

บทที่ 2

งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำระบบการจัดการตารางสอนกรณีศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีขึ้นมานั้น มีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การพัฒนาระบบจัดการตารางการเรียนการสอน คณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม [1]

ศุภชีพ แหยมเจริญ ได้จัดทำโครงการเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการตารางการเรียนการสอน คณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม เนื่องจากในปัจจุบันเจ้าหน้าที่และอาจารย์ของคณะดิจิทัลมีเดีย ยังมีความล่าช้าเกิดความยากในการจัดทำตารางการเรียนการสอน อันเนื่องมาจากยังคงใช้การจัดตารางสอนลงบนกระดาษและการหาข้อมูลต่าง ๆ ยังอยู่ในแฟ้มกระดาษหรือเก็บเป็นไฟล์อยู่ในคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้เวลามากในการค้นหาข้อมูลบางครั้งทางอาจารย์เองยังต้องคอยมาช่วยกันหาข้อมูลในการที่จะทำตารางการเรียนการสอนของแต่ละภาคการศึกษา ประกอบกับจำนวนนักศึกษาที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นและจำนวนห้องเรียนที่ไม่เพียงพอยิ่งทำให้เกิดความยากในการจัดทำตารางการเรียนการสอน อีกหนึ่งปัญหาของขั้นตอนการปฏิบัติงานในปัจจุบันคือ หากข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ การทำงานแบบเดิมในปัจจุบันอาจจะเกิดความล่าช้าที่มากขึ้นหรือข้อมูลที่เก็บไว้อาจสูญหายได้

ดังนั้น จึงเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาระบบจัดการตารางการเรียนการสอนคณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม ขึ้นมาเพื่อสร้างความสะดวกและรวดเร็วในการทำงานของทางเจ้าหน้าที่และอาจารย์คณะดิจิทัลมีเดีย ทั้งนี้การพัฒนาระบบจัดการตารางการเรียนการสอน คณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุมนี้ ยังสามารถรองรับการทำงานบนสมาร์ตโฟนและเว็บเบราว์เซอร์ เพื่ออำนวยความสะดวก รวดเร็วให้กับทางอาจารย์เพื่อที่จะสามารถตรวจดูตารางการสอนหรือตรวจดูห้องเรียนได้ว่าว่างหรือไม่ว่าง เพื่อทำการจองห้องเรียนในการสอนพิเศษหรือจัดกิจกรรมได้ผ่านทางสมาร์ตโฟน เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งนี้การพัฒนาระบบจัดการตารางการเรียนการสอนคณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม จึงได้มี การแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน คือ

- 1) ทำการรวบรวมข้อมูลและออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server
- 2) ออกแบบและ Design หน้าเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator Adobe Photoshop

3) ใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver มาเขียนคำสั่งภาษา PHP สร้างโปรแกรมตารางสอน

2.1.2 ระบบจัดตารางสอนเวอร์ชัน 2 ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ [2]

ศิริชัย เต็มโชคเกษม ได้จัดทำโครงงานเรื่อง ระบบจัดตารางสอนเวอร์ชัน 2 ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ การจัดตารางสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ใช้เวลาในการจัดเป็นอย่างมาก เนื่องจากหัวหน้าภาควิชาจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ความต้องการตามแผนงานชีวิตส่วนตน สาขาของอาจารย์ที่จบตารางเรียนของนักศึกษาภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อปีที่ผ่านมาเป็นรูปแบบสำหรับกำหนดกรอบการจัดตารางสอน วันและช่วงเวลาวางในการสอนของอาจารย์แต่ละท่านรวมไปถึงวันที่ว่างของอาจารย์พิเศษ ความเชี่ยวชาญของอาจารย์แต่ละท่าน ความต้องการจำนวนคาบสอนของอาจารย์แต่ละท่าน ความถนัดในการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชา จำนวนนักศึกษาในแต่ละชั้นปี เพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบสำหรับการจัดตารางสอนของหัวหน้าภาควิชาในการเลือกให้อาจารย์ในภาควิชาของแต่ละคนมีหน้าที่รับผิดชอบ การสอนในวิชาใดบ้าง ชั้นแรกระบบจะทำการจัดตารางสอนจากส่วนของโปรแกรมมีความสามารถในการจัดการเลือกตามลำดับในการสอนให้ก่อนโดยมองจากเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการสอนของอาจารย์แต่ละท่านที่ได้สำรวจจาก 5 อันดับแรกที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ทำการสำรวจ เพื่อนำไปสู่การลงวันและเวลาวางของอาจารย์ เมื่อระบบได้ทำการจัดตารางสอนในขั้นแรก หัวหน้าภาควิชาแต่ละท่านจะเข้ามาดูความเหมาะสมและความลงตัวของการตารางสอน ซึ่งหัวหน้าภาควิชาแต่ละท่านสามารถที่จะแก้ไขตารางสอน ตารางสอนของอาจารย์ท่านไหนไม่เหมาะสม เมื่อทำการแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ระบบจะออกรายงานตารางสอนของอาจารย์แต่ละท่านว่ามีการสอนในวัน เวลาไหนบ้าง ซึ่งระบบการจัดตารางสอนนี้จะช่วยลดระยะเวลาในการจัดตารางสอนให้น้อยลง อีกทั้งยังสะดวกเนื่องจากโครงงานนี้เป็นการทำงานบนเครือข่าย Intranet ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพทำให้การทำงานมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

