

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล
 - 1.1 ความหมายของฐานข้อมูล
 - 1.2 ประเภทของฐานข้อมูล
 - 1.3 ประโยชน์ของฐานข้อมูล
 - 1.4 ลักษณะของระบบฐานข้อมูลที่ดี
 - 1.5 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล
 - 1.6 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล
2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูล
 - 2.1 ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูล
 - 2.2 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล
 - 2.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล
3. ข้อมูลทั่วไปของอุทยานการเรียนรู้สิรินธร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

1.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ความหมายของคำว่า “ฐานข้อมูล” มีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

วีรฐา นพพรเจริญกุล (2560, น.23) กล่าวว่า ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่

เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ยีน ภู่วรรณ (2543) กล่าวว่า ฐานข้อมูล หมายถึง ที่รวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ เพื่อกำหนด Table, Form, Queries และ Scripts ที่ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้สร้างและจัดการฐานข้อมูลจะเก็บข้อมูลได้เกือบทุกชนิด ซึ่งกลุ่มของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลมารวมไว้ที่เดียวกัน และเนื่องจากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บนั้นต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถสืบค้น (retrieval) แก้ไข (modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล (update) และการจัดเรียง (sort) ได้สะดวกขึ้น (ศิริลักษณ์ เฟื่องกาญจน์, ม.ป.ป.)

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2547, น.9) กล่าวว่า ฐานข้อมูล หมายถึง ชุดของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันที่ถูกนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นร่วมกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างฐานข้อมูลอย่างง่าย ๆ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา ได้แก่ สมุดโทรศัพท์ ซึ่งเป็นการจัดเก็บรวบรวมรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ของผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วย หรือการจัดเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว เป็นต้น

สรุปได้ว่า ฐานข้อมูล สามารถจัดเก็บข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้ม เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บสามารถที่จะจัดเก็บ จัดเรียง เพิ่มลบ ปรับปรุง และค้นหาข้อมูลได้โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการฐานข้อมูล

1.2 ประเภทของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลมีความหลากหลายทั้งในด้านของเนื้อหาและการใช้งาน จึงสามารถที่จะแบ่งประเภทของฐานข้อมูลออกมาได้หลายแบบ ดังนี้

1.2.1 การแบ่งฐานข้อมูลตามความมุ่งหมายของการจัดฐานข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.2.1.1 ฐานข้อมูลอ้างอิง (Reference Database) ให้ข้อมูลที่ชี้หรือแนะไปยังแหล่งที่สามารถให้ข้อมูลที่ต้องการได้ โดยที่ฐานข้อมูลนั้นไม่มีเอกสารฉบับเต็ม ถ้าหากเปรียบเทียบกับเครื่องมือช่วยค้นในรูปสิ่งตีพิมพ์แล้ว ก็เหมือนกับดัชนีหรือสารบัญเล่มนั่นเอง

1.2.1.2 ฐานข้อมูลต้นแหล่ง (Source Database) ให้ข้อมูลหรือเนื้อหาโดยตรงกับผู้ใช้มากกว่าที่ชี้แนะไปยังแหล่งอื่น ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลนี้อาจจะเป็นข้อมูลตัวเลข ข้อความ หรือทั้งตัวเลขและข้อความ

1.2.2 การแบ่งฐานข้อมูลตามประเภทของข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1.2.2.1 ฐานข้อมูลบรรณานุกรม (Bibliographic Databases) รวบรวมรายการอ้างอิงของบทความวารสาร หนังสือ รายงาน สิทธิบัตร และเอกสารอื่น ๆ ส่วนมากจะระบุชื่อเรื่อง ผู้แต่ง แหล่งรวมทั้งเรื่องย่อของเนื้อหา

1.2.2.2 ฐานข้อมูลข้อเท็จจริง (Factual Databases) จะมีข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวเลข เช่น นามานุกรมของหน่วยงานโครงการวิจัย ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นต้องทำการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

1.2.2.3 ฐานข้อมูลเนื้อหาเต็ม (Full-text Databases) ให้เนื้อหาทั้งหมดของเอกสาร เช่น บทความฉบับเต็มของวารสาร เป็นต้น

1.2.2.4 ฐานข้อมูลตัวเลข (Numeric Databases) รวบรวมข้อมูลตัวเลข สถิติต่าง ๆ เช่น สถิติการค้า ราคาหุ้น ในบางกรณีอาจจะมีการให้บริการคำนวณให้กับผู้ใช้ฐานข้อมูล (ศิริลักษณ์ เพ็ญกาญจน์, ม.ป.ป.)

1.2.3 การแบ่งประเภทตามรูปแบบของฐานข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.2.3.1 ฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศ เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บโดยหน่วยงานองค์กรสารสนเทศนั้น ๆ กำหนดจัดทำขึ้นเอง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการค้นหาหนังสือ บทความวารสาร สื่อโทรทัศน์ รวมทั้งปริยญาณินพจน์ มีทั้งการจัดเก็บในรูปแบบจานแม่เหล็ก ซีดีรอม (Compact Disc Read Only: CD-ROM) และฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่วนใหญ่แล้วรูปแบบนี้จะใช้ในสถาบันอุดมศึกษา เช่น ฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศระบบโอแพก (Online Public Access Catalog: OPAC) ฐานข้อมูลบรรณานุกรมฐานข้อมูลด้านศิลปวัฒนธรรม ฐานข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นต้น

1.2.3.2 ฐานข้อมูลแบบไม่เชื่อมกัน (Off-line) หรือออฟไลน์ หรือฐานข้อมูลซีดีรอม เป็นฐานข้อมูลที่หน่วยงาน หรือองค์กรสารสนเทศจัดหาบริการ เป็นฐานข้อมูลที่ได้รับคามนิยมกันอย่างแพร่หลาย พัฒนาขึ้นแทนสิ่งพิมพ์และวัสดุย่อส่วน เพราะสามารถเก็บได้จำนวนมากกว่าและสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งที่เป็นตัวอักษร ภาพ และเสียง

1.2.3.3 ฐานข้อมูลแบบเชื่อมต่อตรง (On-line) หรือฐานข้อมูลออนไลน์เป็นฐานข้อมูลที่สามารถค้นหาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ในเวลาเดียวกัน หลายคนแม้จะอยู่ต่างสถานที่กัน ปัจจุบันสามารถค้นหาฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการขอใช้เครื่องระยะไกลหรือเทลเน็ต (Telnet) หรือการค้นหาผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บได้โดยตรง เช่น ฐานข้อมูล ทรัพยากรสารสนเทศระบบโอแพก (Online Public Access Catalog: OPAC) โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและศูนย์บริการสารสนเทศทาง

เทคโนโลยีสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ให้บริการค้นหาฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทยนอกจากฐานข้อมูลในประเทศแล้วยังมีฐานข้อมูลจากต่างประเทศให้สามารถค้นหาได้เช่นกัน (“ระบบจัดการฐานข้อมูล”, ม.ม.ป.)

