บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล
สำหรับงานสอบสวนของสถานีตำรวจ

3.1 แนวความคิดและทฤษฎีที่สำคัญ

3.1.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ด้วยกัน จะสามารถทำให้สารสนเทศที่ได้มีความหมายสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ไว้ด้วยกันคือ การสร้างฐานข้อมูล ประโยชน์ของการใช้ฐานข้อมูลทำให้ผู้ใช้หลายคนสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จะเกิดขึ้น ช่วยขจัดความขัดแย้งของข้อมูลและสามารถกำหนดเป็นบรรทัดฐานเดียวกันได้

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System)หรือดีบีเอ็มเอส (DBMS) คือส่วนชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ฐานข้อมูลในการสร้าง การปรับปรุง และการใช้ฐานข้อมูล โดยช่วยให้โปรแกรมประยุกต์มีความเป็นอิสระต่อฐานข้อมูล ทั้งทางกายภาพและทางตรรกภาพ

ระบบจัดการฐานข้อมูล ในปัจจุบันได้ช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลในทางตรรกภาพขึ้น โดยทำให้โครงสร้างข้อมูลทางตรรกภาพทั้งหมด สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมประยุกต์ และยังช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพด้วย กล่าวคือ ลักษณะโครงสร้างข้อมูลทางกายภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างข้อมูลทางตรรกภาพและโปรแกรมประยุกต์

3.1.2 วัตถุประสงค์ของระบบฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์ของระบบฐานข้อมูลมีสาระสำคัญพอสรุปได้ ดังนี้

3.1.2.1 เพื่อช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมการใช้งานง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น

เสียค่าใช้จ่ายน้อยลง และมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

3.1.2.2 ข้อมูลสามารถนำไปใช้งานได้หลายๆ ด้าน ตามแต่ความประสงค์ของผู้ใช้ที่อาจแตกต่างกัน

3.1.2.3 สามารถเพิ่มเติมแต่ละรายการข้อมูลใหม่เข้าไปในฐานข้อมูลหรือขยายโครงสร้างทางตรรกภาพรวมได้ โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมการปฏิบัติงานที่ใช้งานอยู่ ซึ่งทำให้ข้อมูลทางตรรกภาพมีความเป็นอิสระมากขึ้น

3.1.2.4 ผู้ใช้สามารถทราบและเข้าใจได้โดยง่ายว่า ข้อมูลใดเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้

3.1.2.5 การเรียกใช้ข้อมูลสามารถทำได้ด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก โดยผลักภาระที่ยุ่งยากซับซ้อนทั้งหมดไปให้กับระบบจัดการฐานข้อมูล

3.1.2.6 มีการควบคุมข้อมูลให้มีความเชื่อถือได้ และสอดคล้องกันอยู่เสมอ และป้องกันการแก้ไขข้อมูลเดียวกันในเวลาเดียวกัน

3.1.2.7 มีระบบการควบคุมต่างๆดีพอที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าข้อมูลจะไม่ถูกนำไปใช้งานโดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิที่จะใช้

3.1.2.8 สามารถป้องกันความเสียหาย ที่จะเกิดขึ้นจากความล้มเหลวของระบบคอมพิวเตอร์ การโจรกรรมข้อมูล หรือข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากความไม่ตั้งใจหลาย ๆ กรณีด้วยกัน

3.1.2.9 การเปลี่ยนแปลงทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และเทคนิควิธีการเก็บข้อมูลทางกายภาพจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อโปรแกรมการใช้งานที่ใช้งานอยู่ ซึ่งเรียกว่าความเป็นอิสระจากข้อมูลทางกายภาพ

3.1.2.10 สามารถลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนลงได้ เนื่องจากแต่ละรายการข้อมูลที่เหมือนกันสามารถเก็บบันทึกไว้เพียงรายการเดียว เพื่อไว้ใช้งานต่างๆ

3.1.2.11 ควบคุมให้ข้อมูลมีความถูกต้องได้ เช่น อาจมีการตรวจสอบค่าระหว่างช่วงและการควบคุมอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่เป็นไปได้

3.1.2.12 การบูรณะข้อมูลให้กลับเข้าสู่สภาพปกติ หลังจากเกิดการขัดข้องทำได้รวดเร็วและเป็นมาตรฐาน

3.1.3 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล[7]

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีสาระสำคัญพอสรุปได้ ดังนี้

3.1.3.1 ติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล มีหน้าที่ในการค้นหาตำแหน่งที่เก็บของข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลนั้นเป็นการทำงานส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ อันได้แก่ส่วนที่เรียกว่า ตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล (File Manager) ส่วนดีบีเอ็มเอสจะทำหน้าที่ประสานงานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลในการจัดเก็บ การเรียกใช้ และการแก้ไขข้อมูล เป็นต้น

3.1.3.2 การควบคุมความคงสภาพ เป็นหน้าที่ของดีบีเอ็มเอสที่จะต้องควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้อยู่ในกรอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในส่วนของเค้าร่าง เช่น เงินเดือนของพนักงานจะต้องไม่ต่ำกว่า 2000 บาท เป็นต้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลทุกครั้งจึงเป็นหน้าที่ของดีบีเอ็มเอสที่จะต้องดูแลให้ผลลัพธ์ถูกต้องอยู่เสมอ

3.1.3.3 การควบคุมระบบความปลอดภัย ได้แก่ การป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาทำการแก้ไขข้อมูลได้

3.1.3.4 การสร้างระบบสำรองและการฟื้นสภาพ ได้แก่ฟังก์ชั่นในการทำข้อมูลสำรอง และเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นดีบีเอ็มเอสจะต้องใช้ระบบข้อมูลสำรองในการฟื้นสภาพให้ระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้

3.1.3.5 การควบคุมภาวะพร้อมกัน คือ การควบคุมการใช้ข้อมูลในภาวะที่มีผู้ใช้ข้อมูลพร้อมกันหลายคน กล่าวคือดีบีเอ็มเอสจะต้องควบคุมลำดับการทำงานให้เป็นไปอย่างถูกต้อง เช่น ระหว่างที่กำลังแก้ไขข้อมูลส่วนหนึ่งยังไม่เสร็จจะไม่อนุญาตให้ผู้อื่นเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนั้นได้ เป็นต้น

3.1.4 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล[8]

จากวัตถุประสงค์ของฐานข้อมูลที่กล่าวมาแล้วนั้น ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลไม่จำเป็นต้องรู้รายละเอียดของการจัดการข้อมูลภายใน การออกแบบระบบฐานข้อมูลในขั้นตอนแรกจะเป็นการกำหนดองค์ประกอบของระบบ หรือที่เรียกว่าเอนทิตีว่าควรประกอบด้วยอะไรบ้าง แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น เช่น ระบบสถาบันการศึกษาอาจประกอบด้วยเอนทิตีของนักศึกษา อาจารย์ รายวิชา บุคลากรประจำหน่วยงาน และอื่น ๆ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ได้แก่ ความสัมพันธ์ที่ว่า นักศึกษาเรียนวิชาอะไร อาจารย์สอนวิชาอะไร เป็นต้น

เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นแหล่งรวมของข้อมูลทั้งหมดในระบบงานหนึ่ง ที่ผู้ใช้

สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกันได้ ความต้องการและลักษณะการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้ระดับต่างๆ จึงไม่เหมือนกัน เช่น อาจารย์อาจสนใจเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวกับการเรียนของนักศึกษา และผู้บริหารอาจสนใจเฉพาะข้อมูลด้านการจัดการและการเงิน เป็นต้น เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานหลายระดับ ในส่วนชุดคำสั่งดีบีเอ็มเอสจึงแบ่งสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ

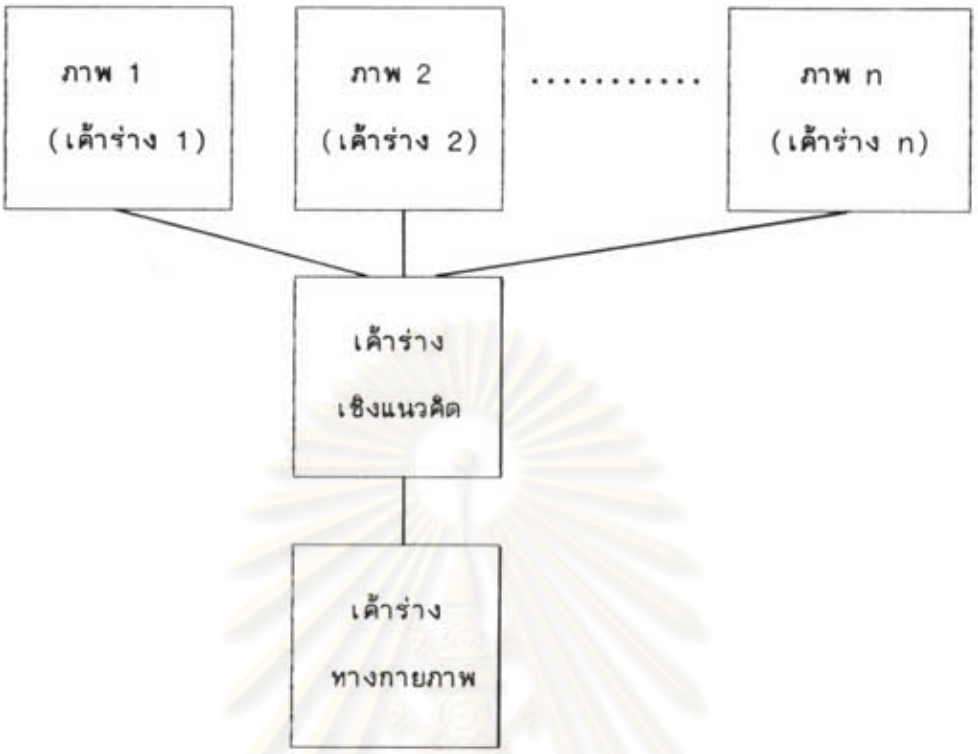
ก. ระดับภายใน(internal) หรือระดับกายภาพ(physical level)เป็นระดับที่ต่ำที่สุดที่แสดงการจัดเก็บและการเรียกค้นข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในทางกายภาพ โดยการมองข้อมูลเป็นกลุ่มของระเบียน พร้อมตัวดัชนีชี้โยงแสดงการติดต่อของข้อมูลภายใน ผู้ใช้ในระดับนี้ต้องมีความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บและการเรียกใช้ข้อมูลเป็นอย่างดี