2.1.3 การแก้ปัญหาการจัดตารางสอนที่มีนักศึกษาหลายคน เรียนร่วมกันโดยประยุกต์ใช้วิธีการทางเจเนติกอัลกอริทึม

สุจรรยา แก้วพรายตา และวนิดา รัตนมณี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ [3] ได้จัดทำโครงงานเรื่อง การแก้ปัญหาการจัดตารางสอนที่มีนักศึกษาหลายคนเรียนร่วมกันโดยประยุกต์ใช้วิธีการทางเจเนติกอัลกอริทึมการจัดตารางสอนถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนภายในสถานศึกษา แต่ปัจจุบันพบว่าในทุกภาคการศึกษาปัญหาสำคัญในการจัดการเรียนการสอนมักเกิดจากการจัดตารางสอน โดยการจัดตารางสอนจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ อีกทั้งการจัดตารางสอนต้องใช้เวลา

ในการ จัดค่อนข้างนานเนื่องจากมีความซับซ้อนเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของวิชาเรียน ห้องเรียน อาจารย์ผู้สอน กลุ่ม นักศึกษา ซึ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านี้มีความสำคัญกับการจัด ตารางสอนโดยตรง จากการศึกษา พบว่าการจัดตารางสอนภายในมหาวิทยาลัยเป็นงานที่ยุ่งยาก ซับซ้อนเนื่องจากมีข้อจำกัดและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เป็นจำนวนมาก อาทิเช่น จำนวนห้องเรียนและ ประเภทของห้องเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน จำนวนกลุ่ม นักศึกษา จำนวนรายวิชา จำนวนอาจารย์ ผู้สอน อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงข้อบังคับต่าง ๆ เช่น ขนาดความจุของ ห้องเรียน การจัดให้เรียนหลาย คาบติดต่อกัน เป็นต้น การจัดตารางสอนจึงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องอาศัยความยืดหยุ่นสูง กระบวนการในการจัดตารางสอนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในวิชาเรียน อาจารย์ผู้สอน ห้องเรียน หลักสูตร จำนวนกลุ่มนักศึกษาจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งอีกทั้งยังต้องพิจารณาปัจจัยและข้อบังคับ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางสอนด้วยจะเห็นได้ว่าการจัดตารางสอนในปัจจุบันมีปัญหาเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากจำนวนผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นสวนทางกับห้องเรียนที่มีอยู่จำกัด อีกทั้งรายวิชาที่เปิดสอนมี จำนวนและความหลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน จึงทำให้มีปัจจัยและความซับซ้อนในการจัดตารางสอนเพิ่มมากขึ้นไปด้วย

งานวิจัยนี้ได้สังเกตเห็นปัญหาการจัดตารางสอนในระดับมหาวิทยาลัยจึงได้ออกแบบระบบ การจัดตารางสอน ในระดับมหาวิทยาลัยโดยมีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เป็น มหาวิทยาลัยกรณีศึกษาซึ่งลักษณะการจัดตารางสอนของมหาวิทยาลัยกรณีศึกษานี้เป็นการจัด ตารางสอนบนพื้นฐานของหลักสูตร (Curriculum Based Course Timetabling : CB-CCT) นั่นก็คือ ดำเนินการจัดตารางสอนก่อนที่จะเปิดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรวมถึงจัดตารางสอนให้กับ นักศึกษาแยกแต่ละหลักสูตร หลังจากนั้นมหาวิทยาลัยจึงจะเปิดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตาม หลักสูตรที่กำหนด โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางสอนลักษณะนี้ อาทิเช่น ในวิชาเรียนหนึ่งๆ มีการกำหนดว่าอาจารย์ท่านใดเป็นผู้สอนในรายวิชาใด และมีการระบุว่าเปิดให้นักศึกษาลงทะเบียนได้ จำนวนเท่าไร ห้องเรียนมีการระบุว่าเป็นห้องเรียนประเภทใด และสามารถรองรับนักศึกษาได้เป็น จำนวนเท่าไร เป็นต้น มหาวิทยาลัยกรณีศึกษานี้มีกองทะเบียนและประมวลผลเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดตารางสอนให้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยในการจัด ตารางสอนจะใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการจัดซึ่งวิธีการนี้ใช้ระยะเวลาในการจัดตารางสอนประมาณ 1 ภาคการศึกษา ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างนานอีกทั้งเมื่อจัดเสร็จแล้วเกิดข้อผิดพลาดในการจัดตารางสอนเป็นจำนวนมาก ทั้งในส่วนของการตารางเวลาเรียนของนักศึกษาซ้ำซ้อนกัน ตารางการสอนของอาจารย์ซ้ำซ้อนกัน ตารางการใช้ห้องเรียนซ้ำซ้อนกัน ซึ่งข้อผิดพลาดดังกล่าวส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียนของนักศึกษา และประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าน่าจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้ ได้อย่างยั่งยืน ผู้วิจัยจึงได้นำเอาวิธีการทางเจเนติกอัลกอริทึมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหานี้ การจัด ตารางสอนนี้ ซึ่งเจเนติกอัลกอริทึมเป็นอัลกอริทึมที่ประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการจัดตารางสอนให้มี

ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งวิธีการทางเจเนติกอัลกอริทึมเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดตารางสอนแล้วจะทำให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากปัญหาการจัดตารางสอนเกี่ยวข้องกับเงื่อนไขจำนวนมาก การนำวิธีการทางเจเนติกอัลกอริทึมมาใช้ในการจัดการกับปัญหาการจัดตารางสอนนี้สามารถลดเวลาและความซับซ้อนที่เกิดจากการจัดตารางสอนโดยใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการจัดลงได้ อีกทั้งยังทำให้การจัดตารางสอนมีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น

2.1.4 ระบบจัดตารางสอนและตารางสอบระดับมัธยม

นางสาวอัสลีนา เบญญาวุฒิกุล สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการจัดการ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ [4] ได้จัดทำโครงงานเรื่อง ระบบจัดตารางสอนและตารางสอบระดับมัธยม เนื่องจากในปัจจุบันเจ้าหน้าที่วิชาการของโรงเรียนจะนะวิทยายังมีความล่าช้าและเกิดความยากในการจัดทำตารางเรียน ตารางสอน และตารางสอบ อันเนื่องมาจากยังคงใช้การจัดตารางลงบนกระดาษ ประกอบกับจำนวนนักศึกษาที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และจำนวนห้องเรียนที่ไม่เพียงพอ ยิ่งทำให้เกิดความยากในการจัดตารางเรียนและตารางสอน ดังนั้น จึงเกิดแนวความคิดที่จะจัดทำโปรแกรมจัดตารางสอนและตารางสอบระดับมัธยม เพื่อสร้างความสะดวกและรวดเร็วและง่ายต่อการทำงานของทางเจ้าหน้าที่วิชาการในการจัดตารางเรียนและตารางสอน อีกทั้งนักเรียนยังสามารถตรวจสอบตารางเรียนของนักเรียน ตารางสอนของครูสอน และตารางสอบได้

ในโปรแกรมจัดตารางเรียนตารางสอนนี้มีการแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ทำการรวบรวมข้อมูลและออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server ส่วนที่ 2 ทำการออกแบบหน้าเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และส่วนสุดท้ายใช้โปรแกรม Edit Plus มาเขียนคำสั่งภาษา PHP เพื่อที่จะใช้ในการสร้างโปรแกรมจัดตารางเรียนตารางสอน

จากผลการดำเนินงาน ดิฉันได้สร้างโปรแกรมจัดตารางสอนตารางสอบระดับมัธยม โดยนักเรียนสามารถเข้าไปทำการตรวจสอบตารางเรียนได้ ครูสอนสามารถจัดเตรียมตารางสอนผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้

2.1.5 ระบบการจัดตารางเรียนตารางสอน กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) จังหวัด ฉะเชิงเทรา [5]

สุกัญชลิกา บุญมาธรรม, รัชนิ หนาแน่น และ สวรินทร์ นรินทร์ ได้จัดทำโครงงานเรื่อง 2 ระบบการจัดตารางเรียนตารางสอน กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) จังหวัด ฉะเชิงเทรา ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนเราหลาย ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจการหาความรู้ที่สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิงด้านการแพทย์และอื่น ๆ ที่น่าสนใจผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้หน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ โดยความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลัง

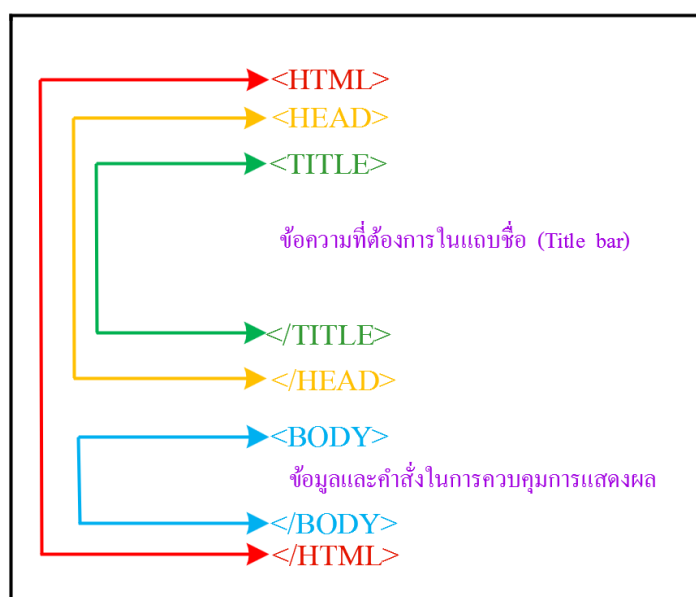
ศึกษาอยู่ทั้งข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น ระบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์ โรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา ใช้ระบบการจัดการด้วยการทำลงบนแผ่นกระดาษด้วยวิธีการตีตารางแบ่งเป็นตารางข้อมูลของอาจารย์ ตารางห้องเรียนและตารางชั้นเรียนของนักเรียนเป็นหลักมักจะเกิดปัญหาในการดำเนินการจัดอยู่เป็นประจำ ทั้งที่มีการวางแผนจัดตำแหน่งอาจารย์ผู้สอนกำหนดวิชาที่สอนระบุห้องเรียนให้มีความสอดคล้องและป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นโดยปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือ กำหนดคาบเรียนของอาจารย์ซ้อนทับกันเวลาการเรียนการสอนของอาจารย์ไม่ครบจำนวนระบุห้องเรียนที่ใช้ในการสอนนั้นชนกัน และการตรวจสอบภาระงานสอนของอาจารย์แต่ละท่านต้องใช้เวลา อีกทั้งการสิ้นเปลืองวัสดุในการดำเนินการต้องใช้ผู้ช่วยในการดำเนินการจัดหลายคนเพื่อช่วยในการตรวจสอบจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่ต้องการจะพัฒนาระบบการจัดตารางสอน กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา เป็นการใช้เครื่องมือและทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์โดยนำมาใช้ในการจัดตารางเรียน ตารางสอน ตารางการใช้ห้องเรียนและรวบรวมข้อมูลภายในหน่วยงานมาจัดเก็บ ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ข้อมูลเอกสาร รูปภาพ เสียงหรือวีดีโอและทำการจัดเก็บข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรกระดาษและสื่อสิ่งพิมพ์ และเป็นการลดการสูญหายหรือชำรุดทรุดโทรม ประหยัดเวลาในการค้นหา ง่าย ต่อการจัดเก็บ (อัสนีวัลย์, 2558) และเป็นการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยได้ทำการนำเสนอข้อมูลโรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยนำเสนอในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) เพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารกิจกรรมต่าง ๆ ภายนอกหน่วยงานให้กับบุคคลภายนอก และเนื่องจากปัจจุบันการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องง่าย ๆ ที่บุคคลทั่วโลกรู้จักและมีความสำคัญกับชีวิตประจำวัน (กุลวดี, 2554) จึงทำให้เป็นจุดเริ่มต้นในพัฒนาระบบและจัดทำเว็บไซต์ (Website) โรงเรียนบ้านท่ากลอย (ทรัพย์กมลประชาสรรค์) อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทราขึ้น