1.3 ประโยชน์ของฐานข้อมูล

กฤษสุวัชร ประโยชน์พิบูลผล (2554) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของฐานข้อมูลไว้ ดังนี้

1.3.1 สามารถลดความซ้ำซ้อนและยุ่งยากในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นก่อนการจัดเก็บได้

1.3.2 สามารถลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บเพิ่มข้อมูล เช่น มีข้อมูลขององค์กรเดิมอยู่แล้วเมื่อต้องการข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถนำข้อมูลเดิมมาเพิ่มเติมได้ โดยไม่ต้องทำการจัดเก็บข้อมูลเดิมอีกและสามารถนำไปใช้ร่วมกันกับแฟ้มอื่น ๆ ได้

1.3.3 สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาข้อมูลไม่ตรงกัน เนื่องจากมีการจัดเก็บที่ไม่ซ้ำซ้อนกัน

1.3.4 สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ในเวลาเดียวกัน ต่างสถานที่กัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคนิควิธีการในการเชื่อมโยงข้อมูล

1.3.5 มีความเป็นมาตรฐานเดียวกันในองค์กร โดยแต่ละหน่วยงานในองค์กรสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

1.3.6 สามารถกำหนดความปลอดภัยในการจัดเก็บและการเข้าถึงข้อมูลได้

1.3.7 สามารถรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้ โดยการระบุงูณเกณฑ์ในการควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการป้อนข้อมูลผิด

1.3.8 สามารถปรับปรุงฐานข้อมูลให้ถูกต้องตามความเป็นจริงได้ตลอดเวลา

1.3.9 สามารถนำข้อมูลมาสรุปผลหรือออกรายงานตามความต้องการ โดยอาศัยคำสั่งในการกำหนดรูปแบบของการสรุปผลได้

1.4 ลักษณะของระบบฐานข้อมูลที่ดี

ทวีรัตน์ นวลช่วย (2557) ได้กล่าวถึงลักษณะฐานข้อมูลที่ดีไว้ ดังนี้

1.4.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (Minimum redundancy) เป็นการทำให้ปัญหาเรื่องข้อมูลไม่ตรงกันลดน้อยลงหรือหมดไป โดยนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันเพื่อตัดหรือลดส่วนที่ซ้ำกันทิ้งไป ให้เหลืออยู่เพียงแห่งเดียว และเป็นผลทำให้สามารถแบ่งข้อมูลกันใช้ได้ระหว่างผู้ใช้หลาย ๆ คน รวมทั้งการใช้ข้อมูลเดียวกันในเวลาพร้อม ๆ กันได้อีกด้วย

1.4.2 ความถูกต้องสูงสุด (Maximum Integrity : Correctness) ในระบบฐานข้อมูลจะมีความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด เพราะว่าฐานข้อมูลมี Database Management System (DBMS) คอยตรวจสอบกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ (Integrity Rules) ให้ทุกครั้งที่มีการแก้ไขข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูล

เข้าไปในระบบฐานข้อมูลนั้น โดยกฎเกณฑ์เหล่านี้จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามแนวคิดของ International Organization for Standardization (ISO) แต่ในปัจจุบันมี Database Management System (DBMS) บาง product ที่ข้อบังคับเหล่านี้ไม่ได้ผูกติดอยู่กับฐานข้อมูลยังคงเก็บอยู่ในโปรแกรม การเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์เหล่านี้ทำให้ต้องแก้ไขโปรแกรมตามไปด้วยทุกครั้ง ซึ่งไม่สะดวก เช่นเดียวกับระบบเพิ่มข้อมูลเดิม ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรม แต่ถ้าย้ายการเก็บข้อบังคับหรือกฎเกณฑ์เหล่านี้มาไว้ที่ฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลบางชนิดจะมีฟังก์ชันพิเศษ (trigger) กับ procedure อยู่บน FORM ปัจจุบันจะมีให้เลือกกว่าจะไว้บนจอหรือไว้ในกฎเกณฑ์กลาง ซึ่งจะเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลเรียกว่า stored procedure ซึ่งถูกควบคุมดูแลโดย Database Management System (DBMS) สำหรับ DBMS ชั้นดีส่วนใหญ่จะเป็น compile stored procedure เพราะเก็บกฎเกณฑ์เหล่านี้ไว้ที่ stored procedure ไม่ได้เก็บไว้ในโปรแกรมเหมือนระบบเพิ่มข้อมูลเดิม ดังนั้นเมื่อเงื่อนไขเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปก็จะทำการแก้ไขเพียงแห่งเดียว ทำให้ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุด และลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา และบำรุงรักษา

1.4.3 มีความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ถือเป็นคุณลักษณะเด่นของฐานข้อมูล ซึ่งไม่มีในระบบไฟล์ธรรมดา เนื่องจากในไฟล์ธรรมดาจะเป็นข้อมูลที่ไม่อิสระ (data dependence) กล่าวคือ ข้อมูลเหล่านี้จะผูกพันอยู่กับวิธีการจัดเก็บและการเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งในลักษณะการเขียนโปรแกรมเราจำเป็นต้องใส่เทคนิคการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลไว้ในโปรแกรม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมตามไปด้วย ดังนั้น ถ้าหากมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลทั้งในระดับ logical และ physical ย่อมมีผลกระทบต่อโปรแกรม แต่ถ้าข้อมูลเก็บในลักษณะของฐานข้อมูลแล้วปัญหานี้จะหมดไป เพราะฐานข้อมูลมี DBMS คอยจัดการให้ ทำให้โปรแกรมเหล่านี้เป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล

1.4.4 มีระบบความปลอดภัยของข้อมูลสูง (High Degree of Data Security) ฐานข้อมูลจะมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง โดย DBMS จะตรวจสอบรหัสผ่าน (login password) เป็นประเด็นแรก หลังจากผ่านเข้าสู่ระบบได้แล้ว DBMS จะตรวจสอบดูว่าผู้ใช้นั้นมีสิทธิ์ใช้ข้อมูลได้มากน้อยเพียงใด เช่น จะอนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะ in query หรือ update และสามารถทำได้เฉพาะตารางใดหรือแถวใดหรือคอลัมน์ใด เป็นต้น นอกจากนี้ โครงสร้างข้อมูลระดับล่างยังถูกซ่อนไว้ไม่ให้ผู้เยี่ยมชมเห็นอยู่ตรงไหน DBMS จะไม่ยอมให้โปรแกรมใด ๆ เข้าถึงข้อมูลได้

1.4.5 การควบคุมจะอยู่ที่ส่วนกลาง (Logically Centralized Control) แนวความคิดนี้จะนำไปสู่ระบบการปฏิบัติงานที่ดี อย่างน้อยสามารถควบคุมความซ้ำซ้อน และความปลอดภัยของข้อมูลได้ นอกจากนี้ในการควบคุมทุกอย่างให้มาอยู่ที่ส่วนกลางจะนำมาสู่ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (MIS)

โดยต้องมีการควบคุมดูแลจากศูนย์กลางทั้งการใช้และการสร้าง โดยหลักการ จะไม่ยอมให้โปรแกรมเมอร์สร้างตารางหรือวิวเอง แต่จะให้ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้สร้างให้ เพื่อจะได้ทราบว่าตารางหรือวิวซ้ำหรือไม่ นอกจากนี้ผู้บริหารฐานข้อมูลจะเป็นผู้ให้สิทธิ์แก่ผู้ใช้วิว ดังนั้น โปรแกรมเมอร์จะต้องติดต่อประสานงานกับผู้บริหารฐานข้อมูลในการจัดทำรายงาน คุณลักษณะนี้จะทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ซึ่งเป็นผลมาจากข้อมูลมาอยู่ร่วมกัน

1.5 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมมีขั้นตอนตามที่ ฌ็องพ็อง วารีประเสริฐ และพนิดา พานิชกุล (2552, น. 23-24) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาระบบไว้ ดังนี้

1.5.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

การวิเคราะห์ปัญหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรม คือ เมื่อได้รับปัญหาหรืองานมาจะต้องทำการวิเคราะห์ หรือศึกษาปัญหาก่อนว่าจะให้ทำอะไร ซึ่งควรจะทำการวิเคราะห์และแจกแจงส่วนสำคัญ ๆ ออก ดังนี้

1.5.1.1 วิเคราะห์ว่าข้อมูลที่ให้นำเข้าประมวลผลนั้นมีอะไรบ้าง รูปแบบเป็นอย่างไร จำนวนเท่าไร

1.5.1.2 วิเคราะห์ว่าผลลัพธ์มีอะไรบ้าง

1.5.1.3 สูตรหรือทฤษฎีที่จะใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

1.5.1.4 เงื่อนไขในการประมวลผลหรือข้อจำกัดบางอย่าง (ถ้ามี)

1.5.2 การออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรม (Program Design)

การออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรม ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบรายละเอียดของข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ และขั้นตอนสำหรับโปรแกรม กำหนดลำดับและความครบถ้วนของขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบอย่างไร มีลำดับก่อนหลังอย่างไร เพื่อการออกแบบเป็นไปได้อย่างสะดวกจึงควรกำหนดชื่อเขตหรือรายการข้อมูล ผลลัพธ์ต่าง ๆ ขึ้นด้วย ดังนั้นการออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรมขึ้นก่อนการเขียนโปรแกรมจะช่วยให้ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมถูกต้องรัดกุม

1.5.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)

การเขียนโปรแกรมขั้นตอนนี้เป็นการเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาฟอร์แทรน ภาษาโคบอล ภาษาปาสคาล ภาษาซี ภาษาจาวา ฯลฯ เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจและสามารถทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ในการเขียนคำสั่งต้องคำนึงถึง กฎเกณฑ์และหลักไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้อง เพราะถ้ามีข้อผิดพลาดในส่วนนี้เกิดขึ้นโปรแกรมภาษาจะไม่สามารถแปลความหมายของคำสั่งนั้นได้

1.5.4 การทดสอบโปรแกรม (Program Testing)

การทดสอบโปรแกรม โปรแกรมที่เขียนขึ้นผ่านขั้นตอนการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว ได้ผลลัพธ์ออกมานั้น ไม่ได้หมายความว่า จะได้ผลลัพธ์ถูกต้องตามความต้องการเสมอไป เพราะว่า โปรแกรมอาจมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ถูกต้อง หรือมีการกำหนดการทำงานไม่ตรงกับที่ต้องการ ฉะนั้น เพื่อให้ได้โปรแกรมไว้ใช้งานอย่างมั่นใจ และเชื่อถือได้ ก็ต้องมีการทดสอบโปรแกรมเสียก่อนวิธีการทดสอบนี้ทำได้โดยการสั่งให้เครื่องปฏิบัติตามคำสั่งในโปรแกรมแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่มีความถูกต้อง เพื่อให้แน่ใจในผลลัพธ์ที่ได้มาว่าถูกต้อง และน่าเชื่อถือได้ ควรทำการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

1.5.5 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Program Documentation)

การทำเอกสารประกอบโปรแกรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาระบบ เมื่อจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเดิมที่มีอยู่หรือพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่แทนโปรแกรมเดิมที่อาจมีสาเหตุมาจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อมีการใช้งานมาระยะหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เช่น จากงานคน หรือระบบเครื่องอาจเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งทำให้โปรแกรมที่มีอยู่ไม่เหมาะสม

1.5.6 การบำรุงรักษา (Program Maintenance)

การบำรุงรักษาโปรแกรมเป็นขั้นตอนของการดูแลโปรแกรมให้มีความเหมาะสมกับงานตลอดเวลา เพราะงานใด ๆ ก็ตามใช้ไปสักระยะหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ผลลัพธ์ วิธีการหรือขั้นตอนไปจากเดิม ทำให้โปรแกรมที่มีใช้อยู่ไม่สามารถทำงานให้ถูกต้องได้ทั้งหมด จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นปัจจุบันเพื่อตอบสนองกับการทำงาน