ข. ระดับเชิงแนวคิด(conceptual)เป็นระดับที่อยู่ถัดขึ้นมา ได้แก่ ระดับของการมองเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีทั้งหมด รวมถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและผู้ที่มีสิทธิใช้ข้อมูลเหล่านั้น

ค. ระดับภายนอก(external) หรือ การมองภาพของผู้ใช้ (user view) เป็นระดับที่ผู้ใช้ต้องการนำข้อมูลเพียงบางส่วนจากฐานข้อมูลออกมาแสดง โดยไม่ต้องรู้โครงสร้างข้อมูลของเอนทิตีต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้ในระดับนี้อาจเป็นระดับผู้บริหารหรือผู้จัดการหน่วยงานที่ต้องการเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลเดียวกันมาแสดงในหลาย ๆ รูปแบบตามลักษณะที่ต้องการ

ความสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลทั้ง 3 ระดับแสดงได้ดังรูปที่ 3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมมาตรฐานของระบบฐานข้อมูล

การกำหนดเอนทิตีและการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูลจะจัดอยู่ในระดับเชิงแนวคิดเพื่อกำหนดลักษณะของข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล ระดับเชิงแนวคิดหรืออาจเรียกได้ว่าระดับทางตรรกภาพ เป็นระดับที่อธิบายฐานข้อมูลในรูปแบบของโครงสร้างแบบง่าย ๆ โดยแต่ละเอนทิตีที่ต้องการจะประกอบด้วยลักษณะประจำ(attribute)ต่าง ๆ เพื่อแสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตีนั้น ผู้ใช้ในระดับนี้ คือ ผู้บริหารฐานข้อมูล(database administrators) ซึ่งไม่จำเป็นต้องรู้ขั้นตอนหรือรายละเอียดการจัดเก็บและการเรียกค้นข้อมูลจริง ๆ แต่ประการใด

การออกแบบฐานข้อมูลทั้งระบบเรียกว่าเค้าร่างฐานข้อมูล(database scheme) ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของเค้าร่างได้เป็น 3 แบบ ตามระดับของสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลที่กล่าวในขั้นต้น โดยในระดับบนสุดจะประกอบด้วยชุดเค้าร่างภายนอก(external scheme) หรือเรียกว่าเค้าร่างย่อย(subscheme) ในระดับกลางจะเป็นเค้าร่างเชิงแนวคิด (conceptual scheme) หรือเรียกว่าเค้าร่าง(scheme)ของการกำหนดเอนทิตีและความสัมพันธ์ และในระดับล่างสุดเป็นเค้าร่างทางกายภาพ(physical scheme) เพื่อเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลไปสู่ส่วน

อุปกรณ์ของการจัดเก็บที่ต้องการใช้โครงสร้างข้อมูลที่มีความซับซ้อน

ส่วนชุดคำสั่งดีบีเอ็มเอสจะทำหน้าที่ในการแปลงส่ง(map)ระหว่างเค้าร่างทั้ง 3 แบบ โดยจะมีการตรวจสอบความสอดคล้องกันของเค้าร่าง และใช้ข้อมูลของเค้าร่างนั้นเพื่อทำการแปลงส่งระหว่างความต้องการจากเค้าร่างภายนอก ไปสู่การเรียกค้นในเค้าร่างทางกายภาพ โดยผ่านทางเค้าร่างเชิงความคิด

3.1.5 ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

ส่วนชุดคำสั่งดีบีเอ็มเอส ระยะเริ่มแรกมีลักษณะโครงสร้างแบบต้นไม้เรียกว่า ระบบแบบลำดับชั้น(hierarchical) โดยข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจะแทนเป็นระเบียนและเชื่อมต่อความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน ข้อดีของระบบแบบนี้ คือ สามารถทำการประมวลผลได้ง่าย แต่ลักษณะของข้อมูลในสภาพที่เป็นจริงไม่ได้อยู่ในรูปโครงสร้างต้นไม้เสมอไป ด้วยลักษณะจำกัดดังกล่าวนี้ การพัฒนาส่วนชุดคำสั่งดีบีเอ็มเอสในยุคถัดมาจึงมีโครงสร้างแบบกราฟทั่วไปที่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์สลับไปมาได้เรียกว่า ระบบแบบข่ายงาน(network) ข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลจะแทนเป็นระเบียน และ การเชื่อมต่อ โครงสร้างระบบฐานข้อมูลทั้ง 2 แบบดังกล่าวจะมีข้อเสียที่ชุดคำสั่งประยุกต์ที่ใช้สำหรับการประมวลผล หรือผู้ใช้งาน จะต้องรู้วิธีการเรียกค้นและวิธีการจัดเก็บฐานข้อมูลแบบนั้น ๆ เพื่อประกอบการใช้ภาษาฐานข้อมูลในการกำหนดโครงสร้างและการจัดการข้อมูล

ดีบีเอ็มเอสในปัจจุบันมีโครงสร้างแบบสัมพันธ์ (relational) ที่ข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจะแทนด้วยรูปของตาราง แต่ละตารางจะประกอบด้วยสดมภ์ต่างๆ ที่มีชื่อเฉพาะไม่ซ้ำกัน ข้อดีของระบบแบบนี้ คือ ผู้ใช้งานทั่วไปไม่ต้องรู้รายละเอียดของวิธีการจัดเก็บและวิธีการเรียกค้น ภาษาฐานข้อมูลที่ใช้จะมีประโยคคำสั่งเพื่อเก็บบันทึกและจัดการข้อมูลโดยอิงตามแนวทฤษฎีของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

คุณสมบัติของระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

3.1.5.1 รูปแบบฐานข้อมูลในระดับเชิงแนวคิดจะแทนเป็นตาราง(table) ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยในตารางจะแบ่งเป็นสดมภ์และเป็นแถว จุดตัดของแถวและสดมภ์จะเรียกว่าเขตข้อมูล(field) และภายในเขตข้อมูลจะเก็บค่า(value) ผู้ใช้จะต้องสามารถเรียกหรือค้นข้อมูลที่ต้องการได้ทุก ๆ ค่า และหากเขตข้อมูลใดเกิดไม่แน่ใจจะมีค่าว่าง(null)ไว้

3.1.5.2 ระบบจะต้องมีภาษาในระดับสูงเพื่อมาจัดการข้อมูลที่เก็บอยู่ในตาราง โดยผู้ใช้งานเพียงระบุว่าต้องการข้อมูลอะไร ไม่ต้องบอกวิธีการประมวลผล ระบบจะจัดการเอง ภาษาในระดับสูงนี้อาจเรียกว่าภาษาในยุคที่ 4 ภาษาฐานข้อมูลนี้อาจแบ่งประโยคคำสั่งแยกตามลักษณะของงานเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มแรกเรียกว่า ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language) จะใช้เพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูล กำหนดตารางข้อมูลเทียบตามทัศนะของผู้ใช้ กลุ่มที่สองเรียกว่า ภาษาจัดการข้อมูล(Data Manipulation Language)เพื่อการดัดแปลงแก้ไขและการเรียกค้นข้อมูล การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล และสิทธิของผู้ใช้ในด้านความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น

3.1.5.3 การนำเชื่อมต่อระหว่างตารางต่างๆ ภายในฐานข้อมูล ผู้ใช้จะไม่มีโอกาสได้รู้เห็นเพราะระบบจะปฏิบัติการให้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจะเลือกกลยุทธ์ที่ดีและได้ผลที่สุด

3.1.5.4 การประมวลผลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์จะเป็นการประมวลผลแบบเซตออเรนเท็ด(set-oriented) กล่าวคือเมื่อมีการถามหรือเรียกค้นข้อมูล จะได้คำตอบเป็นชุดหรือเป็นเซตหลาย ๆ ระเบียนกลับมา ซึ่งต่างกับดีบีเอ็มเอสสมัยก่อนที่จะให้คำตอบครั้งละหนึ่งระเบียน แล้วมีการวนรอบเรียกระเบียนต่อไป ในฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์จะไม่มีการวนรอบ แต่จะมีการใช้งานผ่านตัวกระทำสัมพันธ์พื้นฐาน เช่น SELECT, PROJECT, JOIN และ DIVIDE กับตัวกระทำทางเซต เช่น การผนวก (UNION) การตัดกัน(INTERSECT) การหาผลต่าง (DIFFERENCE) และ การหาผลคูณ(PRODUCT)

