชองหมายเลข 3 อ้างอิงจากการออกแบบ ONEC2\_FACT\_INTERNET\_ALL โดยจะเก็บข้อมูลจำนวนคนทั้งหมดและ ONEC2\_FACT\_INTERNETUSE จะเก็บข้อมูลจำนวนคนตามการเลือกประเภทกิจกรรม จึงคำนวณโดยใช้สูตร  $[Measures].[จำนวนคน]/[Measures].[จำนวนคนทั้งหมด]*100$  และกดปุ่มรันที่หมายเลข 4

### 8. คู่มือการสร้างคิวบ์



ภาพที่ ค - 31 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ข้อมูล

จากภาพที่ ค-31 เลือกแถบเมนู Browser ดังหมายเลข 1 และเลือกข้อมูลตัวชี้วัดและมิติ ข้อมูลต่าง ๆ ดังลูกศร เมื่อทำการเลือกกิจกรรมจะได้ผลร้อยละของข้อมูลที่เปลี่ยนไป

**ภาคผนวก ง**

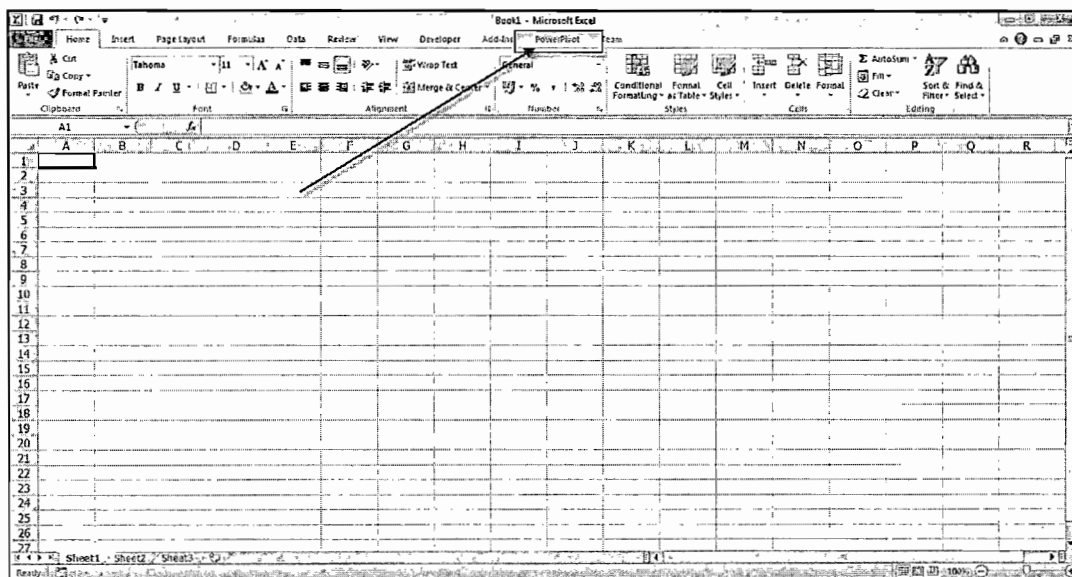
**การสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot**



## การสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot

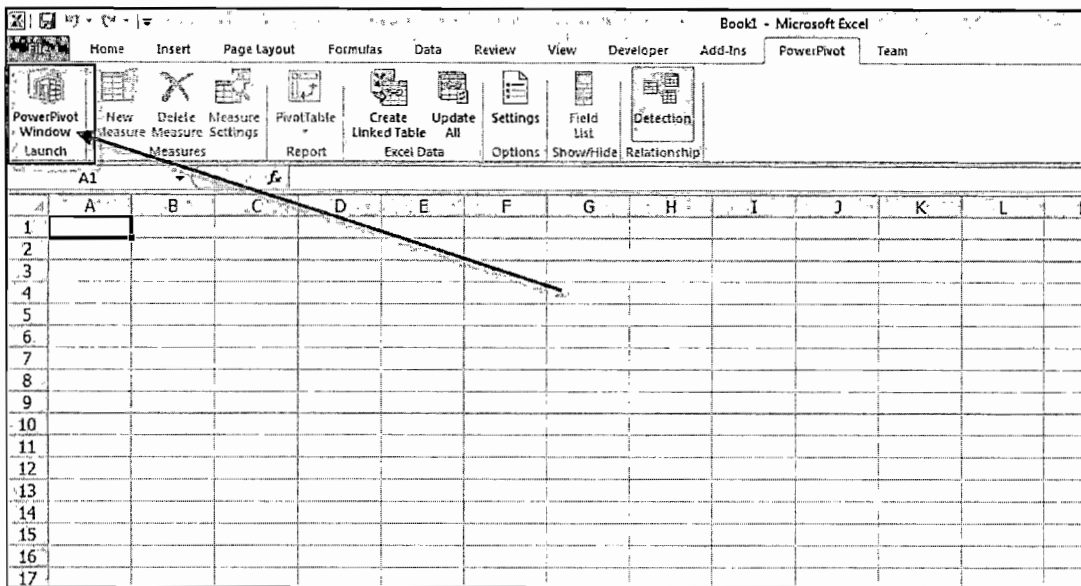
การสร้างรายงาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 และ PowerPivot มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เลือกแถบข้อมูล PowerPivot



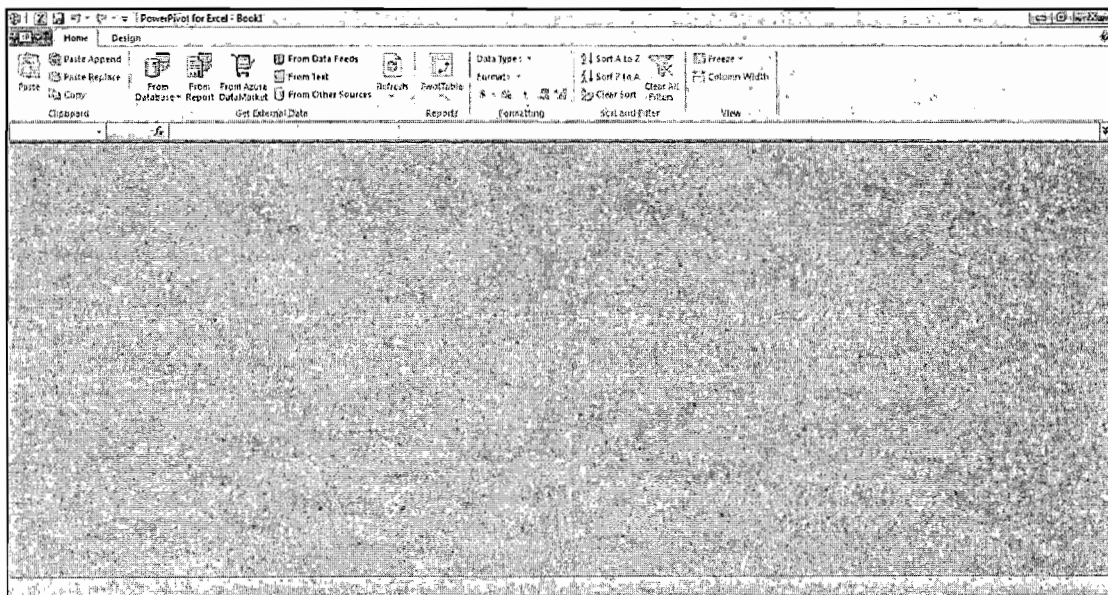
ภาพที่ ง - 1 แสดงหน้าจอโปรแกรม Microsoft Excel 2010

จากภาพที่ ง-1 เลือกแถบเมนู PowerPivot

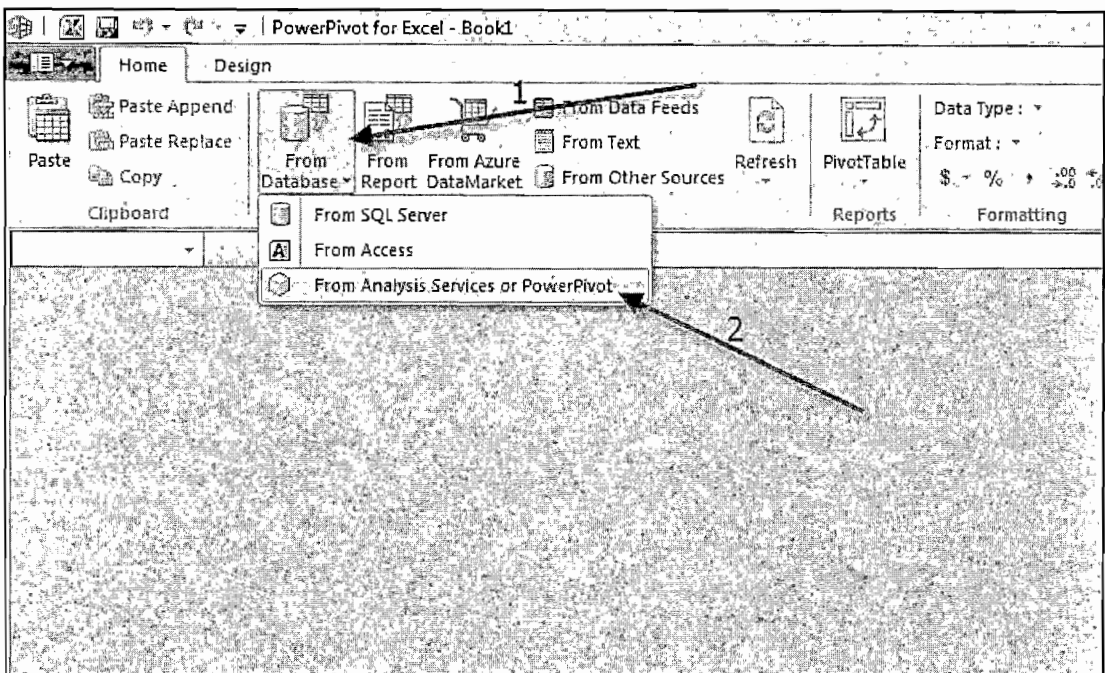


ภาพที่ ง - 2 แสดงหน้าจอเลือกเมนู PowerPivot Window

จากภาพที่ ง-2 เลือกเมนู PowerPivot Window โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ PowerPivot Window ดังภาพที่ ง-3



ภาพที่ ง - 3 แสดงหน้าจอ PowerPivot Window



ภาพที่ ง - 4 แสดงหน้าจอเลือกฐานข้อมูล

จากภาพที่ ง-4 เลือกฐานข้อมูล โดยคลิกเมนู From Database และ From Analysis Services or PowerPivot

**Table Import Wizard** [?] [X]

**Connect to Microsoft SQL Server Analysis Services.**  
Enter the information required to connect to a Microsoft SQL Server Analysis Services database.

Friendly connection name: AnalysisServices localhost datawarehouse

Server or File Name: localhost

Log on to the server

Use Windows Authentication

Use SQL Server Authentication

User name:

Password:

Save my password

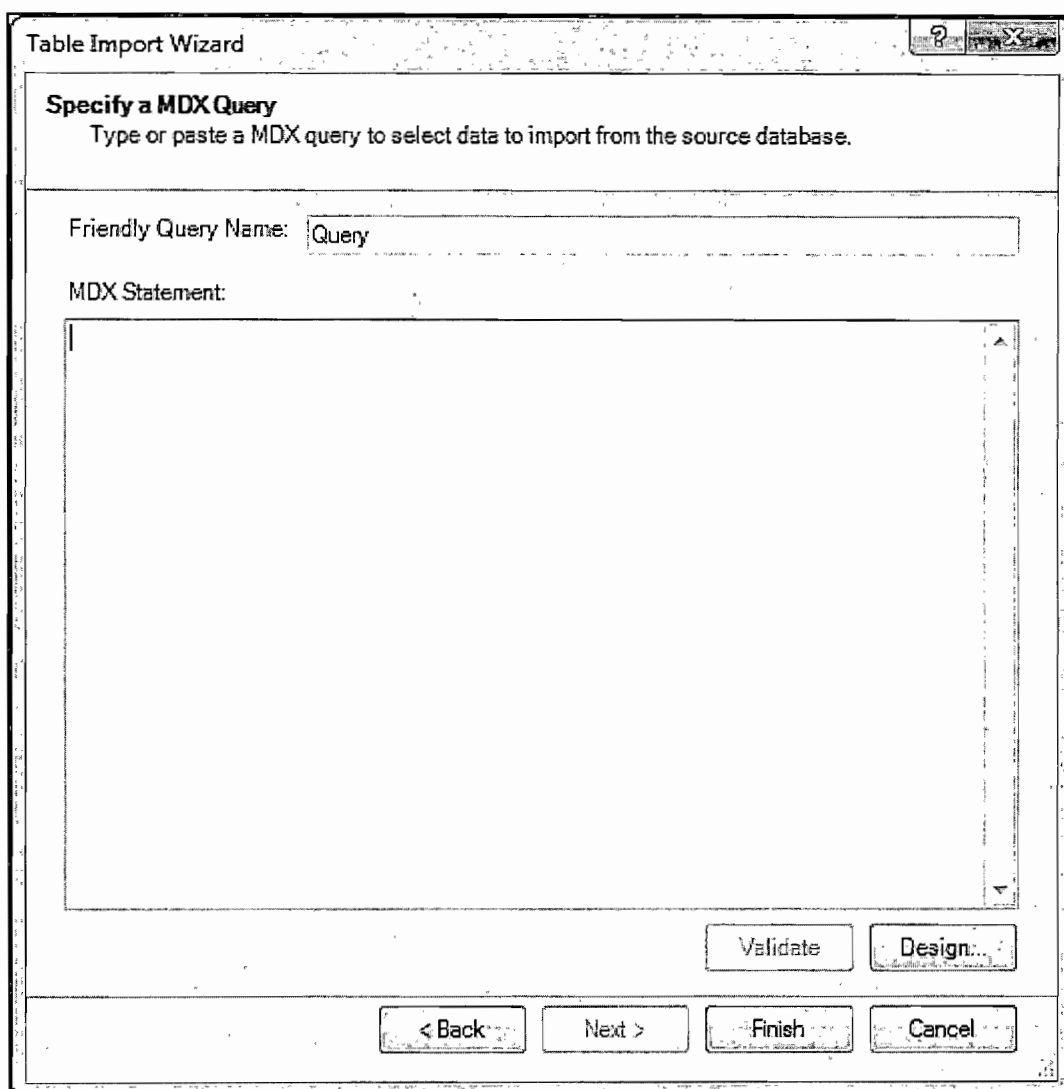
Database name: datawarehouse

Advanced Test Connection

< Back Next > Finish Cancel

ภาพที่ ง - 5 สร้าง Connection

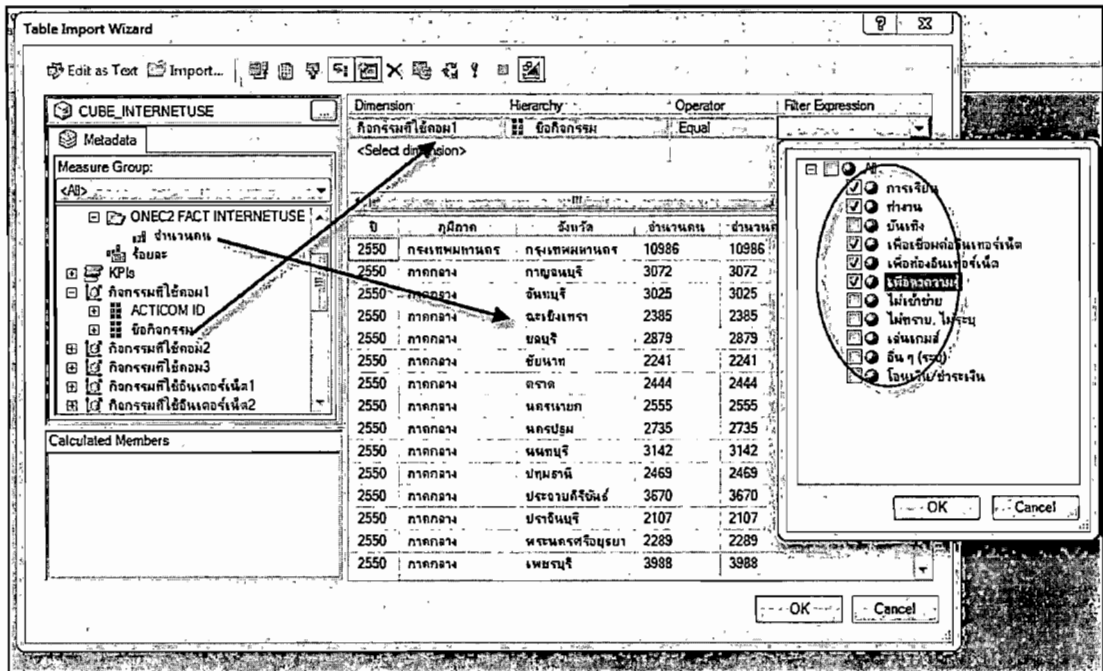
จากภาพที่ ง-5 แสดงการสร้าง Connection โดยใส่ชื่อเครื่องแม่ข่าย ในช่อง Server or File Name และเลือกฐานข้อมูลในช่อง Database name และกดปุ่ม Next



ภาพที่ ง - 6 แสดงหน้าจอการสร้างคำสั่ง MDX

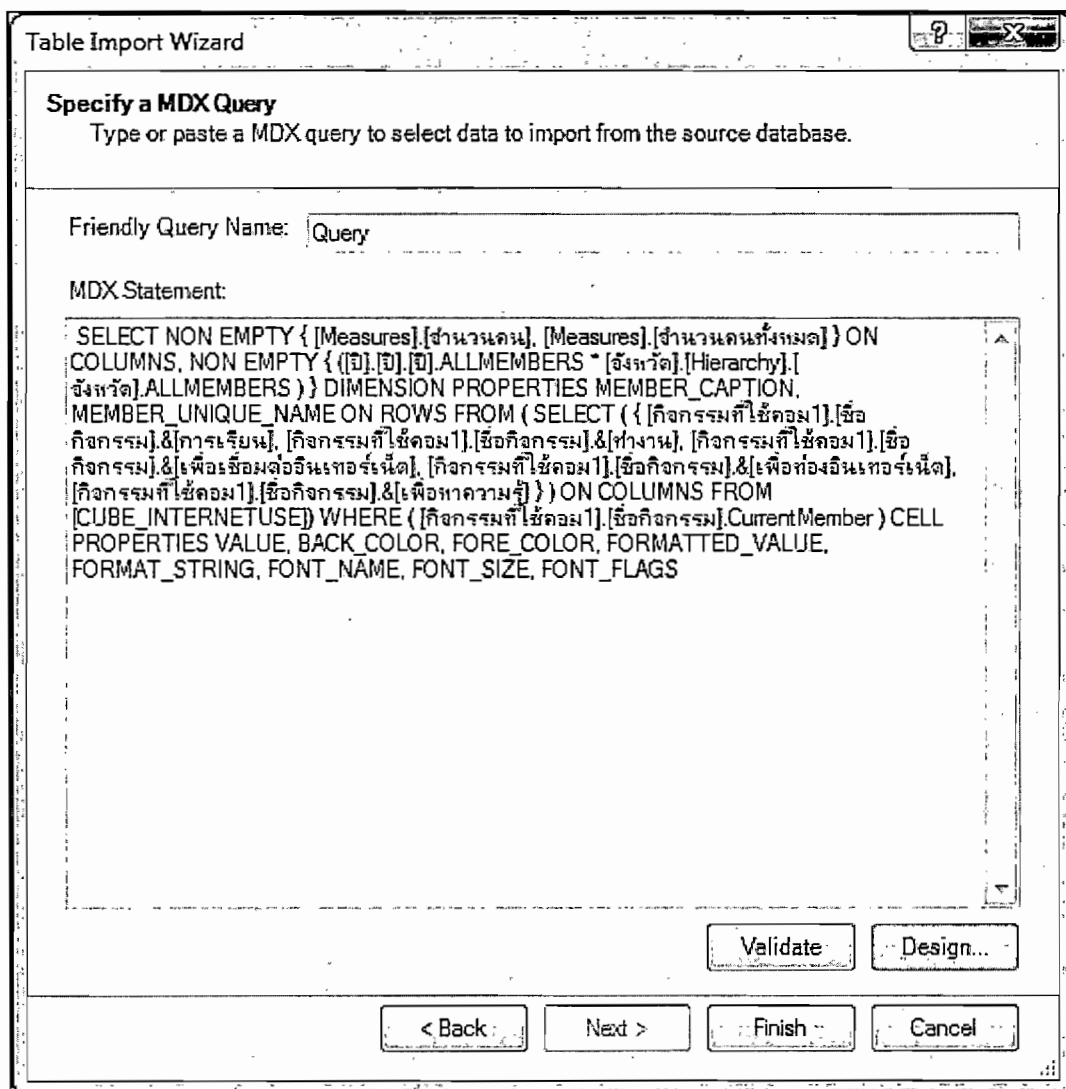
จากภาพที่ ง-6 เป็นหน้าจอการสร้างคำสั่ง MDX สามารถใช้ตัวช่วยในการสร้างโดยกดปุ่ม