1.6 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

กิตติ ภัคตีวัฒน์กุล (2550, น.10) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลมี 4 ส่วนสำคัญ ดังนี้

1.6.1 ข้อมูล (Data)

ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปจนถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่อง Mainframe ข้อมูลในแต่ละส่วนจะต้องสามารถนำมาประกอบกันได้ (Data Integrated) และในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องสามารถใช้ร่วมกัน (Data Sharing) จากผู้ใช้หลาย ๆ คนได้

1.6.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญ ดังนี้

1.6.2.1 หน่วยความจำสำรอง

เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล ดังนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้ ได้แก่ ความจุของหน่วยความจำสำรองที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลนั้น

1.6.2.2 หน่วยประมวลผล และหน่วยความจำหลัก

เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องทำงานร่วมกัน เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาประมวลผลตามคำสั่งที่กำหนด ดังนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้ ได้แก่ ความเร็วของหน่วยประมวลผล และขนาดของหน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูลนั้น

1.6.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

การติดต่อกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลของผู้ใช้ จะต้องกระทำผ่านโปรแกรมที่ชื่อว่า Database Management System (DBMS) หน้าที่หลักของโปรแกรม ได้แก่ การทำให้เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นอิสระจากส่วนของ Hardware หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โปรแกรม DBMS จะมีหน้าที่ในการจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล แทนโปรแกรมเมอร์ ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลในระดับที่ลึกเช่นเดียวกับโปรแกรมเมอร์ เนื่องจากโปรแกรม DBMS จะมีส่วนของ Query Language ซึ่งเป็นภาษาที่ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการ และเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมสำหรับเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล

1.6.4 ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (User) ผู้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาใช้งานแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.6.4.1 Application Programmer ได้แก่ ผู้ที่ทำหน้าที่พัฒนาโปรแกรม (Application Program) เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาประมวลผลโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่ มักจะใช้ร่วมกับคำสั่งในกลุ่ม Data Manipulation Language (DML) ของ Query Language เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล

1.6.4.2 End User ได้แก่ ผู้ที่นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.6.4.2.1 Native User ได้แก่ ผู้ใช้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรมที่พัฒนา

1.6.4.2.2 Sophisticated User ได้แก่ ผู้ใช้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยประโยคคำสั่งของ Query Language ซึ่งโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด จะมีส่วนที่ยอมให้ผู้ใช้ประโยคคำสั่งของ Query Language เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรง

สำหรับประโยคคำสั่งเหล่านี้จะถูกส่ง Query Processor ของโปรแกรม DBMS แปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งในกลุ่ม Data Manipulation Language

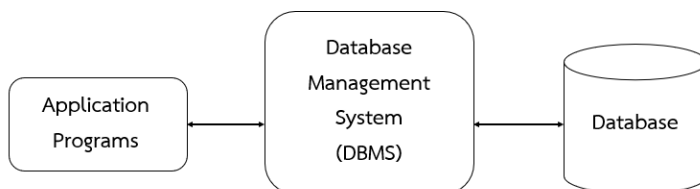
1.6.4.3 Database Administrator (DBA) ได้แก่ ผู้บริหารที่ทำหน้าที่ควบคุมและตัดสินใจในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ชนิดของข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูล รูปแบบในการเรียกใช้ข้อมูล ความปลอดภัยของข้อมูลและกฎระเบียบที่ใช้ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยอาศัยคำสั่งในกลุ่ม Data Definition Language (DDL) ซึ่งเป็นอีกส่วนหนึ่งของ Query Language เป็นตัวกำหนด

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) หรือเรียกว่า ดีบีเอ็มเอส เป็นกลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลซึ่งต่างจากระบบแฟ้มข้อมูลที่หน้าที่เหล่านี้จะเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มดีเอ็มแอล (DML) หรือดีดีแอล (DDL) หรือจะด้วยโปรแกรมต่าง ๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับข้อมูลจะถูก DBMS นำมาคอมไพล์เป็นการปฏิบัติการ (Operation) ภายใต้คำสั่งนั้น ๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป สำหรับส่วนการทำงานต่าง ๆ ภายใน DBMS ที่ทำหน้าที่แปลคำสั่งไปเป็นการปฏิบัติการต่าง ๆ กับข้อมูลนั้น

2.1 ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูล

ชาญชัย ศุภอรรถกร (2556, น.1) ได้กล่าวว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขข้อมูล หรือการเรียกดูข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ออกมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล และสุดท้ายในการที่จะใช้งาน DBMS ได้ก็ต้องกระทำผ่านระบบหรือโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูล (Application Programs) ดังรูปภาพต่อไปนี้



ภาพ 2.1 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล และความสัมพันธ์

ที่มา : ชาญชัย ศุภอรรรถกร

2.2 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2550, น.16) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล ดังนี้

2.2.1 แปลคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ

2.2.2 นำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้วไปส่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ (Retrieve) จัดเก็บ (Update) ลบ (Delete) เพิ่มข้อมูล (Add) เป็นต้น

2.2.3 ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะคอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้

2.2.4 รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2.2.5 เก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้มักจะถูกเรียกว่า เมทาตาต้า (MetaData) ซึ่งหมายถึง "ข้อมูลของข้อมูล"

2.2.6 ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ ในการติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลได้ โดยจะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบแฟ้มข้อมูลซึ่งเสมือนเป็นผู้จัดการแฟ้มข้อมูล (File Manager) นำข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งาน และทำหน้าที่ประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลในการจัดเก็บ เรียกใช้ และแก้ไขข้อมูล

2.2.7 ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control) ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน โปรแกรมการทำงานมักจะเป็นแบบผู้ใช้หลายคน (Multi User) จึงทำให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้พร้อมกัน ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัติควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน จะทำการ

ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกันได้ โดยมีระบบการควบคุมที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ถ้าการแก้ไขข้อมูลนั้นยังไม่เรียบร้อย ผู้ใช้อื่น ๆ ที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลจะไม่สามารถเรียกข้อมูลนั้น ๆ ขึ้นมาทำงานได้ ต้องรอนจนกว่าการแก้ไขข้อมูลของผู้ที่เรียกใช้ข้อมูลนั้นก่อนจะเสร็จเรียบร้อย จึงจะสามารถเรียกข้อมูลนั้นไปใช้งานต่อได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการเรียกใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