2.2 HTML [6]

HTML หรือ Hyper Text Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นภาษาในเชิงการบรรยายเอกสารไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Document Description Language) เพื่อนำเสนอเอกสารนั้นเผยแพร่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีโครงสร้างการเขียนที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของ ข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

2.2.1 โครงสร้างเอกสาร HTML

ไฟล์เอกสาร HTML ประกอบด้วยส่วนประกอบสองส่วนคือ Head กับ Body โดยสามารถเปรียบเทียบได้ง่ายๆ ก็คือ ส่วน Head จะคล้ายกับส่วนที่เป็น Header ของหน้าเอกสารทั่วไป หรือบรรทัด Title ของหน้าต่างการทำงานในระบบ Windows สำหรับส่วน Body จะเป็นส่วนเนื้อหาของเอกสารนั้นๆ โดยทั้งสองส่วนจะอยู่ภายใน Tag <HTML>...</HTML>



รูปที่ 2.1 โครงสร้าง HTML

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML จะมีโครงสร้างหลักและการจัดวางคำสั่งหลักที่เป็นมาตรฐานเหมือนกันทั่วโลก โดยจะประกอบด้วยคำสั่งหลัก ๆ อยู่ 4 คำสั่งด้วยกันดังนี้

- 1) <HTML>.....</HTML> เป็นคำสั่งหลักที่ทำหน้าที่บอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเอกสาร HTML
- 2) <HEAD>.....</HEAD> เป็นคำสั่งที่ทำหน้าที่กำหนดส่วนหัวเรื่อง
- 3) <TITLE>.....</TITLE> เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดข้อความที่ต้องการนำมาแสดงผลบนแถบ Title Bar คำสั่งนี้จะอยู่ภายในคำสั่งส่วน <HEAD>.....</HEAD> โดยกำหนดความยาวของตัวอักษรไม่เกิน 64 ตัวอักษร
- 4) <BODY>.....</BODY> เป็นคำสั่งที่กำหนดข้อความและรูปแบบของคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับปรับแต่งเอกสารที่จะนำเสนอออกทางจอภาพ

2.3 CSS [7]

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า “สไตล์ชีต” คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ “Style”) ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.3.1 รูปแบบการเขียน CSS หรือ Syntax CSS

1) Selector คือ ตำแหน่งหรือจุดที่ HTML element อยู่แล้วเราต้องการกำหนดสไตล์ หรือ CSS เช่น ข้อความส่วนหัว h1,h2,h3...n `<h1>head title</h1>` พารากราฟ(paragraph) `<p>paragraph</p>` และนี่คือ selector ตัวอย่างที่เราต้องการใส่ CSS เข้าไป

2) Declaration คือ ตำแหน่งที่เราต้องการกำหนดลักษณะของสไตล์นั่นเอง ประกอบไปด้วย Property และ Value ซึ่งถ้ามีหลายๆ Property ก็จำเป็นต้องคั่นด้วย เซมิโคลอน (;) คั่นไปเรื่อยๆ

- Property เช่น กำหนดฟอนต์ Font-size จัดข้อความให้อยู่ตรงกลาง Text-align เป็นต้น
- Value คือ ค่าของ Property เช่น Font-size : 16px ; Text-align : Center เป็นต้น