Design



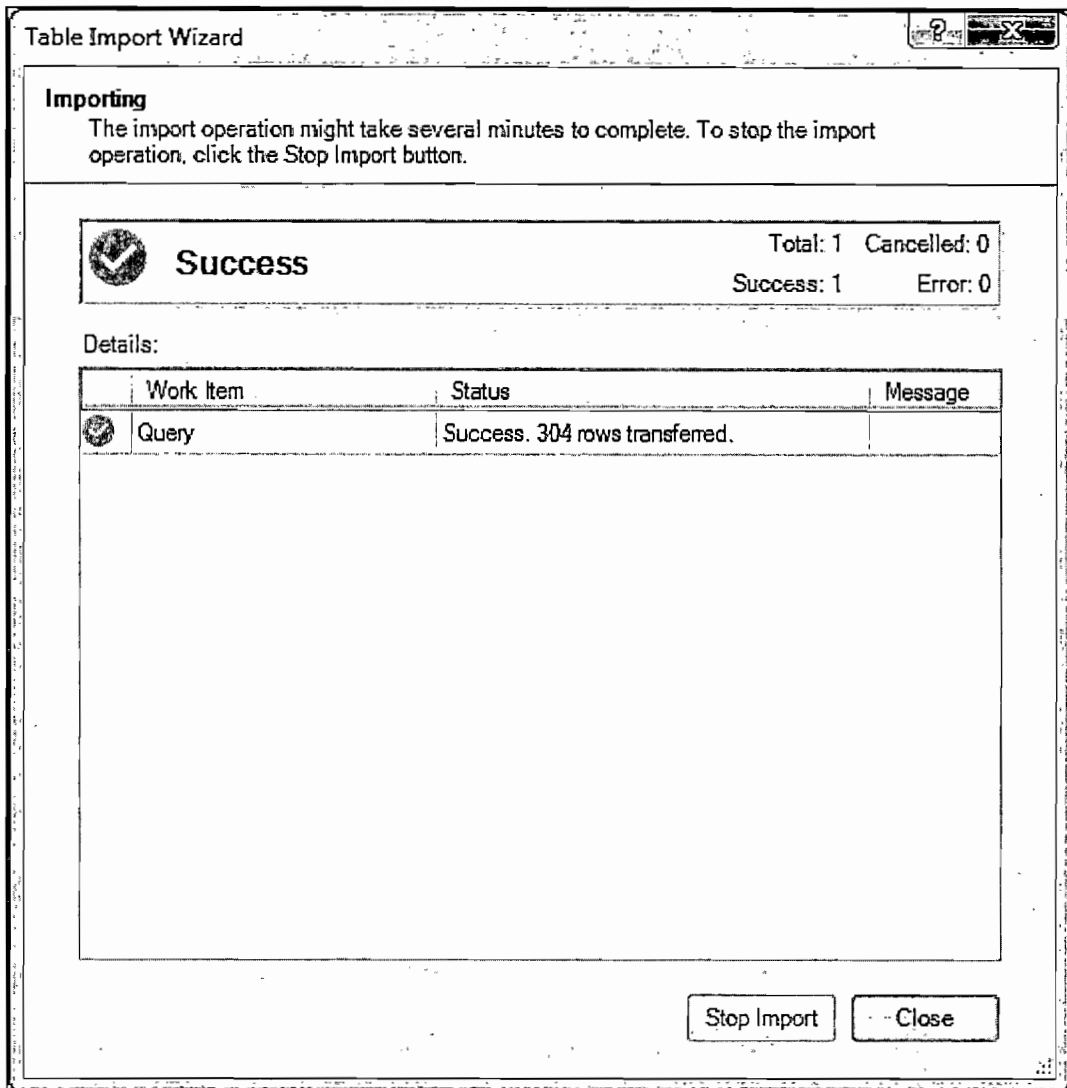
ภาพที่ ง - 7 แสดงหน้าจอตัวช่วยสร้างคำสั่ง MDX

จากภาพที่ ง-7 ทำการเลือกค่าตัวชี้วัดและมุมมองที่ต้องการสร้างรายงาน โดยตัวอย่างนี้จะทำการคำนวณร้อยละของผู้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียน ทำงาน เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อท่องอินเทอร์เน็ต เพื่อหาความรู้ต่อสัดส่วนคนใช้คอมพิวเตอร์ทั้งหมด จึงทำการเลือกจำนวนคนและจำนวนคนทั้งหมด และทำการเลือกมุมมองกิจกรรมไปใส่ในส่วนของการกรองข้อมูล เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม OK



ภาพที่ ง - 8 แสดงคำสั่ง MDX

จากภาพที่ ง-8 โปรแกรมจะทำการสร้างคำสั่ง MDX จากนั้นกดปุ่ม Finish



ภาพที่ ง - 9 แสดงจำนวนข้อมูลที่เลือก

จากภาพที่ ง-9 โปรแกรมจะแสดงจำนวนข้อมูลที่เลือกจากนั้นให้กดปุ่ม Close



ปีงบประมาณ	จังหวัดHierarchyภูมิภาค	จังหวัดHierarchyจังหวัด	Measuresจำนวนคน	Measuresจำนวนคนทั้งหมด
2550	ภาคกลาง	กาญจนบุรี	651	3072
2550	ภาคกลาง	จันทบุรี	690	3025
2550	ภาคกลาง	ฉะเชิงเทรา	509	2385
2550	ภาคกลาง	ชลบุรี	683	2879
2550	ภาคกลาง	ชัยนาท	465	2241
2550	ภาคกลาง	ตราด	490	2444
2550	ภาคกลาง	นครนายก	554	2555
2550	ภาคกลาง	นครปฐม	666	2735
2550	ภาคกลาง	นนทบุรี	1163	3142
2550	ภาคกลาง	ปทุมธานี	634	2469

ภาพที่ ง - 10 แสดงข้อมูลในหน้าต่าง โปรแกรม PowerPivot

จากภาพที่ ง-10 ข้อมูลที่เลือกจะปรากฏในหน้าจอโปรแกรม PowerPivot ให้ทำการเปลี่ยนชื่อคอลัมน์ในกรอบสี่เหลี่ยม

The screenshot shows the 'Data Model' ribbon in Excel. The 'Data Type' dropdown menu is open for a selected cell, showing options: Text (checked), Decimal Number, Whole Number, Currency, Date, and TRUE/FALSE. A red arrow points to the 'Decimal Number' option. Another red arrow points to the selected cell in the data table below.

จังหวัด	จำนวนคน		
ฉะเชิงเทรา	651		
จันทบุรี	690		
ฉะเชิงเทรา	509	2385	
ชลบุรี	683	2879	
ชัยนาท	465	2241	
ตราด	490	2444	
นครนายก	554	2555	
นครปฐม	666	2735	
นนทบุรี	1163	3142	
ปทุมธานี	634	2469	
ประจวบคีรีขันธ์	804	3670	
ปราจีนบุรี	497	2107	
พระนครศรีอยุธยา	463	2289	
เพชรบุรี	817	3988	
ระยอง	624	2820	
ราชบุรี	721	3118	
ลพบุรี	851	3324	
สมุทรปราการ	680	2692	
สมุทรสงคราม	689	2949	
สมุทรสาคร	459	2575	
สระแก้ว	587	2743	
สระบุรี	625	2620	

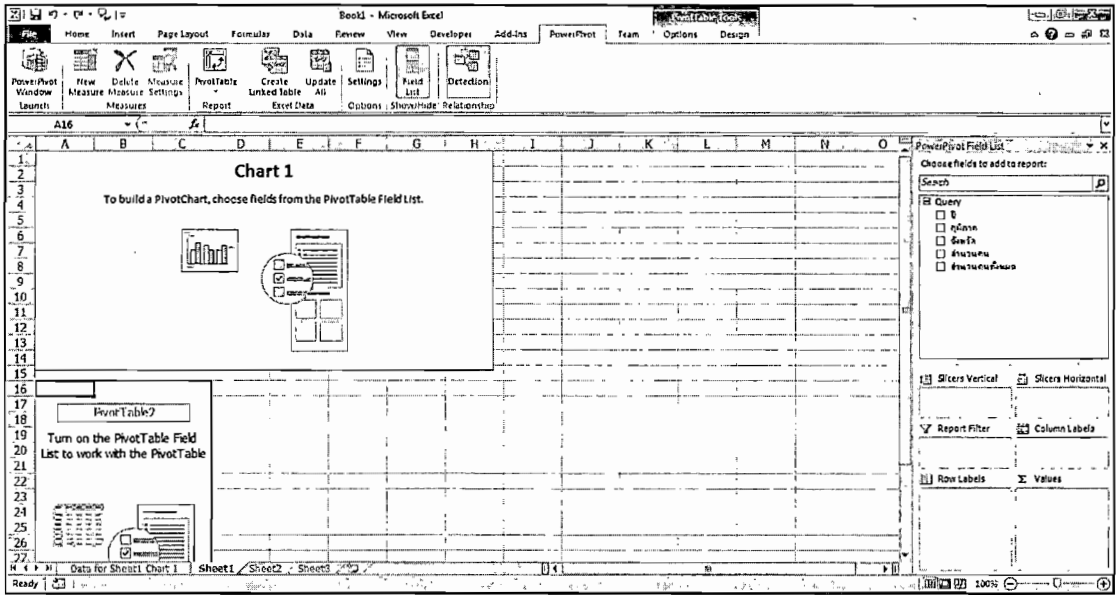
ภาพที่ ง - 11 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนประเภทข้อมูล

จากภาพที่ ง-11 ให้ทำการเลือกคอลัมน์ที่เป็นค่าตัวชี้วัด และเลือก Data Type เป็น Decimal Number เพื่อใช้ในการคำนวณ

	จำนวนคน	Add Column
	651	
	690	
	509	
	683	
	465	
	490	2444
	554	2555
	666	2735
	1163	3142
	634	2469
พันธ์	804	3670
	497	2107
ร้อยยथा	463	2289
	817	3988

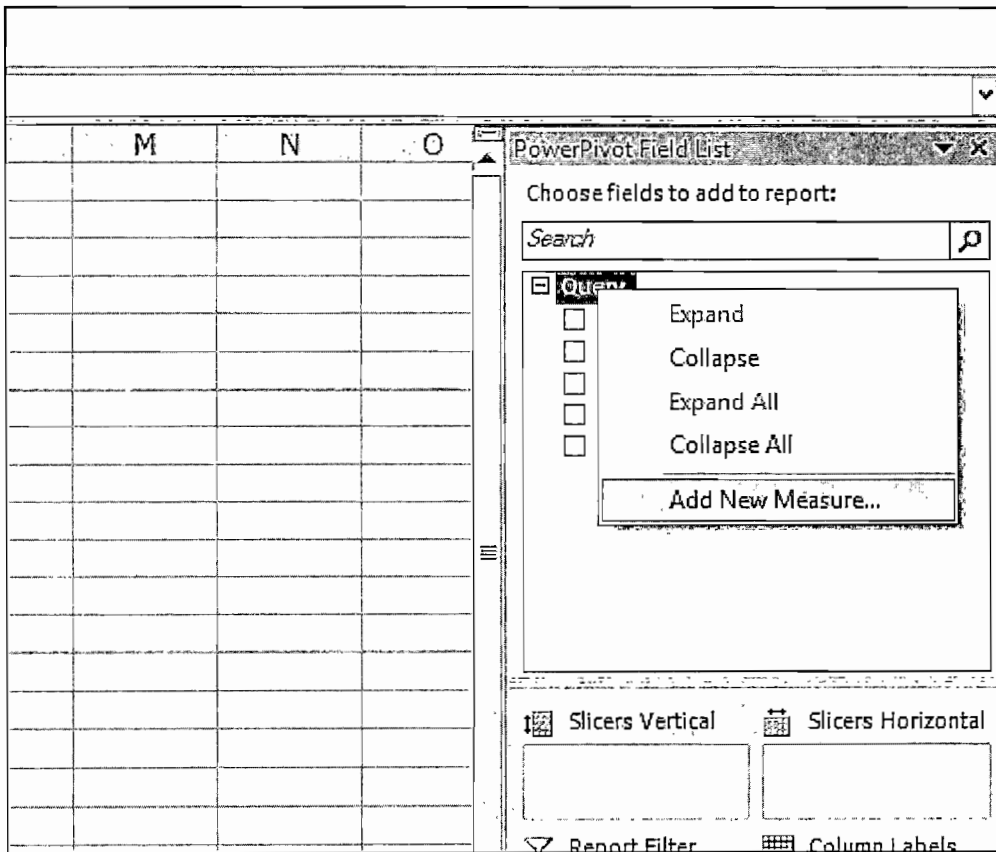
ภาพที่ ง - 12 แสดงหน้าจอการเลือกรูปแบบรายงาน

จากภาพที่ ง-12 เลือกรูปแบบรายงานโดยเลือกเมนู PivotTable



ภาพที่ ง - 13 แสดงหน้าจอรูปแบบรายงาน

จากภาพที่ ง-13 โปรแกรมแสดงหน้าจอรูปแบบรายงาน



ภาพที่ ง - 14 การสร้าง New Measure

จากภาพที่ ง-14 ทำการสร้าง Measure เพื่อใช้ในการคำนวณ โดยคลิกขวาที่ Query เลือก

### Add New Measure

The screenshot shows the 'Measure Settings' dialog box. The 'Table name' dropdown is set to 'Query'. The 'Measure Name (All PivotTables)' and 'Custom Name (This PivotTable)' fields both contain the text 'x'. The 'Formula' field contains the DAX formula `=sum(Query[จำนวนคน])`. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

ภาพที่ ง - 15 การสร้างตัวแปร x

จากภาพที่ ง-15 สร้างตัวแปร x เพื่อแทนจำนวนคน โดยระบุชื่อตัวแปรที่ช่อง Measure Name และเขียนสูตร `=sum(Query[จำนวนคน])` และกดปุ่ม OK

The screenshot shows the 'Measure Settings' dialog box. The 'Table name' dropdown is set to 'Query'. The 'Measure Name (All PivotTables)' and 'Custom Name (This PivotTable)' fields both contain the text 'y'. The 'Formula' field contains the DAX formula `=sum(Query[จำนวนคนทั้งหมด])`. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

ภาพที่ ง - 16 การสร้างตัวแปร y

จากภาพที่ ง-16 สร้างตัวแปร y เพื่อแทนจำนวนคนทั้งหมด โดยระบุชื่อตัวแปรที่ช่อง Measure Name และเขียนสูตร =sum(Query[จำนวนคนทั้งหมด]) และกดปุ่ม OK

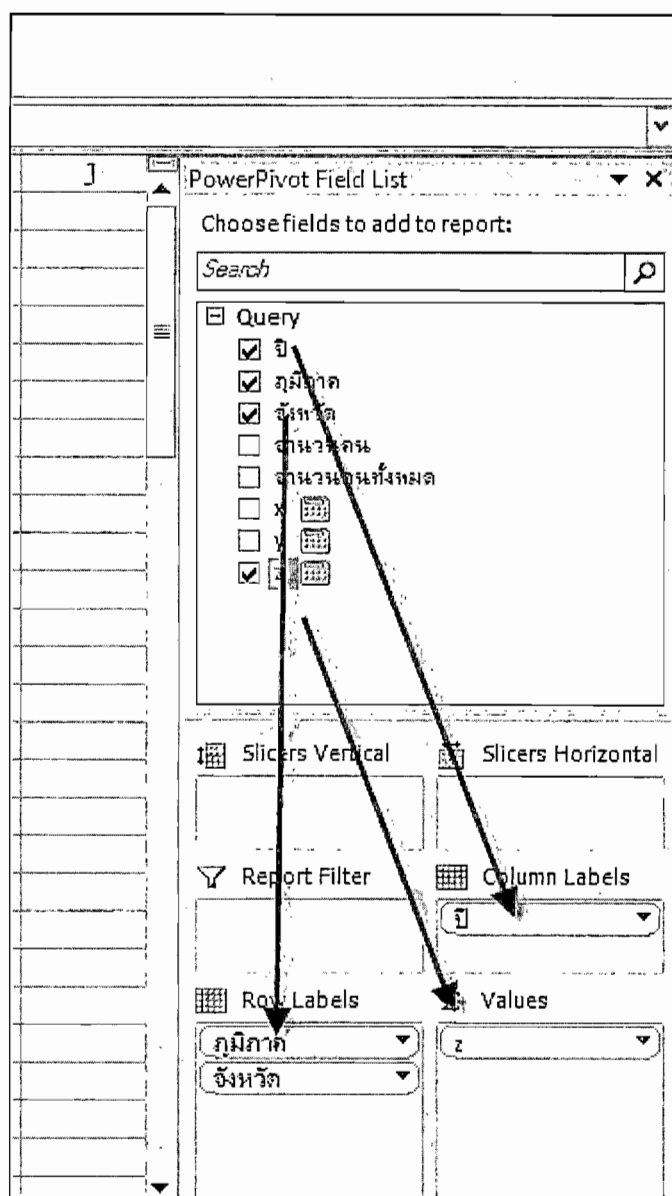
The screenshot shows the 'Measure Settings' dialog box. It has the following fields and values:

- Table name: Query
- Measure Name (All PivotTables): z
- Custom Name (This PivotTable): z
- Formula:  $=\text{Query}[x]/\text{Query}[y]*100$

Buttons include 'Check formula', 'OK', and 'Cancel'.

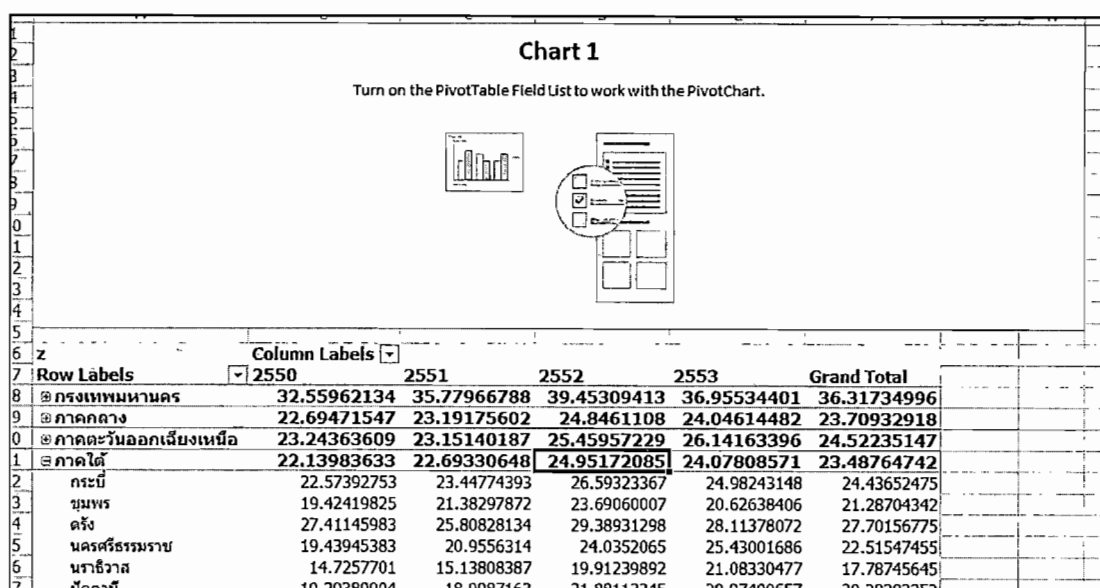
ภาพที่ ง - 17 การสร้างตัวแปร z

จากภาพที่ ง-17 สร้างตัวแปร z เพื่อคำนวณร้อยละการผู้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียน การทำงาน เพื่อใช้อินเตอร์ ฯลฯ โดยระบุชื่อตัวแปรที่ช่อง Measure Name และเขียนสูตร =Query[x]/Query[y]\*100 และกดปุ่ม OK



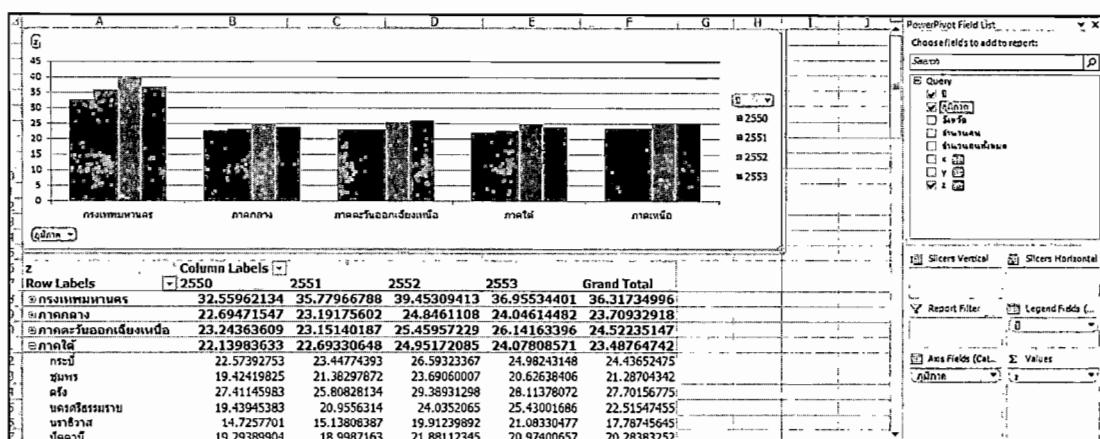
ภาพที่ ง - 18 เลือกข้อมูลเพื่อแสดงรายงาน