2.2.8 ควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูลโดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง

2.2.9 ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคนโดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้น

2.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

อำนาจ ทองขาว (2550, น.163) ได้กล่าวว่า โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติในการจัดกลุ่มข้อมูลจำนวนมากรวมไว้ด้วยกันอย่างมีระเบียบ และข้อมูลในกลุ่มจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เช่น ข้อมูลสินค้าในคลังสินค้า ข้อมูลบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมีหลายประเภท เช่น โอราเคิล (ORACLE) ไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) มายเอสคิวแอล (MySQL) ฟอกซ์โปร (FoxPro) ไมโครซอฟต์เอกซ์เซส (Microsoft Access)

2.3.1 Microsoft Access

โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซสเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างข้อมูล เพื่อจัดเก็บและจัดการข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลตลอดจน การค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถพิมพ์รายงานได้อย่างสวยงาม

2.3.1.1 ชนิดของข้อมูล

ชนิดของข้อมูลมีความสำคัญมากต่อการจัดเก็บข้อมูล สามารถแบ่งชนิดของข้อมูลได้เป็นหลายประเภท เมื่อสร้างฐานข้อมูลจะต้องคำนึงถึงชนิดของฐานข้อมูลเป็นสำคัญ รายละเอียดชนิดของข้อมูลรวบรวมไว้ดังตารางที่ 2.1

ตาราง 2.1 ชนิดของข้อมูล

ชนิดข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	ขนาดสูงสุด
TEXT	ข้อความที่เป็นตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือตัวเลขที่ไม่ใช่ในการคำนวณ	255 ตัว
MEMO	ข้อความที่เป็นหมายเหตุหรือบันทึกข้อความ	65635 ตัว

ชนิดข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	ขนาดสูงสุด
NUMBER	ข้อมูลตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณ	1-16 ไบต์
DATE/TIME	ข้อมูลวันที่และเวลา	8 ไบต์
CURRENCY	ข้อมูลตัวเลขในรูปแบบทางการเงิน	8 ไบต์
AUTO NUMBER	เป็นตัวเลขจำนวนเต็มแบบลำดับที่โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล จะกำหนดค่าให้โดยอัตโนมัติเมื่อมีการเพิ่มข้อมูลใหม่	4 ไบต์
YES/NO	เป็นข้อมูลทางตรรกะ ซึ่งมีสถานะเป็นจริงหรือเท็จ	1 ไบต์
OLE OBJECT	เป็นข้อมูลหรืออ็อบเจกต์ที่ถูกสร้างจากโปรแกรมอื่น เช่น แฟ้ม แผ่น ตารางทำการ แฟ้มเอกสาร รูปภาพ กราฟ เสียง	1 กิกะไบต์
HYPERLINK	เป็นข้อความที่ใช้อ้างอิงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ	แต่ละส่วน 2048 ตัว

2.3.1.2 คำศัพท์เกี่ยวกับฐานข้อมูล

2.3.1.2.1 เอนทิตี (entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อ้างอิงในฐานข้อมูลสิ่งเหล่านี้ อาจเป็นได้ทั้งรูปธรรม คือ คน สัตว์ สิ่งของ เช่น เอนทิตี้นักศึกษา เอนทิตี้อสังหาริมทรัพย์ หรือนามธรรม เช่น เอนทิตีความร่ำรวย เป็นต้น

2.3.1.2.2 ลักษณะประจำ (attribute) คือ สิ่งที่ใช้บอกคุณสมบัติหรือเนื้อหาของเอนทิตี เช่น เอนทิตีพนักงานจะประกอบด้วยลักษณะประจำต่าง ๆ คือ รหัสประจำตัว ชื่อ นามสกุล แผนก วุฒิการศึกษา วันเข้าทำงาน เป็นต้น

2.3.1.2.3 ทูเปิ้ล (tuple) คือ ข้อมูลที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี้นั้น ๆ

2.3.1.2.4 คีย์หลัก (primary key) หมายถึง เขตข้อมูลใดเขตข้อมูลหนึ่งหรือหลาย ๆ เขตข้อมูลประกอบกันในตารางหนึ่ง ซึ่งเมื่อหิบบข้อมูลในเขตข้อมูลที่เป็นคีย์หลักแล้วจะสามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลในระเบียนนั้นได้เลย เพราะฉะนั้น เขตข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลหลักได้จะต้องเป็นหนึ่งเดียว (unique) เช่น เขตข้อมูลรหัสพนักงานในตารางพนักงาน เขตข้อมูล เลขประจำตัวประชาชนในตารางทะเบียนราษฎร หรือเขตข้อมูลรหัสสินค้าในตารางสินค้า นอกจากนั้นแล้ว เขตข้อมูลที่เป็นคีย์หลักจะต้องมีค่าเสมอ จะเป็นเขตข้อมูลว่าง (null) ไม่ได้

2.3.1.3 ชนิดของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล ในฐานข้อมูลของโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล มีข้อมูลอยู่ 7 ชนิด ได้แก่

2.3.1.3.1 ตาราง (table) คือ ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องราวที่กำหนด เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลดิบของฐานข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลแนวตั้งเรียกว่า เขตข้อมูล และแนวนอนเรียกว่า ระเบียบ

2.3.1.3.2 แบบสอบถาม (query) คือ เป็นข้อมูลที่สำคัญมากในการประมวลผลและแสดงผล เนื่องจาก Table มีหน้าที่เก็บข้อมูล แต่ไม่มีเครื่องมือในการประมวลผล ดังนั้นการวิเคราะห์ การคำนวณ ต้องใช้คิวรีในการทำงาน

2.3.1.3.3 ฟอรั่ม (form) คือ เป็นข้อมูลที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ทางจอภาพซึ่งกำหนดหน้าที่ได้ทั้งการป้อนและการแสดงผลข้อมูล ในการป้อนข้อมูลด้วยฟอรั่ม มีเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการป้อนข้อมูล เช่น Combo Box ค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งฟอรั่มใช้แหล่งของข้อมูลจาก Table หรือ Query