2.4 TypeScript [8]

TypeScript เป็นภาษาโปรแกรมที่รวมความสามารถที่ ES2015 เองมีอยู่ สิ่ง que เพิ่มขึ้นมาคือ สนับสนุน Type System รวมถึงคุณสมบัติอื่นๆที่เพิ่มมากขึ้น เช่น Enum และความสามารถที่เพิ่มขึ้นของการโปรแกรมเชิงวัตถุ TypeScript นั้นเป็น Transpiler เหมือน Babel นั้นหมายความว่าตัวแปลภาษาของ TypeScript จะแปลโค้ดที่เราเขียนให้เป็น JavaScript อีกทีหนึ่ง จึงมั่นใจได้ว่าผลลัพธ์สุดท้ายจะสามารถใช้งานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป

2.4.1 ข้อดีของการใช้ TypeScript

- 1) TypeScript ทำให้คุณใช้ JavaScript สมัยใหม่ได้ในปัจจุบัน ความสามารถของ ES2015 และอื่นๆ ได้รวมไว้แล้วใน TypeScript
- 2) ตัวแปรที่คุณประกาศแล้วใน TypeScript จะเปลี่ยนชนิดข้อมูลไม่ได้อีกต่อไป ข้อผิดพลาดในโปรแกรมคุณจะน้อยลงเพราะคุณไม่มีโอกาสพลาดในการใส่ข้อมูลผิดชนิดเป็นแน่
- 3) TypeScript มีการตรวจสอบโค้ดในช่วง Compile Time ทำให้คุณดักจับข้อผิดพลาดได้แต่ต้นไม่ปล่อยให้ข้อผิดพลาดไปโผล่ในตอนทำงานจริง (Runtime)
- 4) IDE และ Text Editor ที่ดีเยี่ยมสนับสนุนให้คุณใช้งาน TypeScript ได้อย่างสมบูรณ์

2.4.2 ชนิดข้อมูลพื้นฐานใน TypeScript

ชนิดข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ใน JavaScript ก็เป็นชนิดข้อมูลใน TypeScript ด้วย ได้แก่ Boolean, Number และ String โดยเราสามารถกำกับชนิดข้อมูลให้ตัวแปรได้ด้วยการระบุชนิดข้อมูลที่ต้องการ ทั้งนี้เราสามารถละชนิดข้อมูลในการประกาศตัวแปรได้เช่นกัน TypeScript จะอนุมานชนิดข้อมูลจากค่าข้อมูลที่เราระบุ ข้อควรจำคือใน TypeScript เมื่อเลือกชนิดข้อมูลให้กับตัวแปรแล้ว เราจะเปลี่ยนชนิดข้อมูลของตัวแปรไม่ได้อีกเลย

2.5 JavaScript [9]

JavaScript คือภาษาสคริปต์ที่รันบนเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อเพิ่มความสามารถให้กับเว็บเพจ ทำให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้มากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ใช้ JavaScript เพื่อ สร้างเมนู เมื่อเลื่อนเมาส์ไปที่เมนูหลัก ก็จะมีเมนูย่อยปรากฏขึ้นมา หรือใช้ JavaScript เพื่อทำ Tool Tips ให้กับฟอร์ม เพื่อใช้อธิบายการกรอกแบบฟอร์ม เป็นต้น ทั้งหมดนี้ HTML เพียงลำพังไม่สามารถทำได้ อันที่จริงแล้ว JavaScript เป็นมากกว่านั้น

อย่างไรก็ตาม JavaScript นั้นถูกใช้งานหลักๆบนเว็บเบราว์เซอร์หรือที่เราเรียกกันว่า Client-side JavaScript (Server-side Script ก็ได้แก่ JSP, PHP เป็นต้น) จึงทำให้เราเข้าใจว่า JavaScript ทำงานได้แค่บนเว็บเท่านั้น

2.5.1 JavaScript ทำอะไรได้บ้าง?

อันที่จริงแล้ว JavaScript ทำได้มากมาย ซึ่งคงไม่สามารถบรรยายได้หมด เอาเป็นว่าเว็บไซต์ใหญ่ ๆ ที่เราใช้งานกันในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็น Google Map, Gmail, Facebook หรืออื่นๆ ต่างก็มีการนำ JavaScript มาประยุกต์ใช้อย่างมากมายมหาศาล หากลองปิด JavaScript ในเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้อยู่ จะเห็นว่าไม่สามารถใช้งานบางเว็บไซต์ได้ JavaScript สามารถทำดังต่อไปนี้ได้

- 1) สามารถแทรกข้อความลงไปในเว็บไซต์ได้
- 2) สามารถตอบโต้กับเหตุการณ์ต่างๆได้ เช่น เมื่อมีการขยับเมาส์
- 3) สามารถเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ได้
- 4) ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มได้
- 5) ใช้ตรวจสอบชนิดของเว็บเบราว์เซอร์ได้

2.5.2 Client-side JavaScript

JavaScript เป็นเพียงแค่ภาษาเท่านั้น ดังนั้นเราจึงต้องการตัวรัน JavaScript หรือ JavaScript Engine เนื่องจาก JavaScript Engine ถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของเว็บเบราว์เซอร์อยู่แล้ว (ส่วนใหญ่) ผลที่ได้ก็คือเราสามารถเขียน JavaScript และรันบนเว็บเบราว์เซอร์ได้นั่นเอง และเรามักเรียกกันว่า Client-side JavaScript Client-side JavaScript คือผลจากการรวมกันของภาษา JavaScript และอ็อบเจกต์ ต่างๆที่เว็บเบราว์เซอร์เตรียมไว้ให้ ทำให้เราสามารถเขียน JavaScript เพื่อควบคุมอ็อบเจกต์ต่าง ๆ หรือแม้แต่ตัวเอกสาร HTML ได้ยกตัวอย่างเช่น เขียน JavaScript เพื่อควบคุมตัวตั้งเวลา (อ็อบเจกต์ Timer) เพื่อให้ทำงานตามช่วงเวลาที่เราต้องการเขียน JavaScript เพื่อสั่งเปิดหน้าต่างใหม่ (อ็อบเจกต์ Window) เขียน JavaScript เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อความบนเว็บเพจ (อ็อบเจกต์ Node) เป็นต้น อ็อบเจกต์เหล่านี้มีอยู่บน Host Environment ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้นเราไม่สามารถไปควบคุมการกดปุ่ม Back บน Environments อื่น ๆ ถ้าเรารัน JavaScript บน

Environments อื่น เราก็ไม่เรียกมันว่า Client-side JavaScript ด้วยเทคนิคการเขียน Client-side JavaScript นี้ ทำให้เราสามารถสร้างเว็บเพจแบบ Dynamic ได้ กล่าวคือเว็บเพจสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามเหตุการณ์ต่างๆได้ JavaScript จึงเป็นหัวใจหลักของการทำ Dynamic HTML (DHTML) และ AJAX นั่นเองและจากนี้ไปจะขอเรียก Client-side JavaScript สั้นๆว่า JavaScript เพราะหนังสือเล่มนี้เน้นใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น

2.6 UML Diagram [10]

UML ย่อมาจาก Unified Modelling Language ซึ่งหมายถึงการรวบรวมสัญลักษณ์ที่ใช้ในการทำโมเดล ที่เกิดจากแนวคิดของศาสตราจารย์ 3 ท่านคือ Jame Rumbaugh, Grady Booch และ Ivar Jacobson ซึ่งเป็นผู้ที่ใช้วิธีการบรรยายโมเดลของซอฟต์แวร์ด้วยรูปภาพ ก่อนที่จะมาเป็น UML ทั้ง 3 ท่านนี้ได้มีรูปภาพที่ใช้สำหรับบรรยายองค์ประกอบในซอฟต์แวร์ที่เป็นของแต่ละท่านเองอยู่แล้ว แต่เนื่องจากวิธีการของทั้ง 3 ท่านนี้ได้ตีพิมพ์เผยแพร่จนกระทั่งเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในเวลาต่อมา และสัญลักษณ์ที่ใช้ก็ปรากฏออกมาเป็นรูปร่างที่ต่างกัน ทำให้เอกสารที่เขียนขึ้นด้วยสัญลักษณ์แบบหนึ่งไม่สามารถถ่ายทอดความเข้าใจไปสู่นักพัฒนาระบบที่เรียนรู้สัญลักษณ์มาจากวิธีการอีกแบบหนึ่งได้ ทั้งที่เป็นการบรรยายในเรื่องเดียวกันแต่เนื่องจากใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพไม่เหมือนกันจึงทำให้เกิดปัญหาในการสื่อความหมาย และทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนาระบบ

2.6.1 ประเภทของไดอะแกรม

UML Diagram ประกอบไปด้วยไดอะแกรมต่าง ๆ มากมายแต่ละไดอะแกรมต่างก็ให้มุมมองในแง่มุมที่แตกต่างกัน เพื่อให้เข้าใจระบบงานมากขึ้น แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาระบบงานอาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกไดอะแกรมก็ได้ ซึ่งอาจจะพิจารณาเพียงไดอะแกรมที่เหมาะสมต่อความต้องการโดย UML Diagram ประกอบด้วย

เมื่อเราใช้ UML วาดรูปองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ เราจะวาดอยู่ในไดอะแกรม ซึ่งเราอาจจะให้ความหมายของไดอะแกรมว่าเป็นกระดานร่างแบบที่สถาปนิกใช้ในการออกแบบสิ่งก่อสร้างก็ได้ ใน UML แบ่งไดอะแกรมออกเป็น 9 ชนิด โดยแยกตามวัตถุประสงค์การใช้งานและช่วงเวลาที่น่าไปใช้ในระยะเวลาการพัฒนาระบบได้ ดังนี้

สำหรับ Usecase Diagram ที่ไม่ได้จัดให้อยู่ในประเภท Static หรือ Dynamic เนื่องจาก Usecase ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ออกแบบองค์ประกอบในระบบ แต่ใช้สำหรับบรรยายถึงความต้องการของระบบว่าระบบที่เราจะสร้างขึ้นมีความสามารถอะไรที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้

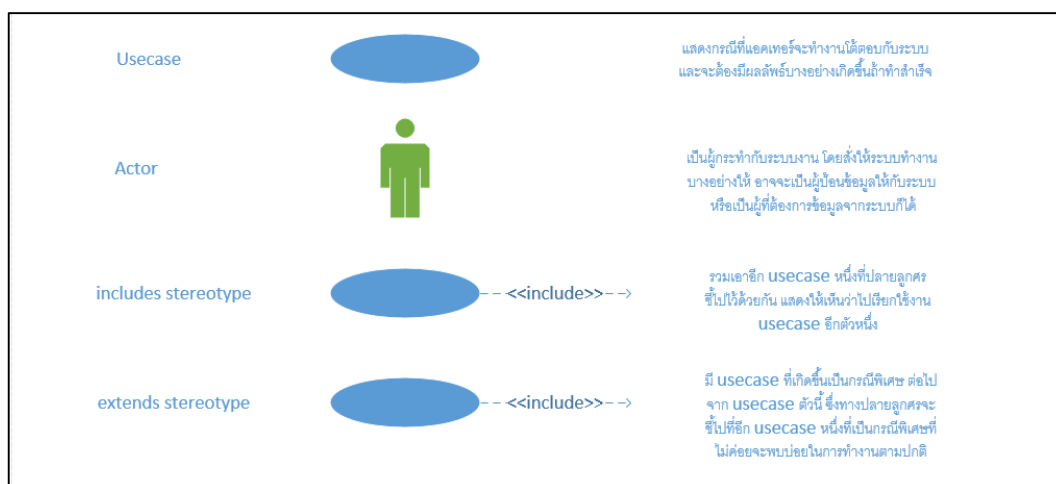
2.6.2 Use Case Diagram

แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียน Use Case Diagram ผู้ใช้ระบบ (User) จะถูกกำหนดให้เป็น Actor และ ระบบย่อย (Subsystems) คือ Use Case จุดประสงค์หลักของการเขียน Use Case Diagram ก็เพื่อเล่าเรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงานอะไรบ้าง เป็นการดึง Requirement หรือเรื่องราวต่าง ๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ใน Use Case Diagram จะใช้สัญลักษณ์รูปคนแทน Actor ใช้สัญลักษณ์วงรีแทน Use Case และใช้เส้นตรงในการเชื่อม Actor กับ Use Case เพื่อแสดงการใช้งานของ Use Case ของ Actor นอกจากนั้น Use Case ทุก ๆ ตัวจะต้องอยู่ภายในสี่เหลี่ยมเดียวกันซึ่งมีชื่อของระบบระบุอยู่ด้วย Use Case Diagram ประกอบด้วย

1) Actor คือ ผู้ที่กระทำกับระบบ อาจเป็นผู้ที่ทำการส่งข้อมูล รับข้อมูล หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบนั้น ๆ เช่น ลูกค้ากับระบบสั่งซื้อสินค้าทางโทรศัพท์

2) Use Case คือ หน้าที่หรืองานต่าง ๆ ในระบบ เช่น การเช็คสต็อก การสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น

3) Relationship คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Use Case กับ Actor

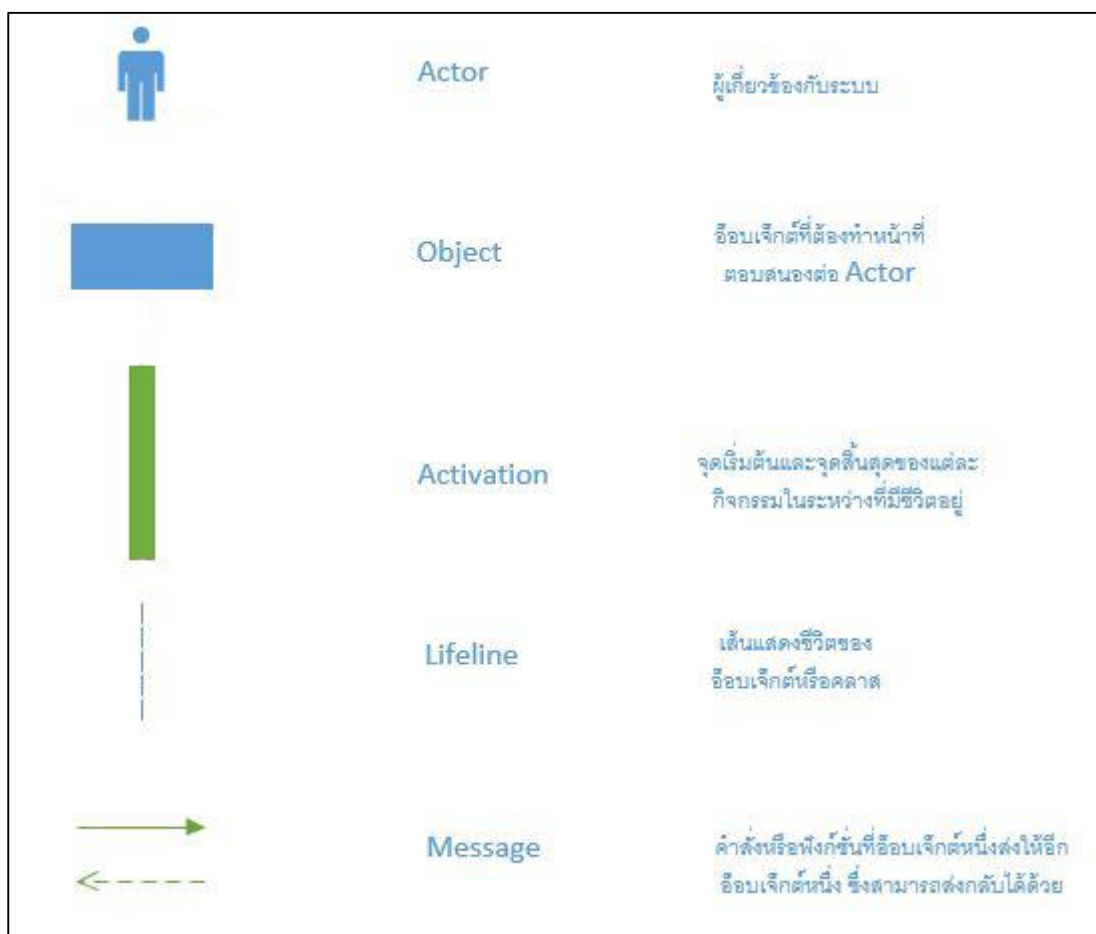


รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์และความหมายใน Use Case Diagram