3.1.5.5 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบตั้งแต่โครงสร้างฐานข้อมูล สิทธิของการใช้ ฯลฯ จะต้องเก็บบันทึกในตารางของระบบ เมื่อฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ตารางของระบบนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยอัตโนมัติด้วยดีบีเอ็มเอส ตารางดังกล่าวเรียกว่าพจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) การเรียกค้นหรือขอดูข้อมูลในพจนานุกรมข้อมูล จะต้องสามารถสั่งการด้วยภาษาฐานข้อมูลชุดเดิมได้

3.1.5.6 ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์และโครงสร้างสามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ โดยอาจเปลี่ยนแปลงที่เค้าร่างย่อยของส่วนการมองของผู้ใช้ หรือ เปลี่ยนค่าพร้อมกันในหลายแถว หรือหลายสตมภ์

3.1.5.7 การเปลี่ยนแปลงระบบฐานข้อมูลในระดับต่ำจะไม่มีผลกระทบต่อส่วนที่อยู่ในระดับสูงกว่าหรือชุดคำสั่งที่ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนในระดับภายในหรือในระดับเชิงแนวคิด

3.1.5.8 ระบบฐานข้อมูลจะต้องเป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับการจัดเก็บตามข้อกำหนด ความถูกต้องของข้อมูลไม่ขึ้นกับการควบคุมของภาษาระดับต่ำ เพื่อมาทำลายความถูกต้องของระบบ และไม่ขึ้นกับการกระจายของข้อมูลที่อาจแยกกันอยู่หลาย ๆ แห่ง

3.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูล[9]

การออกแบบระบบฐานข้อมูล เป็นระบบงานที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่ต้องใช้ร่วมกันให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักสำหรับการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลแทนระบบงานที่อยู่ในรูปแบบของเอกสาร หรือเป็นเครื่องมือช่วยการทำงานของมนุษย์ การออกแบบระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ เป็นวงจรของระบบ โดยเริ่มต้นจากการพิจารณาโครงสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้น การจัดทำโปรแกรม และการบำรุงรักษา ตลอดจนการพัฒนาฐานข้อมูลให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ

3.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (requirements analysis)

การวิเคราะห์ความต้องการ หมายถึง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ในทุก ๆ ด้าน เช่น ความต้องการสารสนเทศทั่วไป ความต้องการกรรมวิธีการประมวลผล และความต้องการรูปแบบรายงาน เป็นต้น การทำงานในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย การวางแผนกลยุทธ์ แบบจำลองทางธุรกิจ แบบจำลองกระแสข้อมูล ซึ่งได้ข้อมูลมาจากผู้ใช้โดยตรงหรือจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้นจากการศึกษาระบบงานสอบสวนของสถานีตำรวจ เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากเอกสารและการสอบถามความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล สามารถแบ่งระบบข้อมูลตามหน้าที่ของงานสอบสวนออกเป็น 2 ระบบ ซึ่งทั้งสองระบบนี้จะมีการทำงานเชื่อมโยงกันโดยอัตโนมัติ เพื่อสนับสนุนการทำงานของพนักงานสอบสวน

ระบบงานทั้ง 2 ระบบจะมีชื่อตามหน้าที่ของงานแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

- ระบบข้อมูลแผนประทุษกรรม
- ระบบข้อมูลประวัติตำหนิรูปพรรณผู้กระทำความผิด

3.2.1.1 ระบบงานสอบสวนสำหรับสถานีตำรวจ

ระบบที่ได้ออกแบบนี้ มีวัตถุประสงค์ในการบันทึกจัดเก็บข้อมูลแผนประทุษกรรม และประวัติตำหนิรูปพรรณของผู้กระทำความผิด เพื่อประโยชน์ในการให้ข้อมูลสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ หรือพนักงานสืบสวนสอบสวนในการหาตัวคนร้ายที่ยังจับตัวไม่ได้ การสืบค้นแผนประทุษกรรมโดยการค้นหาวิธีการกระทำความผิดที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายๆ กัน หรือสืบค้นผู้กระทำความผิดที่มีลักษณะ และความชำนาญในการกระทำความผิด และตำหนิรูปพรรณเหมือนกัน ระบบข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ประกอบด้วยการทำงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

ก. งานบันทึกข้อมูล
- แผนประทุษกรรม
- ประวัติผู้กระทำผิด
- ผู้กระทำผิดในแต่ละคดี

ข. งานแก้ไขข้อมูล
- แผนประทุษกรรม
- ประวัติผู้กระทำผิด
- ผู้กระทำผิดในแต่ละคดี

ค. งานสืบค้น/ตรวจสอบข้อมูล
- โดยใช้เงื่อนไขหลักและเงื่อนไขร่วม

ง. งานออกรายงาน
- รายงานจำแนกตามประเภทต่างๆ
- รายงานสถิติต่าง ๆ
- รายการเปลี่ยนแปลง

จ. งานบำรุงรักษาระบบข้อมูล
- เพิ่มเติม แก้ไขรหัสข้อมูล
- คัดลอกข้อมูลออกจากระบบ
- สำรองข้อมูลหรือคืนข้อมูลสำรอง
- ทำดัชนีแฟ้มข้อมูล
- อัดแน่น(PACK) แฟ้มข้อมูล
- เพิ่มเติม แก้ไขรหัสผ่าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานที่นำมาใช้เพื่อการสนับสนุนการปฏิบัติงานของพนักงานสอบสวน สามารถจำแนกออกมาได้เป็น 2 งาน ดังนี้

- งานบันทึก คือ งานรวบรวมแผนประทุษกรรมและประวัติตำหนิรูปพรรณผู้ที่กระทำความผิด เพื่อประโยชน์ในการสืบค้น/ตรวจสอบ แผนประทุษกรรมหรือผู้กระทำความผิด ระบบที่ได้นี้จะมีความสามารถที่จะช่วยในงานบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการบันทึกแผนประทุษกรรม และบันทึกประวัติตำหนิรูปพรรณผู้กระทำความผิด ขั้นตอนการตรวจทานและการแก้ไขข้อมูลจากการบันทึก และขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลแผนประทุษกรรมและประวัติตำหนิรูปพรรณผู้กระทำความผิดเข้าไว้ในฐานข้อมูล

- งานสืบค้น/ตรวจสอบ คือ งานสนับสนุนการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ตำรวจท้องที่หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องการสืบค้นหรือตรวจสอบแผนประทุษกรรมหรือประวัติตำหนิรูปพรรณผู้กระทำความผิด แต่รู้รายละเอียดเพียงบางส่วน ก็สามารถสืบค้นโดยใช้เงื่อนไขต่างๆ เพื่อหากลุ่มของข้อมูลที่อยู่ในข่ายที่น่าสงสัยได้

3.2.1.2 <u>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</u>

เนื่องจากการปฏิบัติงานในระบบใหม่นี้ จะมีขั้นตอนการปฏิบัติงานแตกต่างจากระบบเดิมที่เคยใช้การทำด้วยระบบมือ(Manual)เป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อป้องกันความสับสนที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และเป็นการวางโครงสร้างของงานเดิมในระบบใหม่ให้เป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน และไม่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะเรื่องในการพิจารณาในแต่ละขั้นตอนมากนัก จึงจำเป็นต้องกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานในระบบใหม่ขึ้นมาให้มีความคล่องตัวและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด งานจะถูกจัดแบ่งออกตามขั้นตอนปฏิบัติงานต่าง ๆ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ก. ขั้นตอนการปฏิบัติงานบันทึกข้อมูลมี 6 ขั้นตอน คือ

ก.1 จัดเตรียมเอกสาร งานในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่จัดเตรียมเอกสาร ผู้ปฏิบัติงานในหน้าที่นี้มีหน้าที่ในการให้เลขเอกสาร ลงรหัสข้อมูลต่างๆ จัดเอกสารแผนประทุษกรรม และประวัติตำหนิรูปพรรณผู้กระทำความผิดเข้าแฟ้ม เพื่อเป็นการเตรียมแฟ้มเอกสารให้กับเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

ก.2 บันทึกข้อมูลแผนประทุษกรรมและผู้กระทำความผิดจากแฟ้มเอกสารลงบนระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ และสั่งพิมพ์ข้อมูลที่บันทึกไว้ลงในกระดาษต่อเนื่องเพื่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17155575

ให้เจ้าหน้าที่ทำหน้าที่ตรวจทานและแก้ไขดำเนินการต่อไป

ก.3 ตรวจทานและแก้ไขข้อมูลจากการบันทึกในขั้นตอน ก.2 การตรวจทานจะตรวจดูความถูกต้องจากการบันทึกในกระดาษต่อเนื่องกับเอกสารต้นฉบับ ถ้าพบจุดที่ผิดให้ทำหมายเหตุไว้เพื่อนำกลับไปแก้ไขด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หลังจากแก้ไขแล้วให้พิมพ์ส่วนที่แก้ไขแนบไปกับเอกสารเดิม เพื่อเสนอรองสารวัตรลงนามรับรองเบื้องต้น