2.3.1.3.4 รายงาน (report) คือ เป็นข้อมูลในการแสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ วิธีการออกแบบรายงานมีความคล้ายคลึงกับการออกแบบฟอรั่ม แต่แตกต่างกันในเรื่องวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลในการสร้างรายงาน และการออกแบบ จะต้องพิจารณาถึงข้อมูลและการแสดงผลที่ต้องการ โดยการเลือกข้อมูลจาก Table หรือ Query ที่เหมาะสม

2.3.1.3.5 เพจ (page) คือ เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของการพิมพ์ ซึ่งเป็นการพิมพ์ทั้งออกหน้าจอและพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

2.3.1.3.6 มาโคร (macro) คือ เป็นชุดคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการบริหาร และควบคุมการทำงานของโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล เช่น การเปิดฟอรั่ม การสั่งพิมพ์รายงาน การเปิดคิวรี การแปลงข้อมูลจาก Access ไปเป็นไฟล์ประเภทอื่น เป็นต้น

2.3.1.3.7 มอดูล (module) คือ ที่เก็บคำสั่งที่ออกแบบมาสามารถทำงานตามที่กำหนดเหมือนกับมาโคร แต่โมดูลของไมโครซอฟต์เอกซ์เซลจะเขียนด้วยภาษาเอกซ์เซลเบสิก (Access Basic)

2.3.1.3.8 ชื่อของวัตถุ คือ การกำหนดชื่อให้แก่วัตถุ ซึ่งสามารถตั้งได้ยาวสูงสุด 64 ตัว โดยสามารถใช้ตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายใด ๆ ได้ ยกเว้น จุด (.) เครื่องหมายอัศเจรีย์ (!) เครื่องหมายฝนทอง (‘) และวงเล็บเหลี่ยม ([]) สามารถใช้ช่องว่างได้แต่ห้ามนำหน้าชื่อ

2.3.2 โปรแกรม Oracle คือ Object - Relational Database Management System (ORDBMS) หรือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์หรือ RDBMS (Relational Database Management System) ตัวโปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยติดต่อประสานระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น เช่น การค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลที่ง่ายและสะดวก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลก็สามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลนั้นได้ มีความสามารถทำงานได้ทั้งในรูปแบบ Rational และบางคุณสมบัติของ Object Oriented เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทออราเคิลและยังเป็น RDBMS เชิงพาณิชย์ตัวแรกของโลก ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ มีความสามารถโดดเด่นในด้านการจัดการฐานข้อมูล มีความน่าเชื่อถือสูง (reliable) ด้วยเทคโนโลยี Rollback Segment ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัทออราเคิล โดยปกติ Log file หรือไฟล์ที่เก็บ Transaction ของระบบ



ภาพ 2.2 โปรแกรม Oracle

ที่มา : เครือข่ายผู้ปฏิบัติงาน IT มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.3.2.1 การทำงานของ Oracle

ในการติดต่อใช้งานกับ Oracle Database นั้น เราต้องใช้ภาษา SQL (ซึ่งบางท่านเรียกว่า SEQUEL) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนด และจัดการกับ Database (DDL, DML) การทำงานกับ Database ในแบบ Relational Database นั้น หมายความว่า Database Engine จะมีการจัดเก็บข้อมูล ในลักษณะที่เป็นกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ใน 1 Database สามารถที่จะมี Table ตั้งแต่ 1 table เป็นต้นไป และในแต่ละ Table ก็สามารมีได้หลาย Column หลาย Row โดยปกตินั้น Oracle Database Software จะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ

2.3.2.1.1 Oracle Enterprise Edition จะเป็นEdition ที่มีความสามารถครบที่สุด มี Feature ตามที่ Oracle โฆษณาไว้ทุกอย่าง

2.3.2.1.2 Oracle Standard Edition จะมีความสามารถน้อยกว่า Enterprise Edition ซึ่งถูกออกแบบเพื่อรองรับงานระดับ Department โดยความสามารถที่ขาดหายไปจาก Enterprise Edition ก็อย่างเช่น การทำ Parallel Processing และ Function ที่เกี่ยวกับ Data Warehousing เป็นต้น

2.3.2.1.3 Oracle Personal Edition จะมีความสามารถใกล้เคียงกับ Enterprise Edition เกือบทุกอย่าง เพียงแต่ว่า Edition นี้ถูกออกแบบให้ใช้งาน Database ได้เพียงแค่มองคนเดียว

2.3.2.1.4 Oracle Lite ถูกออกแบบเพื่อให้ใช้งานกับอุปกรณ์ประเภท Mobile อย่าง Palm หรือ Windows CE เป็นต้น

2.3.2.2 ข้อดีของ Oracle

2.3.2.2.1 เทคโนโลยี Rollback Segment ถูกนำมาใช้ในโปรแกรม Oracle ประโยชน์ Rollback Segment คือ สามารถจัดการกับข้อมูลในกรณีที่เกิดการล้มเหลวของระบบ หรือ ภาวะระบบไม่สามารถให้บริการได้ ด้วยเทคโนโลยี Rollback Segment จะจัดการ Instance Recovery ข้อมูลไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการล้มเหลวของระบบได้อย่างดีมาก

2.3.2.2.2 Oracle ยังมีส่วนที่เรียกว่า Timestamp ทำงานเกี่ยวข้องกับ Concurrency Control เป็นส่วนที่จัดการการทำงานกับหลาย ๆ Transaction ในเวลาเดียวกันโดยทุก ๆ Transaction จะมี Timestamp เป็นตัวกำหนดเวลาเริ่มต้นของการประมวลผล (Process) ซึ่งช่วยในการขจัดปัญหาหลักของ Concurrency Problems

2.3.2.2.3 Oracle ใช้ได้กับฐานข้อมูลกว่า 80 แพลตฟอร์ม ซึ่งครอบคลุมเกือบทุกแพลตฟอร์มที่มีอยู่ในปัจจุบัน เริ่มตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์บนเมนเฟรม, มินิคอมพิวเตอร์, พีซี บนระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Window 9x, NT, Window CE, UNIX, SOLARIS, LINUX โดยที่ในทุกพอร์ตมีโครงสร้างเหมือนกัน ๆ หมด คำสั่งที่ใช้ก็เป็นแบบเดียวกัน สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถนำข้อมูลจากพอร์ตหนึ่งไปพอร์ตอื่นได้อย่างไม่มีปัญหา (อำนาจ ทองขาว, 2550, น.177)