จากภาพที่ ง-18 เลือกข้อมูลเพื่อแสดงผลในรายงานในตำแหน่งที่ต้องการ



ภาพที่ ง - 19 แสดงผลข้อมูลตามการเลือกมุมมอง

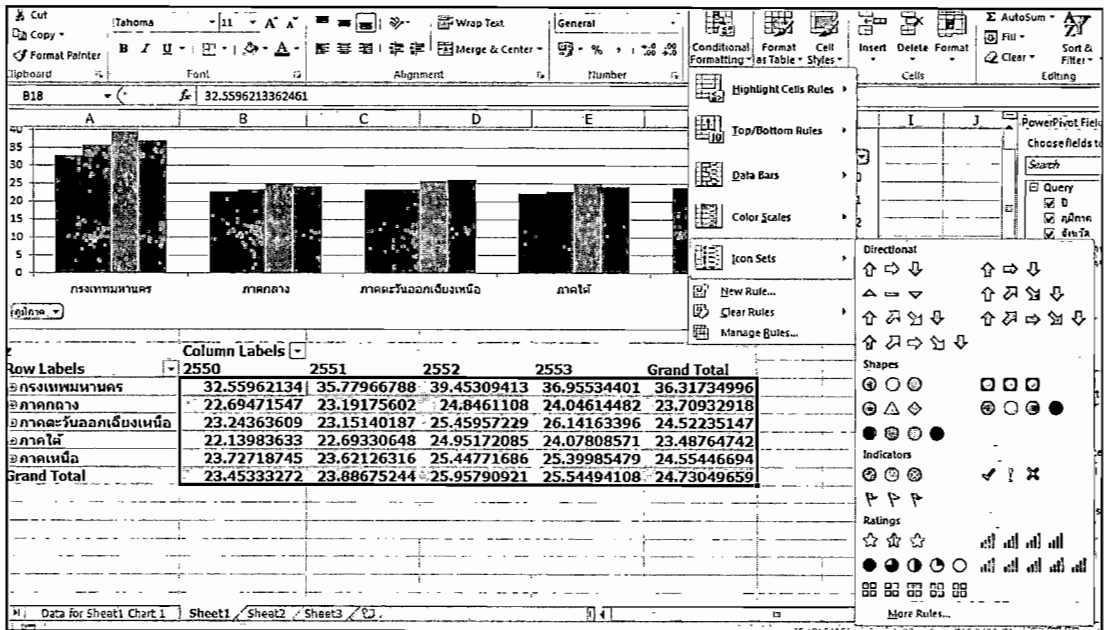
จากภาพที่ ง-19 โปรแกรมแสดงรายงานตามมุมมองที่เลือก



ภาพที่ ง - 20 แสดงรายงานด้วยกราฟ

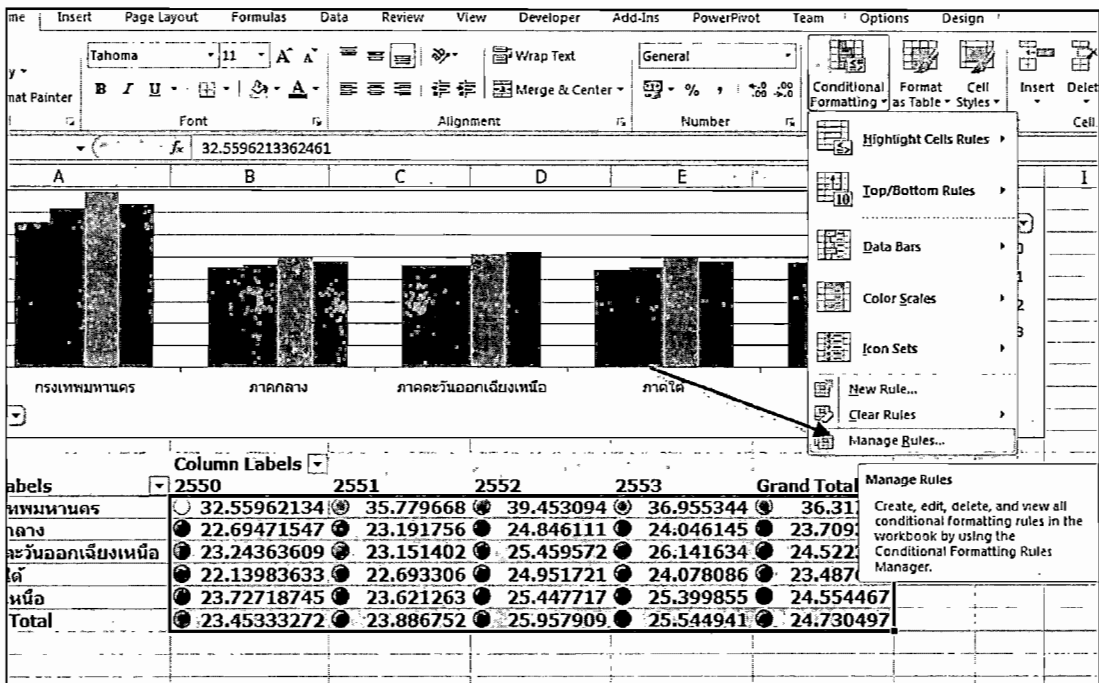
จากภาพที่ ง-20 คลิกที่กราฟและทำการเลือกตัวชี้วัด โปรแกรมจะแสดงกราฟตามมุมมองที่เลือก





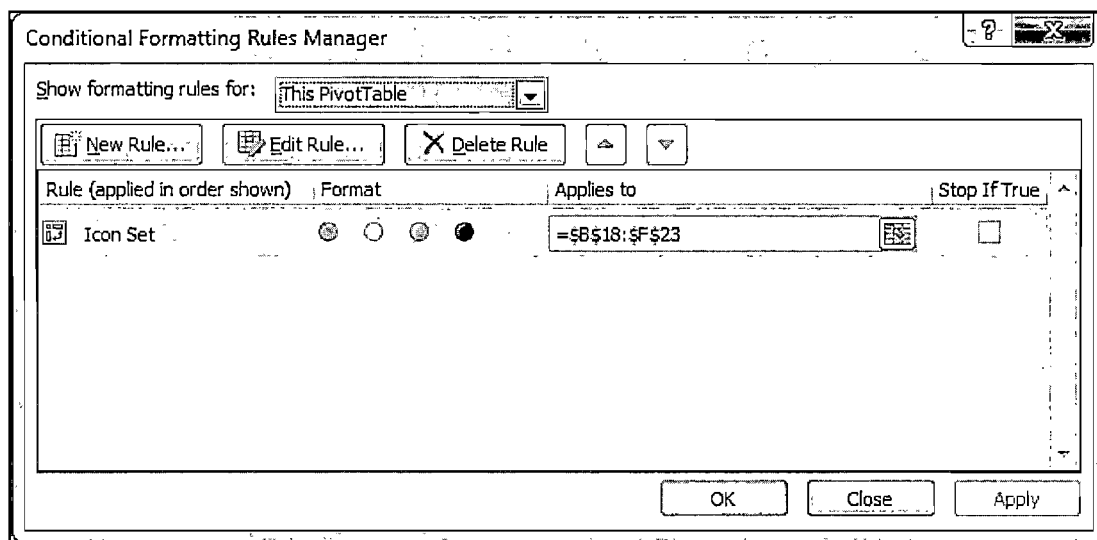
ภาพที่ ง - 21 การสร้าง KPI

จากภาพที่ ง-21 สามารถสร้าง KPI โดยทำการเลือกข้อมูลทั้งหมด และเลือกเมนู Conditional Formatting และเลือกรูปแบบสัญลักษณ์ตามที่ต้องการ



ภาพที่ ง - 22 การจัดการเงื่อนไข KPI


จากภาพที่ ง-22 ทำการเลือกข้อมูลทั้งหมด เลือกเมนู Conditional Formatting และเลือก Manage Rules เพื่อทำการแก้ไขเกณฑ์ KPI



ภาพที่ ง - 23 แสดงชุดเงื่อนไข KPI

จากภาพที่ ง-23 แสดงชุดคำสั่งเงื่อนไข KPI เลือกชุดคำสั่งและกดปุ่ม Edit Rule

**Edit Formatting Rule**

Apply Rule To:  


Selected cells  
 All cells showing "z" values  
 All cells showing "z" values for "ภูมิภาค" and "ปี"

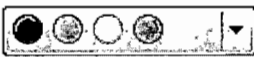
Select a Rule Type:

- ▶ Format all cells based on their values
- ▶ Format only cells that contain
- ▶ Format only top or bottom ranked values
- ▶ Format only values that are above or below average
- ▶ Use a formula to determine which cells to format

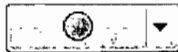









Edit the Rule Description:

**Format all cells based on their values:**

Format Style:  

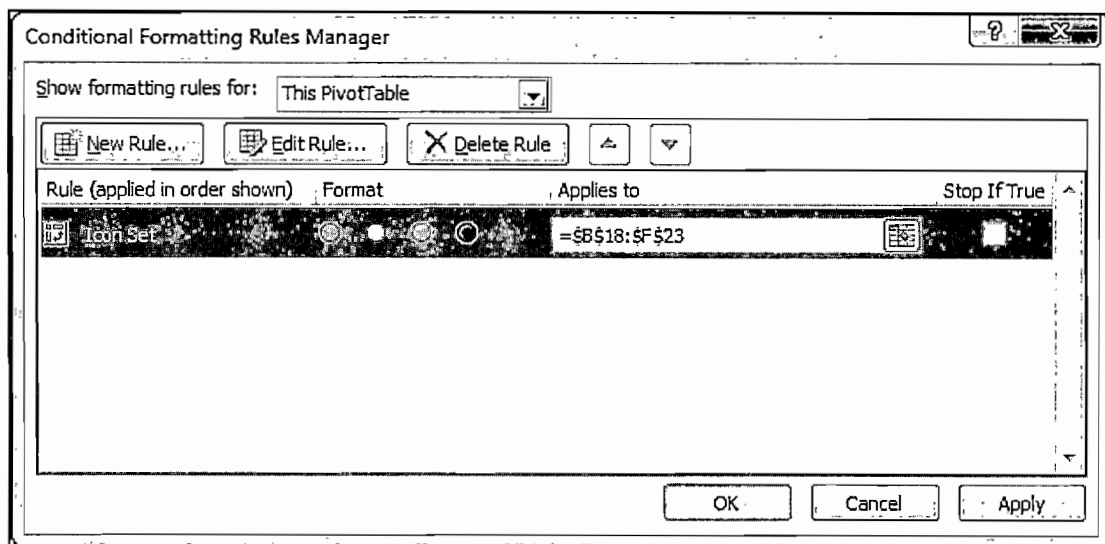
Icon Style:   Show Icon Only

Display each icon according to these rules:

Icon	Condition	Value	Type
	when value is	<input type="text" value="50"/> 	<input type="text" value="Number"/> 
	when < 50 and	<input type="text" value="40"/> 	<input type="text" value="Number"/> 
	when < 40 and	<input type="text" value="30"/> 	<input type="text" value="Number"/> 
	when < 30		

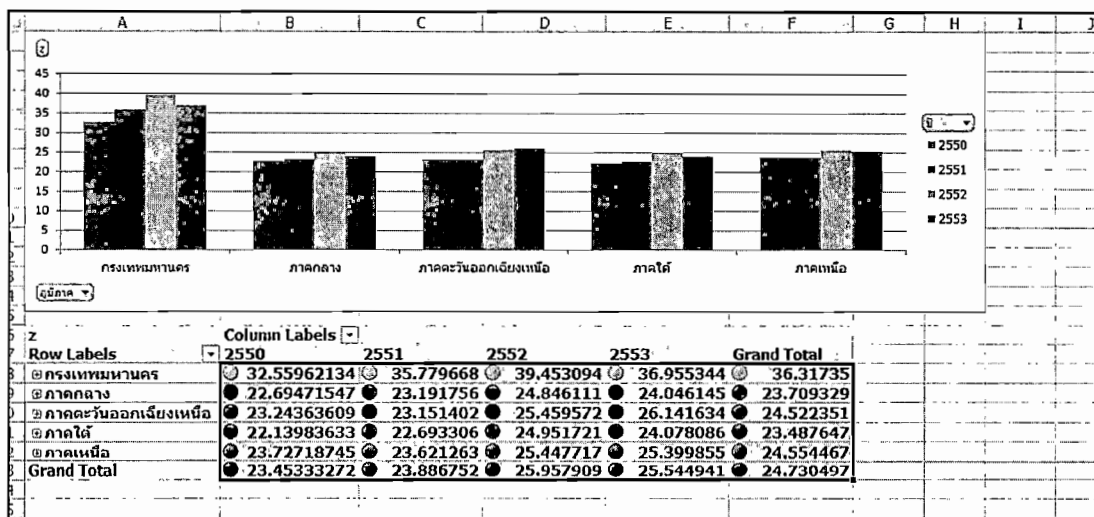
ภาพที่ ง - 24 การกำหนดเกณฑ์ KPI

จากภาพที่ ง-24 ระบุค่าเงื่อนไขที่ต้องการและกดปุ่ม OK



ภาพที่ ง - 25 แสดงชุดคำสั่ง KPI

จากภาพที่ ง-25 เมื่อทำการแก้ไขเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม OK



ภาพที่ ง - 26 แสดงหน้าจอรายงานที่กำหนด KPI

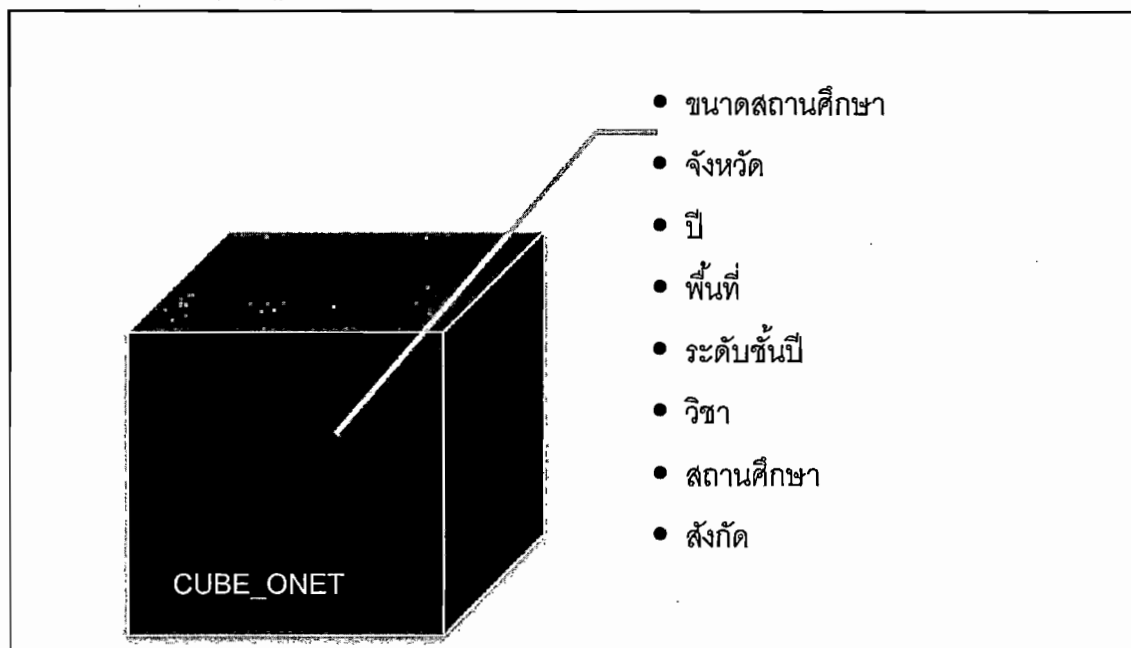
จากภาพที่ ง-26 เป็นการแสดงรายงานที่กำหนด KPI เรียบร้อยแล้ว สามารถตกแต่งเพื่อความสวยงามเพื่อนำเสนอผู้บริหาร

ภาคผนวก จ

รายละเอียด CUBE และ Dimension

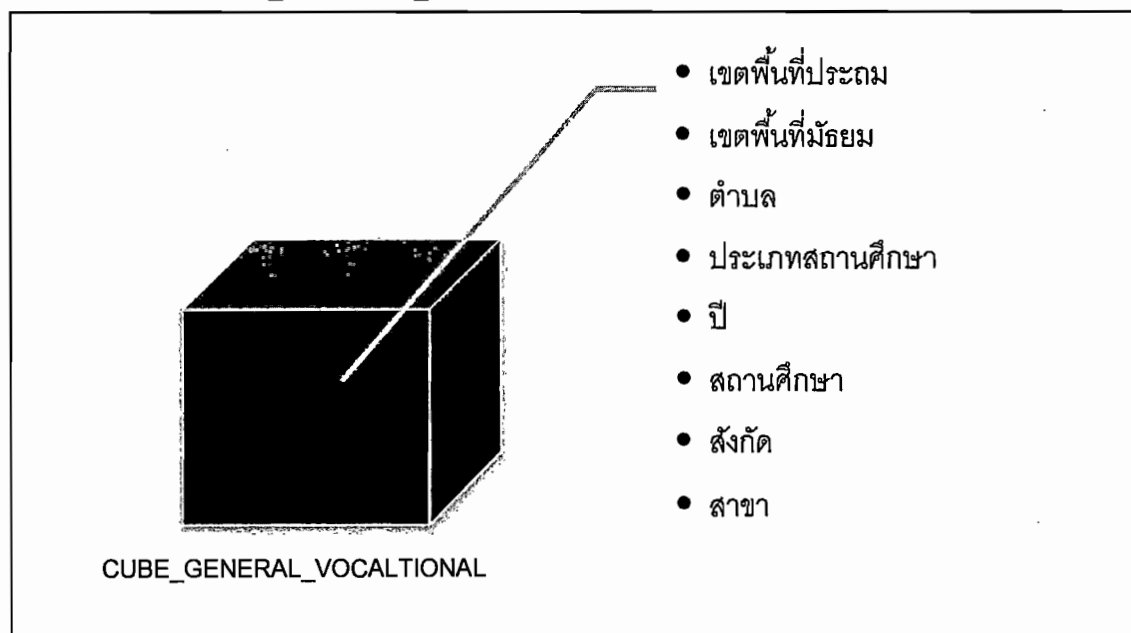
## รายละเอียด CUBE และ Dimension

### Dimension ของ CUBE\_ONET



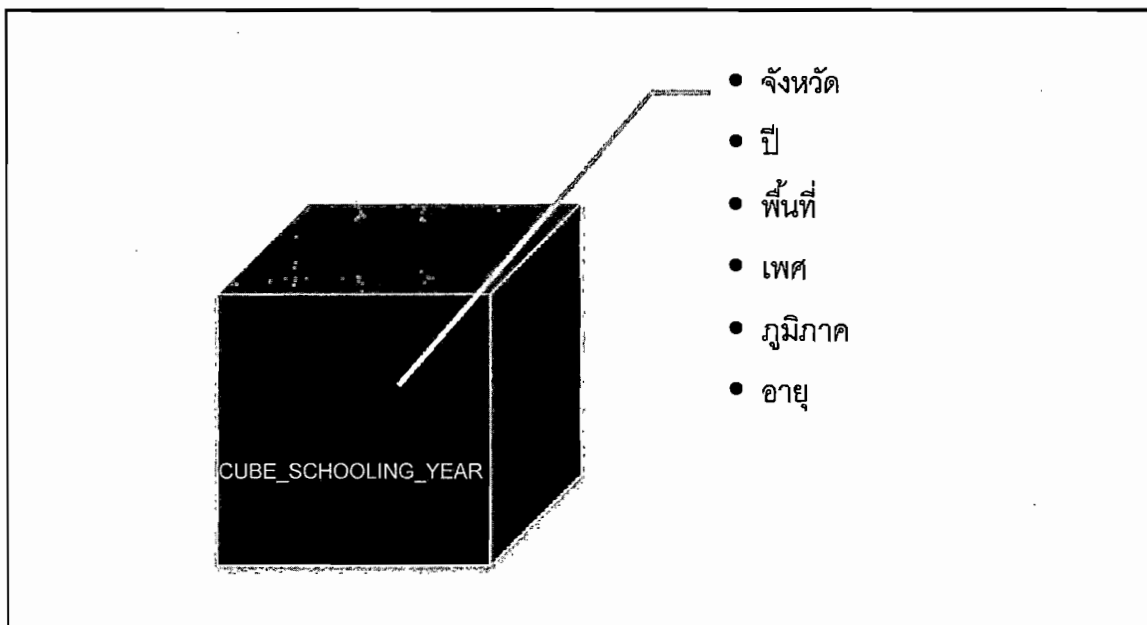
ภาพที่ จ - 1 แสดง Dimension ของ CUBE\_ONET

### Dimension ของ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL



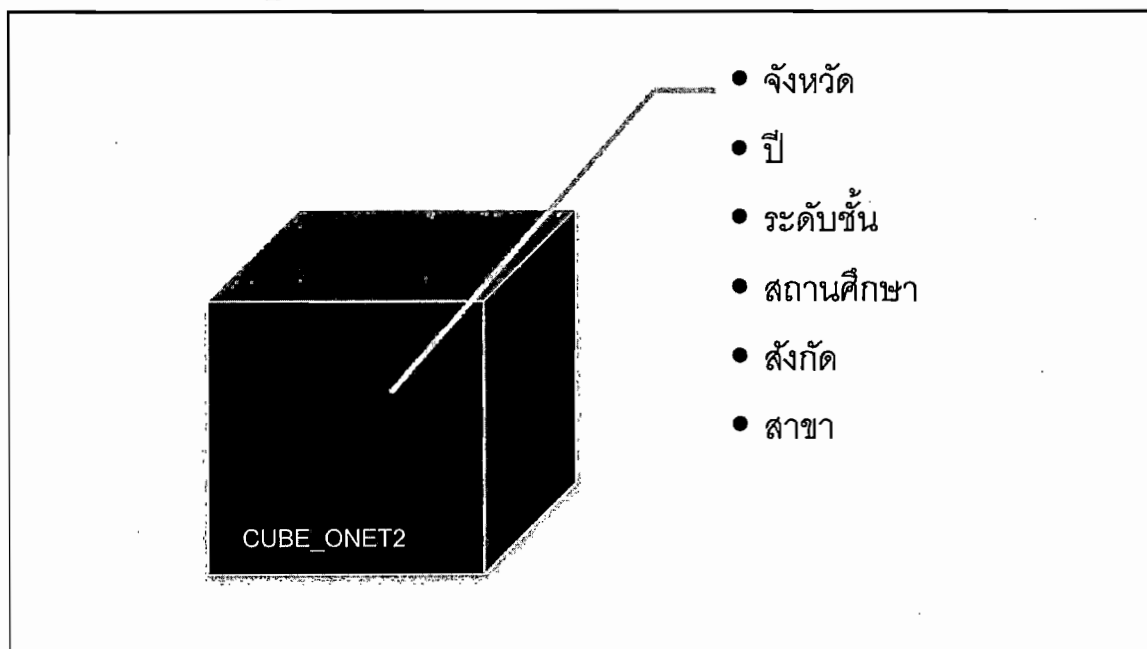
ภาพที่ จ - 2 แสดง Dimension ของ CUBE\_GENERAL\_VOCALTIONAL

