

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องระบบการจัดการข้อมูลโรคไข้เลือดออกโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบคลังข้อมูล
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการประมวลผลออนไลน์
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบธุรกิจอัจฉริยะ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบคลังข้อมูล

ในปัจจุบันข้อมูลข่าวสาร มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ หรือการบริหารจัดการ องค์กรเป็นอย่างยิ่ง จากเทคโนโลยีที่ก้าวไกล จึงมีการจัดเก็บข้อมูล หรือผลการดำเนินงาน ไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีการนำเทคโนโลยีฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ ทำให้ได้ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เก็บไว้ในระบบ เพื่อใช้ในการสืบค้น และบันทึกผลการดำเนินงาน หรือผลการปฏิบัติงานไว้อย่างเป็นขั้นตอน และมีระเบียบ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

ถึงแม้ว่าปัจจุบันระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บช่วยให้การดำเนินธุรกิจมีความคล่องตัวขึ้น และได้ปริมาณงานที่มากขึ้น แต่ข้อมูลสำหรับผู้บริหารผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจ เพื่อวางแผนการดำเนินงานในอนาคต ข้อมูลเหล่านี้อาจยังไม่เพียงพอต่อกระบวนการตัดสินใจได้ เพราะเนื่องด้วยกระบวนการตัดสินใจที่ครอบคลุม จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลจากหลายแหล่ง เพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมเก็บข้อมูลการดำเนินงานขององค์กร ดังนั้นหากองค์กรนั้น ทำการนำข้อมูลที่มีอยู่มากมาวิเคราะห์ร่วมกัน อาจทำให้ระบบการทำงานของฐานข้อมูลช้าลง และอาจเกิดความผิดพลาดต่อข้อมูลในปัจจุบันและอาจส่งผลถึงกระบวนการทำงาน เช่น การรายงานข้อมูล หรือการให้บริการลูกค้าช้าลง เป็นต้น จึงได้มีแนวคิด ที่เรียกว่า “คลังข้อมูล” เพื่อให้การใช้ ข้อมูลได้เป็นประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

ผู้วิจัย ได้พัฒนาระบบการใช้วิธีทางระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก มีความคิดเห็นว่าการที่จะทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นจะต้องมีข้อมูลมากพอที่มาจากแหล่งต่างๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในเรื่องเกี่ยวกับคลังข้อมูล จากการศึกษาพบว่ามีการวิจัยได้ให้คำนิยามของระบบคลังข้อมูลแตกต่างกันไป ดังนี้

คลังข้อมูล (Data Warehouse) หมายถึง หลักการในการรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกจัดตาม ประเด็นขององค์กร มีการรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน เป็นหลายช่วงเวลา ซึ่งจะต้องไม่ทับซ้อนของเดิม (พินิตา พานิชกุล, ฌัฐพงษ์ วารีประเสริฐ, 2552 :หน้า 330)

คลังข้อมูล เป็นระบบข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเก็บข้อมูลนี้จะต้องมีปริมาณมากพอและมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์ เพื่อเอื้ออำนวยในการใช้ข้อมูลไปวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น ไม่ยุ่งยากซับซ้อน (กิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2552 : หน้า 4)

คำนิยามคลังข้อมูล ของ Bill Inmon บิดาแห่งคลังข้อมูลหมายถึง เป็นระบบข้อมูลที่ช่วยการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งจะถูเก็บไว้เป็นกลุ่มๆ แปรผันตามมิติเวลา และข้อมูลจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง

คลังข้อมูล หมายถึง เป็นการเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กร ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบงานประจำวัน และฐานข้อมูลอื่นที่อยู่ภายนอกองค์กร แล้วนำมาจัดเก็บไว้ในคลังข้อมูล ซึ่งคลังข้อมูลดังกล่าวจะนำมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของผู้บริหาร (คมกริช ศิริแสงชัยกุล, 2542)

คลังข้อมูล (Data warehouse) คือระบบการจัดเก็บ รวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในระบบปฏิบัติการ ต่างๆ ขององค์กร โดยข้อมูลเหล่านั้นมันเป็นข้อมูลกระจัดกระจาย ให้มารวมไว้เป็นศูนย์กลางข้อมูล ขององค์กร และสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้หลายๆ ปีเพื่อให้เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ต้องทำให้ได้แบบหลายมิติ (Multidimensional Analysis) ตลอดจนการวิเคราะห์ทาง ธุรกิจ เช่น การพยากรณ์ (Forecasting), การวิเคราะห์แบบ “ถ้าเป็นอย่างนี้แล้ว อะไรจะเกิดขึ้น” (What-If Analysis), เหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นต้น (ชนวัฒน์ ศรีสะอาด, 2551 : หน้า 173)

จากนิยามของคลังข้อมูลจากมุมมองของนักวิจัยหลายๆ ท่าน สามารถสรุปได้ว่า คลังข้อมูล คือ เป็นระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บข้อมูลขององค์กรที่ได้รับการออกแบบ เพื่อช่วยการตัดสินใจของ ฝ่ายบริหาร ในทางด้าน การปฏิบัติสิ่งทีเก็บอยู่ในคลังข้อมูลไม่ได้มีเพียงข้อมูลเท่านั้น หากยังเก็บ เครื่องมือสำหรับดำเนินการกับข้อมูล กระบวนการทำงานกับข้อมูล และทรัพยากร อื่นๆ ระบบ คลังข้อมูลเพื่อการบริหารได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลข้อมูลขนาดใหญ่ โดยระบบข้อมูล เพื่อการบริหารจะแยกข้อมูลออกจากฐานข้อมูลที่ใช้งานประจำวัน ซึ่งข้อมูลสำหรับการบริหาร โดยมากจะเป็นข้อมูลสรุป ข้อมูลสรุปนี้อาจจะเป็นข้อมูลในอดีตข้อมูลอ้างอิง ให้เป็นข้อมูลสรุป หรือ อาจนำมาจากที่อื่นภายนอกองค์กร และทำการเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ข้อมูลที่ถูก จัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลถือได้ว่าเป็นข้อมูลในรูปแบบ Relational Database Management

Systems (RDBMS) ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมากจะเลือกเก็บแต่เฉพาะข้อมูลที่ จำเป็นสำหรับการตัดสินใจหรือหัวข้อของธุรกิจที่น่าสนใจ

### 2.1.1 ความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลปฏิบัติการกับคลังข้อมูล

ชนวิวัฒน์ ศรีสะอาด (2551, หน้า 177) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ก็คือฐานข้อมูลชนิดหนึ่งแต่สร้างขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ต่างออกไป สถาปัตยกรรมและข้อแม้ในการทำงานก็ไม่เหมือนกัน สิ่งที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือ ข้อมูลในฐานข้อมูลคือข้อมูลดิบที่เราใส่ลงไปเรื่อยๆ หรือที่เรียกกันว่า ฐานข้อมูลปฏิบัติการ (Operational Database) แต่คลังข้อมูล (Data Warehouse) จะมีความสามารถมากกว่านั้น ข้อมูลที่มีอยู่จะถูกนำมาประมวลผลใหม่เพื่อหาแนวโน้มและวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลปฏิบัติการ (Operational Database) กับคลังข้อมูล (Data Warehouse) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลปฏิบัติการและคลังข้อมูล

การใช้งาน	ฐานข้อมูลปฏิบัติการ (Operational Database)	คลังข้อมูล (Data warehouse)
ลักษณะการจัดการข้อมูล	ตามลักษณะการประยุกต์ใช้	ตามหัวข้อเรื่อง (Subject Oriented)
โครงสร้างข้อมูล	ซับซ้อนแล้วแต่เครื่องมือและ การคำนวณ แต่เป็นรูปแบบที่ ชัดเจนประมวลผลซ้ำเรื่องเดิม	มีโครงสร้างไม่แน่นอน ประมวลผลแบบวิเคราะห์ แต่ ง่ายเหมาะกับองค์กร
เนื้อหาและช่วงเวลา	ปัจจุบัน	อดีตและปัจจุบัน
การปรับปรุงข้อมูล	อาจจะมีการปรับปรุงบ่อยและ เพิ่มข้อมูลจำนวนมากในแต่ละวัน และทำเป็นประจำ	แล้วแต่สถานการณ์และความ ต้องการไม่มีการปรับปรุงข้อมูล โดยตรง
การเคลื่อนไหวของข้อมูล เวลาในการทำงาน	ตลอดเวลา เสี้ยววินาที ถึง 2-3 วินาที	คงที่จนกว่าจะปรับปรุงใหม่ ไม่แน่นอน ตั้งแต่หลายวินาที จนถึงนาที
ความแน่นอนในการใช้ข้อมูล	แน่นอน	ไม่แน่นอน
แหล่งข้อมูล	ภายในองค์กร	ทั้งภายในและภายนอกองค์กร
ขนาดของข้อมูล	กิกะไบต์	กิกะไบต์ถึงเทราไบต์

ที่มา : ชนวิวัฒน์ ศรีสะอาด, 2551

### 2.1.2 คุณสมบัติของคลังข้อมูล

ชนวัฒน์ ศรีสะอาด (2551, หน้า 175-176) ได้อธิบายการที่จะนำระบบคลังข้อมูลมาช่วยในระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ มีคุณสมบัติหลักดังนี้

#### 1) ตามหัวข้อเรื่องที่ต้องการ (Subject Oriented)

ข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการมักจะมีจำนวนมากและส่วนใหญ่มิได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์หรือช่วยในการตัดสินใจ ดังนั้นข้อมูลในคลังข้อมูลจึงเลือกเก็บข้อมูลในระดับปฏิบัติการเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ในเชิงวิเคราะห์หรือเชิงตัดสินใจ มากกว่าการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก คลังข้อมูลที่สร้างขึ้นมาจะมุ่งเน้นไปที่เรื่องจำนวนหรืออัตราผู้ป่วยในคลังข้อมูล เราสามารถสร้างคำถามเช่น “อะไรคือปัจจัยสำคัญของการระบาดของโรคไข้เลือดออก” จากตัวอย่างที่มุ่งเน้นไปที่เรื่องการขายนี้ คือความหมายของคำว่า Subject Oriented

#### 2) รวมข้อมูล (Integrated)

การที่จะตอบคำถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้นั้น บางที่ต้องรวบรวมข้อมูลมาจากหลายๆ แหล่งในองค์กรหรือบริษัท คลังข้อมูล ที่จะต้องสามารถกำจัดปัญหาเรื่องความไม่ถูกต้องหรือความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่มาจากที่ต่างกันอย่างเหล่านั้นได้ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างความสอดคล้องกันเพื่อแสดงข้อมูลให้กับผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง

#### 3) ความสัมพันธ์กับเวลา (Time-variant)

ลักษณะของข้อมูลในคลังข้อมูล จะเป็นลักษณะข้อมูลที่เป็นอดีต ซึ่งจะเก็บข้อมูลย้อนหลังหลายๆ ปี ทั้งนี้เพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวโน้มของข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละปี ซึ่งแตกต่างจากลักษณะข้อมูลของระบบ การจัดการข้อมูลรายวัน ที่เก็บเฉพาะข้อมูลที่ใช้เฉพาะปัจจุบัน

#### 4) ไม่เปลี่ยนแปลง (Non-volatile)

ข้อมูลในคลังข้อมูล จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกหลังจากที่โหลดเข้าสู่ฐานข้อมูลแล้ว เว้นแต่ในกรณีข้อมูลที่โหลดไปไม่ถูกต้อง ดังนั้น หลังจากโหลดข้อมูลจากระบบ การจัดการข้อมูลรายวัน ซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงไม่มีการแก้ไขรายการใดๆ จะมีแต่การเพิ่มเข้าไปเท่านั้น และจะไม่มีการลบข้อมูลเก่าทิ้งหรือแทนที่ด้วยข้อมูลใหม่

### 2.1.3 องค์ประกอบหลักภายในคลังข้อมูล

ชนวัฒน์ ศรีสะอาด (2551, หน้า 177-178) ได้อธิบายว่าระบบคลังข้อมูลมีองค์ประกอบหลักภายในคลังข้อมูลเป็นภาพรวมที่ใหญ่มาก ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

### 1) ส่วนของการใส่ข้อมูล

ส่วนของการใส่ข้อมูล ได้แก่ การพัฒนาข้อมูล (Development) จะต้องมีการวางแผนในการตั้งข้อมูลว่าทำอะไรและด้วยวิธีการใดที่ทำให้ข้อมูลสามารถพัฒนาการจับเก็บได้รวมถึงการได้มาซึ่งผลของข้อมูล (Data Acquisition)

### 2) ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล

ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล ประกอบด้วย คลังข้อมูลซึ่งเป็นส่วนของการบันทึกสถิติของข้อมูล รายละเอียดทั้งหมดของข้อมูลและมี ลักษณะเป็นข้อมูลของข้อมูล เช่น ชื่อแฟ้มของข้อมูล โปรแกรมที่เขียน ที่มาของข้อมูลทั้งนี้เพื่อให้เกิดความง่ายต่อการค้นหา

### 3) ส่วนที่ได้รับจากการใช้คลังข้อมูล

ส่วนที่ได้รับจากการใช้คลังข้อมูล หรือการรองรับจากการทำงาน (End User) เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงข้อมูล ได้แก่ การสอบถามข้อมูลเบื้องต้น (Information Directory) และการเข้าถึงข้อมูล (Data Access)

#### 2.1.4 การจัดเตรียมข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

ชนวิวัฒน์ ศรีสะอาด (2551, หน้า 178-179) ได้อธิบายไว้เกี่ยวกับการจัดเตรียมข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลว่า ข้อมูลในคลังข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่ได้มาจากหลายๆ แหล่งจึงต้องมีการหาแนวทางที่จะเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบเดียวกัน ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) การเก็บข้อมูลประจำวัน ซึ่งจะเป็นการเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลปฏิบัติการ หรือที่เราเรียกว่าฐานข้อมูลปฏิบัติการ อันได้แก่ ข้อมูลด้านการเงิน การสั่งของ และรายการสินค้าคงคลัง

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล ปรับแต่งและดึงข้อมูลที่จำเป็น เพื่อข้อมูลไปยังคลังข้อมูล ในรูปแบบของข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกัน เช่น แอททริบิวต์ เพื่อหลอมรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน

### 3) การตรวจสอบความผิดปกติและแก้ไข

เนื่องจากข้อมูลในคลังข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจ จึงจำเป็นต้องมีความถูกต้องของข้อมูลสูง แต่เนื่องจากข้อมูลที่นำเข้าสู่คลังข้อมูลมาจากหลายแหล่ง และมีปริมาณข้อมูลมาก ทำให้โอกาสที่จะมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเข้าสู่คลังข้อมูลได้ ดังนั้นก่อนที่จะมีการนำข้อมูลเข้า จะต้องมีการตรวจสอบความผิดปกติของข้อมูล และทำการแก้ไขให้ถูกต้องเสียก่อน

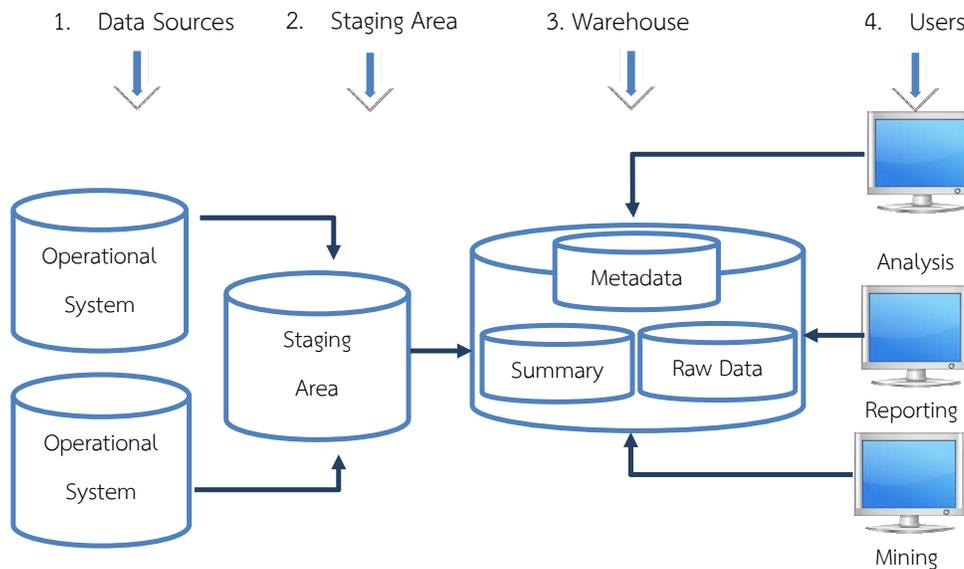
กระบวนการนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่จะช่วยให้ข้อมูลไม่ผิดพลาดและได้สารสนเทศที่ถูกต้อง

### 2.1.5 ประโยชน์ของระบบคลังข้อมูล

- 1) สามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลปฏิบัติการที่เป็นข้อมูลในอดีตมาใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างคุ้มค่า
- 2) สามารถนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มีอยู่ในที่เดียวกัน และนำมาใช้ในองค์กรสำหรับวิเคราะห์และพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้
- 3) ช่วยเป็นเครื่องมือในการดำเนินการธุรกิจ นำข้อมูลที่รวบรวมอยู่ในคลังข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์ในการช่วยตัดสินใจได้ต่อการวางแผนในด้านต่างๆ เช่น กลยุทธ์การตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า หรือตอบสนองโจทย์ขององค์กรที่ได้ตั้งไว้ และประสบผลสำเร็จในองค์กร

### 2.1.6 สถาปัตยกรรมของระบบคลังข้อมูล

สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล คือ กลุ่มของกฎ หรือโครงสร้างจำนวนหนึ่ง ที่เป็นกรอบ สำหรับการออกแบบระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสร้างระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) ประกอบด้วย แพลตฟอร์ม ของระบบที่จะทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลในระบบแลน (LAN) ในด้านของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) สามารถใช้บนหลายๆ แพลตฟอร์ม เนื่องจากยุคหลังพัฒนาการของแพลตฟอร์มก็มีแนวโน้มโดยการเคลื่อนย้ายจากระบบเมนเฟรม มาเป็นการทำงานแบบหลายโปรเซสเซอร์ขนานกัน (Parallel processing) มากขึ้น จึงช่วยให้ระบบทำงานได้เร็วขึ้นหลายเท่าตัว



รูปที่ 2-1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบคลังข้อมูล

จากรูปที่ 2-1 ในกระบวนการทำงานของระบบคลังข้อมูลสามารถดึงข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลได้หลายแหล่ง จากหมายเลขกำกับ

หมายเลข 1 **Data Sources** หมายถึงฐานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ระบบฐานข้อมูล การปฏิบัติงานประจำวันหรือข้อมูลภายนอกองค์กร เช่น ฐานข้อมูลโรคไข้เลือดออก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในกระบวนการ

หมายเลข 2 **Staging Area** เป็นแหล่งที่พักข้อมูล เพื่อทำการนำข้อมูลที่อาจไม่ครบถ้วน มาตรวจสอบและทำการจัดระเบียบข้อมูล (Clean) ก่อนที่จะดึงข้อมูลเข้าไปใช้

หมายเลข 3 **Warehouse** ในขั้นตอนของระบบคลังข้อมูลอาจมีโครงสร้างแต่ละรูปแบบ ที่ใช้ไม่เหมือนกันซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละองค์กร

- โครงสร้าง **Metadata** คือโครงสร้างของวิธีการเพื่อให้ระบบเข้าใจถึงความหมาย ของฐานข้อมูล และมีรวดเร็วต่อการใช้งานการค้นหาข้อมูล ในคลังข้อมูล
- โครงสร้าง **Summary Data** คือ ข้อมูลสรุปขององค์กรโดยได้มาจากฐานข้อมูล ประจำวันหรือข้อมูลระดับปฏิบัติการ นำมาเก็บไว้แหล่งเดียวเพื่อในการตรวจสอบข้อมูลภายหลังหรือตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ตลอดเวลา

- โครงสร้าง **Raw Data** คือแหล่งที่รองรับการเก็บข้อมูลดิบเพื่อให้สามารถนำ ข้อมูลไปใช้ใน รูปแบบโครงสร้างในระดับอื่นๆ ในระบบคลังข้อมูลได้

หมายเลข 4 **Users** ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูลในระบบคลังข้อมูลใน รูปแบบต่างๆ เช่น สามารถแสดงรายงานต่างๆ ผ่านแอปพลิเคชันหรือเรียกใช้ข้อมูล โดยตรงใช้วิธีการเหมืองข้อมูล (Mining) เพื่อวิเคราะห์หรือคาดการณ์ผลการประกอบการทางธุรกิจหรือข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.6 โมเดลสำหรับข้อมูลในระบบคลังข้อมูล

ขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการพัฒนาระบบคลังข้อมูลก็คือ การออกแบบแบบจำลองข้อมูล ของ คลังข้อมูล (Data Model) ที่สามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติได้

แบบจำลอง (Model) หมายถึง สิ่งที่ใช้เพื่อจำลองให้เห็นโครงสร้างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มี อยู่ หรือกำลังจะเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น แบบจำลองรถยนต์ จะทำให้เห็นรูปร่างและโครงสร้างของรถยนต์ได้ แต่ไม่สามารถขับรถเคลื่อนที่ได้เหมือนรถยนต์จริง ๆ

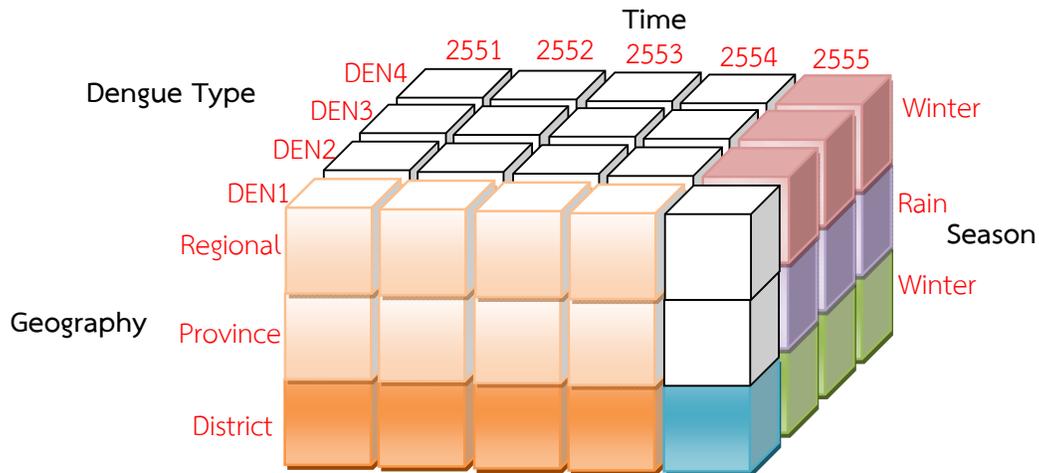
หากนำมาวิเคราะห์ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล จำเป็นจึงต้องมีแบบจำลองข้อมูล (Data Model) หมายถึง สิ่งที่ทำให้ทราบว่าข้อมูลขององค์กรมีอะไรบ้าง มีโครงสร้าง และมีความสัมพันธ์ อย่างไร ในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล จะใช้แบบจำลองข้อมูล เพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ ได้แก่

- เพื่อแสดงภาพโครงสร้างข้อมูล และจะถูกแก้ไขปรับปรุง จนกว่าจะเสร็จสมบูรณ์
- ก่อนการสร้างโครงสร้างข้อมูลจริง บนระบบคลังข้อมูล
- เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารทำความเข้าใจกับบุคลากรในองค์กร
- เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารภายในทีมงานผู้พัฒนาองค์กร
- เพื่อนำไปขยายผลในการสร้างส่วนอื่นๆ ของคลังข้อมูลต่อไป

ดังที่ได้กล่าวความหมายของแบบจำลองไปข้างต้นแล้ว โดยแบบจำลองข้อมูลที่เหมาะสม สำหรับคลังข้อมูลมี 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Data Model) และ แบบจำลองข้อมูลเชิงมิติ (Dimensional Data Model)

#### 1) แบบจำลองข้อมูลเชิงมิติ (Dimensional Data Model)

เป็นแบบจำลองข้อมูลที่มีลักษณะเป็น “Data Cube” หรือเป็นรูปลูกบาศก์ที่มี 3 มิติ แต่ละมิติแทนด้วยเรื่องที่ต้องการทราบ หรือหากเปรียบเทียบกับแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แต่ละ มิติก็คือแต่ละแอทริบิวต์ (Attribute) แต่สำหรับแบบจำลองเชิงมิติซึ่งมีถึง 3 แอทริบิวต์ ในแต่ละชุด ข้อมูล (Data Cube) จะทำให้สะดวกต่อการเรียกใช้ข้อมูลมากขึ้น

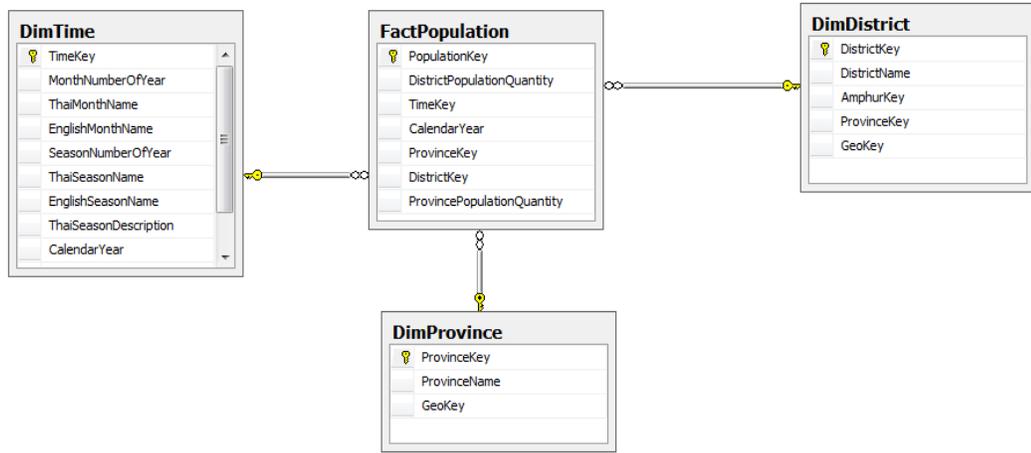


รูปที่ 2-2 ตัวอย่างของ Data Cube

#### การออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงมิติ

1.) การพิจารณา Measure , Dimension และการออกแบบ Fact Table ในการออกแบบ Fact Table นั้น สิ่งที่เราต้องคำนึงถึง คือ Measure, Dimension และความ ต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในการสร้างโครงสร้างคร่าว ๆ ของ Fact ที่เราสนใจ จะทำให้เราสามารถมองเห็นภาพของโครงสร้างของ Fact Table ที่จะเกิดขึ้นได้

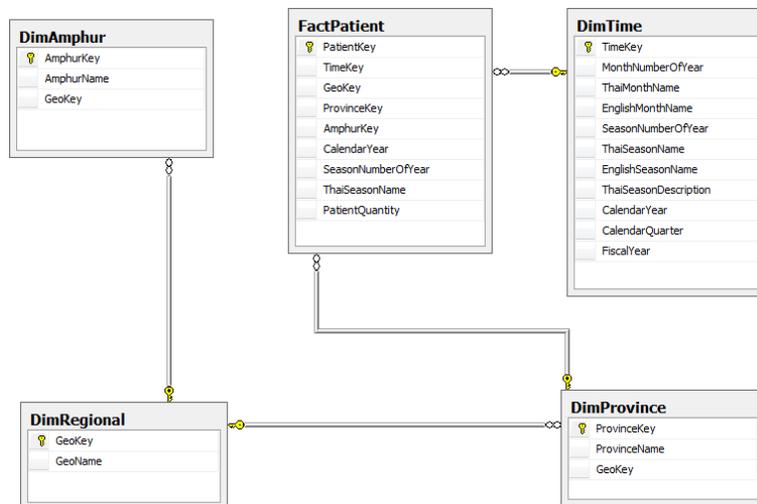
2) ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Star Schema ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 ตัวอย่างข้อมูลใน Star Schema

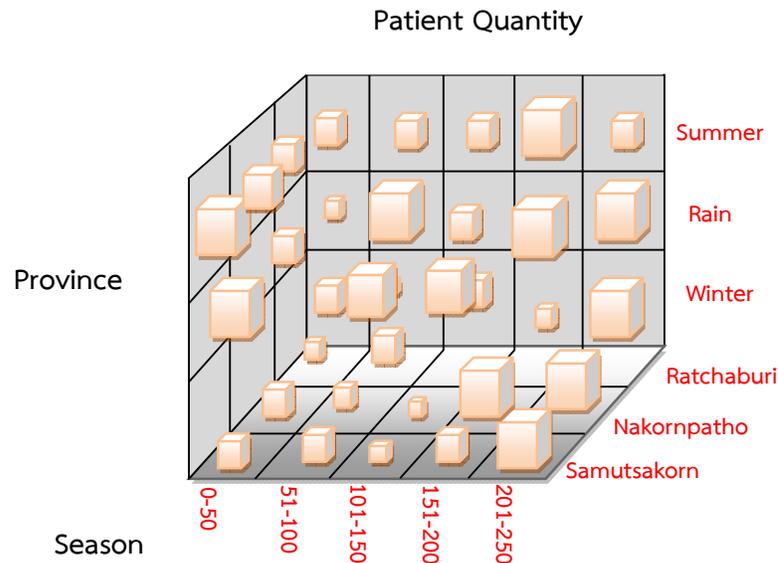
จากรูปที่ 2-3 คือตัวอย่างข้อมูลในการออกแบบแบบจำลองเชิงมิติด้วยแบบจำลองของ Star Schema โดยมีตาราง Sales Facts เป็นตารางที่สามารถอ้างอิงถึงค่าของกลุ่มข้อมูลตาราง เรียกว่าตารางนี้เป็น Facts Table โดยมีตารางที่เป็น Decision Support Systems

3) ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Star Schema ดังรูปที่ 2-4



รูปที่ 2-4 ตัวอย่างข้อมูลใน Snowflake Schema

4) การสร้างข้อมูลให้มีการประมวลผลออนไลน์ที่มีหลากหลายมิติ (OLAP and Cubes)



รูปที่ 2-5 ตัวอย่างข้อมูลในรูปแบบ Cube

## 2) แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model)

แบบจำลองนี้จะทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่จริงในองค์กร และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น และหน้าที่ที่สำคัญที่สุดของ Relational Data Model คือ การเล่าข้อเท็จจริง ความเป็นไปขององค์กรและกิจกรรมในองค์กร

PatientRate...	TimeKey	CalendarYear	ProvinceKey	ProvinceN...	DistrictKey	DistrictName	SeasonNumber...	ThaiSeasonN...	DistrictPopulationQua...	PatientQuantity
1	255070...	2550	70	ราชบุรี	7001	เมืองราชบุรี	1	ฤดูร้อน	185296	21
2	255070...	2550	70	ราชบุรี	7002	จอมบึง	1	ฤดูร้อน	39719	19
3	255070...	2550	70	ราชบุรี	7007	โพธาราม	1	ฤดูร้อน	134501	11
4	255070...	2550	70	ราชบุรี	7001	เมืองราชบุรี	2	ฤดูฝน	185296	87
5	255070...	2550	70	ราชบุรี	7002	จอมบึง	2	ฤดูฝน	39719	136
6	255070...	2550	70	ราชบุรี	7007	โพธาราม	2	ฤดูฝน	134501	198
7	255070...	2550	70	ราชบุรี	7001	เมืองราชบุรี	3	ฤดูหนาว	185296	9
8	255070...	2550	70	ราชบุรี	7002	จอมบึง	3	ฤดูหนาว	39719	27
9	255070...	2550	70	ราชบุรี	7007	โพธาราม	3	ฤดูหนาว	134501	36
10	255073...	2550	73	นครปฐม	7303	นครชัยศรี	1	ฤดูร้อน	209241	3
11	255073...	2550	73	นครปฐม	7304	ดอนตูม	1	ฤดูร้อน	49389	27
12	255073...	2550	73	นครปฐม	7305	บางเลน	1	ฤดูร้อน	105427	94
13	255073...	2550	73	นครปฐม	7303	นครชัยศรี	2	ฤดูฝน	209241	218
14	255073...	2550	73	นครปฐม	7304	ดอนตูม	2	ฤดูฝน	49389	16
15	255073...	2550	73	นครปฐม	7305	บางเลน	2	ฤดูฝน	105427	1
16	255073...	2550	73	นครปฐม	7303	นครชัยศรี	3	ฤดูหนาว	209241	3
17	255073...	2550	73	นครปฐม	7304	ดอนตูม	3	ฤดูหนาว	49389	19

รูปที่ 2-6 ลักษณะความสัมพันธ์ของโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการประมวลผลออนไลน์

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2550 : หน้า 76) OLAP คือ เป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ช่วยให้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลายมิติ หลายมุมมอง (Multidimensional Data Analysis) ได้ง่ายยิ่งขึ้น

### 2.2.1 การดำเนินการกับ OLAP

1) Roll Up และ Drill Down คือการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล โดยที่ Roll Up และ Drill Down มีความแตกต่างกันคือ Drill Down เป็นการเพิ่มความละเอียดในการพิจารณาข้อมูลจากระดับที่หยาบไปสู่ระดับที่ละเอียดมากขึ้น ส่วน Roll Up หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Consolidation เป็นกระบวนการตรงกันข้ามกับ Drill Down เป็นการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล จากระดับที่ละเอียดขึ้นมาสู่ระดับที่หยาบมากขึ้น ดังรูปที่ 2-7

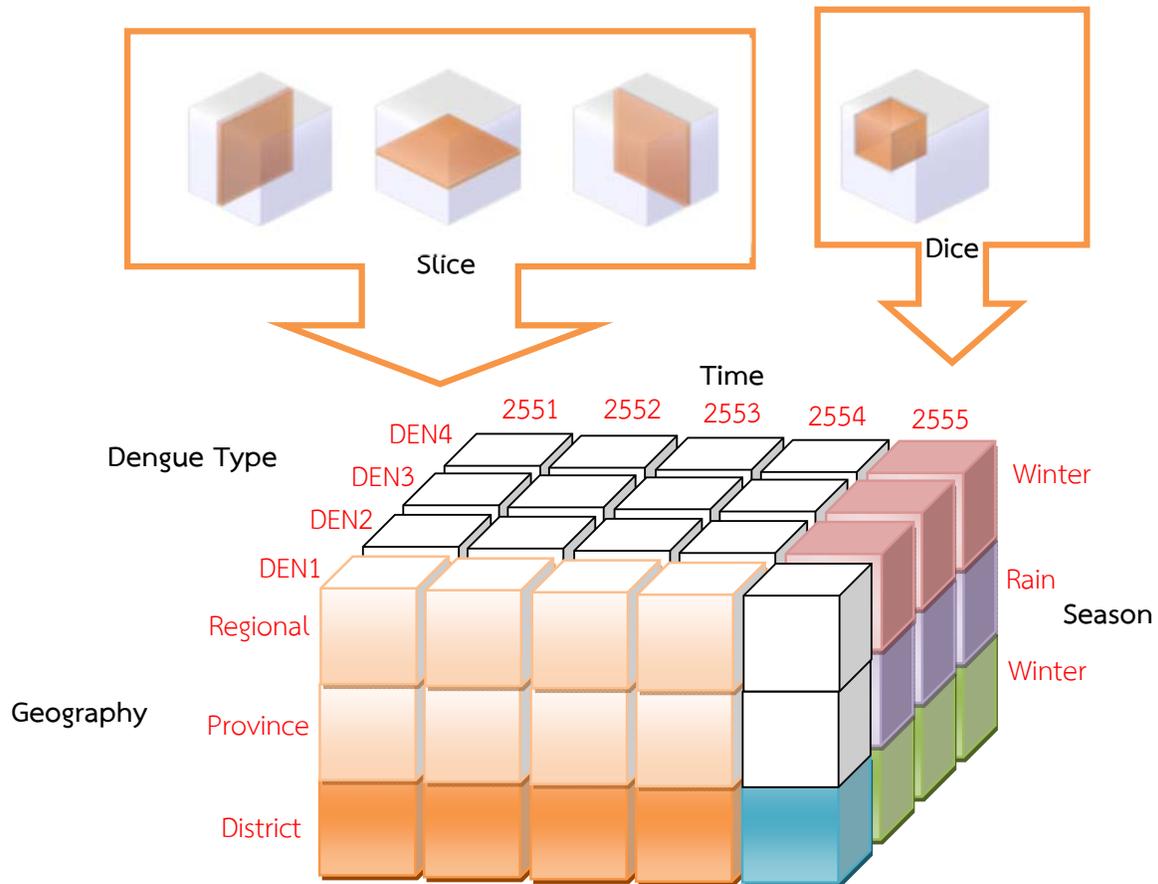
Province Name	District Name	Calendar Year	Season Number Of Year	Thai Season Name	Time Key	Patient Quantity	Patient Rate	Patient Rate Level
๒ นครปฐม	๒ ดอนตูม	๒ 2550	๒ 1	๒ ฤดูร้อน	2550730401	126	255.12	2
				Total	Total	126	255.12	2
				Total	Total	126	255.12	2
			๒ 2	๒ ฤดูฝน		10	20.25	0
				Total		10	20.25	0
				Total		13	26.32	0
		๒ 2551	Total		149	301.69	2	
			๒ 2552		178	285.09	2	
			๒ 2553		186	402.99	3	
			๒ 2554		347	741.13	4	
			๒ 2555		247	420.68	3	
			Total		101	165.81	2	
Total		1208	2317.39	16				

### รูปที่ 2-7 การทำ Roll Up และ Drill Down

2) Slice and Dice หรือบางครั้งอาจเรียกได้อย่างหนึ่งว่า “Pivoting” เป็นการแยกข้อมูลออกเป็นส่วนเพื่อพิจารณาเฉพาะส่วนที่ต้องการโดยเฉพาะ โดยเกณฑ์ในการแยกจะใช้ข้อมูลของมิติใดๆ ดังรูปที่ 2-8

2.1) Slice หมายถึง การเลือกพิจารณาผลลัพธ์บางส่วนที่เราตัดสินใจ โดยการเลือกเฉพาะค่าที่ถูกกำกับด้วยข้อมูลบางค่าของแต่ละมิติเท่านั้น

2.2) Dice คือ กระบวนการพลิกแกนหรือมิติข้อมูล ให้ตรงตามความต้องการ เป็นภาพปรับเปลี่ยนมุมมองโดยสามารถลากมาเปลี่ยนไว้อีกแกนหนึ่งได้ทันที เมื่อเราต้องการเปลี่ยนแกน เราสามารถลากเปลี่ยนไว้อีกแกนหนึ่งได้



รูปที่ 2-8 ตัวอย่างการ Slice และ Dice

### 2.2.2 ประโยชน์ของ OLAP

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล (2550 : หน้า 83) เป็นการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทำได้ดีขึ้น ดังนี้

- 1) ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่างๆ ทำผู้ตัดสินใจมีมุมมองเกี่ยวกับการเปรียบเทียบข้อมูลมากยิ่งขึ้น
- 2) ช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถคัดเลือกข้อมูลสำหรับตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากได้ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่างๆ ที่หลากหลาย

3) ช่วยให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถสร้างข้อมูลตามมุมมองของตนเองได้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งานเฉพาะด้าน

### 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ปัจจุบันองค์กรธุรกิจทั้งหลายต่างมองหาวิธีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้เป็น เครื่องมือในการสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ ระบบฐานข้อมูลนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน แต่ฐานข้อมูลจะมีศักยภาพเพียงการทำงานในระดับปฏิบัติการของ ธุรกิจเท่านั้น หากต้องการให้ธุรกิจมีจุดเด่นและสามารถอยู่เหนือคู่แข่งได้จำเป็นต้องมีความล้ำหน้า ทางด้านการจัดการข้อมูลในปริมาณมาก ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถ วางแผนและตัดสินใจได้ง่ายขึ้น เครื่องมือที่กล่าวถึงนี้คือ คลังข้อมูล (Data Warehouse) ซึ่งหลาย องค์กรพยายามพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นคลังข้อมูลเพื่อสร้างธุรกิจให้มีความได้เปรียบใน ด้านการตัดสินใจ และการบริหารก่อให้เกิดระบบที่เรียกว่า ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)

Howard Dresner ให้ความหมายคำว่า ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) หรือ BI ไว้ในช่วงต้นของ ค.ศ.1990 ว่าหมายถึง “ชุดของแนวคิดและกระบวนการที่ค้นหาค่าที่พัฒนากระบวนการตัดสินใจของธุรกิจโดยอาศัยข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากฐานข้อมูล” ซึ่งในยุคนั้นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้สำหรับพัฒนา BI คือ คลังข้อมูล จึงทำให้เกิดเทคโนโลยีที่ทำให้องค์กรสามารถตอบคำถามตัดสินใจและจัดการได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มีการจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ จากการดึงข้อมูล ในฐานข้อมูลและคลังข้อมูลจำนวนมากเพื่อช่วยในการวางแผน บริหารงานในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น วิเคราะห์และวางแผนการขายเพื่อประเมิน ช่องทางการจัดจำหน่าย วิเคราะห์สินค้าที่ทำกำไรสูงสุดหรือขาดทุนต่ำสุดเพื่อวางแผนการตลาดและการผลิต วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายสินค้า นอกจากนี้ยังช่วยสนับสนุนระบบการบริหารงานและการประเมินผลการดำเนินงาน (Corporate Performance Management : CPM) อีกด้วย ในอดีตระบบธุรกิจอัจฉริยะถูกนำมาประยุกต์ใช้กับองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนและดำเนินการที่สูงมาก แต่ในปัจจุบันระบบดังกล่าวถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กมากขึ้น เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ลดลงมาก ประกอบกับระบบดังกล่าวมีจุดเด่นที่ทำให้ธุรกิจสามารถวางแผนการดำเนินการต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนอาจกล่าวได้ว่า BI กลายเป็นเครื่องมือที่จำเป็นของ CEO (Chief Executive Officer) และ CIO (Chief Information Officer) ในทุกองค์กรธุรกิจ

โดยสรุปคือ ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ ระบบหรือกลุ่มซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา สำหรับเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้ในคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อสนับสนุนการวางแผน การตัดสินใจและการบริหารงานของผู้บริหารผ่านการประมวลผลออนไลน์ เชิงวิเคราะห์ (Online Analytical Processing) ทำให้องค์กรสามารถคาดการณ์พยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งานนั้น ผู้บริหารจะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการนำระบบมาใช้งานที่ชัดเจน มิเช่นนั้น ธุรกิจอาจประสบกับความล้มเหลวในการนำระบบมาใช้งานได้

### 2.3.1 การวางกลยุทธ์ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Strategy)

การวางกลยุทธ์ระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นวิธีทางที่ดีที่สุดในการที่องค์กรจะรวมเอาหลักการบริหารธุรกิจผสมเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศอันทันสมัย เพื่อบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจขององค์กร โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะนี้ จะสามารถให้สารสนเทศที่ถูกต้อง ทันเวลา เพื่อสนับสนุนระบบการบริหารและการประเมินผลการดำเนินงานมากกว่าการใช้ความรู้ในการตัดสินใจเช่นในอดีต

### 2.3.2 ประโยชน์ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

- 1) ใช้งานง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการแล้วระบบจะสามารถผลิตผลลัพธ์ได้ตามต้องการ
- 2) ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ ทำให้สามารถใช้อ้างอิงข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความได้เปรียบคู่แข่งในเชิงกลยุทธ์
- 3) สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและคลังข้อมูลที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกมาทำการวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมหรือ Coding เช่น Excel Access SQL Server และ Oracle เป็นต้น
- 4) สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตารางไปใช้งานในโปรแกรมที่สามารถคำนวณ ทำตาราง สร้างกราฟหรือ Chart ได้ทันที

### 2.3.3 การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ

การพัฒนา BI ในองค์กรทำให้วิธีการทำธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบเดิมไปในทิศทางที่ดีขึ้น ทุกองค์กรจำเป็นต้องใช้ BI เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อจะนำมาเพิ่มความ

สามารถของบริษัททั้งในด้านการตัดสินใจ การเตรียมพร้อมรับมือกับปัญหาต่าง ๆ รวมถึงทำนายเหตุการณ์ในอนาคตอีกด้วย ขณะนี้ BI กำลังก้าวเข้าสู่การรวบรวมทุกอย่างมาเป็นข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากภายในองค์กร ภายนอกองค์กร สภาพเศรษฐกิจสังคม การเมือง เทคโนโลยี หรือ อื่นๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาจัดรูปแบบ จัดเก็บคลังข้อมูล และนำไปทำการวิเคราะห์เพื่อให้ ธุรกิจสามารถบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การจัดทำ BI Roadmaps เป็นแนวทางที่ดีที่สุดของการเริ่มต้น สำหรับองค์กรที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้งาน โดยจัดทำขึ้นจากมุมมองของธุรกิจ (Business perspective) เพื่อให้มั่นใจว่าระบบจะสามารถตอบสนองความต้องการทางธุรกิจได้อย่างแท้จริง ดังนั้น การระบุความต้องการทางธุรกิจจึงเป็นสิ่งแรกที่ต้องกระทำ จากนั้นจึงดูว่าเทคโนโลยีของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI technology) ไດ ที่จะเป็นเครื่องมือสนับสนุน ความต้องการทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้เข้าใจภาพรวมว่าเทคโนโลยีของระบบธุรกิจอัจฉริยะมีความเหมาะสม กับธุรกิจขององค์กรหรือไม่ ก็คือการทำ BI Technical diagram ซึ่งไดอะแกรมนี้ จะช่วยให้การกำหนดกลยุทธ์และขั้นตอนในการติดตั้งระบบธุรกิจอัจฉริยะ ตามแผนที่วางไว้ สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำ BI มาใช้กับองค์กรหนึ่งๆ อาจจะได้ผลที่ไม่เหมือนกัน ระบบที่ประสบความสำเร็จในองค์กร หนึ่ง อาจจะไม่ประสบความสำเร็จในอีกองค์กร ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่พิจารณา ดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมที่จะก้าวเข้าสู่ระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยจะต้องคำนึงความต้องการของผู้ใช้งานทุกระดับเป็นสำคัญ การมีเทคโนโลยีสารสนเทศอันทันสมัยในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยจัดการความต้องการเหล่านั้น รวมทั้ง การมีเครื่องมือในการจัดการและเฝ้าติดตาม (Monitor) กระบวนการทำงานของระบบคลังข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติตลอดเวลา เพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์หรือปัญหาต่างๆ ได้ทันท่วงที เช่น กรณีการนำเข้าข้อมูลล้มเหลว ระยะเวลาตอบสนองในการเรียกดูข้อมูลนานเกินไป

2) การกำหนดว่าข้อมูลใดขององค์กรในระบบที่จำเป็นต้องใช้งานแบบเรียลไทม์ แม้ว่าข้อมูลแบบเรียลไทม์จะทำให้ทราบถึงเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบัน ณ เวลานั้นๆ แต่การพัฒนาระบบให้รองรับข้อมูลแบบเรียลไทม์ก็มีต้นทุนสูงและยากต่อการจัดการ ต้องใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอย่างน้อย 2 เครื่อง เพื่อรองรับการนำเข้าข้อมูล รวมทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมหรือเฝ้าสังเกตการณ์ทำงานตลอดเวลา ดังนั้น องค์กรจะต้องกำหนดว่าข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้งานแบบเรียลไทม์จริงๆ ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้มีค่าใช้จ่าย ในการพัฒนาระบบที่สูงเกินความจำเป็น

3) การสร้างความเข้าใจแก่บุคลากรซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจบุคลากรในองค์กรซึ่งจะเป็นผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ ส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจที่ชัดว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่จะนำมาใช้งานพวกเขาจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานไปเช่นไร ระบบจะช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานของเขาดีขึ้นอย่างไร เช่น การลดระยะเวลาทำงาน การเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) รวมถึงข้อจำกัดของระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพราะผู้ใช้มักจะคิดว่าระบบธุรกิจอัจฉริยะจะทำให้ทุกปัญหาในระบบงานเดิมของเขาหมดไปได้ ซึ่งไม่เป็นความจริง

4) การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการตัดสินใจกับกระบวนการในธุรกิจจะต้องออกแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะให้สามารถรองรับการตัดสินใจในแต่ละกระบวนการเองธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาว่ากระบวนการใดที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ในการตัดสินใจ กระบวนการใดไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งหากเป็นกระบวนการที่ใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์จะต้องคำนึงถึง

- 4.1) เวลาที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
- 4.2) เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่
- 4.3) เวลาที่ใช้ในการส่งสารสนเทศที่วิเคราะห์แล้วกลับมายังผู้ใช้

5) การจัดคนที่มีความเหมาะสมเข้ามาดำเนินงาน ในการการออกแบบและจัดการกับคลังข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการทำการระบบธุรกิจอัจฉริยะนั้น จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญที่หลากหลาย โดยมีทั้งคนที่เข้าใจการดำเนินงานของธุรกิจนั้นๆอย่างถ่องแท้ (Domain Expert) ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและที่สำคัญบุคคลเหล่านี้จะต้องทำงานใกล้ชิดกับผู้ใช้ในทุกระดับเพื่อทราบถึงความต้องการของผู้ใช้ที่แท้จริง

6) การนำเข้าข้อมูลต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยเฉพาะการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มายังคลังข้อมูลแบบเรียลไทม์ จะเป็นกระบวนการที่ละเอียดอ่อนและควรจะเป็นไปอย่างอัตโนมัติที่มากที่สุด โดยจะใช้การทำงานโดยพนักงานก็ต่อเมื่อมีการแจ้งเตือนจากระบบตรวจสอบสถานะว่ามีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น

7) การจัดการต่อการจัดเก็บข้อมูลในกรณีที่มีระบบมีการใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์จำนวนมาก การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากจะต้องมีวิธีการจัดการที่เหมาะสมเพราะการเก็บข้อมูลมหาศาลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากและจะมีผลกระทบต่อทรัพยากร ในการเข้าถึงข้อมูลพร้อมๆ กันในช่วงระยะเวลายาวๆ ได้ อาจใช้การ ควบคุมโดยใช้คำสั่ง SQL query กำหนดขอบเขตในการเข้าถึงข้อมูล และกำหนดการแก้ไขข้อมูล ต่างๆ อย่างระมัดระวัง

#### 2.4.4 ข้อมูลสารสนเทศและองค์ความรู้

ระบบสารสนเทศ (Information System หรือ IS) เป็นระบบพื้นฐานของการทำงานต่างๆ ในรูปแบบของการเก็บ (input) การประมวลผล (processing) เผยแพร่ (output) และมีส่วนจัดเก็บข้อมูล (storage)

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศคือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มนุษย์ กระบวนการ ข้อมูล เครื่องข่ายองค์ความรู้ (Knowledge) คือ สารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ในการดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จได้ ดังนั้นองค์ความรู้จึงจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จะนำสารสนเทศมาใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งขึ้นกับการฝึกฝนและมุมมองในการเลือกสารสนเทศไปใช้ เราอาจจะทำความเข้าใจง่ายๆ ดังนี้ ในแต่ละวันที่เราทำงาน จะเกิดข้อมูลใหม่ๆ ขึ้นทุกวัน ซึ่งข้อมูลที่เกิดขึ้นนี้ เราก็จะมีการจัดเก็บ ไว้ในรูปแบบต่างๆ ทั้งเก็บไว้บนแผ่นกระดาษและในคอมพิวเตอร์ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic data) เมื่อดำเนินงานไปเป็นเวลานานมากขึ้น นำข้อมูลมาสรุป ก็จะสามารถสรุปผลออกมาเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญ เช่น มีการจัดหมวดหมู่ของประเภทอาหารที่ผลิต หรือถ้าเป็นสถานพยาบาลก็เป็นการจัดลำดับของการเจ็บป่วยของผู้มารับบริการอย่างนี้ เรียกว่า เป็นสารสนเทศ แต่สิ่งสำคัญมากขึ้นมาอีกคือ องค์ความรู้ (knowledge) องค์ความรู้คืออะไร องค์ความรู้เกิดขึ้นเมื่อใด จากสารสนเทศที่มีอยู่สารสนเทศเริ่มเมื่อคนในหน่วยงานเริ่มเรียนรู้วิธีการทำงานใหม่ๆ เพื่อแก้ปัญหาเป็นการเริ่มเกิดความรู้ขึ้น

#### 2.3.5 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในระบบธุรกิจอัจฉริยะ

การวางแผนงานในองค์กรภาครัฐและวางแผนกลยุทธ์ในทุกองค์กรเพื่อให้สามารถได้ตอบกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสิ่งแวดล้อมและคู่แข่งนั้น นั้นอาจกล่าวได้ว่าการมีข้อมูลมาก ทำให้มีโอกาสและมีชัยชนะในคู่แข่งในระดับหนึ่ง แต่ทว่าหากมองในทางกลับกันการมีข้อมูลจำนวนมากแต่ขาดการจัดการที่เป็นระบบ ก็จะทำให้มีความยุ่งยากในการเข้าถึงเพื่อนำมาใช้ประโยชน์และยังต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการเก็บรักษาข้อมูลนั้นไว้โดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ยังมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างผิดพลาดอาจก่อให้เกิดผลเสียหายได้ ซึ่งอาจเกิดการสูญเสียที่ไม่อาจประเมินค่าได้ เช่นความผิดพลาดในการตัดสินใจ การเสียโอกาสทางธุรกิจไป เป็นต้น เพราะฉะนั้น ในยุคที่ผู้บริหารมีความต้องการใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจนั้น การจัดการระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อนำเสนอข้อมูลที่มีคุณค่าและผ่านการกลั่นกรองแล้วแก่ผู้บริหารเพื่อใช้ในการตัดสินใจให้ทันต่อ เหตุการณ์อย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการสร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse) จึงเกิดขึ้นเพื่อเป็นที่เก็บข้อมูลสำคัญและจำเป็นจากแหล่งต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา

และผู้บริหารโดยหลักการแล้วคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ (Management Information Systems: MIS) ซึ่งถือว่าเป็นชุมทรัพย์ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายมหาศาล เช่น นำมาช่วยรวบรวม คัดแยก วิเคราะห์ข้อมูล/สารสนเทศ จากฐานข้อมูลในหน่วยงานต่างๆ เพื่อส่งให้ระบบจัดการความรู้ให้กับองค์กรหรือช่วยสนับสนุนข้อมูลให้กับระบบการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ให้กับการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา เป็นต้น ที่เห็นได้อย่างรูปธรรมก็คือ การนำมาใช้เพื่อวางกลยุทธ์ในการกับภาวะการณ์ต่างๆ เช่น การพยากรณ์การระบาดของโรค

รูปแบบกับคุกคามที่เกิดขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตามการที่คลังข้อมูล (Data warehouse) จะทำงาน ได้ตามที่กล่าวไว้ได้ดีหรือไม่นั้น ก็ต้องเกิดจากการรวบรวมข้อมูลที่ครบรอบด้าน ทุกมิติที่ควรเก็บ และควรเก็บข้อมูลในอดีตที่ยาวนานเพียงพอ จึงจะทำให้การพยากรณ์แม่นยำ

### 2.3.6 การนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในการพยากรณ์

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบการจัดการข้อมูลโรคไข้เลือดออกโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะปัจจุบันพบการติดเชื้อแผ่ขยายไปทั่วทั้งประเทศ ซึ่งมีรายงานผู้ป่วยจากทุกจังหวัด และทุกภาคของประเทศ โรคไข้เลือดออกถือเป็นปัญหาที่สำคัญและมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ (Anderson et al. 2007; Suaya et al., 2009) หากผู้ป่วยและครอบครัวได้รับผลกระทบโดยการขาดงานและไม่ได้รับค่าจ้างในการทำงาน ต้องเสียค่ารักษาพยาบาล และเด็กนักเรียนต้องขาดเรียนเพื่อเข้ารับการรักษา ปัญหาอีกประการหนึ่งคือระบบเฝ้าระวังการระบาดของโรคไข้เลือดออกส่วนใหญ่จะเน้นที่การควบคุมการระบาดของไข้เลือดออกมากกว่าการป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของไข้เลือดออกขึ้น (Beatty et al., 2010) ซึ่งเป็นแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ นอกจากนี้การผลิตวัคซีนสำหรับป้องกันโรคไข้เลือดออกยังไม่สามารถทำได้ (Yadav, 2007) ทำให้วิธีป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคเป็นไปได้ยาก ขณะนี้วิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือการควบคุมยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) สำหรับในประเทศไทยการควบคุมจะเน้นไปที่การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายและจำนวนยุงลาย ในหลายปีที่ผ่านมาแม้ว่าจะมีการเฝ้าระวังมาตลอด แต่ก็ยังไม่สามารถป้องกันการระบาดของโรคได้ เหตุการณ์นี้ได้สอดคล้องกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศสิงคโปร์ ที่พบจำนวนยุงลายลดลง แต่ก็ยังคงมีการระบาดเกิดขึ้น (Goh, 1997) ดังนั้นจะเห็นว่าการเฝ้าระวังเฉพาะแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายและจำนวนยุงลาย ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออก (Koenraadt et al., 2008) แม้ว่ากระทรวงสาธารณสุขได้มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับไข้เลือดออกของพื้นที่ต่างๆ ในประเทศเพื่อวางแผนในการป้องกันและแก้ไขสถานการณ์

ใช้เลือดออกในอนาคต แต่กว่าข้อมูลเหล่านี้จะถูกกระจายไปยังฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือสำนักงานต่างๆ ที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ บางครั้งข้อมูลอาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเนื่องจากมีความล่าช้าในการส่งข้อมูล นอกจากนี้ข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้เหล่านี้ไม่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ในเชิงลึกและนำมาประมวลผลเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเต็มประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลไม่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก หรือไม่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหามาตรการรองรับกับภาวะการณ์ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ต่างๆ เช่น นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาทรัพยากรทางการแพทย์ เช่น ยา วัคซีนหรือเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับรักษาหรือป้องกันไข้เลือดออก ข้อมูลหรือปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไข้เลือดออกต่างๆ ที่เก็บรวบรวมได้นี้ สามารถถูกนำมาประมวลผลเพื่อหาความน่าจะเป็นในการระบาดของไข้เลือดออกในพื้นที่ต่างๆ และระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยนำหลักการของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการของ Business Intelligence (BI) ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ด้วยความสามารถของ BI ยังสามารถให้ข้อมูลในเฉพาะด้านต่างๆ ที่ผู้ใช้แต่ละคนสนใจโดยใช้หลักการของคิวบ์ (Cube) หรือ Online Analytical Processing (OLAP) และยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ความน่าจะเป็นในการเกิดการระบาดของไข้เลือดออกในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้อีกด้วย จะเห็นว่าการพัฒนาระบบพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกจึงมีความสำคัญ เพื่อที่จะเฝ้าระวังและป้องกันการระบาดของโรคระบาดชนิดนี้มากกว่าการควบคุมการระบาดของโรค แม้ว่าระบบการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกไม่สามารถจะนำไปแทนที่ระบบการเฝ้าระวังการระบาดของโรคไข้เลือดออกแบบเดิมที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันได้ทั้งหมด แต่หัวใจสำคัญของระบบที่นำเสนอนี้สามารถถูกใช้ให้เป็นส่วนเสริม (enhance) ระบบเดิมในการใช้เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงในการลดภาวะเสี่ยงของโรคไข้เลือดออกในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค หรือระดับประเทศ และใช้เป็นกลยุทธ์ในการจัดสรรทรัพยากรทางการแพทย์ในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพโดยใช้ความสามารถของ BI นำมาช่วยในการนำเสนอและเปรียบเทียบข้อมูลในแง่มุมต่างๆ ทำให้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลจำนวนมากที่เก็บรวบรวมไว้ ซึ่งทำให้การตัดสินใจของผู้ใช้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

**ตารางที่ 2-2** การเปรียบเทียบระบบการพยากรณ์ความรุนแรงของไข้เลือดออกและข้อดีและข้อจำกัดในแต่ละระบบของต่างประเทศ

ชื่องานวิจัยหรือระบบที่ศึกษาค้นคว้า	เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของงานวิจัยหรือระบบที่ศึกษาค้นคว้า				
	จำแนกผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	พยากรณ์การระบาดในอนาคต	ให้ข้อมูลในการจัดสรรทรัพยากร	สนับสนุนการตัดสินใจ	รองรับการแก้ไขรายงานด้วยตัวเองของผู้ใช้
Peterson et al.(2005)	✗	✓	✗	✗	✗
Promprouet al.(2006)	✗	✓	✗	✗	✗
Husin et al.(2006)	✗	✓	✗	✗	✗
Choudhury et al.(2008)	✗	✓	✗	✗	✗
Wu et al. (2009)	✗	✓	✗	✗	✗
Aburas et al.(2010)	✗	✓	✗	✗	✗
Potts et al. (2010)	✓	✗	✗	✗	✗
Madhu et al. (2010)	✓	✗	✗	✗	✗
Gerardi et al. (2011)	✗	✓	✗	✗	✗

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจพบว่าระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI) ได้ถูกนำเสนอเข้ามาใช้ร่วมกับสถานประกอบการทางด้านสุขภาพ (BusinessWeek Research Services, 2009) เช่นโรงพยาบาลหรือคลินิกต่างๆ เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลผู้ป่วย ด้านการเงินและการบริการด้านต่างๆ ในสถานพยาบาลเพื่อให้ได้ผลกำไรมากขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลต่างๆ ในสถานประกอบการจะถูกนำมารายงานต่อผู้บริหารระดับสูงเพื่อทำการตัดสินใจในเรื่องการวางแผนนโยบายด้านต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามไม่พบรายงานว่าระบบธุรกิจอัจฉริยะได้ถูกนำประยุกต์ใช้เพื่อจัดการข้อมูลของโรคระบาดแต่อย่างใด ดังนั้น จากการทบทวนวรรณกรรมนี้สามารถสรุปได้ว่าการวิจัยเกี่ยวกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกนั้นมี 2 ประเด็นหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. มุ่งเน้นไปที่การพยากรณ์การเกิดโรคระบาดเพื่อลดความเสี่ยงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น
2. การจัดการข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งมีข้อมูลจำนวนมากและพยายามทำรายงานสรุปผลเพื่อให้ผู้ใช้เห็นแนวโน้มและเตรียมการด้านต่างๆ

แต่งงานทั้ง 2 ด้านยังไม่มีการนำมาบูรณาการเชื่อมโยงกันอย่างแท้จริง และนอกจากนี้ยังไม่เคยมีระบบเกี่ยวกับโรคระบาดใดที่นำเอา BI เข้าประยุกต์ใช้มาก่อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความใหม่ (Novelty) ในส่วนนี้และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจของผู้บริหารได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นในการให้ข้อมูลเพื่อการจัดสรรทรัพยากรด้านต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการพยากรณ์ เช่นหากเกิดโรคระบาดในพื้นที่ตัวอย่างแล้ว ควรจะมีการใช้ยา บุคลากร เตียง หรือปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนเท่าใดซึ่งยังไม่มีระบบได้ทำการศึกษามาก่อน

**ตารางที่ 2-3** การเปรียบเทียบระบบการพยากรณ์ความรุนแรงของไข้เลือดออกและข้อดีและข้อจำกัดในแต่ละระบบของประเทศไทย

ชื่องานวิจัยหรือระบบที่ศึกษา	เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของงานวิจัยหรือระบบที่ศึกษาค้นคว้า				
	จำแนก	พยากรณ์การ	ให้ข้อมูลใน	สนับสนุน	รองรับการ
ค้นคว้า	ผู้ป่วยโรค	ระบาดใน	การจัดสรร	การ	แก้ไขรายงาน
	ไข้เลือดออก	อนาคต	ทรัพยากร	ตัดสินใจ	ด้วยตัวเอง ของผู้ใช้
การพยากรณ์ แนวโน้มของการเกิด โรคที่ต้องเฝ้าระวัง ทางระบาดวิทยาของ จังหวัดฉะเชิงเทรา	x	x	x	✓	x
ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ระบาด วิทยา	✓	✓	✓	x	x
ระบบอัจฉริยะโดยนำ คอมพิวเตอร์มาช่วย ในการวิเคราะห์ ผู้ป่วยไข้เลือดออก	✓	✓	x	✓	x

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

ชื่องานวิจัยหรือระบบที่ศึกษาค้นคว้า	เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของงานวิจัยหรือระบบที่ศึกษาค้นคว้า				
	จำแนกผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	พยากรณ์การระบาดในอนาคต	ให้ข้อมูลในการจัดสรรทรัพยากร	สนับสนุนการตัดสินใจ	รองรับการแก้ไขรายงานด้วยตัวเองของผู้ใช้
ระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค	✓	✗	✓	✗	✗
ระบบธุรกิจอัจฉริยะ สำหรับจัดการและพยากรณ์โรคไข้เลือดออก (ระบบที่นำเสนอ)	✓	✓	✓	✓	✓

จากข้อมูลในตารางที่ 2-3 สามารถสรุปปัญหาได้ดังนี้

1) ไม่มีระบบใดเลยในปัจจุบันที่ให้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นและมีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เช่น ปริมาณยาที่ควรเตรียมไว้ในคลังยาในพื้นที่เสี่ยงต่างๆ และกำหนดแหล่งส่งยาที่เหมาะสม เช่น ใช้เวลาน้อยและประหยัดต้นทุนการขนส่ง เพื่อให้การส่งยาทันตามกำหนดเวลาในกรณีเกิดการระบาดแบบฉุกฉิน และเกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายของภาครัฐให้มากที่สุด

2) ระบบที่มีอยู่มีข้อจำกัดในส่วนของการให้ข้อมูลเพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ

3) ระบบที่มีอยู่มีข้อจำกัดในส่วนที่ไม่สามารถให้ผู้ใช้เลือกดูข้อมูลในส่วนของผู้ใช้สนใจและไม่สามารถสรุปรายงานออกเป็นข้อๆ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้

ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการลดข้อจำกัดทั้ง 3 ข้อดังกล่าว โดยการนำเอาหลักการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการพยากรณ์การเกิดโรคระบาดในอนาคตและอนุญาตให้ผู้ใช้ดูข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ใช้สนใจได้ ด้วยการนำหลักการทำงานของ BI มาใช้เพื่อทำให้เกิดความง่ายในการเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ในลักษณะของแดชบอร์ด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ด้วย