2.3.3 Microsoft SQL Server

SQL ย่อมาจาก structured query language คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึง เราสามารถใช้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ โดยไม่ยึดติดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
- 2) Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
- 3) Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
- 4) Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

Microsoft SQL Server คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลพัฒนาโดยไมโครซอฟท์ซึ่งใช้ภาษา T-SQL ในการดึงเรียกข้อมูล เป็นแพลตฟอร์มข้อมูลสารสนเทศและเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลแบบครบวงจรที่มอบเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับองค์กรขนาดใหญ่และเครื่องมือที่ช่วยให้บุคลากรได้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอย่างเต็มที่โดยมีต้นทุนสำหรับเจ้าของ (Total Cost of Ownership) ที่ต่ำที่สุด ผู้ใช้จะได้รับประสิทธิภาพการทำงาน ความพร้อมในการให้บริการ และระบบความปลอดภัยที่สูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็มีเครื่องมือในการจัดการและการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมอบข้อมูลเชิงลึกที่ใช้งานได้เต็มที่ผ่าน BI ที่ผู้ใช้จัดการได้ด้วยตนเอง



ภาพ 2.3 โปรแกรม Microsoft SQL

ที่มา : สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.3.3.1 ประโยชน์ของการใช้งาน SQL Server

2.3.3.1.1 พร้อมใช้งานทันทีหลังการติดตั้ง ระบบการทำงานที่ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมตั้งแต่เรื่องของระบบการบีบอัดข้อมูลและการสำรองข้อมูล (Data and Backup Compression) ไปจนถึงขีดความสามารถในการทำการตรวจสอบข้อมูล ตลอดจนระบบ Database Mirroring ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่นั้น ทำให้ใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องกำหนดค่าให้กับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่คุณใช้อยู่ซ้ำอีกรอบ

2.3.3.1.2 ปกป้องและดูแลข้อมูลอย่างเหนือชั้น ด้วย SQL Server 2008 และ SQL Server 2008 R2 คุณสามารถใช้ฟังก์ชันการเข้ารหัสข้อมูลและความสามารถในการตรวจสอบฐานข้อมูล (Database Auditing) ที่มีอยู่ในแอปพลิเคชันของคุณได้อย่างง่ายดาย

2.3.3.1.3 ง่ายในการจัดการ สัมผัสคุณลักษณะใหม่ ๆ อย่างเช่น ระบบการบริหารจัดการเซิร์ฟเวอร์แบบกำหนดนโยบาย (policy based server management) และชุดเครื่องมือใหม่ต่าง ๆ เช่น Performance Data Collection ที่จะช่วยให้คุณสามารถรับมือกับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.1.4 ก้าวสู่อีกหนึ่งสมรรถนะการทำงาน SQL Server 2008 และ SQL Server 2008 R2 ได้มีการปรับแต่งประสิทธิภาพการทำงานในหลายส่วน รวมไปถึงการพัฒนาระบบ Analysis Services, ระบบ Reporting Services และ ระบบ Integration Services ด้วยจึงทำให้

ประสิทธิภาพการทำงานของ SQL Server ในองค์กรของคุณนั้นมีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น อย่างมาก อย่างเช่น ไมโครซอฟท์และบริษัท Unisys ที่ได้สร้างสถิติใหม่ของ ETL performance record ด้วยการโหลดข้อมูลปริมาณ 1 เทราไบต์ ได้ภายในระยะเวลาสั้นกว่า 30 นาที ผ่านแพลตฟอร์มของ SQL Server 2008 Integration Services ดูรายละเอียดเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของ SQL Server 2008 ในด้านอื่น ๆ ได้เพิ่มเติมจาก performance records

2.3.3.1.5 การตอบสนองที่คำนวณเวลาล่วงหน้าได้ คุณลักษณะใหม่ ๆ เช่น ระบบ query governor และ data compression พร้อมด้วยการออกแบบที่รองรับการขยายระบบในอนาคตช่วยให้องค์กรขนาดใหญ่สามารถสร้างโซลูชันที่มีความน่าเชื่อถือและมีเสถียรภาพการทำงานเพื่อรองรับการใช้งานของ user ที่มีหลากหลายได้

2.3.3.1.6 ความสามารถที่รองรับการสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คุณลักษณะในการจัดทำรายงาน (Reporting) ที่สามารถใช้งานได้ร่วมกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ Microsoft Office และแอปพลิเคชันช่วยออกแบบรายงาน (Report Designer Application) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างรายงานที่มีประสิทธิภาพได้ โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากแผนกอื่นหรือจากทีมนักพัฒนาซอฟต์แวร์เลย (อำนาจ ทองขาว, 2550, น.195)

3. ข้อมูลทั่วไปของอุทยานการเรียนรู้สิรินธร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

หน่วยบริการแหล่งเรียนรู้ (อุทยานการเรียนรู้สิรินธร) สำนักงานบริหาร อพ.สธ. - มทส. สังกัดศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตั้งอยู่ที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานนามและเสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดอุทยานการเรียนรู้สิรินธร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2554 โดยอุทยานการเรียนรู้สิรินธร เป็นแหล่งเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงการบูรณาการในการสร้างสรรค์ภูมิรู้ ภูมิธรรม ภูมิปัญญา เพื่อให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา เยาวชนและประชาชนทั่วไป ได้ศึกษาหาความรู้ภายนอกห้องเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่แสดงความรับผิดชอบต่อสังคมของมหาวิทยาลัย (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2561)

3.2 การให้บริการหลักขององค์กร

อุทยานการเรียนรู้ศรีนคร เป็นแหล่งเรียนรู้ภายในมหาวิทยาลัยเกิดขึ้นหลังจากการจัดแสดงนิทรรศการในงานแสดงเกษตรและอุตสาหกรรมโลกปี 2538 (World Tech '95) โดยมีวัตถุประสงค์เป็นแหล่งศึกษาและถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับพรรณไม้ แมลงกับสิ่งแวดล้อม ภูมิปัญญาพื้นบ้านอีสาน เทคโนโลยีต้นแบบ ลักษณะการให้บริการของอุทยานการเรียนรู้ศรีนคร ได้แก่ ให้บริการเยี่ยมชม และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชนทั่วไป บริการนำชมนิทรรศการแก่ประชาชนที่สนใจเป็นหมู่คณะ บริการจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน นักศึกษา ทุกระดับชั้น บริการฝึกงาน จัดฝึกอบรมวิทยากรให้กับนักศึกษา และประชาชนที่สนใจ ปัจจุบันมีแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่รองรับการจัดกิจกรรมสำหรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม และเข้าเยี่ยมชม ดังนี้