## Dimension ของ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR



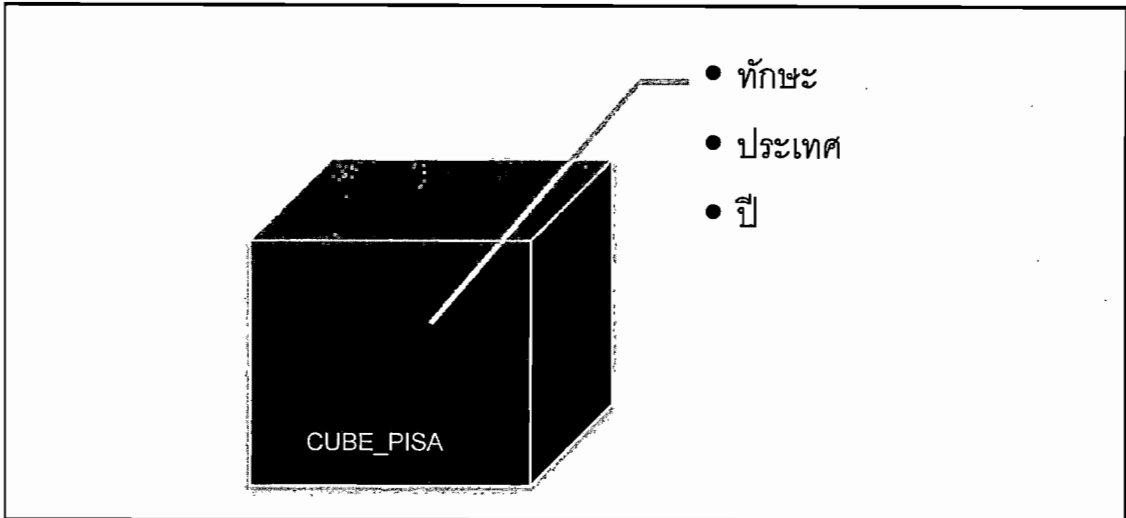
ภาพที่ จ - 3 แสดง Dimension ของ CUBE\_SCHOOLING\_YEAR

## Dimension ของ CUBE\_ONET2

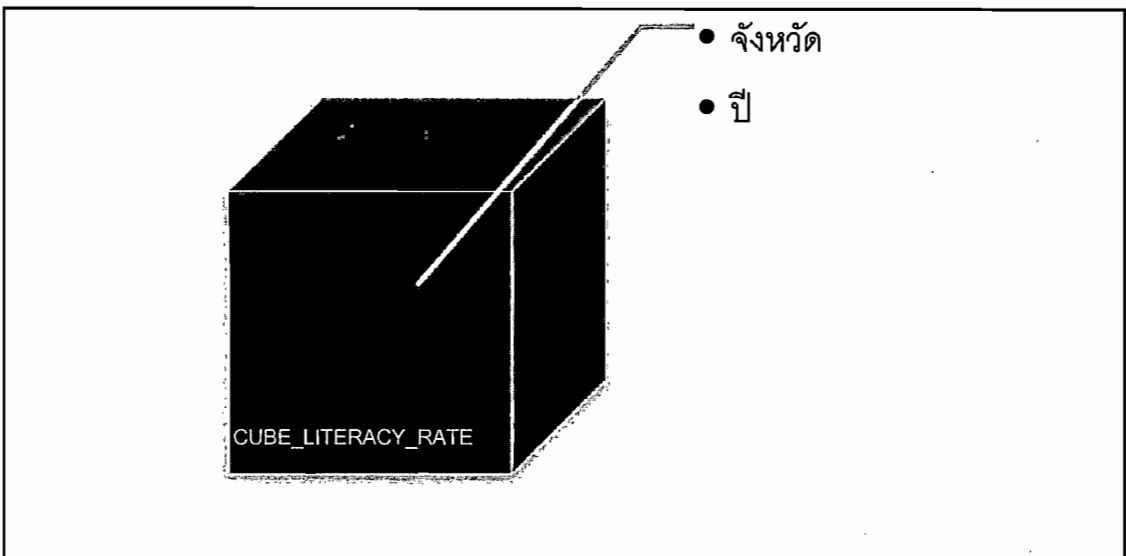


ภาพที่ จ - 4 แสดง Dimension ของ CUBE\_ONET2

## Dimension ของ CUBE\_PISA



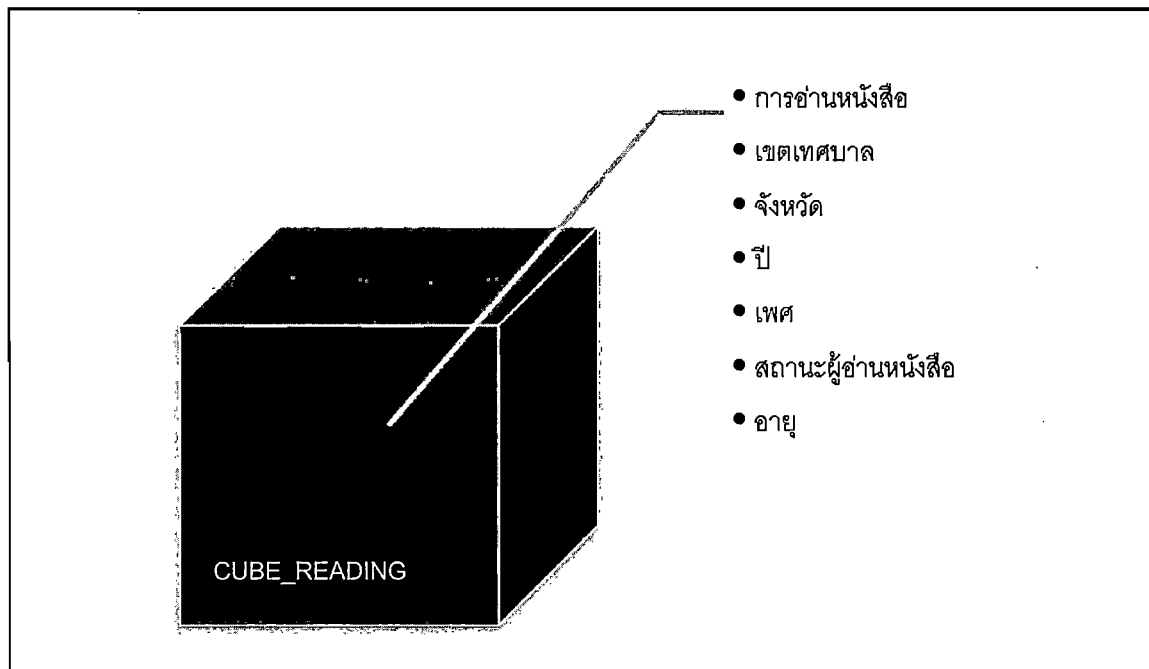
ภาพที่ จ - 5 แสดง Dimension ของ CUBE\_PISA



ภาพที่ จ - 6 แสดง Dimension ของ CUBE\_LITERACY\_RATE

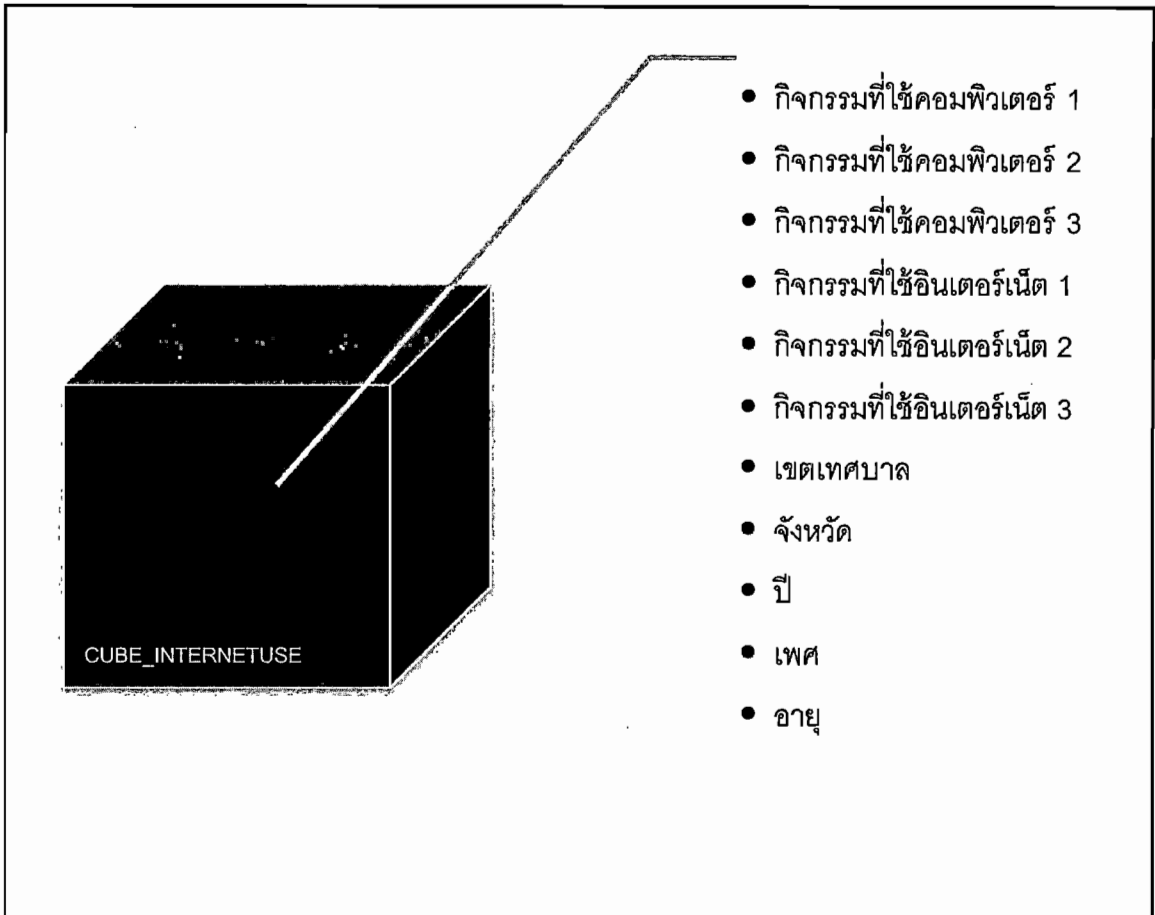


## Dimension ของ CUBE\_READING



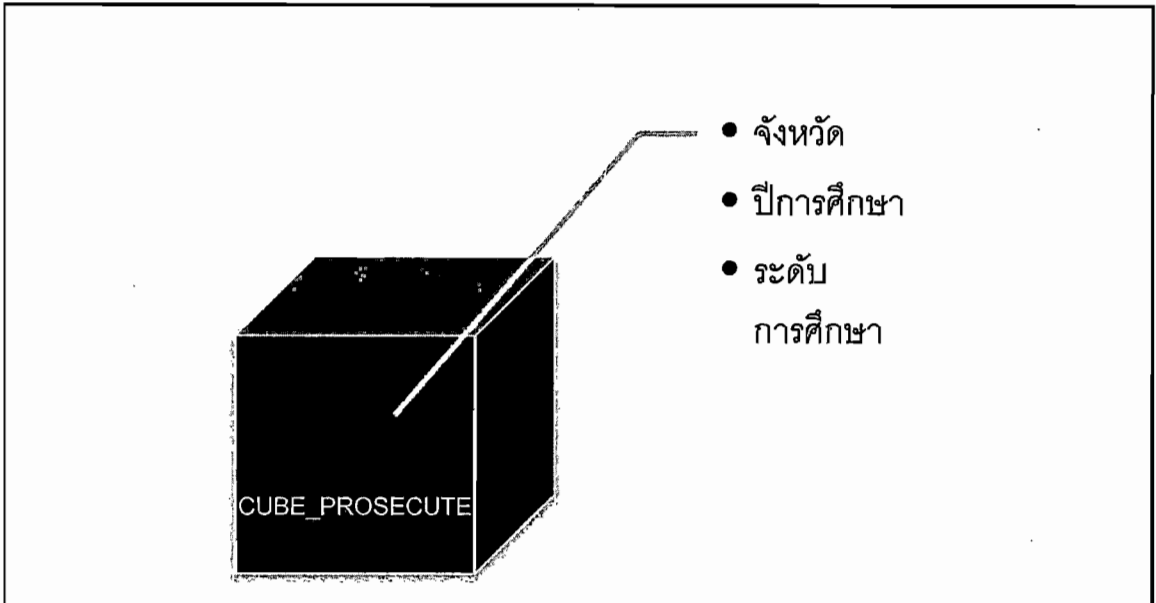
ภาพที่ จ - 7 แสดง Dimension ของ CUBE\_READING

## Dimension ของ CUBE\_INTERNETUER



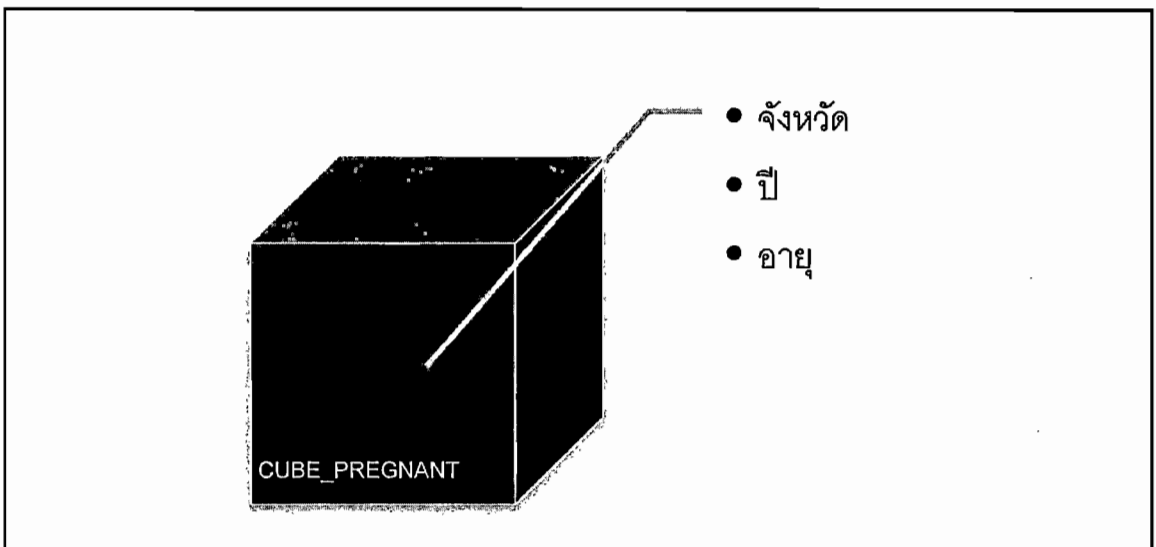
ภาพที่ จ - 8 แสดง Dimension ของ CUBE\_INTERNETUER

## Dimension ของ CUBE\_PROSECUTE



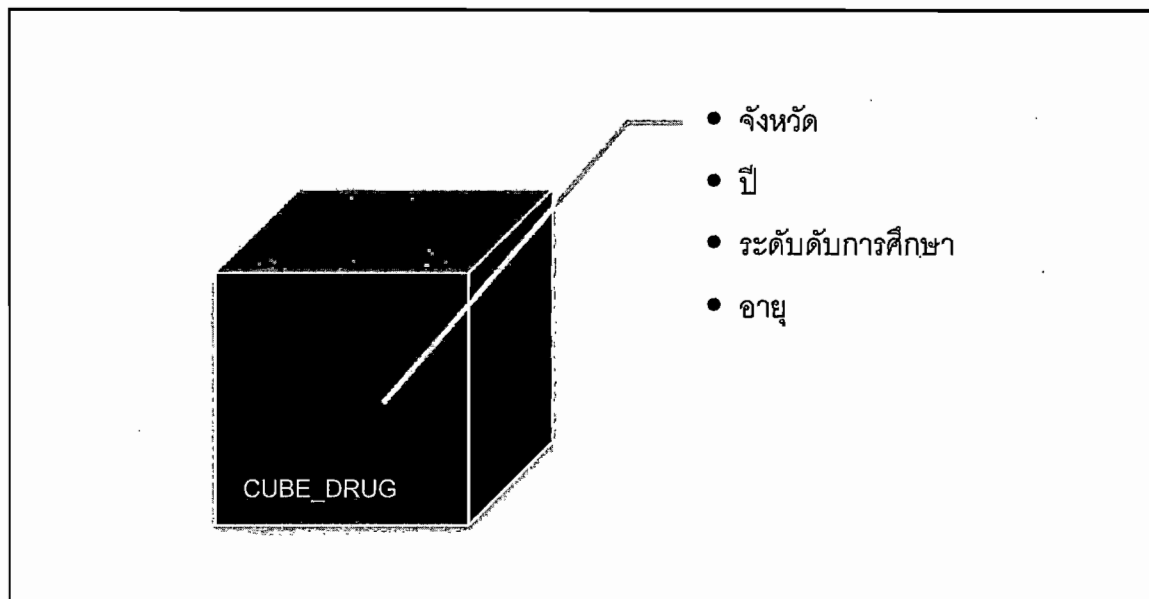
ภาพที่ จ - 9 แสดง Dimension ของ CUBE\_PROSECUTE

## Dimension ของ CUBE\_PREGNANT



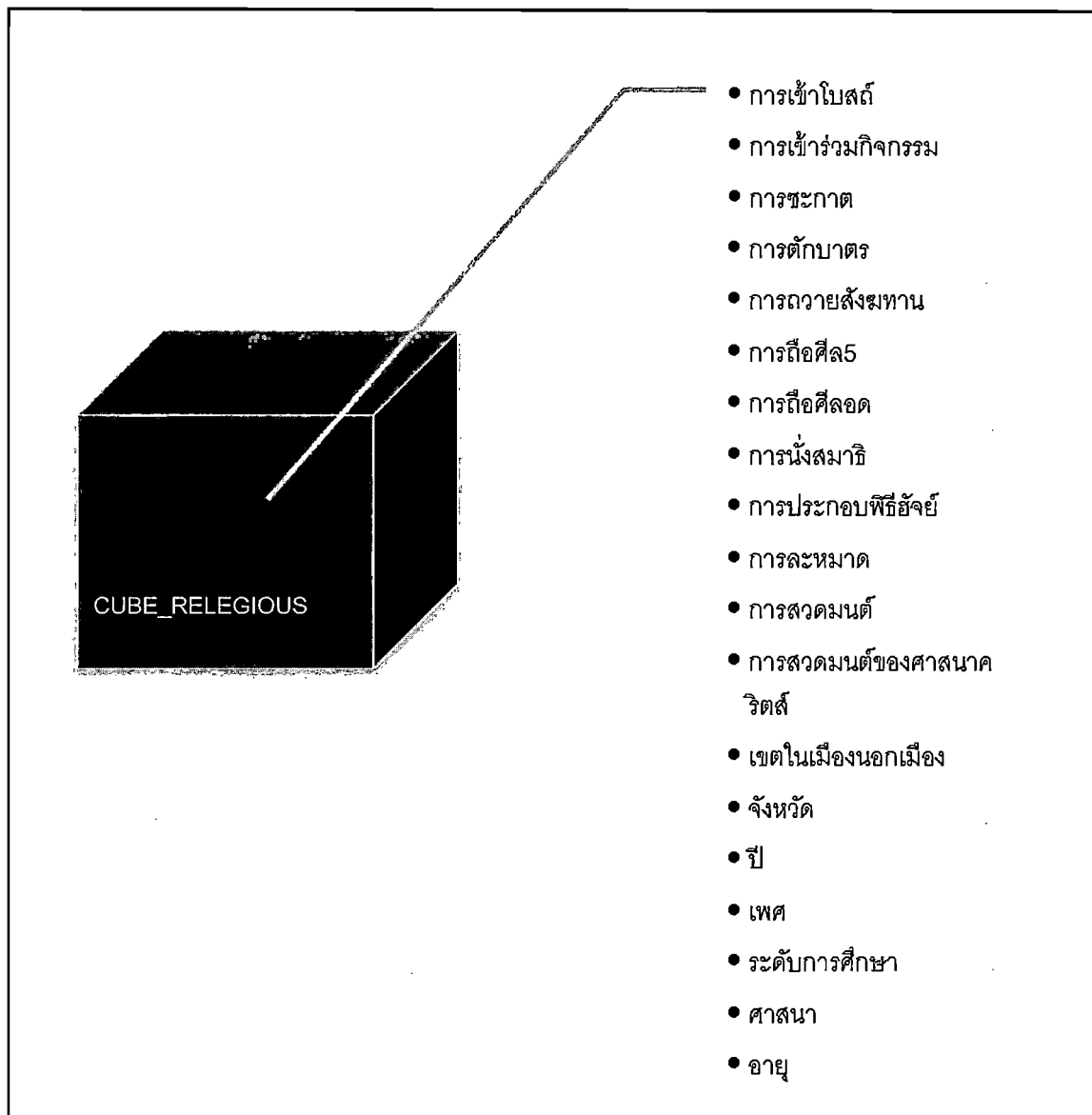
ภาพที่ จ - 10 แสดง Dimension ของ CUBE\_PREGNANT