ก.4 รับรองการบันทึกข้อมูล รองสารวัตรจะเป็นผู้ตรวจทานความถูกต้องของงานบันทึกจากกระดาษต่อเนื่องอีกครั้ง และลงนามรับรองความถูกต้องเสนอให้สารวัตรลงนามขั้นสุดท้าย

ก.5 จัดเก็บเข้าฐานข้อมูล คือ การสั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ให้นำข้อมูลที่ได้บันทึกและรับรองแล้วจัดเก็บเข้าฐานข้อมูล โดยผู้ที่มีอำนาจระดับหนึ่ง

ก.6 จัดเก็บเอกสาร ผู้ปฏิบัติการในหน้าที่นี้ทำด้วยมือ โดยเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลตู้เอกสาร เพื่อจัดเก็บเอกสารต้นฉบับหรือเอกสารรอทำลาย

ข. ขั้นตอนการปฏิบัติงานสืบค้น/ตรวจสอบข้อมูลมี 5 ขั้นตอน คือ

ข.1 จัดเตรียมเอกสาร ผู้ปฏิบัติงานในหน้าที่นี้อาจจะจัดเอกสาร จดหมาย บันทึกหรือโทรศัพท์สอบถามเข้ามาโดยให้รายละเอียดของแผนประทุษกรรมหรือรายละเอียดของผู้ที่ต้องการตัวที่สงสัยว่าจะมีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อจัดเตรียมให้กับเจ้าหน้าที่สืบค้นในขั้นตอนต่อไป

ข.2 สืบค้น เจ้าหน้าที่จะบันทึกเงื่อนไขในรายละเอียดที่ได้รับ เมื่อได้ผลการสืบค้นที่ต้องการเจ้าหน้าที่จะสั่งพิมพ์ผลออกมา เพื่อส่งให้รองสารวัตรรับรองรายงานผลเบื้องต้น

ข.3 รับรองรายงานผล รองสารวัตรจะตรวจทานรายงานผลอีกครั้ง และลงนามรับรองความถูกต้องเสนอให้สารวัตรลงนามขั้นสุดท้าย

ข.4 ลงนามรับรองความถูกต้องขั้นสุดท้ายโดยสารวัตร

ข.5 จัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้มเพื่อรอทำลาย และจัดส่งรายงานผลให้เจ้าหน้าที่สารบัญเพื่อดำเนินการส่ง

ตารางแสดงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงานสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1 และ 3.2 ตามลำดับ

1. บันทึกข้อมูลระบบงานส่วนรวม

IP, IC

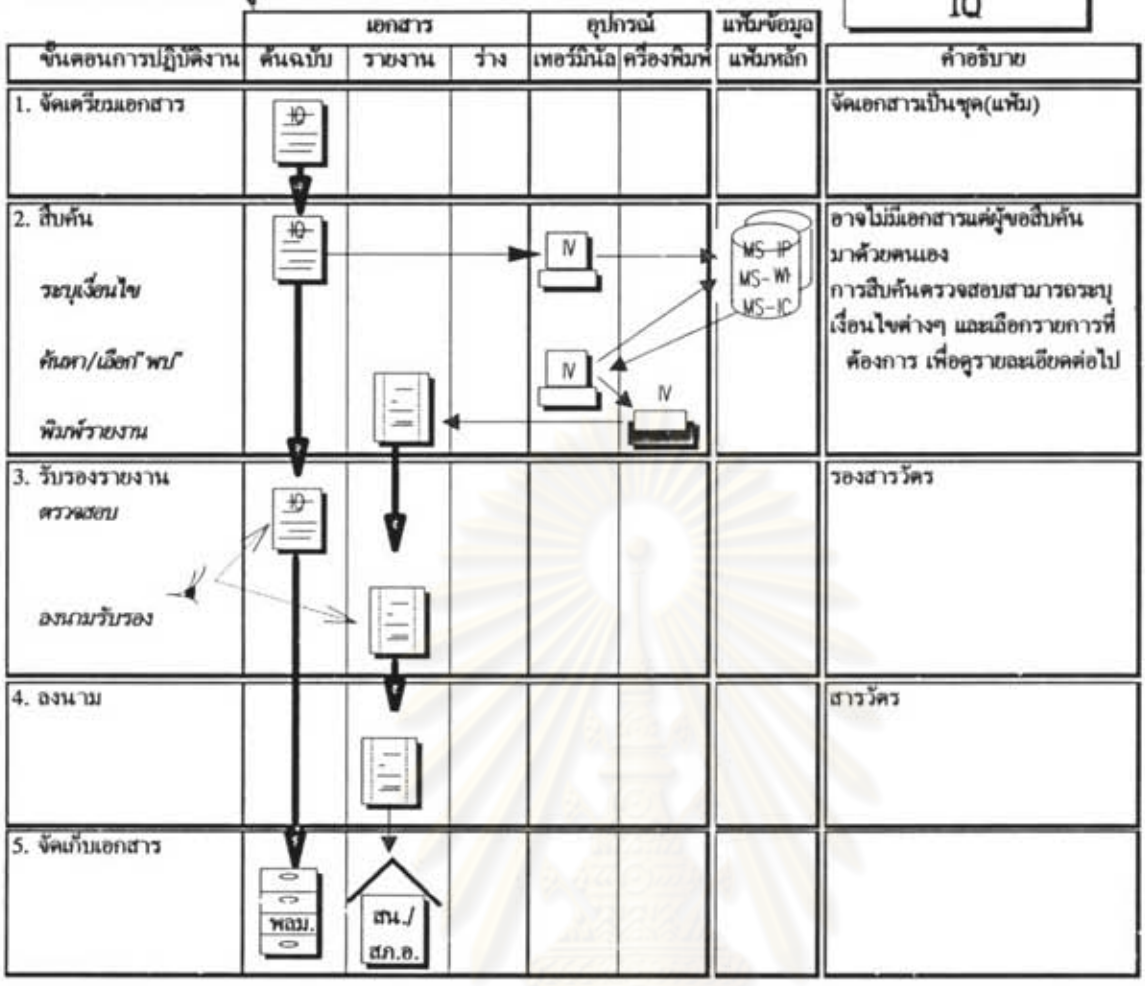
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เอกสาร: ต้นฉบับ	เอกสาร: รายงาน	เอกสาร: ร่าง	อุปกรณ์: เทอร์มินัล	อุปกรณ์: เครื่องพิมพ์	แฟ้มข้อมูล: แฟ้มหลัก	คำอธิบาย
1 จัดเตรียมเอกสาร	IP,IC						จัดเตรียมเอกสารเพื่อเข้าเครื่อง ทั้งรายงานแผนประชุมกรรมและประวัติคำหนิรูปพรรณ
2 บันทึกแผนฯ *บันทึก* *พิมพ์เพื่อตรวจทาน*	IP,IC			IS	IS	MS-IP MS-WH MS-IC	บันทึกเฉพาะที่คีย์ในแฟ้มMS_IPเพื่อตรวจสอบว่าแผนฯที่นำมาบันทึกเคยบันทึกมาก่อนหรือไม่ บันทึกชื่อ-สกุลผู้กระทำผิดในแฟ้ม MS_IC เพื่อตรวจสอบว่าเคยมีการบันทึกมาก่อนหรือไม่
3 งานตรวจทาน/แก้ไข *ตรวจทาน* *แก้ไข/พิมพ์รายละเอียดทำการแก้ไข*	IP,IC					MS-IP MS-WH MS-IC	
4 รับรองรายงาน *ตรวจสอบ* *ลงนามรับรอง*	IP,IC						รองสารวัตร
5 จัดเก็บเข้าฐานข้อมูล						MS-IP MS-WH MS-IC	
6 จัดเก็บเอกสาร *รอทำลาย*	พลม.						

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการบันทึกข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สืบค้น/ตรวจสอบข้อมูลระบบงานสอบสวน

IQ



ตารางที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสืบค้น/ตรวจสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 <u>ออกแบบโครงสร้างเชิงแนวคิด(design of conceptual structure)</u>

ออกแบบโครงสร้างเชิงแนวคิด คือ การนำผลการวิเคราะห์ความต้องการที่ได้จากขั้นตอนแรกมาสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยอาศัยการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Model) ในการออกแบบฐานข้อมูล สิ่งที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ คือ แบบจำลองเอนทิตี แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และภาพรวมเบ็ดเสร็จของระบบ

แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะใช้แทนโครงสร้างข้อมูลสำหรับการสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกันได้ และสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้ง่าย การสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ คือ