2.6.3 Sequence Diagram

เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างอ็อบเจกต์ของคลาส โดยเฉพาะการส่ง Message ระหว่างอ็อบเจกต์ตามลำดับของเวลา (Sequence) ที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจากน้อยไปมาก โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงให้เห็นลำดับของการส่ง Message ตามเวลาส่งอย่างชัดเจน แสดงลักษณะของ Sequence Diagram

สำหรับ Sequence Diagram ตามลักษณะที่ภาพนี้เลือกใช้ เป็น Sequence Diagram ที่ใช้ประโยชน์จาก Class Diagram (หรือ Object Relation) ที่ปรับปรุงแล้วหลังจากการทำ Normalization โดยนำมาใช้ร่วมกับ Use Case Diagram ทั้งนี้เพราะ Class Diagram ที่ได้หลังจากการทำ Normalization แล้วนั้น ประกอบไปด้วยคลาสที่ได้รับการปรับปรุงโครงสร้างทางด้านข้อมูลให้เหมาะสม และลดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนแล้ว ดังนั้น เมื่อนำมาสร้าง Analysis Class หรือนำมาใช้เพื่อค้นหา Operation/Method จะทำให้ง่ายและถูกต้องยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ใน Sequence Diagram

2.6.4 Activity Diagram

ใช้สำหรับแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมย่อย ๆ ที่ต้องทำให้เสร็จในหนึ่งงาน ใน Activity Diagram จะไม่ได้สนใจว่าเป็นลำดับเหตุการณ์ใน Use Case ไหน แต่จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) จริง ๆ ที่ระบบงานต้องกระทำให้สำเร็จลุล่วง ดังนั้นใน Activity Diagram จึงแสดงเฉพาะกิจกรรมโดยไม่ได้สนใจว่ากิจกรรมนั้นจะทำโดยวัตถุตัวไหน ซึ่งจะแตกต่างจาก Sequence และ Collaboration ถ้าเป็น Sequence Diagram เราจะต้องบอกให้ได้ว่าวัตถุตัวไหนเป็นผู้ส่งงานและวัตถุตัวไหนเป็นผู้รับผิดชอบทำงานนั้น

2.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System) [11]

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวได้ในลักษณะต่างๆ เช่น การเพิ่มข้อมูล (Add Data) การแทรกข้อมูล (Insert Data) การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieve Data) การแก้ไขและลบข้อมูล (Update and Delete Data) ตลอดจนการเคลื่อนย้ายข้อมูล (Move Data) ไปตามที่กำหนดมีการจัดการที่สามารถทำได้รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ

2.7.1 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

1) ข้อมูล (Data) เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ให้มีลักษณะเป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จะถูกเก็บในแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ซึ่งผู้ใช้หลาย ๆ คน สามารถเรียกใช้หรือดึงข้อมูลชุดเดียวกันได้ ณ เวลาเดียวกัน หรือต่างเวลากันได้

2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบนอกที่ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถจับต้องได้ ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถอำนวยความสะดวกในการบริหารระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ขนาดของหน่วยความจำหลักความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำสำรอง อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลและอุปกรณ์ออกรายงานต้องรองรับการประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง โปรแกรม หรือชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยซอฟต์แวร์ 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ และซอฟต์แวร์ใช้งาน

4) บุคลากร (Personal) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป (User) พนักงานปฏิบัติการ (Operator) นักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ (System Analyst) ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer) และผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA)

2.7.2 แนวคิดการออกแบบฐานข้อมูล (Database approach)

ระบบฐานข้อมูลจะมีแนวคิดในการจัดการกับตัวข้อมูลโดยตรง นั่นคือความพร้อมของข้อมูลที่จะถูกเรียกใช้ได้ทันทีที่ต้องการ นอกจากนี้แล้วข้อมูลในระบบจะถูกใช้ร่วมกัน โดยผู้ใช้ แต่ละคนจะมองเห็นระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันตามลักษณะการทำงานที่ได้ถูกกำหนดไว้โดยผู้ออกแบบระบบ

2.7.3 ข้อดีของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

- 1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Minimal Data Redundancy)
- 2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ (Consistency of Data)
- 3) จำกัดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลให้น้อยที่สุด (Data Integrity)
- 4) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Sharing of Data)
- 5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันได้ (Enforcement of Standard)
- 6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ (Security and Privacy

Control)

- 7) ข้อมูลมีความเป็นอิสระ (Data Independence)

2.7.4 ข้อเสียของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

- 1) ขั้นตอนการออกแบบดำเนินการและการบำรุงรักษามีต้นทุนที่สูง
- 2) ระบบมีความซับซ้อนจำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบที่ถูกฝึกมาอย่างดี
- 3) การเสี่ยงต่อการหยุดชะงักของระบบ