## Dimension ของ CUBE\_DRUG



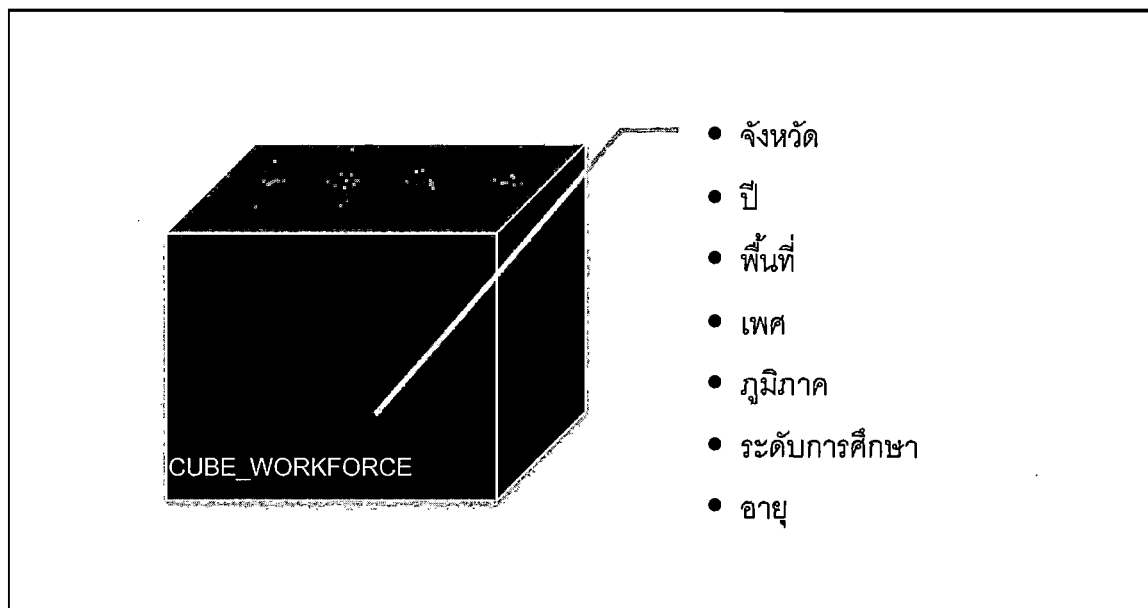
ภาพที่ จ - 11 แสดง Dimension ของ CUBE\_DRUG

## Dimension ของ CUBE\_RELEGIIOUS



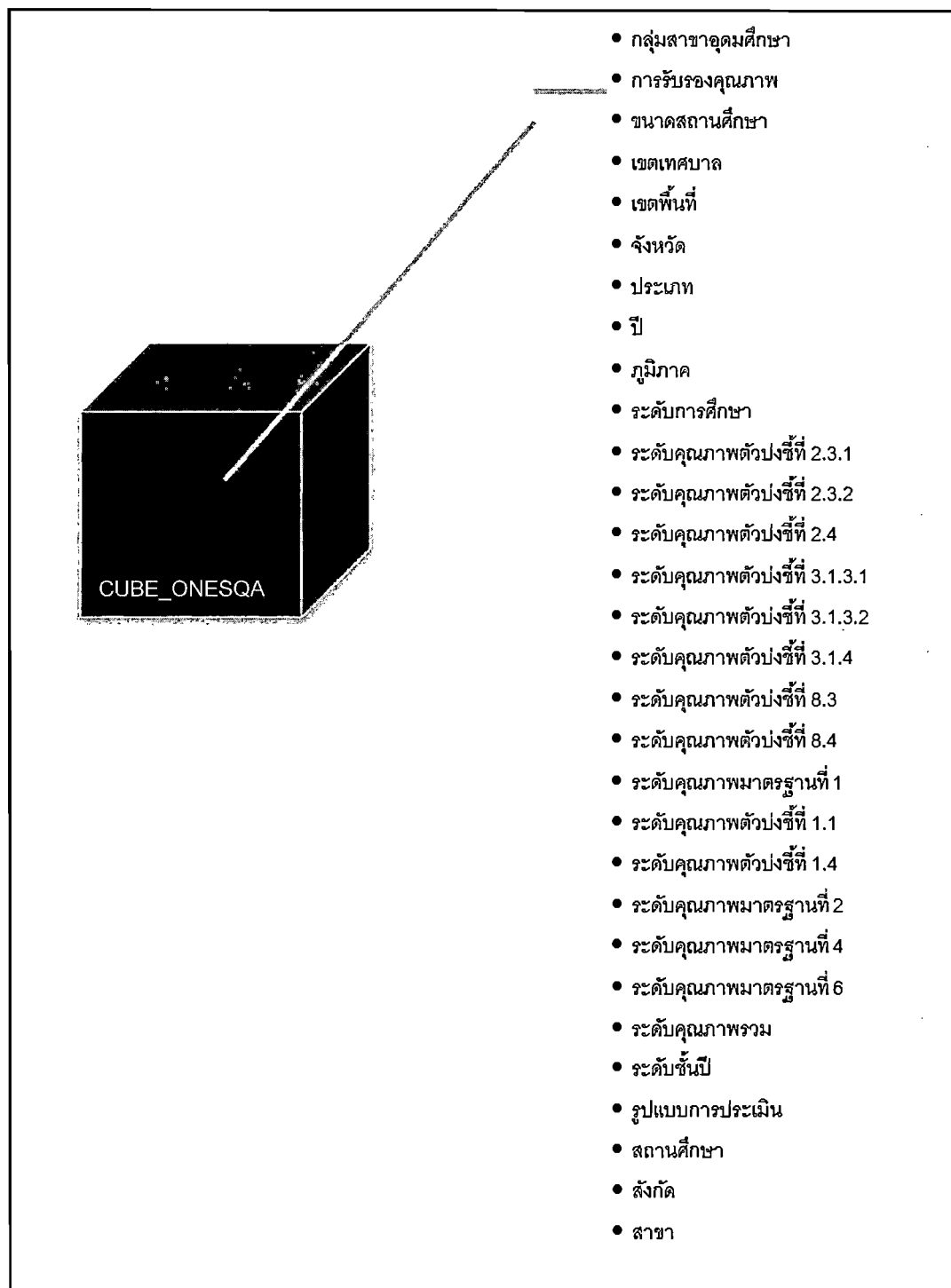
ภาพที่ จ - 12 แสดง Dimension ของ CUBE\_RELEGIIOUS

## Dimension ของ CUBE\_WORKFORCE



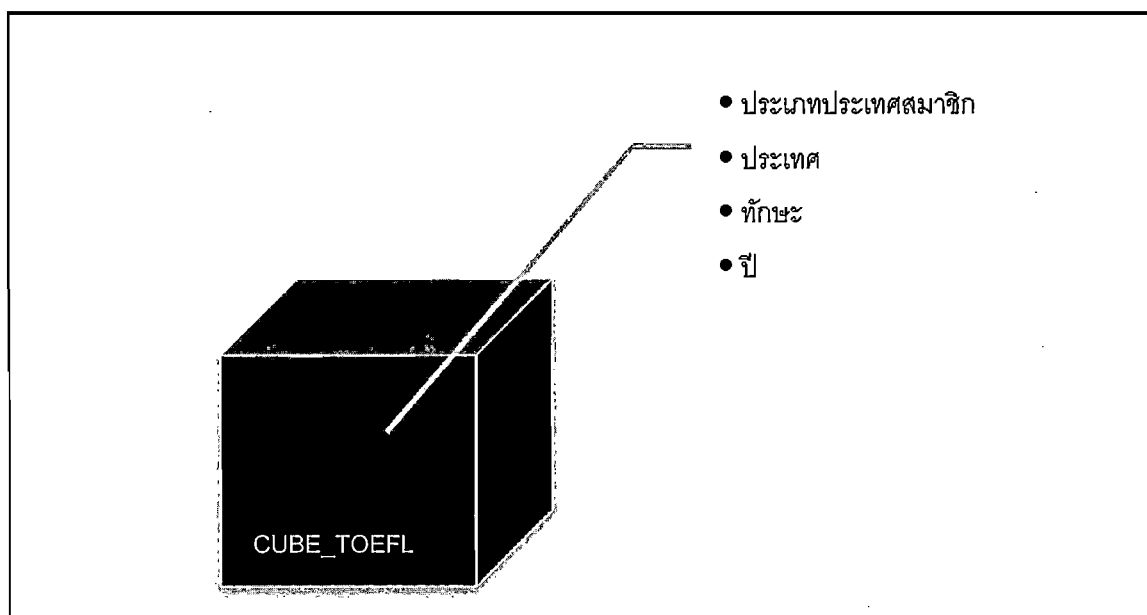
ภาพที่ จ - 13 แสดง Dimension ของ CUBE\_WORKFORCE

## Dimension ของ CUBE\_ONESQA



ภาพที่ จ - 14 แสดง Dimension ของ CUBE\_ONESQA

## Dimension ของ CUBE\_TOEFL

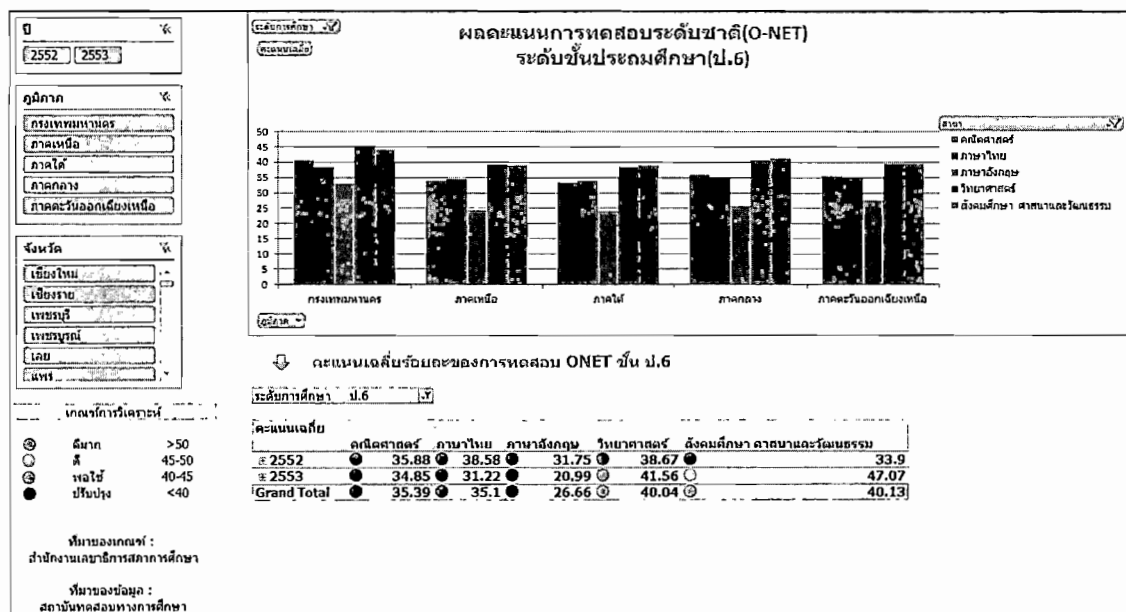


ภาพที่ จ - 15 แสดง Dimension ของ CUBE\_TOEFL

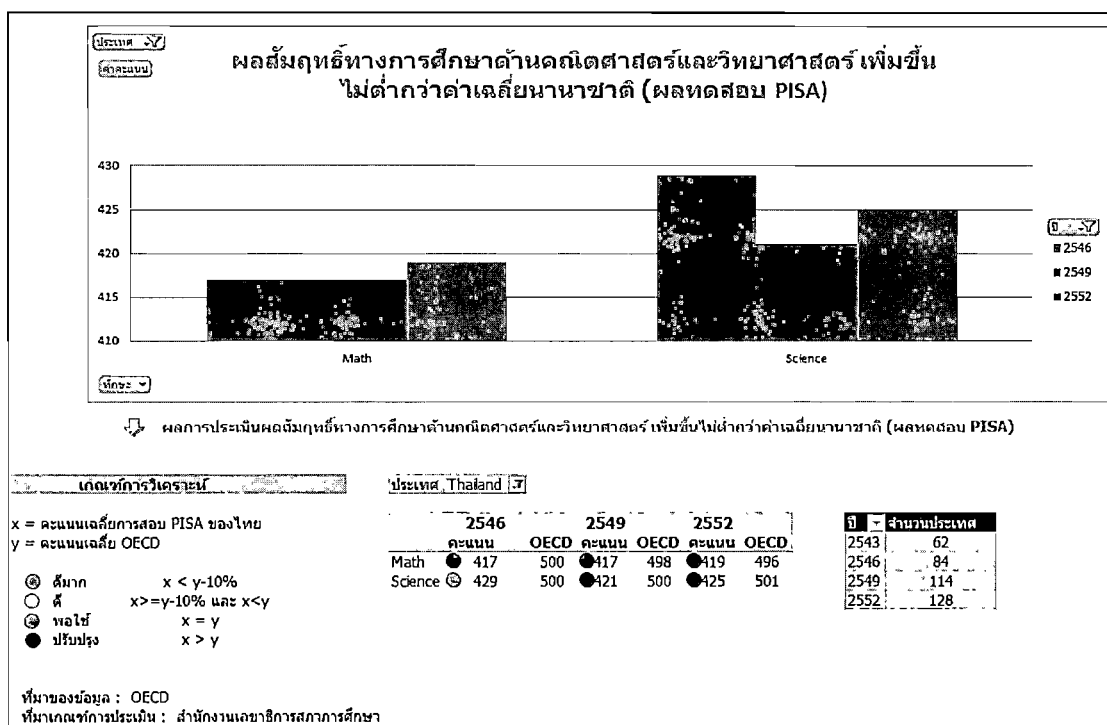


ภาคผนวก ง  
รายงานสำหรับผู้บริหาร

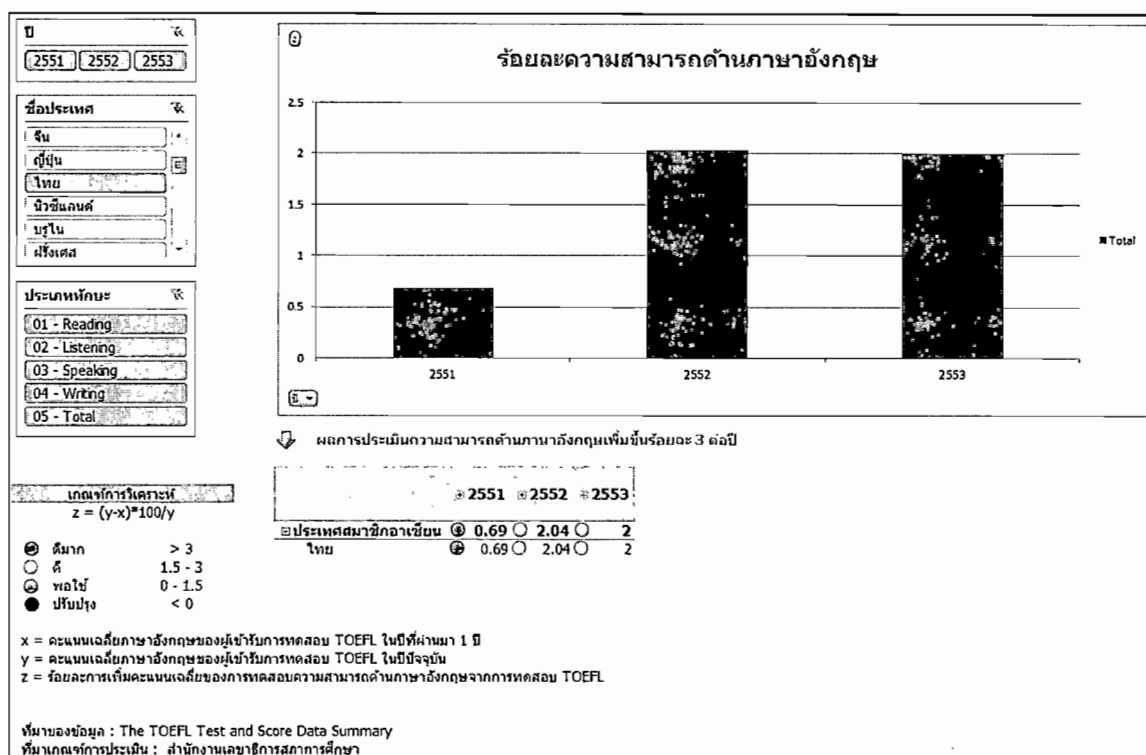
รายงานสำหรับผู้บริหาร



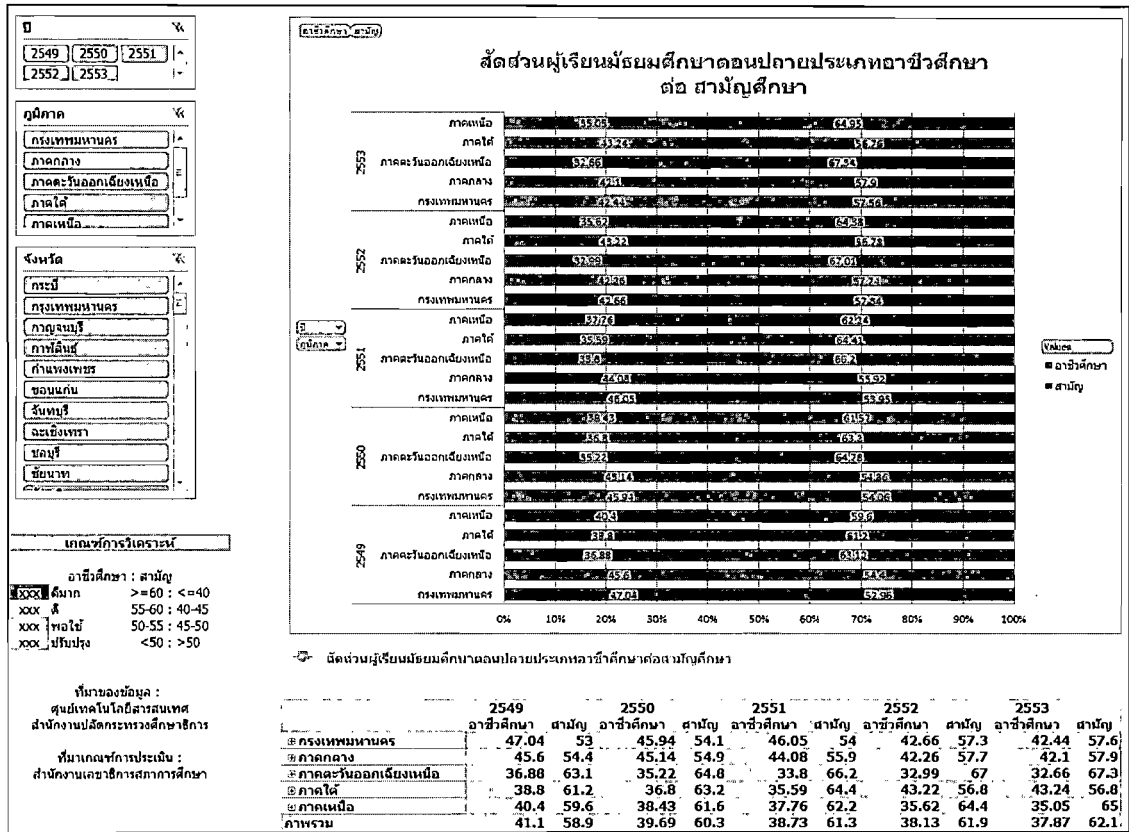
ภาพที่ ๓ - 1 รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักจากการทดสอบระดับชาติ (O-NET)



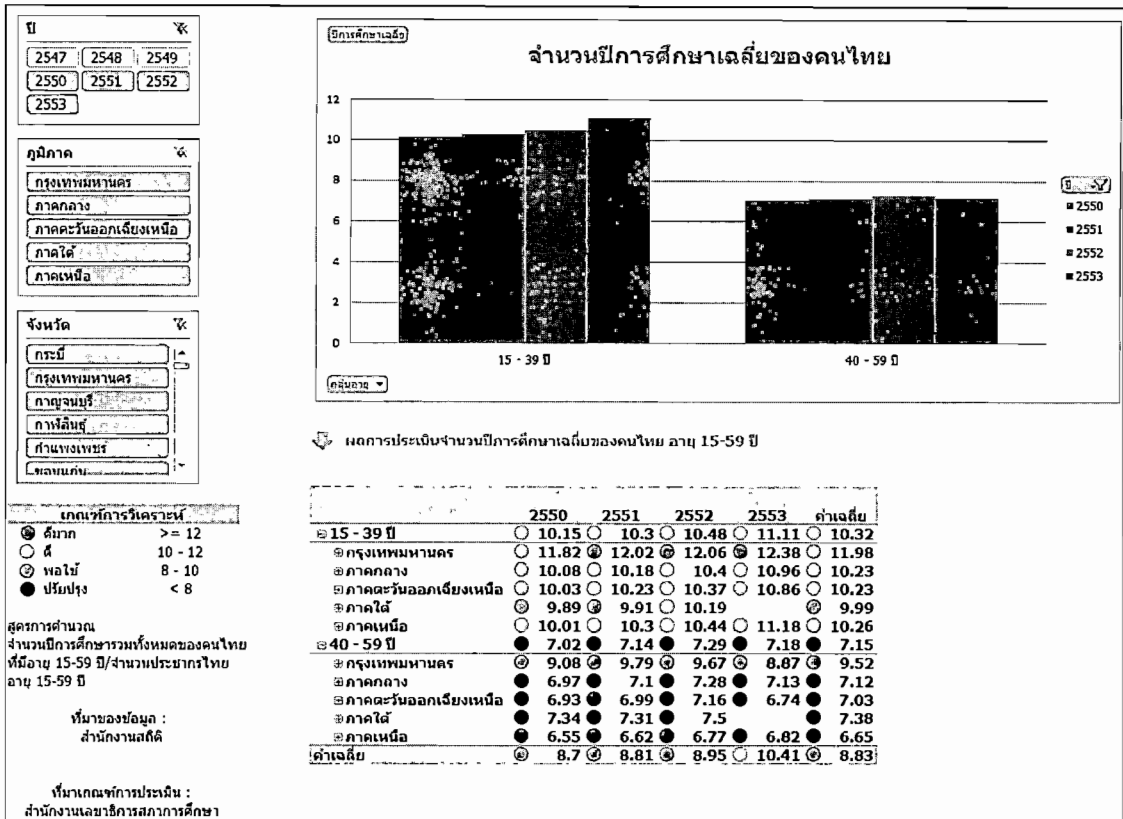
ภาพที่ ๒ รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ผลทดสอบ PISA)



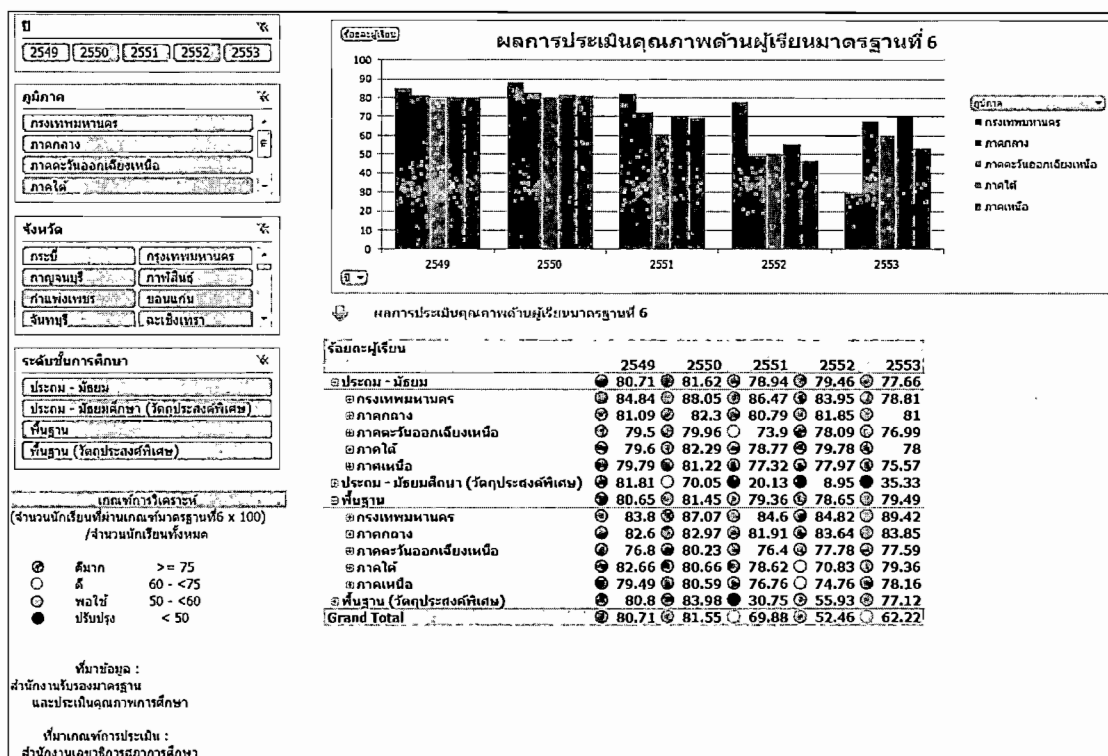
ภาพที่ ๓ - 3 รายงานความสามารถด้านภาษาอังกฤษ (TOEFL)



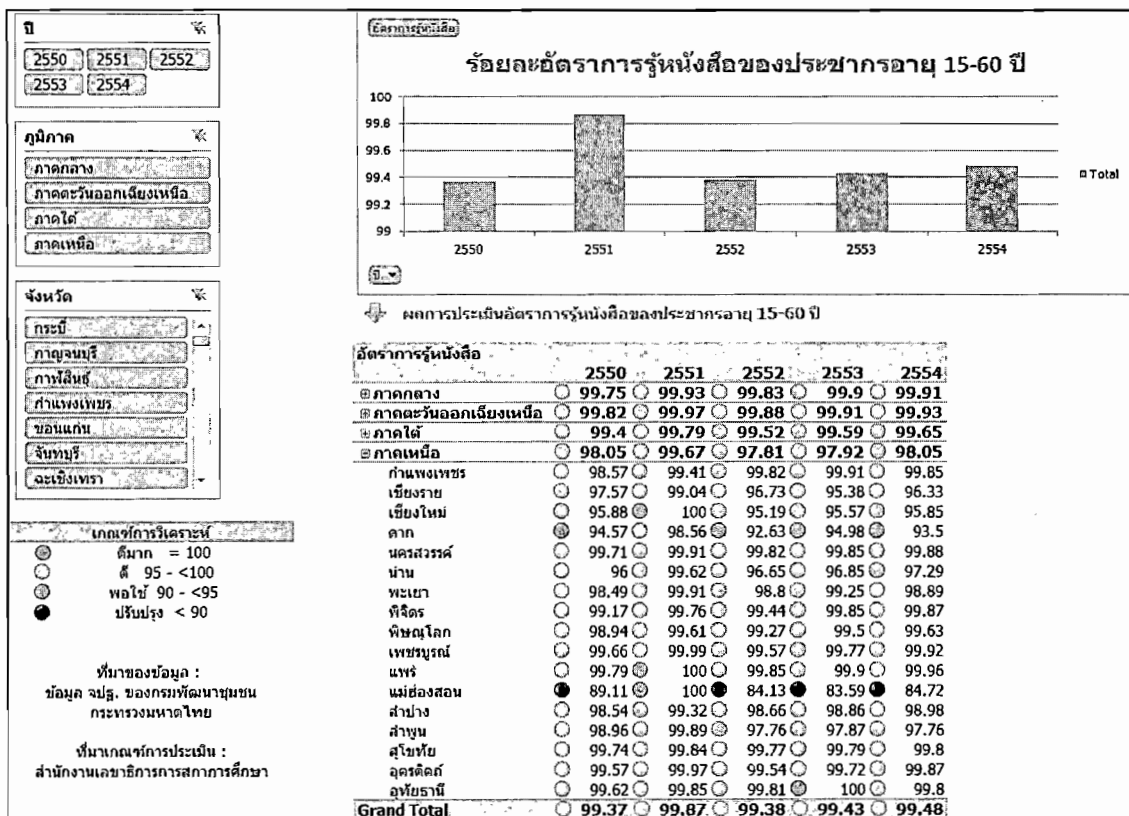
ภาพที่ ๓ - 4 รายงานสัดส่วนผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายประเภทอาชีพศึกษา : สามัญศึกษา



ภาพที่ ๓ - 5 รายงานจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทย (อายุ 15-59 ปี)

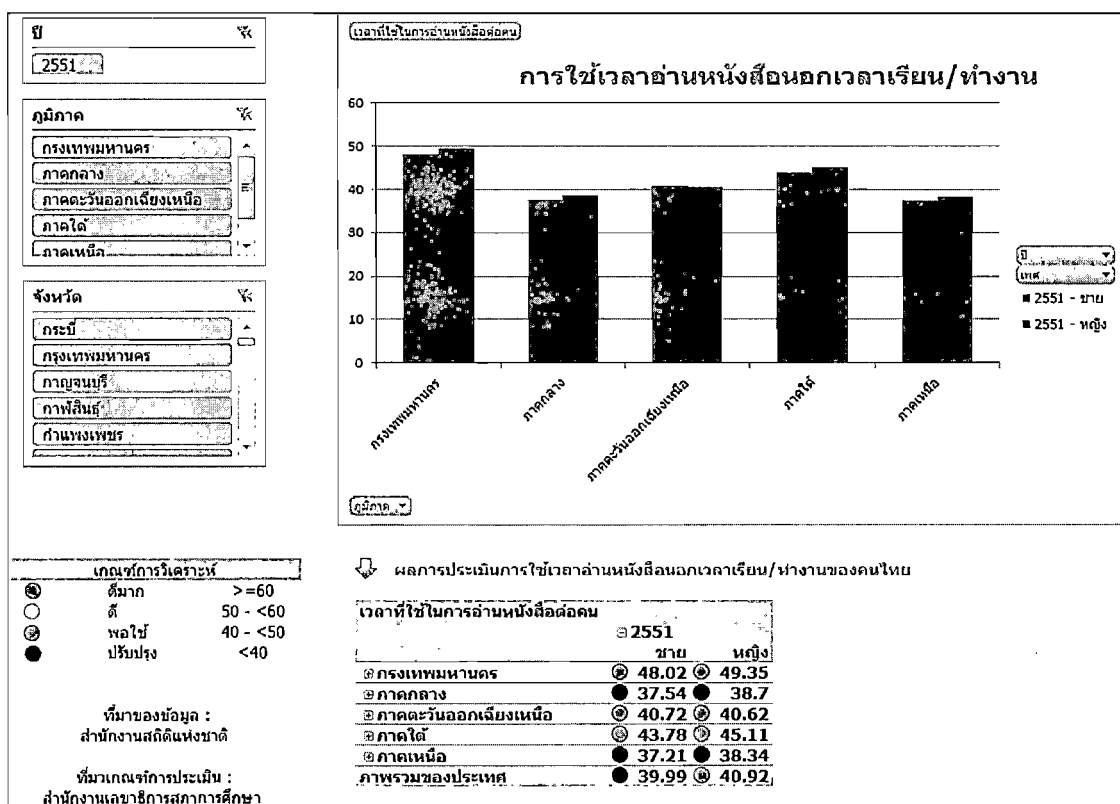


ภาพที่ ๖ - 6 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษามีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

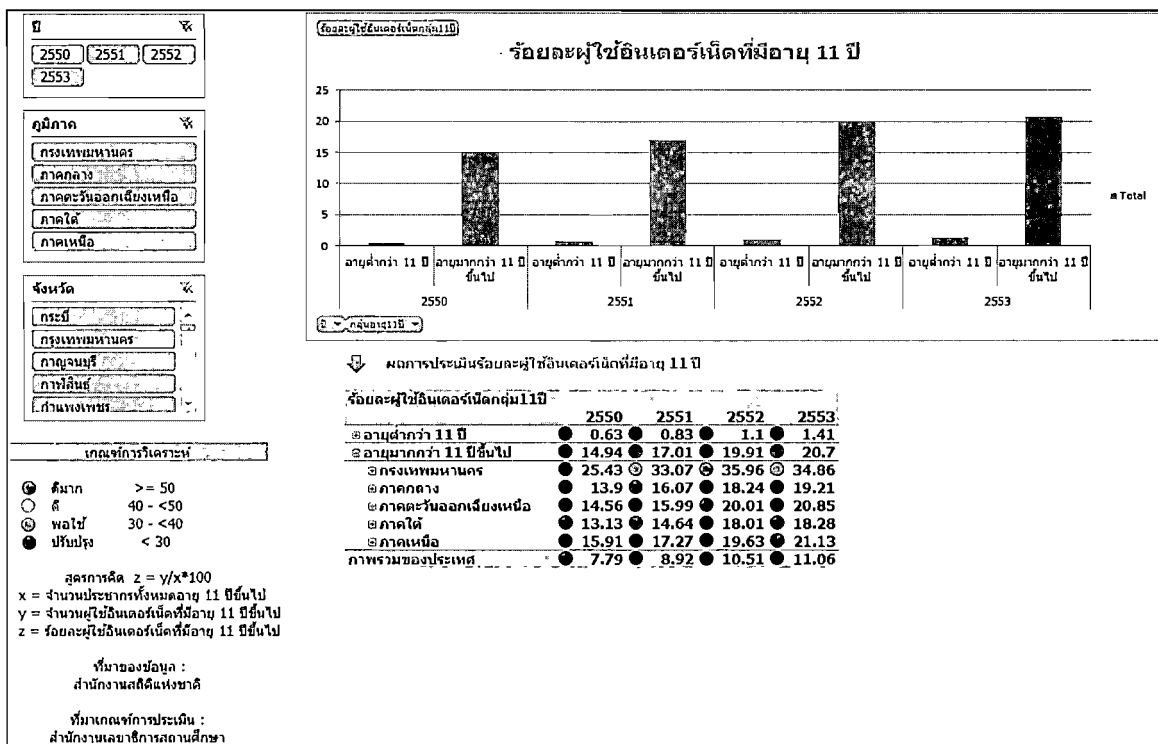


ภาพที่ ๗ - 7 รายงานอัตราการรู้หนังสือของประชากร (อายุ 15-60 ปี)

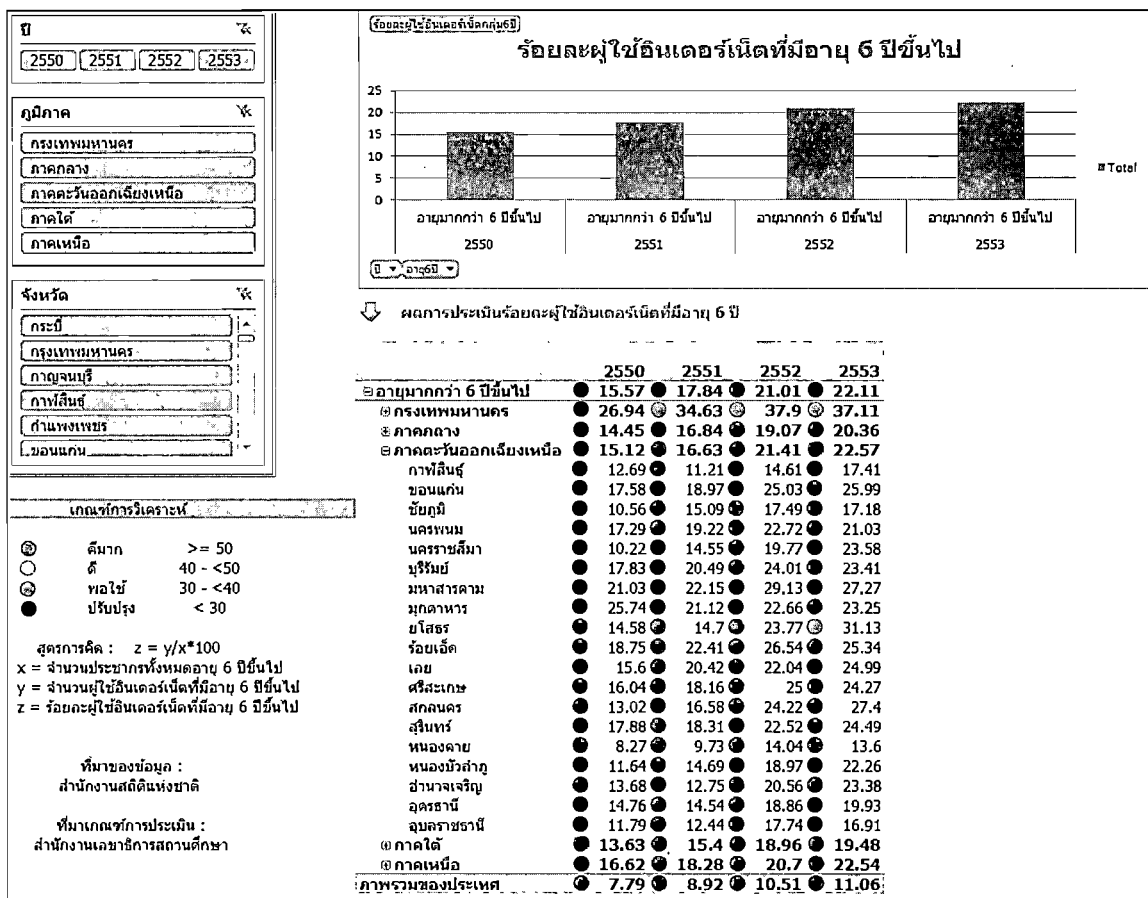




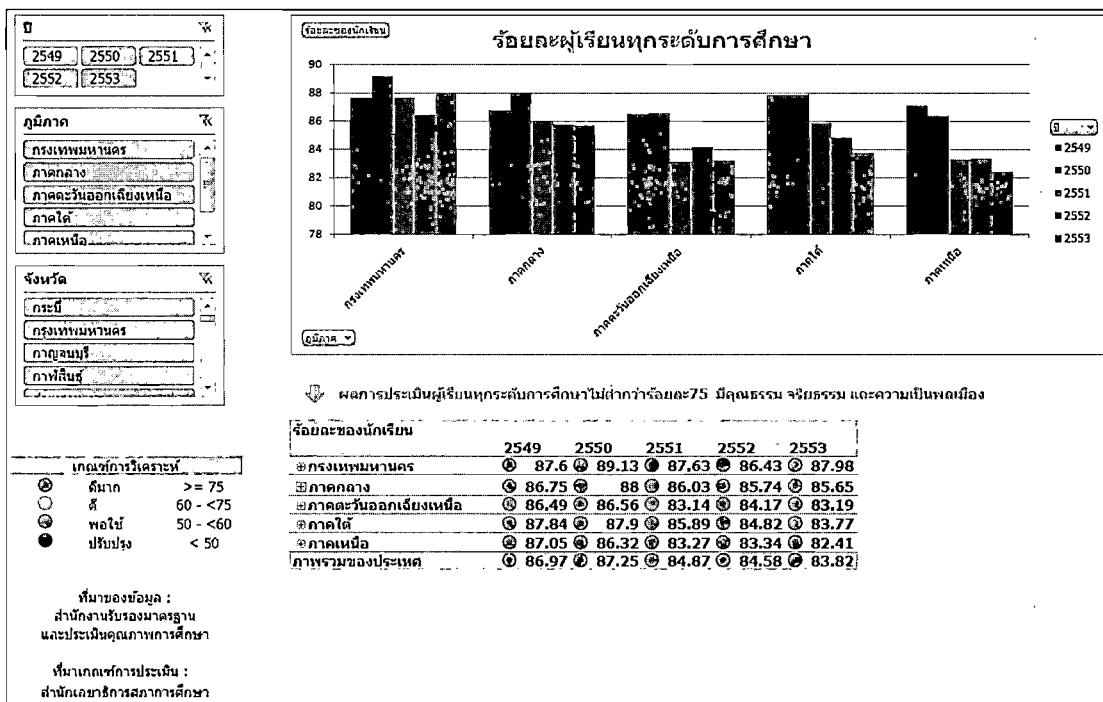
ภาพที่ ๘ - 8 รายงานคนไทยใช้เวลาอ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/นอกเวลาทำงาน



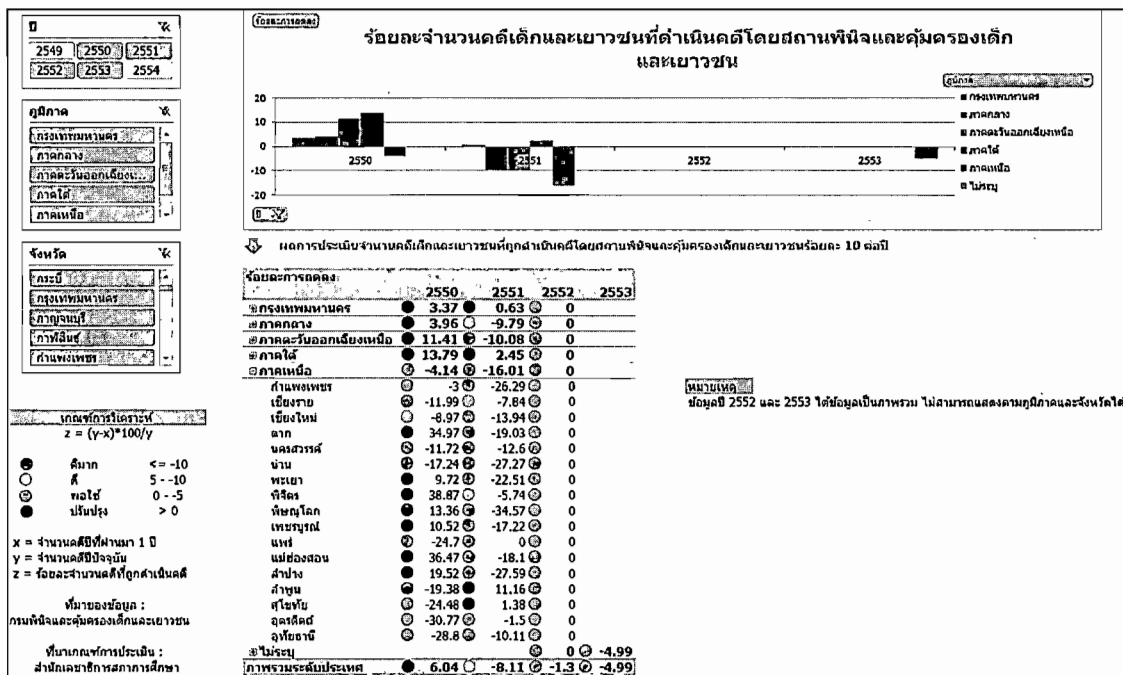
ภาพที่ ๙ - 9 รายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 11 ปีขึ้นไป



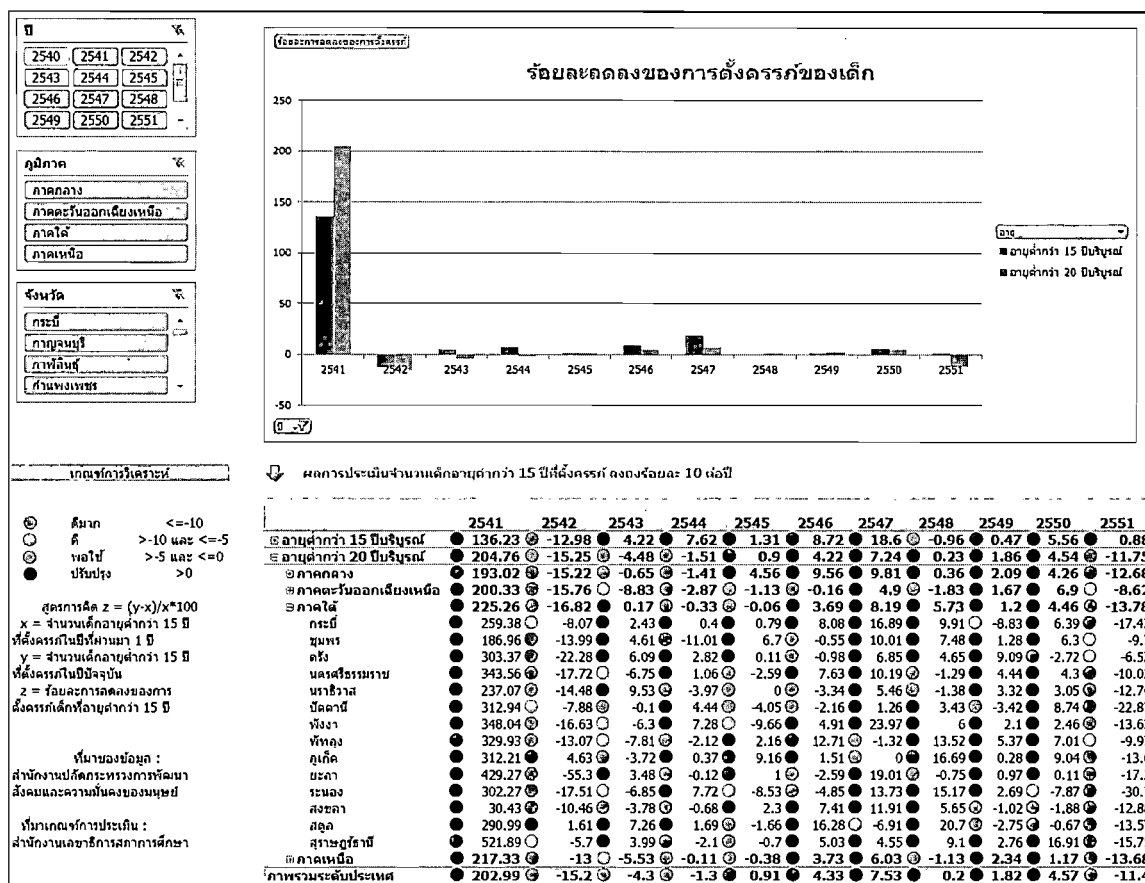
ภาพที่ ๓ - 10 รายงานสัดส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป



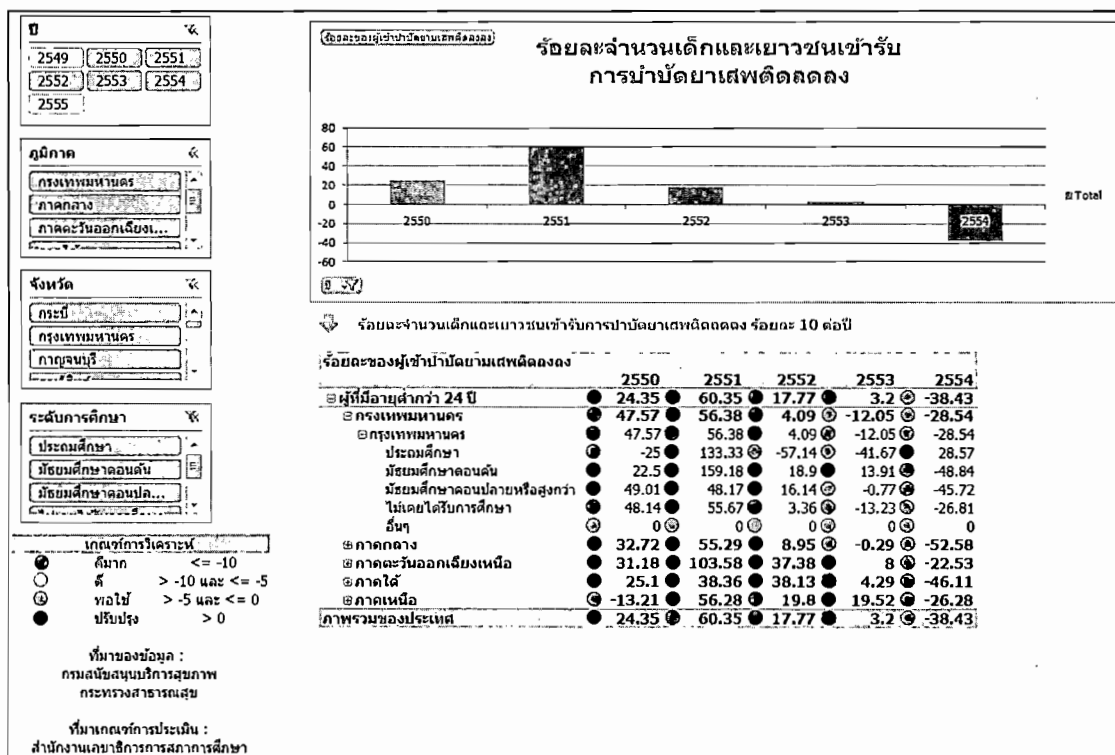
ภาพที่ ๑๑ - 11 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม และมีความเป็นพลเมือง



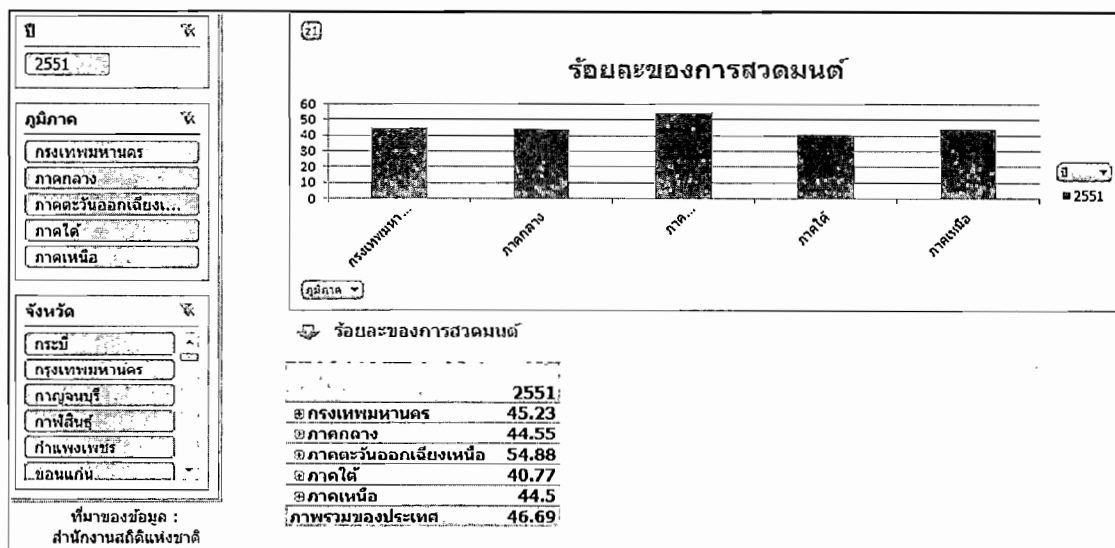
ภาพที่ จ - 12 รายงานจำนวนคดีเด็กและเยาวชนที่ถูกดำเนินคดี โดยสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน



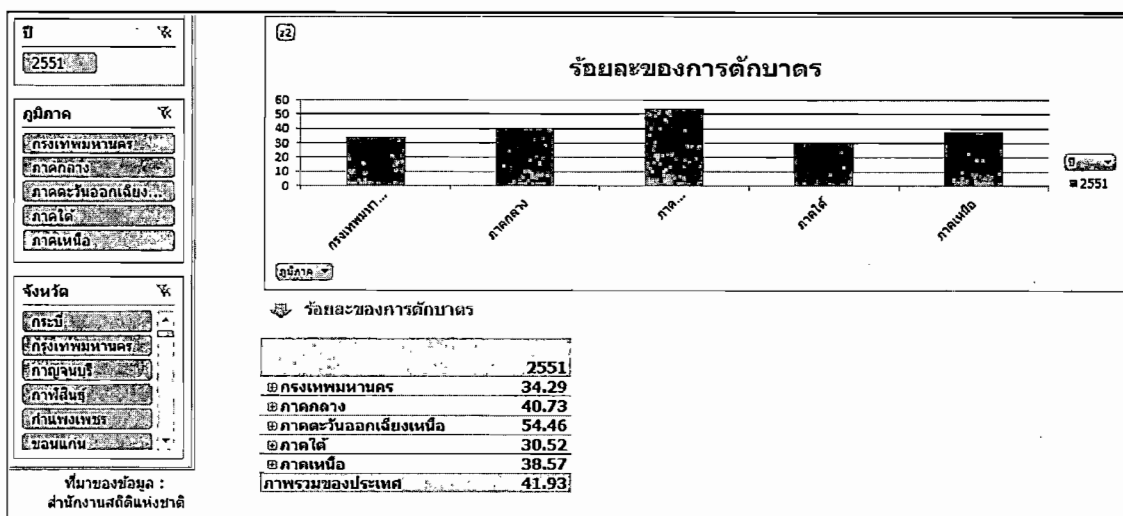
ภาพที่ ฌ - 13 รายงานจำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีที่สังครรค์ ลดลงร้อยละ 10 ต่อปี



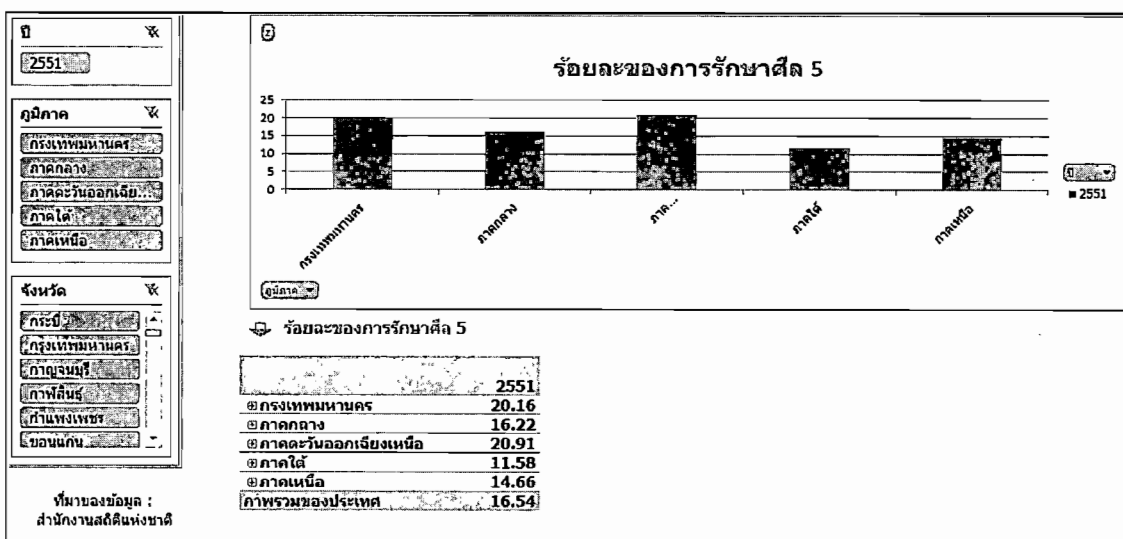
ภาพที่ ๑๓ - 14 รายงานจำนวนเด็กและเยาวชนเข้ารับการบำบัดยาเสพติด (อายุ 24 ปีลงมา)



ภาพที่ ๑๓ - 15 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (สวมมรด)

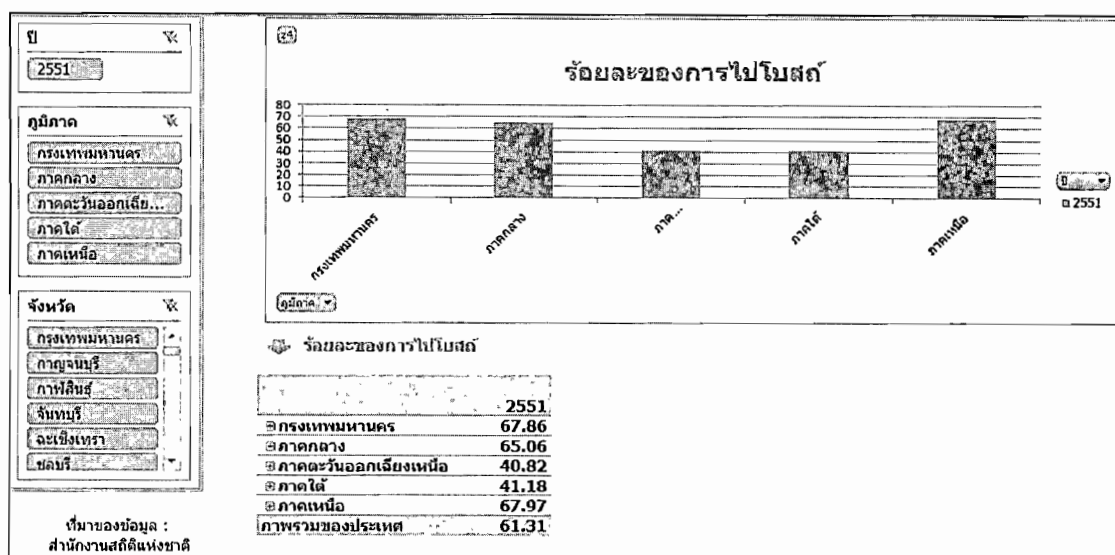


ภาพที่ ฉ - 16 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (ตัดกบฏ)

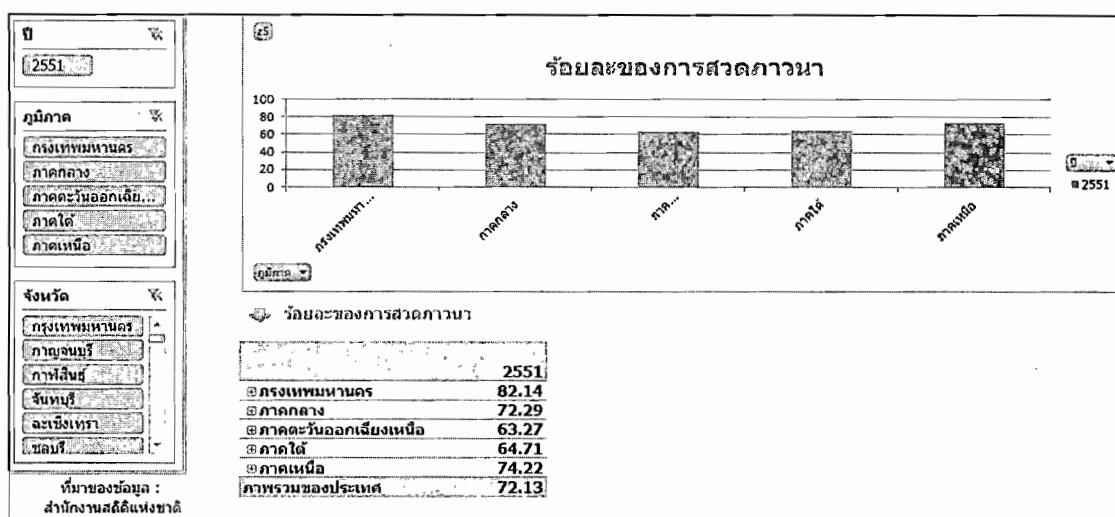


ภาพที่ ฉ - 17 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (รักษาศีล 5)

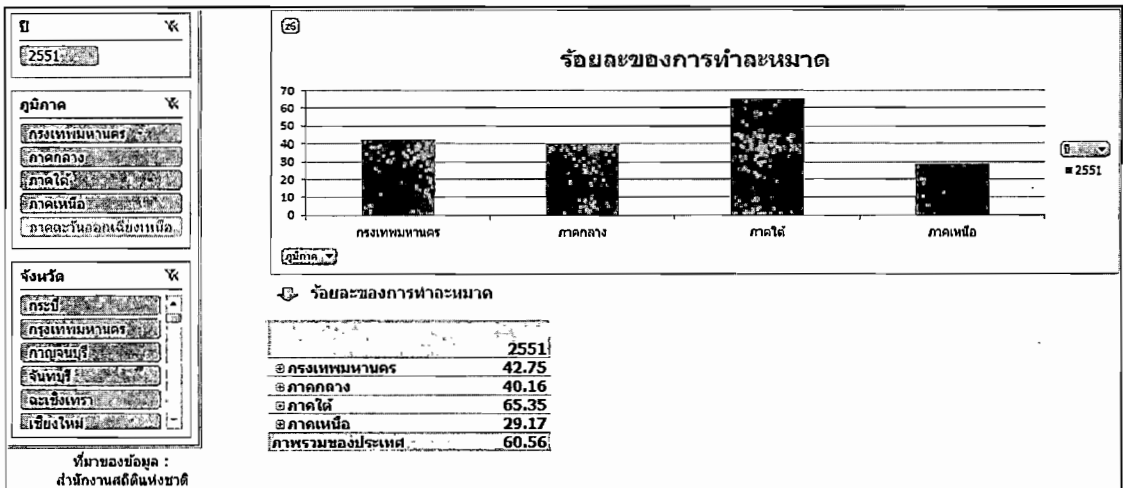




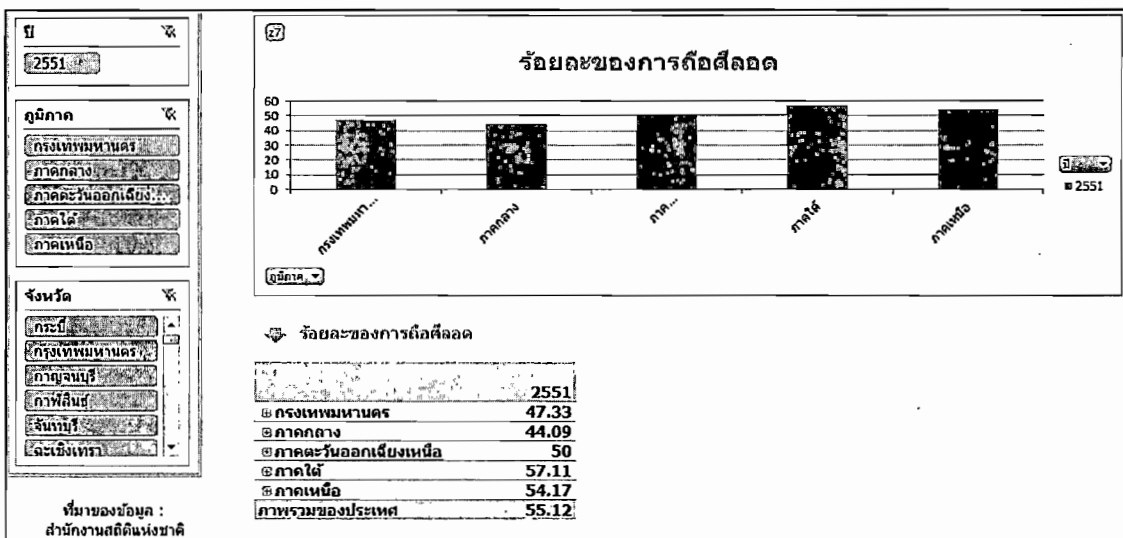
ภาพที่ ฉ - 18 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การไปโบสถ์)



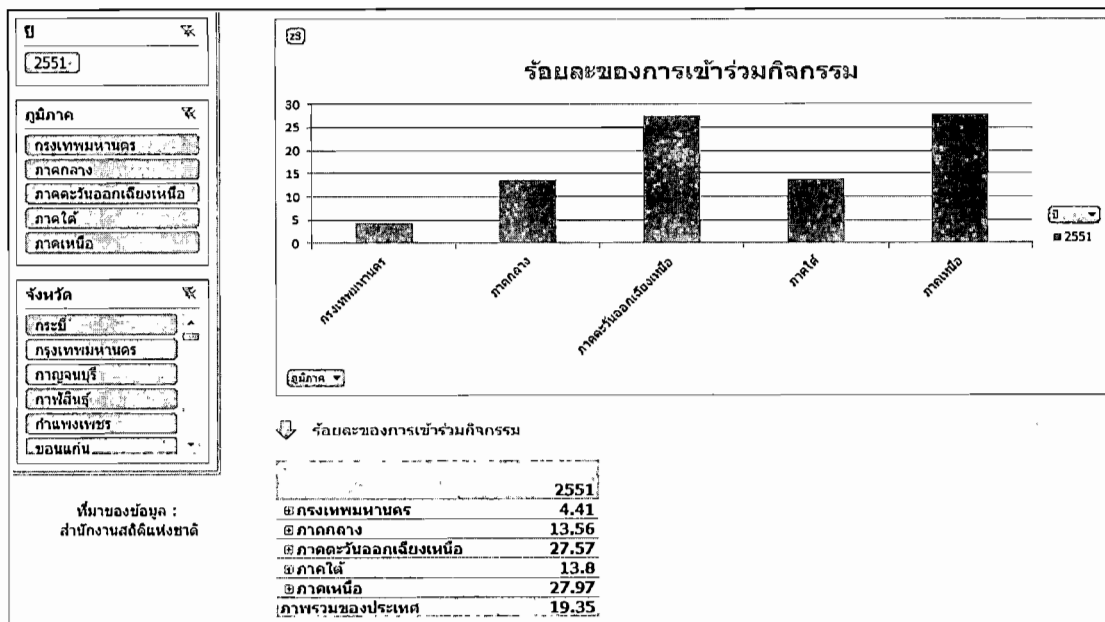
ภาพที่ ฉ - 19 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การสวดภาวนา)



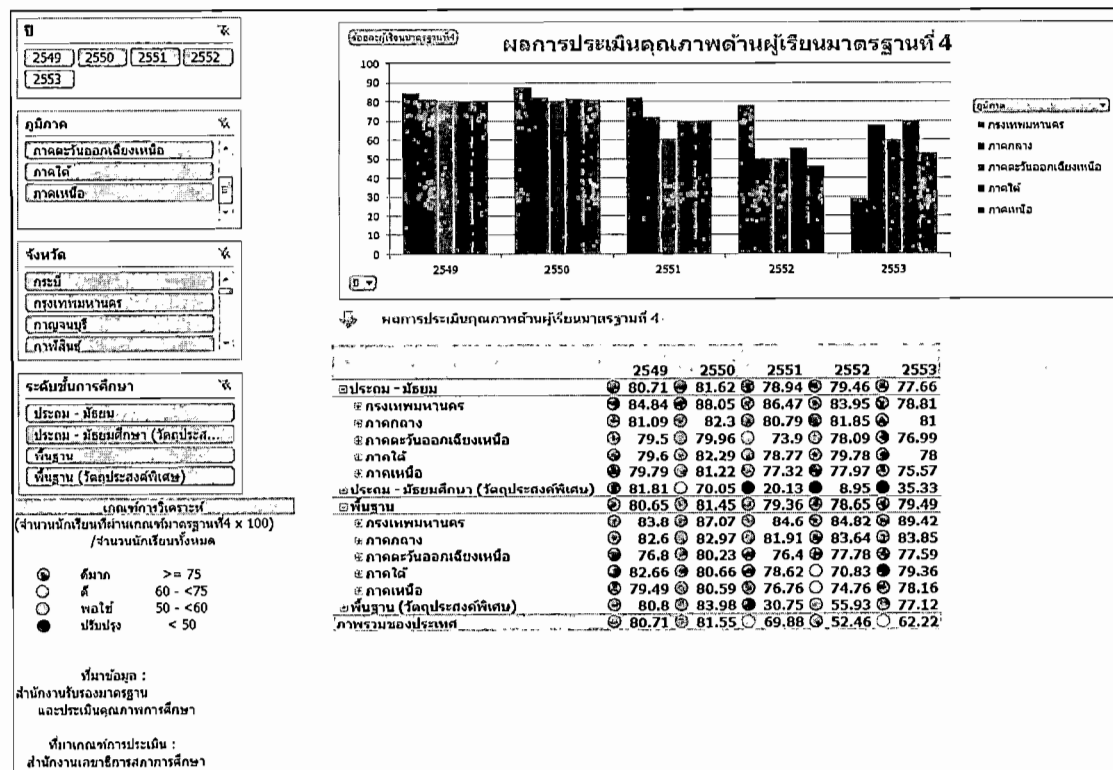
ภาพที่ ฉ - 20 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การละหมาด)



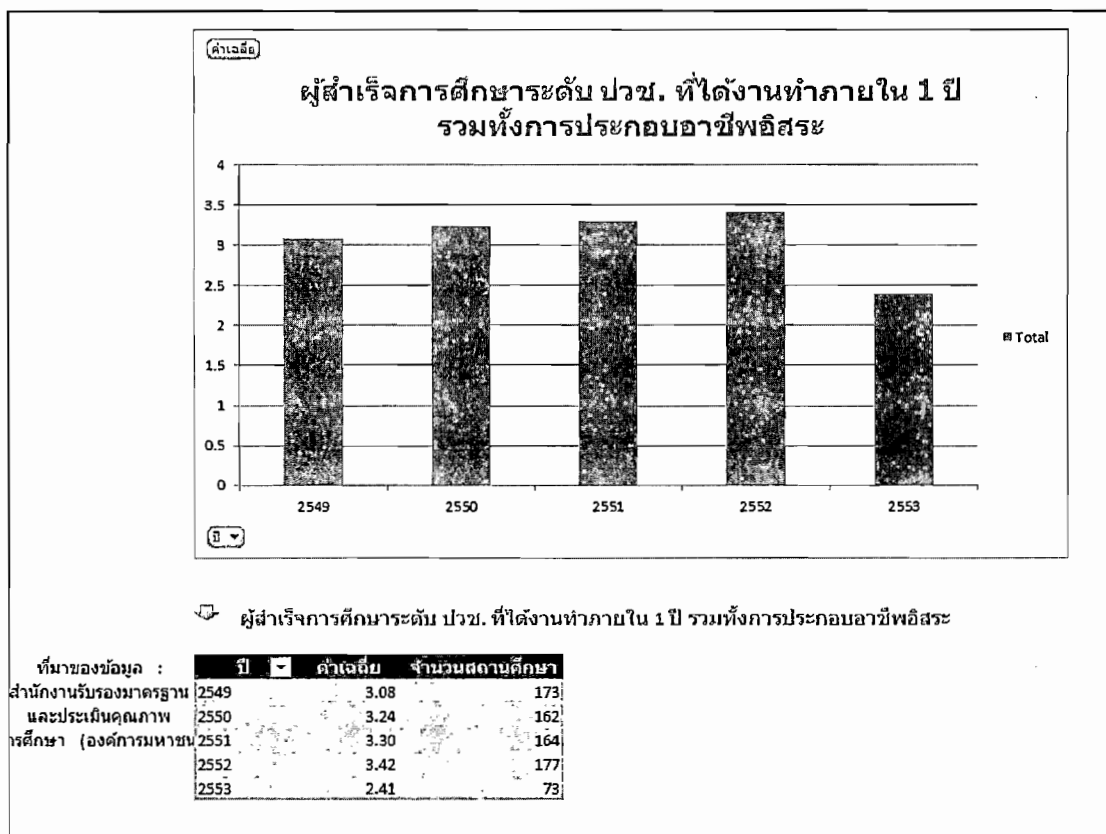
ภาพที่ ฉ - 21 รายงานสัดส่วนคนไทยที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา (การถือศีลอด)



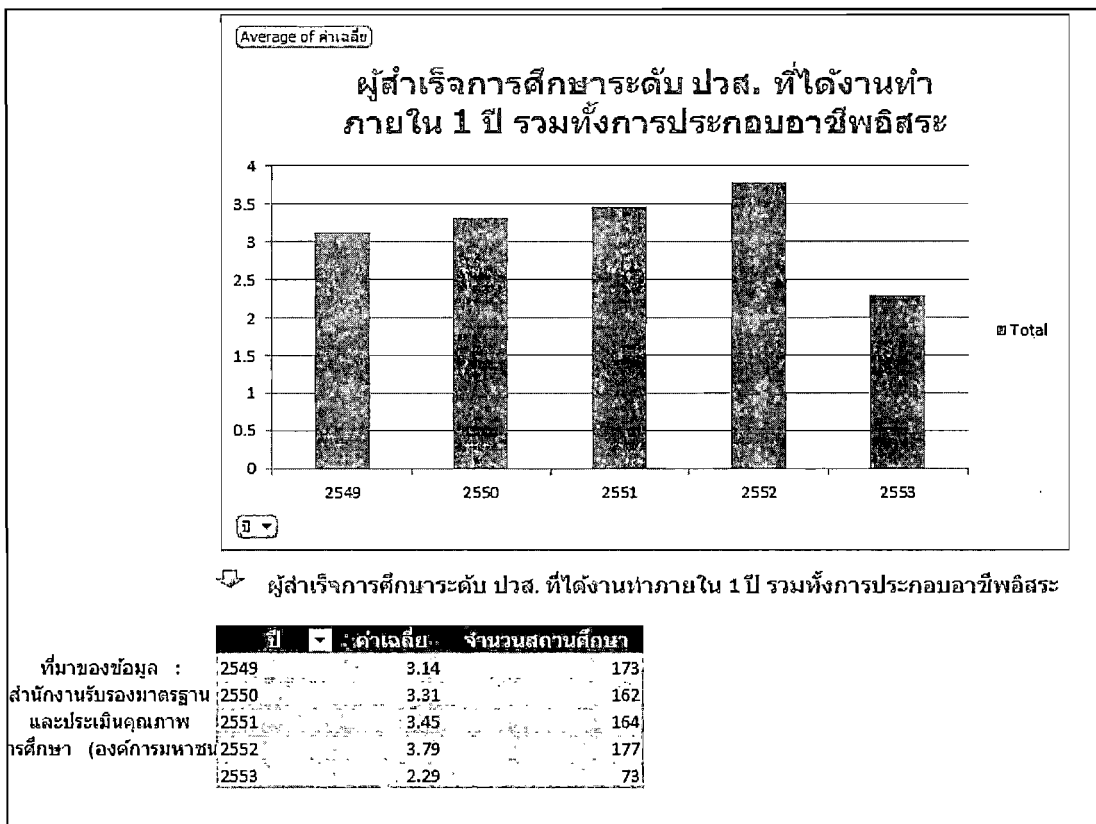
ภาพที่ ฉ - 22 รายงานสัดส่วนคนไทยที่เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน



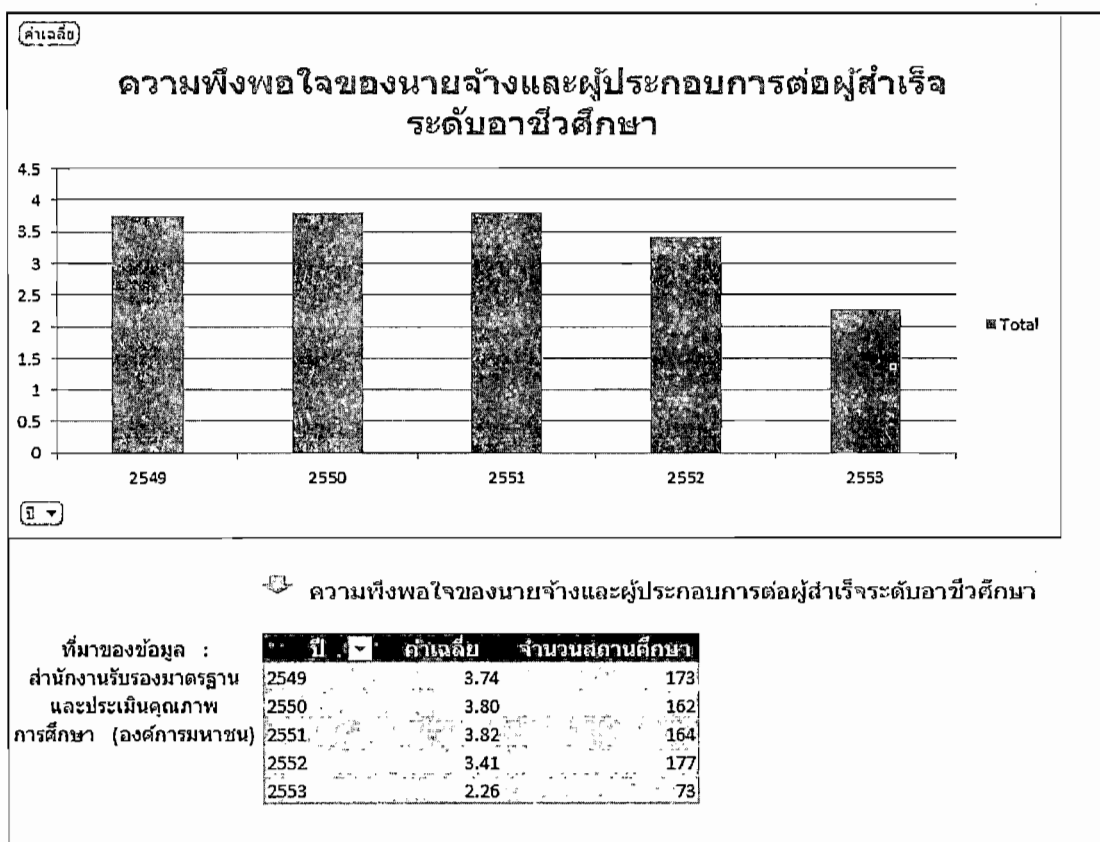
ภาพที่ ฉ - 23 รายงานผู้เรียนทุกระดับการศึกษาที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์



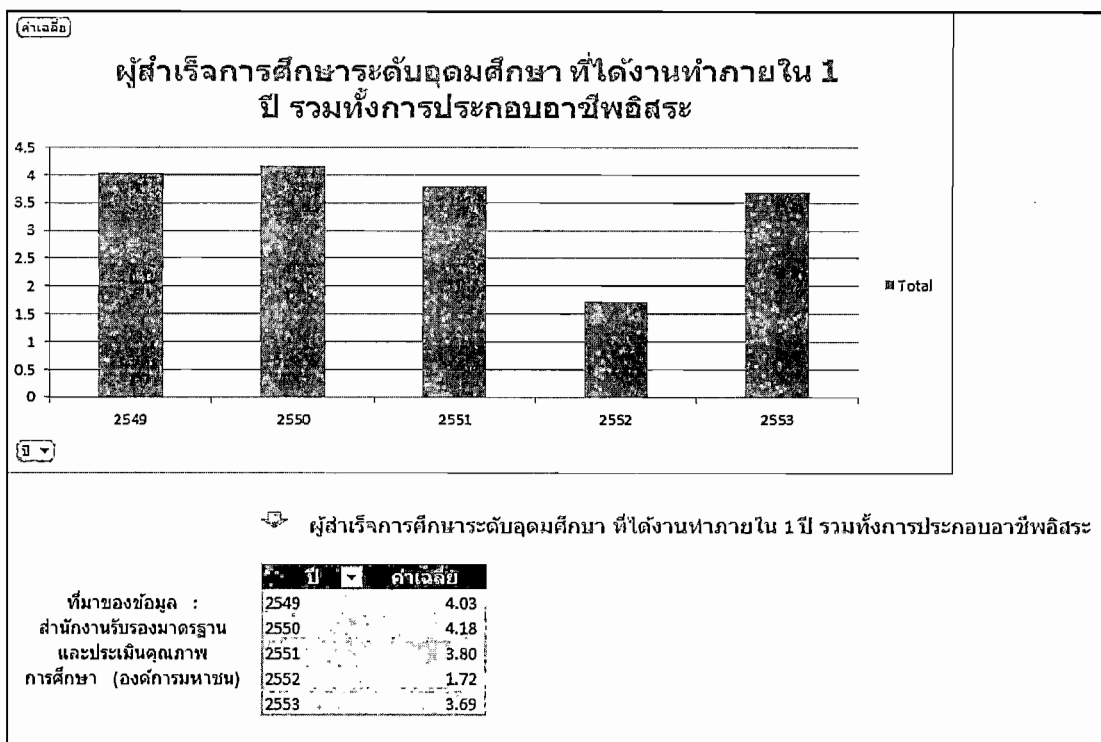
ภาพที่ ๓ - 24 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ



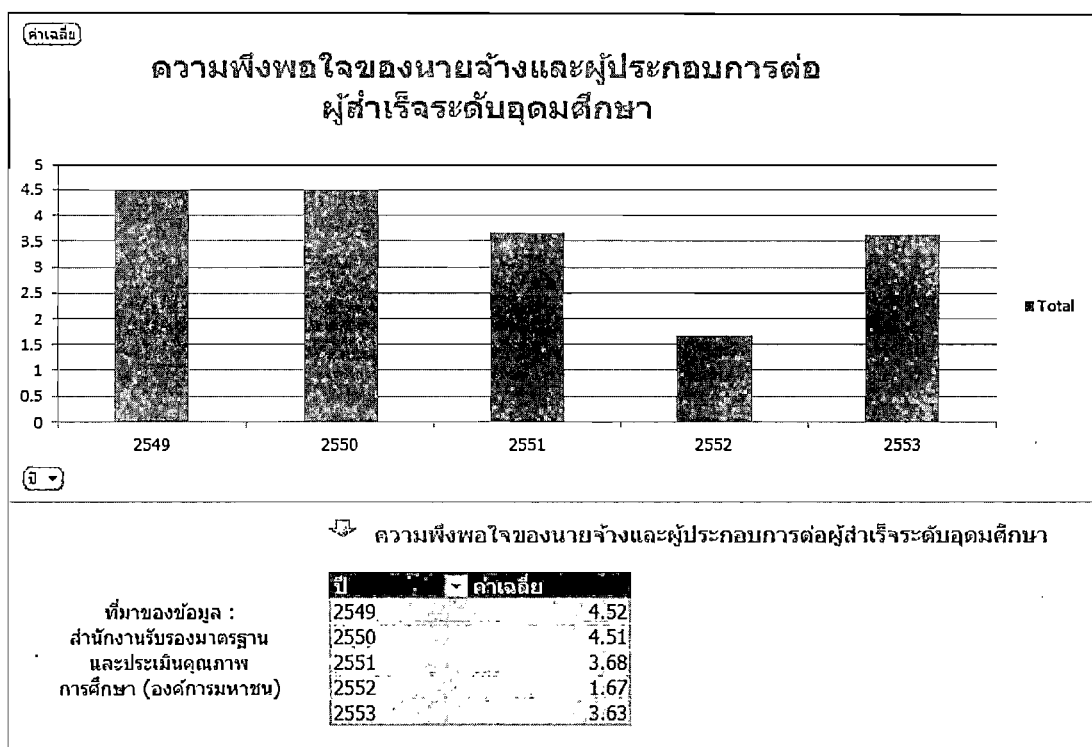
ภาพที่ ฉ - 25 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ



ภาพที่ ๓ - 26 รายงานความพึงพอใจของนายจ้างและผู้ประกอบการต่อผู้สำเร็จระดับอาชีวศึกษา

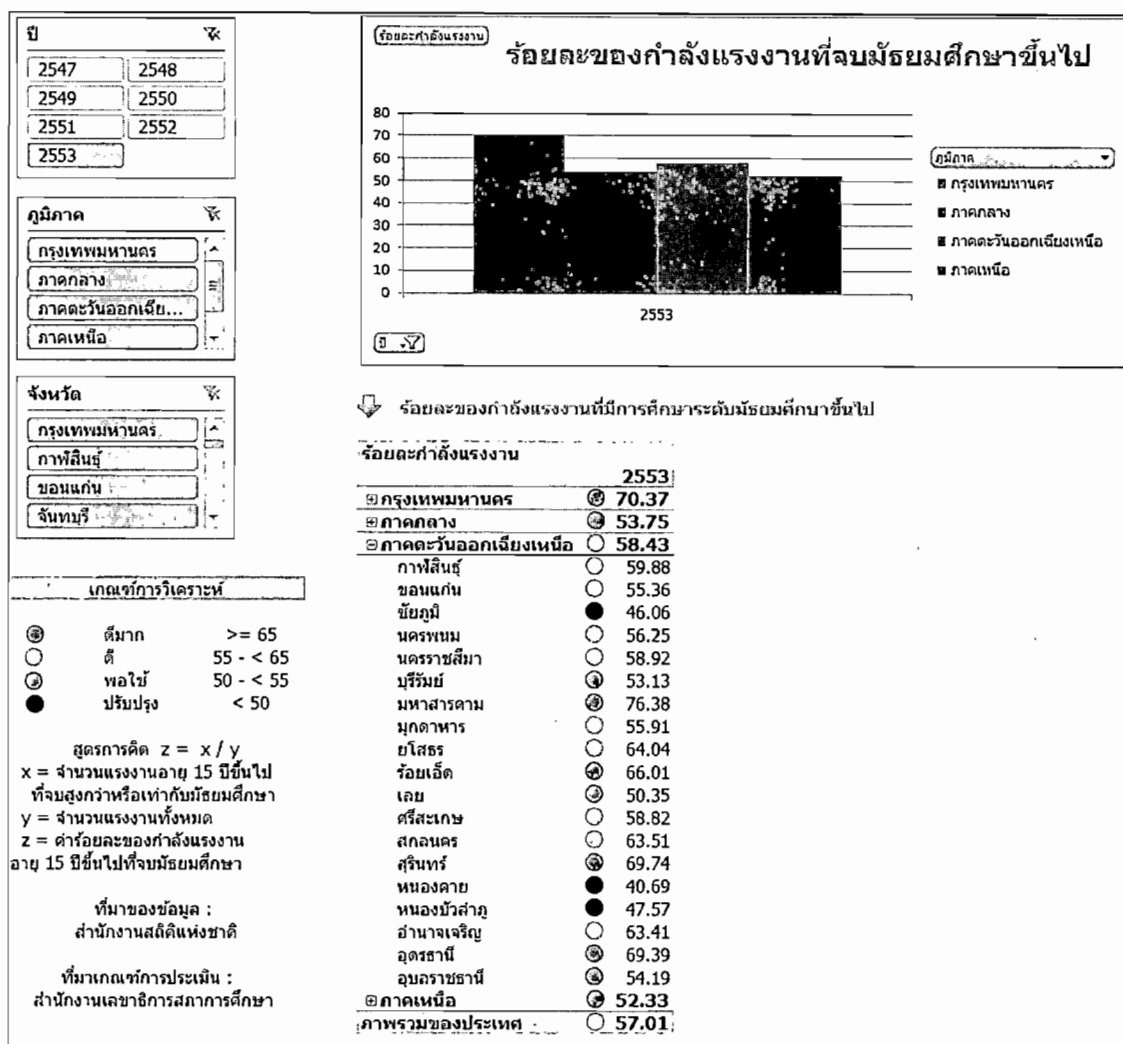


ภาพที่ ๓ - 27 รายงานผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่ได้งานทำภายใน 1 ปี รวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ



ภาพที่ ฅ - 28 รายงานความพึงพอใจของนายจ้างและผู้ประกอบการต่อผู้สำเร็จระดับอุดมศึกษา





ภาพที่ ๓ - 29 รายงานกำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป และมีสมรรถนะทางวิชาชีพตามมาตรฐาน