3.2.2.1 กำหนดเอนทิตีหลัก

ขั้นตอนนี้สามารถกำหนดเอนทิตีหลักสำหรับระบบข้อมูลได้ดังนี้

ก. ข้อมูลแผนประทุษกรรม ประกอบด้วยรายการข้อมูลดังต่อไปนี้

เลขคดี

ข้อหา

ชื่อ สกุลผู้เสียหาย

ที่เกิดเหตุ

วันเกิดเหตุ

วันรับคำร้องทุกข์

ปจว.ข้อ

จำนวนคนร้าย

จับกุมผู้ต้องหาได้

พนักงานสอบสวน

จุดเกิดเหตุ

มูลเหตุ

ทรัพย์สินที่ถูกประทุษร้าย

มูลค่าทรัพย์สินทั้งหมด

ยานพาหนะที่ใช้

อาวุธที่ใช้

อุปกรณ์ที่ใช้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการของคนร้าย

พฤติการณ์แห่งคดี

ข. ข้อมูลผู้กระทำผิดในแต่ละคดี ประกอบด้วยรายการข้อมูลดังต่อไปนี้

เลขคดี

ชื่อ สกุลผู้กระทำผิด

ประเภทผู้กระทำผิด

ผลการจับกุม

เลขที่หมายจับ

วันหมดอายุความ

ค. ข้อมูลประวัติและตำหนิผู้กระทำผิด ประกอบด้วยรายการข้อมูล ดังต่อไปนี้

ชื่อ สกุล ผู้กระทำผิด

ชื่ออื่น ๆ

สกุลอื่น ๆ

ฉายา

เพศ

เลขบัตรประจำตัว

สัญชาติ

เชื้อชาติ

ปีเกิด

การศึกษา

อาชีพ

ชื่อบิดามารดา

ชื่อสามีหรือภรรยา

ที่อยู่สุดท้าย

ภูมิลำเนาเดิม

สถานที่ชอบไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มหรือแกงค์ที่มั่วสุม

ประวัติการทำผิด

ในส่วนของข้อมูลตำหนิรูปพรรณ ประกอบด้วยรายการข้อมูล ดังต่อไปนี้

ส่วนสูง

น้ำหนัก

รูปร่าง

- ขนาด

- ลักษณะ

ฟัน

- ขนาด

- ลักษณะ

- สี

- เลี่ยม

ผิว

- สีผิว

- ลักษณะ

ศีรษะ

- ขนาด

ผม

- แบบทรงผม

- ลักษณะ เส้นผม

- สีผม

หน้า

- ลักษณะ

- แบบ

หน้าผาก

- ขนาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ลักษณะ
- รอย

คิ้ว

- ขนาด
- ลักษณะคิ้ว
- ลักษณะหัวและหางคิ้ว
- สีคิ้ว

ตา

- ขนาด
- หนังตา
- ลักษณะ
- สีตา

หนวดเครา

- สี
- ความยาว
- ลักษณะ

หู

- ลักษณะ
- ลัฌฐาน
- ติ่งหู
- ใบหู

คาง

- ลักษณะ
- แบบ

จมูก

- ดั้งจมูก
- สันจมูก
- ลักษณะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปาก

- ริมฝีปาก
- ลักษณะ
- ยื่น
- ร่องปาก

เสียง

- ลักษณะการพูด
- ท่วงทำนอง
- ความดังของเสียง
- สำเนียง

ตำหนิ

- ลักษณะตำหนิ
- ตำแหน่งตำหนิ

ลายสัก

- ลักษณะลายสัก
- ตำแหน่งลายสัก

ความพิการ

- ลักษณะพิการ

ในกรณีที่ต้องการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างสถานีตำรวจ หรือข้อมูลส่วนกลางของกรมตำรวจ ให้กำหนดเอนทิตีรหัสประจำสถานีตำรวจนั้น ๆ เพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ด้วย

3.2.2.2 <u>กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี</u>

(Determine relationship between entities)

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีคือ ลักษณะของการเกี่ยวพันระหว่างเอนทิตีนั้นๆ เช่น ผู้ต้องหาที่ยังจับตัวไม่ได้ต้องออกหมายจับและตำหนิรูปพรรณประกาศให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับทราบ

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จะกำหนดให้เอนทิตีหนึ่งเป็นเอนทิตีหลัก โดยเรียกเอนทิตีหลักนั้นว่าเอนทิตีระดับพ่อแม่(Parent entity) และเรียกเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวพันด้วยว่าเอนทิตีระดับลูก(Child entity)สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ในรูปของเส้นกราฟที่มีหัวลูกศรชี้ไปทางเอนทิตีระดับลูก

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

ก. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

(one-to-one relationship)(1:1)เป็นความสัมพันธ์ที่พิจารณาได้จากระเบียนใดระเบียนหนึ่งในเอนทิตีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับระเบียนในอีกเอนทิตีหนึ่งเพียงระเบียนเดียวเท่านั้น เช่น ในระบบข้อมูลหมายจับจะมีใบรายงานตำหนิรูปพรรณ 1 ฉบับต่อผู้ต้องหา 1 คนเท่านั้น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีข้อมูลตำหนิรูปพรรณกับเอนทิตีข้อมูลประวัติผู้ต้องหาเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ข. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย

(one-to-many relationship) (1:N) เป็นความสัมพันธ์ที่พิจารณาได้จากระเบียนใดระเบียนหนึ่งในเอนทิตีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับระเบียนในอีกเอนทิตีหนึ่งได้มากกว่าหนึ่งระเบียน เช่น แผนประทุษกรรม 1 ฉบับจะมีผู้กระทำผิดที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 คน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแผนประทุษกรรมกับผู้กระทำผิดเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย

ค. ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

(many-to-many relationship) (M:N) เป็นความสัมพันธ์ที่พิจารณาได้จากระเบียนใดระเบียนหนึ่งในเอนทิตีที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับระเบียนในเอนทิตีที่สองได้มากกว่า 1 ระเบียน และในทางกลับกันระเบียนใดระเบียนหนึ่งในเอนทิตีที่สองมีความสัมพันธ์กับระเบียนในเอนทิตีที่หนึ่งได้มากกว่า 1 ระเบียน เช่น ผู้ต้องหา 1 คน อาจโดนข้อหาได้มากกว่า 1 ข้อหา หรือในทางกลับกันข้อหาหนึ่งๆ สามารถใช้กับผู้ต้องหาได้มากกว่า 1 คน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผู้ต้องหากับตารางข้อมูลข้อหาเป็นความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบสามารถเขียนเป็นแผนภาพ โดยใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนทิตีและระบุชื่อเอนทิตีกำกับไว้ ส่วนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีใช้สัญลักษณ์ "——>" แทนความ

สัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง สัญลักษณ์ "——>>" แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย และสัญลักษณ์ "<<——>>" แทนความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหลัก ในระบบข้อมูลสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.2

3.2.3 ออกแบบเค้าร่างเชิงตรรกภาพ (design of logical schema)

ออกแบบเค้าร่างเชิงตรรกภาพ เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแผนผังความสัมพันธ์เอนทิตีที่ได้เป็นเค้าร่างความสัมพันธ์ และดำเนินการปรุงแต่งเค้าร่างความสัมพันธ์ให้ดีขึ้นด้วยการทำให้เป็นบรรทัดฐาน ซึ่งเป็นวิธีการที่จะทำให้ได้แบบจำลองข้อมูลที่เหมาะสม คือ ทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นมีความถูกต้อง ไม่มีความขัดแย้งกันไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล ประหยัดเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูล ดังนั้นจากเอนทิตีหลักที่ได้สามารถนำมาทำให้เป็นบรรทัดฐานโดยการสร้างเอนทิตีใหม่และสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีใหม่ ได้ดังรูปที่ 3.3 รูปที่ 3.4 และรูปที่ 3.5 ตามลำดับ

3.2.4 ออกแบบเค้าร่างเชิงกายภาพ (design of physical schema)

ออกแบบเค้าร่างเชิงกายภาพ คือ ขั้นตอนการจัดทำแผนผังการเข้าถึงกลยุทธ์การกำหนดตำแหน่ง การทำดัชนี การศึกษาหน่วยเก็บข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการติดตั้งระบบงานต่อไป ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนการออกแบบ ได้ดังนี้

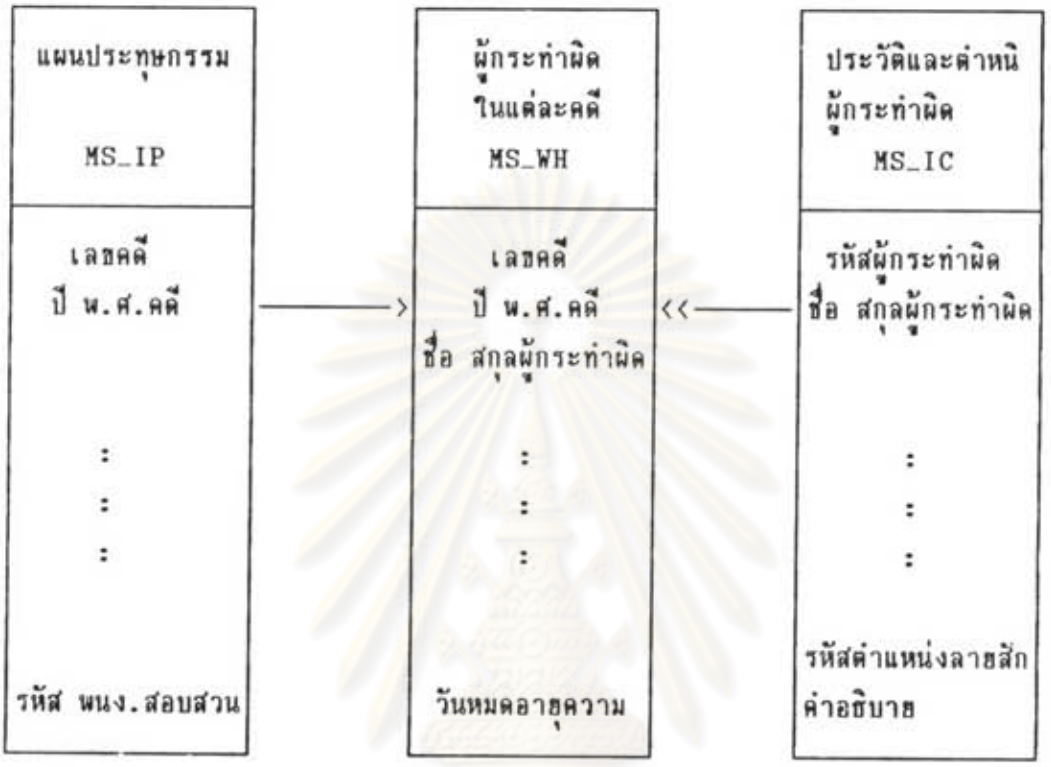
3.2.4.1 กำหนดกุญแจหลัก กุญแจรอง และกุญแจร่วม

การพิจารณาหรือการค้นหารายละเอียดภายในเอนทิตีสามารถทำได้โดยการกำหนดกุญแจหลักขึ้น แต่มีบางครั้งที่การกำหนดรายละเอียดของข้อมูลจำเป็นต้องใช้เงื่อนไขร่วมจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เช่น การค้นหาข้อมูลแผนประทุษกรรมโดยใช้เงื่อนไขร่วมระหว่าง วิธีการ อาวุธที่ใช้ อุปกรณ์ที่ใช้ หรือยานพาหนะ เป็นต้น

นอกจากความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในเอนทิตีแล้ว ยังมีการอ้างถึงระเบียนในเอนทิตีอื่นๆ ด้วย ดังนั้นการกำหนดกุญแจต่างๆ สามารถแสดงได้ดังภาคผนวก ก โดยใช้สัญลักษณ์ PK แทนกุญแจหลัก AK แทนกุญแจรอง และ FK แทนกุญแจร่วม

3.2.4.2 กำหนดลักษณะประจำและรหัสแทนลักษณะประจำข้อมูล

การกำหนดลักษณะประจำและการใช้รหัสแทนลักษณะประจำข้อมูลควรกำหนดให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล และถ้าลักษณะประจำข้อมูลจำนวนหนึ่งในเอนทิตีหนึ่งมีความหมายเหมือนกับลักษณะประจำข้อมูลอีกจำนวนหนึ่งในอีกเอนทิตีหนึ่ง ซึ่งทั้งสองเอนทิตีมีกุญแจ

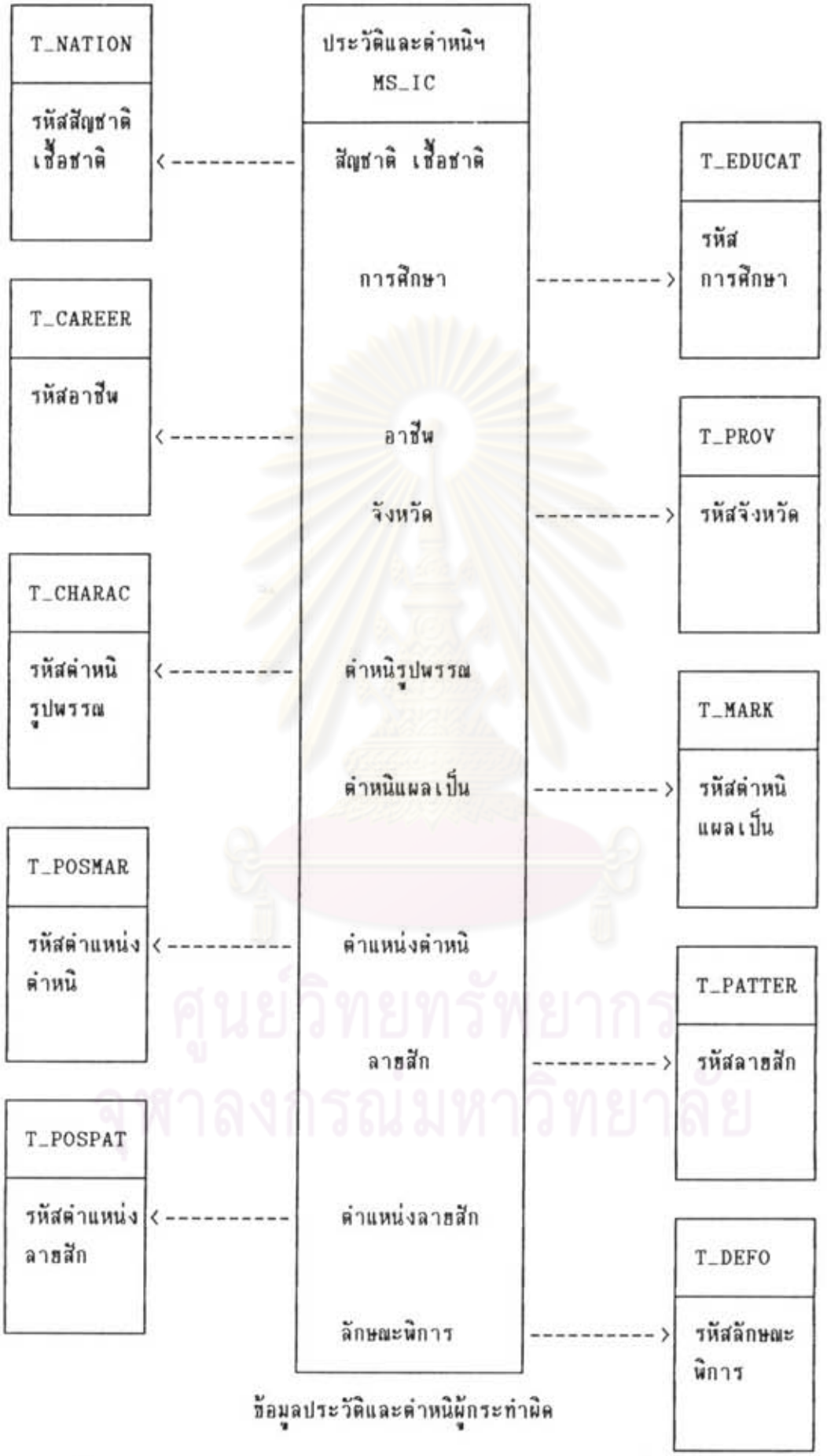


ข้อมูลแผนประทุษกรรม ข้อมูลผู้กระทำผิดในแต่ละคดี ข้อมูลประวัติและตำหนิผู้กระทำผิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

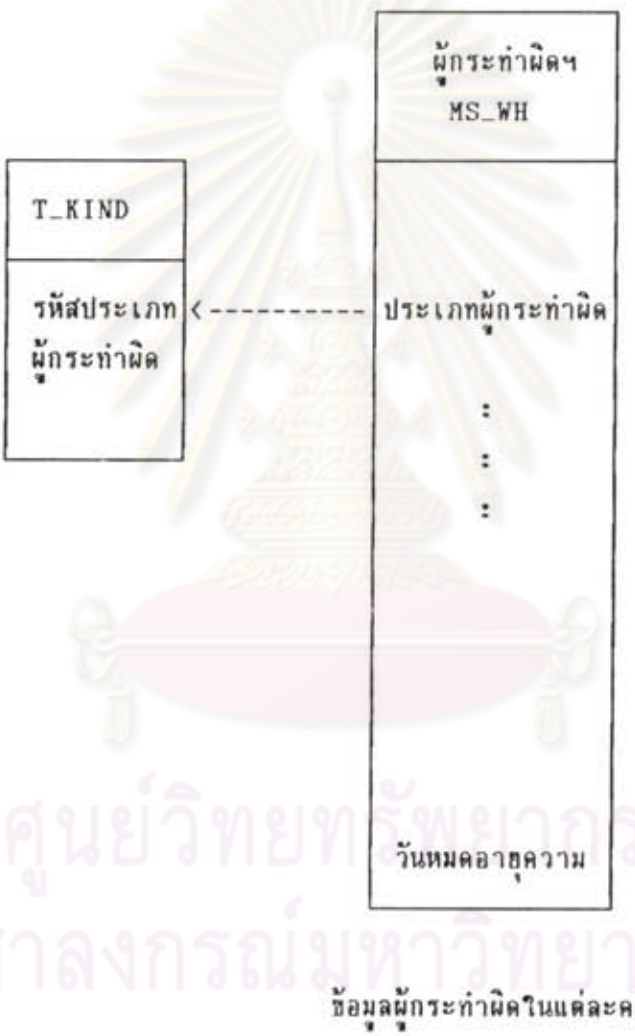
รูปที่ 3.2 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะระบบงานสอบสวนสำหรับสถานีตำรวจ

รูปที่ 3.3 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะสำหรับข้อมูลแผนประทุษกรรม



รูปที่ 3.4 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะสำหรับข้อมูลประวัติและตำหนิผู้กระทำผิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.5 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะสำหรับข้อมูลผู้กระทำผิดในแต่ละคดี

หลักเหมือนกันสามารถรวมลักษณะประจำดังกล่าวในเอนทิตีเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน โดยสร้างเป็นเอนทิตีใหม่ เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การกำหนดลักษณะประจำและรหัสแทนลักษณะประจำข้อมูลได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

3.2.4.3 กำหนดโดเมน (Domain) ของลักษณะประจำข้อมูล

โดเมน คือค่าที่ทำให้ลักษณะประจำนั้นมีความหมาย เช่น ลักษณะประจำข้อหาจะต้องกำหนดตัวข้อหาที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งข้อหาที่มีอยู่ทั้งหมดนี้เรียกว่าโดเมนของข้อหา โดเมนเป็นส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะและเป็นตัวช่วยตรวจสอบค่าที่มีความหมายของลักษณะประจำข้อมูลต่างๆ โดยทั่วไปจะคำนึงถึงโดเมนในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

ก. ชนิดของลักษณะประจำข้อมูล ได้แก่

สัญลักษณ์	แทนความหมาย
N	ตัวเลข (Numeric)
C	ตัวอักษร (Character)
D	วันที่ (Date)
L	ตรรกะ (Logic)
M	บันทึกข้อความ (Memo)

ข. ความยาวของลักษณะประจำข้อมูล กำหนดเป็นจำนวนหลักหรือจำนวนตัวอักษรขึ้นอยู่กับลักษณะลักษณะประจำของข้อมูลนั้น ๆ

ค. รูปแบบของลักษณะประจำข้อมูล เช่น วันที่มีรูปแบบเป็นวัน/เดือน/ปี

ง. ค่าที่ยอมรับได้ เช่น หมายเลขเอกสารจะต้องเป็นตัวเลข

จ. ความหมายของลักษณะประจำข้อมูล เช่น หมายเลขเอกสารในเอนทิตีหมายจับหมายถึง หมายเลขของเอกสารหมายจับฉบับจริง

ฉ. การซ้ำกันได้ของข้อมูล หมายถึงค่าของระเบียนในลักษณะประจำข้อมูลนั้น ๆ จะเป็นค่าที่ซ้ำกันได้หรือไม่ เช่น ลักษณะประจำของเลขที่หมายจับจะมีค่าซ้ำกัน

ไม่ได้

ช. การเป็นอักขระว่าง คือค่าของระเบียนในลักษณะประจำนั้นๆ จะมีค่าเป็นอักขระว่างได้หรือไม่

ซ. การใช้ค่าโดยปริยาย คือ การกำหนดค่าของระเบียนในลักษณะประจำที่ไม่มีข้อมูลให้เป็นค่าโดยปริยายได้

3.2.5 โปรแกรมงานประยุกต์สำหรับผู้ใช้(programming user applications)

โปรแกรมงานประยุกต์สำหรับผู้ใช้ การออกแบบในขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับโครงสร้างฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ และออกแบบโปรแกรมให้มีลักษณะการเชื่อมประสานที่ดี สามารถเข้าใจได้ง่าย และสะดวกต่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมระบบงานสอบสวนสำหรับสถานีตำรวจในบทที่ 4

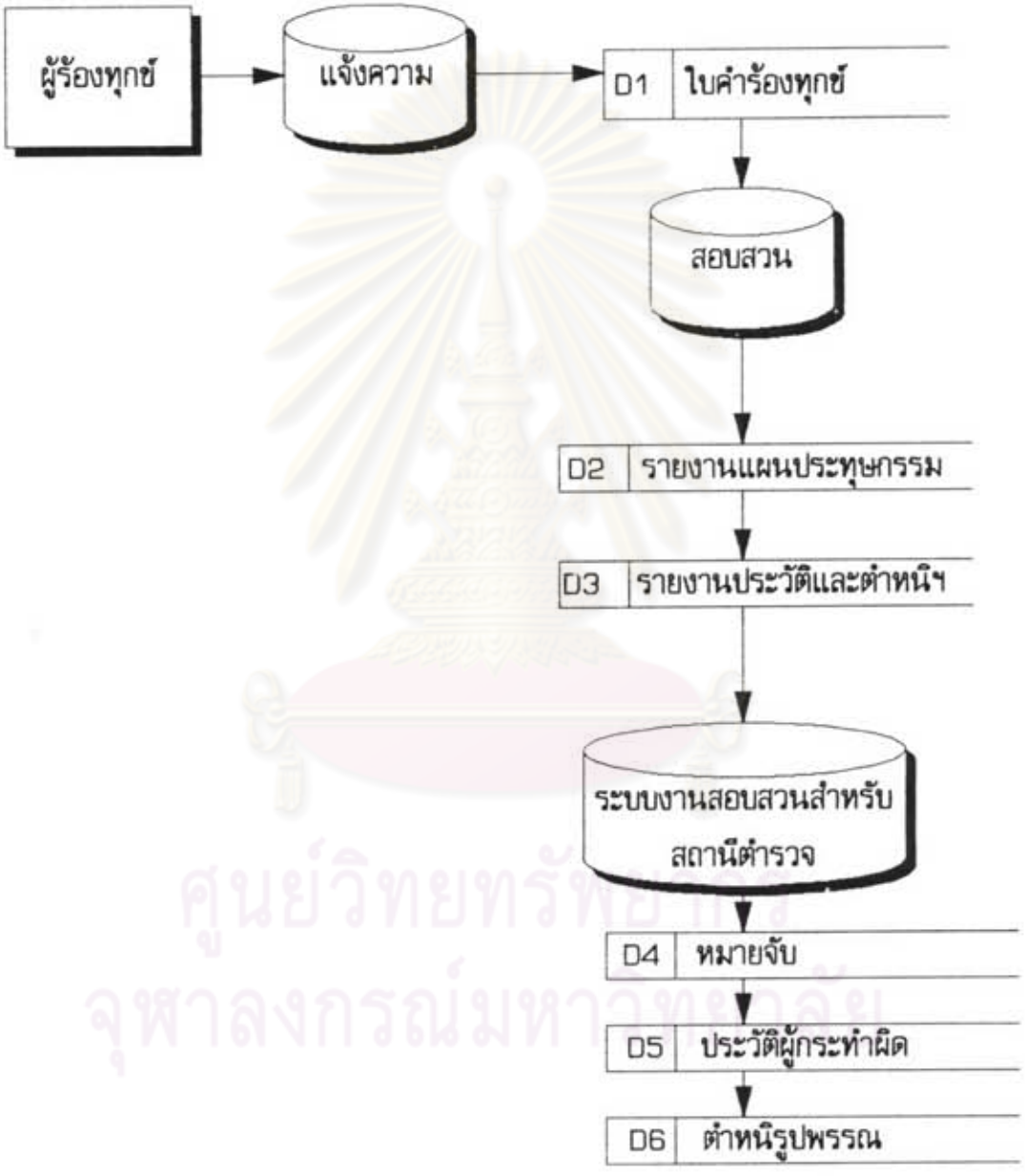
จากขั้นตอนการออกแบบระบบงานสอบสวนสำหรับสถานีตำรวจ สามารถสรุปเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของระบบและกระแสการไหลของข้อมูลในระบบงานสอบสวนได้ดังรูปที่ 3.6 รูปที่ 3.7 รูปที่ 3.8 และ รูปที่ 3.9 ตามลำดับ

3.2.6 การทดสอบและบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล

(testing and maintenance of database system)

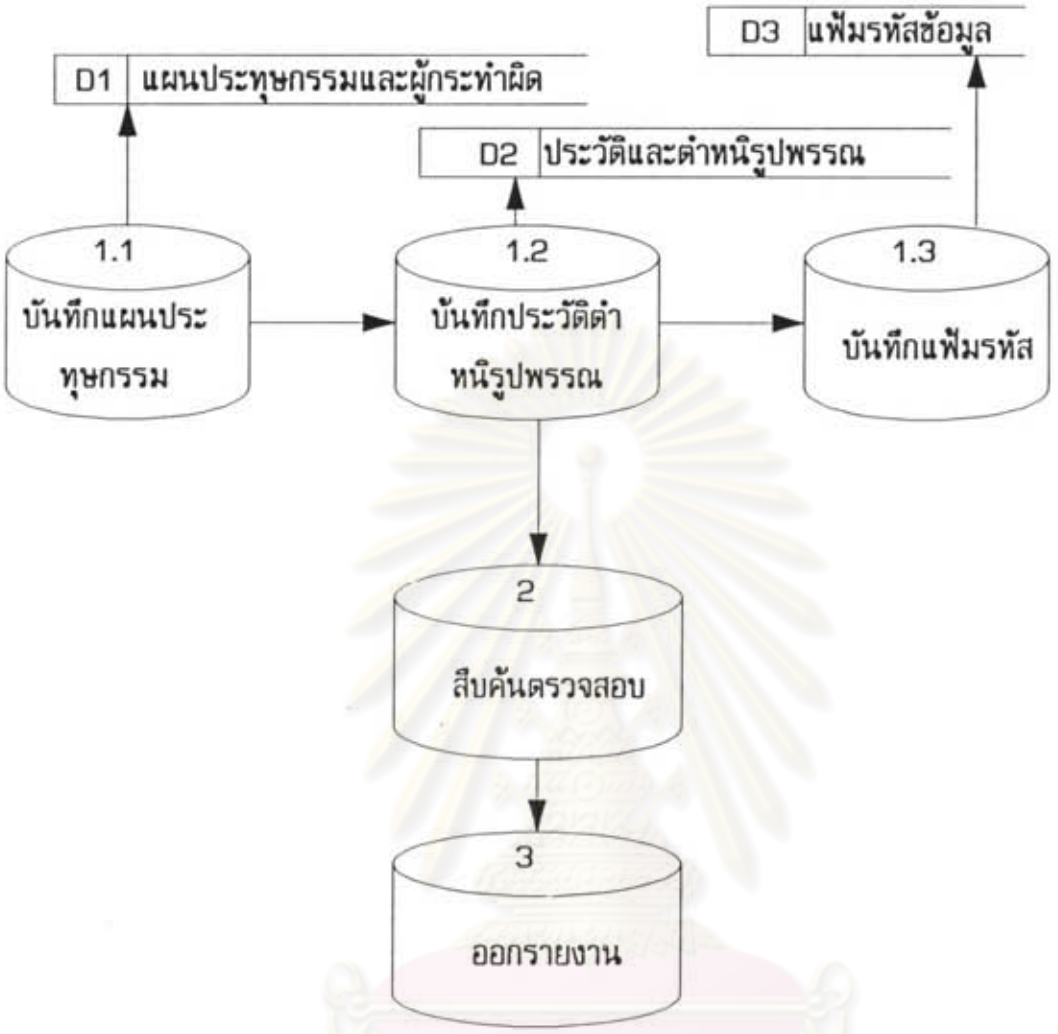
การทดสอบ และบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล คือ ขั้นตอนการตรวจตลอดโครงสร้าง การตรวจตราดูแลระบบทั่วไป การเฝ้าคุม การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาระบบงานทั้งหมดให้ถูกต้องสมบูรณ์ การออกแบบในส่วนนี้จะคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ระบบงาน เช่น การทำสำรองแฟ้มข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขรหัสข้อมูล และการตรวจสอบสารสนเทศของระบบ เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



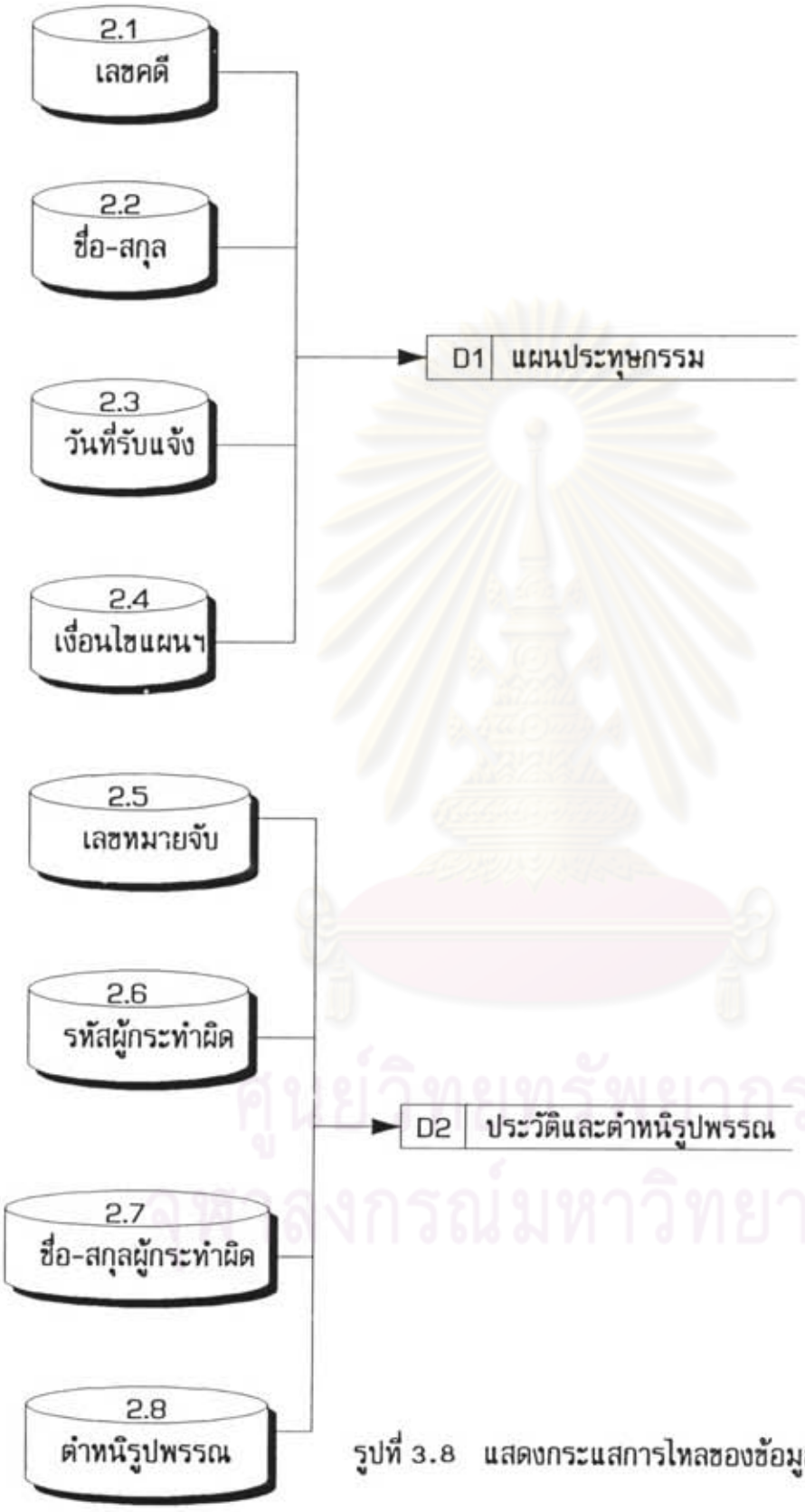
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.6 แสดงกระแสการไหลของข้อมูลในระบบงานสอบสวนสำหรับสถานีตำรวจ



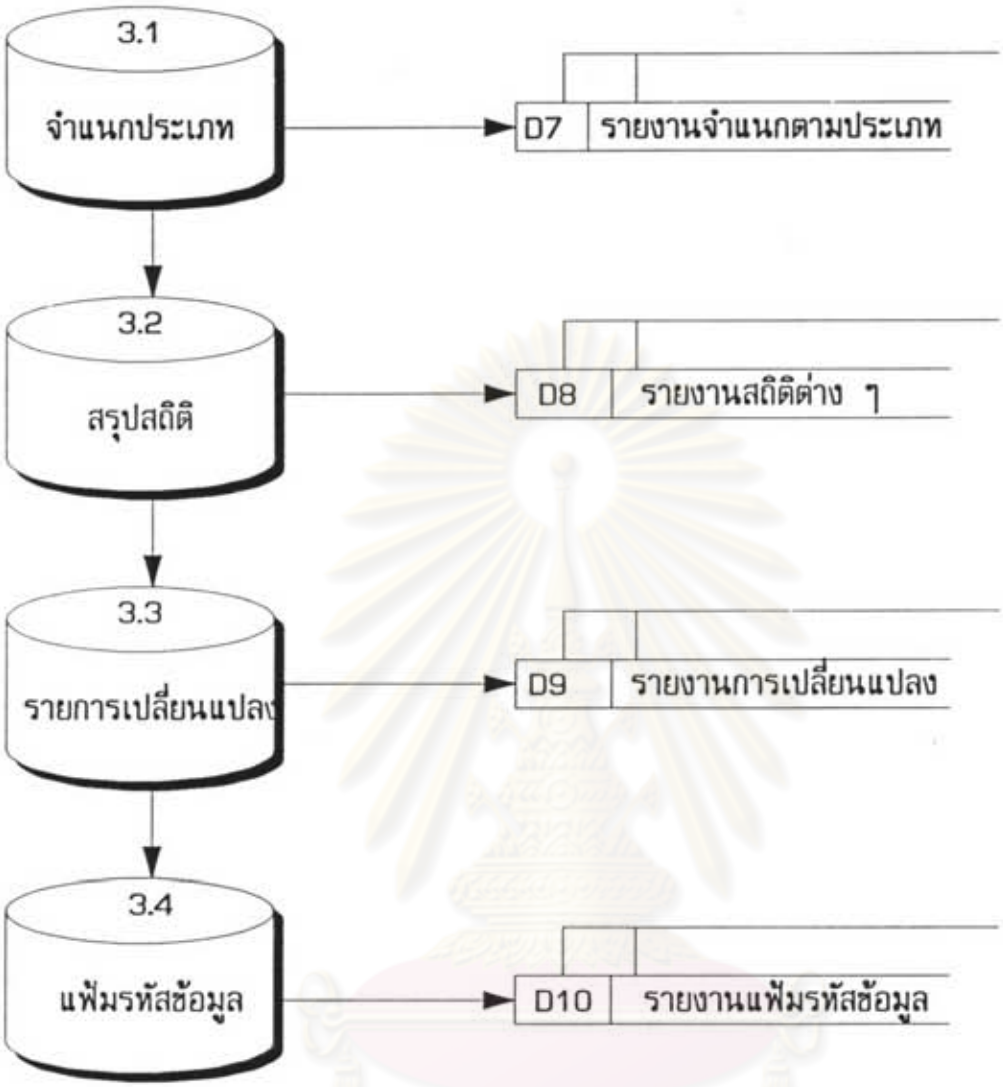
รูปที่3.7แสดงกระแสการไหลของข้อมูลในส่วนบันทึกรายการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.8 แสดงกระแสการไหลของข้อมูลในส่วนการสืบค้นตรวจสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.9 แสดงกระแสการไหลของข้อมูลในส่วนการออกรายงาน