3.2.1 สวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ดำเนินการสร้างในปี พ.ศ. 2556 เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสนับสนุนโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยมีวัตถุประสงค์ ปลูกจิตสำนึก รักหวงแหน และตระหนักในคุณค่าของพฤกษชาติของท้องถิ่นและประเทศ ให้กับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ อันนำไปสู่ความร่วมมือ ร่วมใจกันส่งเสริมพันธุกรรมพืชอย่างยั่งยืน ทั้งยังเพิ่มพื้นที่สีเขียวที่มีความร่มรื่น สวยงาม ภายในอาคารจัดการแสดงความรู้เกี่ยวกับพรรณไม้ โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มที่สำคัญ คือ โรงเรือนพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง โรงเรือนพืชอวบน้ำ โรงเรือนอาณาจักรพืช สวนพืชสมุนไพร และอาคารนิทรรศการ



ภาพ 2.4 สวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่มา : อุทยานการเรียนรู้สิรินธร มทส.

3.2.2 อุทยานผีเสื้อเฉลิมพระเกียรติ

อุทยานผีเสื้อเฉลิมพระเกียรติ สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2538 เพื่อเฉลิมฉลองในวโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองสิริราชสมบัติเป็นปีที่ 50 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในงานเกษตรและ อุตสาหกรรมโลก ปี 2538 (World Tech '95) หลังจากเสร็จสิ้นงานก็ยังคงเปิดให้บริการ โดยมี วัตถุประสงค์สร้างค่านิยมและปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สร้างสรรค์แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับแมลงและสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ โดยใช้ผีเสื้อและแมลงเป็น “สื่อ” หรือ “ตัวแทน” ความสัมพันธ์ของการมีชีวิตของสัตว์ พืช และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการดำรงชีวิต ภายในอาคารจัดการแสดงความรู้เกี่ยวกับแมลงและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งนิทรรศการออกเป็น 6 กลุ่มที่สำคัญ คือ ห้องวิทัศน์ ห้องแมลงจิ๋ว สวนผีเสื้อ ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง ห้องนิทรรศการแมลงกลางคืน แมลง มีเสียง และห้องแมลงยักษ์



ภาพ 2.5 อุทยานผีเสื้อเฉลิมพระเกียรติ
ที่มา : อุทยานการเรียนรู้ศรีนคร มทส.

3.2.3 ห้องไทยศึกษานิทรรศน์และวัฒนธรรมอาเซียน

ห้องไทยศึกษานิทรรศน์และวัฒนธรรมอาเซียน สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2536 เพื่อเป็นห้องปฏิบัติการทางมนุษยวิทยาของอีสาน โดยมีวัตถุประสงค์สร้างความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาพื้นบ้านและศิลปวัฒนธรรมอีสานให้กับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ โดยเก็บรวบรวมและจัดแสดง “วัสดุทางวัฒนธรรมของอีสาน” ที่ชาวบ้านยังคงผลิตและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน วัสดุทางวัฒนธรรมที่รวบรวมไว้จำนวนมากกว่า 2,000 ชิ้น ภายในอาคารจัดการแสดงความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาพื้นบ้านอีสาน โดยแบ่งนิทรรศการออกเป็น 8 กลุ่มที่สำคัญ คือ หม่อนนี้อีสาน เอ็ดกิน เอ็ดล่าง ส่างบ้าน แปงเฮือน นิทรรศการพระยาภิรมย์พิศ นุ่งซิ่นไหมหม่มผ้าฝ้าย วัฒนธรรมอาเซียน ม่วนซื่นโฮแซว วัฒนธรรมความเชื่อของภาคอีสาน



ภาพ 2.6 ห้องไทยศึกษาพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมอาเซียน

ที่มา : ถ่ายเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2562 ณ ห้องไทยศึกษาพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมอาเซียน

3.2.4 พิพิธภัณฑเทคโนโลยีไทยโบราณ

พิพิธภัณฑเทคโนโลยีไทยโบราณ สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2547 เพื่อเป็นที่เก็บหลักฐานแห่งความทรงจำไว้ให้คนไทยได้ภาคภูมิใจในความสามารถของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรไทยโบราณ โดยมีวัตถุประสงค์สร้างความตระหนักในคุณค่าของประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบรรพชนไทยให้กับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ ให้ได้ศึกษาหาความรู้ ก่อเกิดแรงบันดาลใจในการคิดค้นต่อยอดความรู้ในอดีต ภายในอาคารจัดการแสดงความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีต้นแบบ โดยแบ่งนิทรรศการออกเป็น 7 กลุ่มที่สำคัญ คือ การปลูกตำหว่านไถ การเก็บเกี่ยว การหุงหาอาหาร การทำเครื่องนุ่งห่ม อุปกรณ์โลหะ การทำมาค้าขาย และการคมนาคม (เทคโนโลยี มหาวินิจฉัยเทคโนโลยี สุรนารี, ม.ป.ป.)



ภาพ 2.7 พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีไทยโบราณ

ที่มา : ถ่ายเมื่อวันศุกร์ที่ 4 ตุลาคม 2562 ณ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีไทยโบราณ

3.3 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

รับผิดชอบหน้าที่นำชมและบรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าใช้บริการภายในอุทยานการเรียนรู้สิรินธร ทั้ง 4 อาคาร ได้แก่ สวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อุทยานผีเสื้อเฉลิมพระเกียรติ หอไทยศึกษานิทรรศน์และวัฒนธรรมอาเซียน พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีไทยโบราณ รวมทั้งเป็นผู้ช่วยวิทยากรในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กิจกรรมวงจรชีวิตผีเสื้อ กิจกรรมจัดสวนขวด กิจกรรมทดสอบวิตามินซี ฯลฯ และงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

3.4 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

3.4.1 นายนราธิป อยู่สำแดงกิจ ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการบริการแหล่งเรียนรู้ (อุทยานการเรียนรู้สิรินธร) ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้าหน่วยบริการอุทยานการเรียนรู้สิรินธร

3.4.2 นางสาวปัทมา บุญทิพย์ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป