**บทที่ 2**

**แนวคิดทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง**

การพัฒนาระบบในครั้งนี้ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆก่อนที่จะทำการพัฒนา โดยอาศัยพื้นฐาน แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังนี้

**2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง**

การพัฒนาระบบบริหารจัดการห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงน้ำแข็งทวีชัยจัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มช่องทางในการให้บริการ ประชาสัมพันธ์ผ่านเว็ปไซต์ เพื่อความสะดวกสบายให้แก่ลูกค้าและพนักงาน ทั้งในเรื่องการสั่งซื้อของลูกค้า การจัดการอย่างเป็นระบบโดยการพัฒนาระบบที่น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว อาธิ การพัฒนาการจัดการคลังสินค้าจะช่วยเพื่อความแม่นยำในการจ่ายสินค้าให้พอดีกับจำนวนลูกค้าที่มาสั่งซื้อหรือช่วยลดปัญหาสินค้าคงเหลือในสต๊อกได้ การพัฒนาระบบการจัดการงานบัญชีจะช่วยเพิ่มความทันสมัยและการคำนวณที่แม่นยำมากขึ้นรวมไปถึงการเก็บข้อมูลที่ปลอดภัยลดความเสี่ยงข้อมูลสูญหาย การพัฒนาระบบการจัดการพนักงานจะช่วยในส่วนของการเก็บข้อมูลประวัติพนักงานให้ปลอดภัยยิ่งขึ้นและง่ายต่อการค้นหาสะดวกต่อการจ่ายค่าแรงงานหรือเงินเดือน การพัฒนาการสั่งจองสินค้าออนไลน์ การขายสินค้าจะช่วยเพิ่มความฉับไวและความแม่นยำของลูกค้าที่จะสั่งจองสินค้าและง่ายต่อฝ่ายรับข้อมูลที่สามารถจัดเตรียมสินค้าตามสั่งได้ล่วงหน้า การออกแบบใบเสร็จรับเงินแบบเป็นทางการจะช่วยสำหรับให้ลูกค้าสามารถนำไปอ้างอิงการซื้อ การทำสถานการณ์ขนส่งเพื่อทำให้ผู้ซื้อสามารถรู้ว่าสินค้าของตนเริ่มออกส่งเมื่อใดเพื่อและสามารถตรวจเช็คสถานะดูได้ตลอดเวลา ระบบตรวจเช็คการเข้างานของพนักงานจะช่วยให้สามารถตรวจเช็คได้ว่าพนักงานแต่ละคนที่เข้างานแต่ละกะเวรนั้นเข้างานเต็มเวลาหรือไม่เพิ่มความสะดวกในการจ่ายเงินเดือนให้แต่พนักงานตามความ ทั้งหมดทั้งสิ้นนี้เป็นระบบที่จะช่วยให้การบริหารจัดการของห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงน้ำแข็งทวีชัย มีประสิทธิภาพความแม่นยำและความถูกต้องและทันสมัยในการบริหารงานและการทำงานในส่วนต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

**2.2 แนวคิดทฤษฎี**

ในการพัฒนาระบบบริหารการจัดการ ห้างหุ้นส่วนโรงน้ำแข็งทวีชัย ผู้จัดทำได้ศึกษาตำราเอกสารบท ความโครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาระบบ เว็บไซต์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ต (Internet)

คือ “เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกโดยมีมาตรฐาน การรับ – ส่งข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือจะเป็นเสียงก็ได้ รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ” ดังนั้นอินเตอร์เน็ตจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์และข้อมูลที่เก็บในคอมพิวเตอร์ (ไพศาล โมลิสกุลมงคล, น.ต.: 2538)

2.2.2 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโปรแกรมเว็บบราวเซอร์

คือ ไฮเปอร์เท็กซ์ ที่ถูกสร้างขึ้นมาจะอยู่ในรูปของแฟ้มเอกสาร HTML ที่มีการกำหนด คุณสมบัติของเว็บเพจเข้าไป ยังไม่สามารถแสดงผลข้อมูลออกมาให้ใช้งานได้โดยตรงถ้าต้องการดูผลลัพธ์ที่เกิดจากสร้างว่าเป็นอย่างไรจะต้องผ่านโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลคำสั่งนั้นก่อนเรียก โปรแกรมที่ทำหน้าที่นี้ว่า “โปรแกรมเว็บบราวเซอร์” หน้าที่หลักของโปรแกรมนี้คือ เป็นตัวแปลคำสั่งของไฮเปอร์เท็กซ์ แล้วแสดงผลออกมาเป็นรูปภาพ เสียง ข่าวสาร และข้อมูล และยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ อีก เช่น การดาวน์โหลดไฟล์ การดึงรูปภาพมาใช้งาน การพิมพ์เอกสาร HTML ออกมาทางเครื่องพิมพ์ การส่งจดหมาย (จิตเกษม พัฒนาศิริ, 2539:28-34)

2.2.3 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล ในปัจจุบันฐานข้อมูลในรูปแบบของ Relational ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นจากแบบจำลอง ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีชื่อว่า Relational Model ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลในแบบ Relational จะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า Relation หรือเรียกโดยทั่วไปว่า “ตาราง” ที่ประกอบด้วย ชุดของแถว หรือเรคคอร์ค และชุดของหลักของตารางหรือฟิลด์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละตารางจะเป็นข้อมูลที่แยกเป็นอิสระจากตารางอื่น แต่สามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์หรือเชื่อมกันได้ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแอปพลิเคชันที่กำลังพัฒนา (ทิพวัลย์ คำศีรี,2555: 35)

2.2.4 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับ MVC (Model-View-Controller)

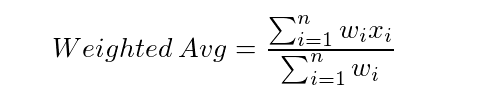
Comscicafe.com (2015) MVC เป็นชื่อของ design pattern ที่แยกองค์ประกอบ Model, View และ Controller ออกจากกัน MVC เป็นแนวคิดที่มีการใช้งานมานานหลายทศวรรษ ประโยชน์ของ MVC คือการแยกความรับผิดชอบขององค์ประกอบต่างๆ ในระดับ user interface ดังแผนผังข้างล่างเริ่มต้นที่ Controller เว็บบราวเซอร์จะส่ง HTTP request เข้ามาตรงนี้ เช่น เราเปิดเว็บบราวเซอร์ไปที่ /Home/About การร้องขอก็จะวิ่งมาที่ Controller ของเว็บแอพพลิเคชัน ซึ่งมีหน้าที่สร้างโมเดลจากคลาสที่เก็บอยู่ใน Model เพื่อเตรียมนำเสนอแก่ผู้เข้าชมเว็บไซต์ ขั้นตอนถัดไป Controller จะเลือก View เพื่อแสดงโมเดลที่สร้างขึ้นมา ท่านอาจจะมองวิวเหมือน template ที่หยิบข้อมูลจากโมเดลมาใส่ในบริเวณที่กำหนดบนหน้าเว็บก็ได้ เช่น ใส่ในย่อหน้านี้ หรือใส่ตรงตารางนี้ สรุปคือเราจะแบ่งพฤติกรรมต่างๆ ในยูสเซอร์อินเทอร์เฟซเข้าอยู่ในหมวดใดหมวดหนึ่ง ระหว่าง Model, View หรือ Controller View จะไม่รู้วิธีเรียกข้อมูลจาก data access layer ตรงๆ เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการได้มาจาก Model หมดแล้ว ส่วน Controller ก็ไม่จำเป็นต้องรู้ว่าจะวาง error message ไว้ตรงไหนบนหน้าเว็บ หรือจะทำตัวอักษรสีอะไร เพราะนั่นเป็นหน้าที่ของ View ที่ต้องทำ การแยกหน้าที่บน MVC design pattern ช่วยให้การแก้ไขแอพพลิเคชันในภายหลังทำได้สะดวกขึ้น เนื่องจากโค้ดที่เขียนไว้ในแต่ละส่วนจะโฟกัสหน้าที่ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย ท่านอาจจะเพิ่มลอจิกใน Controller ให้พิจารณาเลือกใช้โมเดลที่ดีที่สุด โดยไม่กระทบกับ View ที่สนใจแค่เรื่องการแสดงผลข้อมูล MVC design pattern ไม่บังคับว่าแอพพลิเคชันจะดึงข้อมูลจากแหล่งใด ท่านอาจจะดึงข้อมูลจากไฟล์ เว็บเซอร์วิส ดาต้าเบส หรือ data source รูปแบบอื่น รวมทั้งไม่บังคับหน้าตาของ business object หรือ domain layer แม้กระทั่งว่าแอพพลิเคชันจะแบ่งการทำงานเป็น layer หรือเปล่าก็ไม่สน พูดง่ายๆ MVC เป็นเพียง design pattern สำหรับสร้างยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ ไม่มีอะไรซับซ้อนกว่านั้น เพราะฉะนั้น MVC framework จึงได้รับการพัฒนาเพื่อช่วยท่านออกแบบแอพพลิเคชันตามหลักการของ MVC design pattern โดยมอบเครื่องมือและคลาสต่างๆ ในการสร้าง Model, View และ Controller ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีฝั่งเว็บ อย่าง JavaScript, HTML และ CSS MVC framework ทำงานอยู่ในระดับเหนือคอร์ ASP.NET runtime ซึ่งมีอายุนานเกินหนึ่งทศวรรษ เป็นเทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้วในด้านความเสถียรและสมรรถนะ หากท่านคุ้นเคยกับ ASP.NET และรู้จักวิธีใช้งาน HTTP module, handler, caching ต่างๆ อย่างดีแล้ว การพัฒนาแอพพลิเคชันตามแนวคิดของ MVC จะกลายเป็นเรื่องไม่ลำบากเลย ที่สำคัญ MVC framework ยังสนับสนุน plug-in เสริมของผู้ผลิตค่ายอื่น และรองรับการทำ unit test ด้วย

สรุป งานวิจัยชิ้นนี้สามารถทำให้เข้าใจถึงโครงสร้างของ MVC และขั้นตอนการทำงานทำให้สามารถนำมาปรับใช้ในการเขียนหรืออ้างได้ในอนาคต

2.2.5 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก คือ การคำนวณค่าเฉลี่ยโดยคำนึงถึงความสำคัญหรือน้ำหนักของข้อมูลด้วย ถ้าหากทุกข้อมูลมีความสำคัญเท่ากันหมด การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักจะได้ผลลัพธ์ไม่ต่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบปกติ โดยทั่วไปแล้ว เราสามารถคำนวณ Weighted Average ได้สองวิธี โดยให้ใช้สูตรแรกในกรณีที่น้ำหนัก (w) บวกกันแล้วได้เท่ากับ 1 (รวมกันได้ 100%) ซึ่งก็คือ ∑wx



แต่ถ้าหากรวมน้ำหนักแล้วได้ไม่เท่ากับ 1 (ยังไม่ได้คิดเป็นสัดส่วน) เราสามารถใช้สูตรที่สองเพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักได้ โดยมีการเพิ่มเข้ามาอีกหนึ่งขั้นตอนคือการหารด้วยผลรวมของน้ำหนักทั้งหมด ซึ่งก็คือ ∑wx/∑w



∑wx คือผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลกับน้ำหนักทั้งหมด

∑w คือ ผลรวมของน้ำหนักทั้งหมด

2.2.6 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับฤดูกาลของประเทศไทย

ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่เปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (หรือที่เปลี่ยนจากฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูฝน) เป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์โดยเฉพาะในเดือนเมษายนประเทศไทยจะเป็นประเทศหนึ่งที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่ลำแสงของดวงอาทิตย์จะตั้งฉากกับพื้นผิวโลกจึงทำให้ได้รับแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ ในฤดูนี้แม้ว่าประเทศไทยจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้งแต่ในบางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทสจีนแผ่ลงมาถึงประเทศไทยตอนบนได้ ทำให้เกิดการปะทะกันระหว่างมวลอากาศเย็นที่แผ่ลงมากับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองและลมกระโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกลงมาด้วย ก่อให้เกิดความเสียหายได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกว่า “พายุฤดูร้อน”

ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ถึงประมาณกลางเดือนตุลาคม ฤดูนี้จะเริ่มเมือมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นลมชื้นพัดปกคลุมประเทศไทย ขณะที่ร่องความกดอากาศต่ำ (แนวร่องที่ก่ให้เกิดฝน) พาดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติจะเริ่มพาดผ่านภาคใต้ในเดือนเมษายน แล้วจึงเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านภาคกลางและภาคตะวันออก ภาคเหนือและอีสาน ในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ตามลำดับ ประมาณปลายเดือนมิถุนายนจะเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านบริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่งและเรียกว่าเป็น “ช่วงฝนทิ้ง” ซึ่งอาจนานประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ หรือ บางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีฝนน้อยนานนับเดือนได้ ประมาณเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน ร่องความกดอากาศต่ำจะเลือนกลับลงมาทางใต้พาดผ่านบริเวณประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง โดยจะพาดผ่านตามลำดับ จากภาคเหนือลงไปภาคใต้ ทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวประเทศไทยจะมีฝนชุกต่อเนื่อง โดยประเทศไทยตอนบนจะตกชุกช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน และภาคใต้จะตกชุกช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ประมาณกลางเดือนตุลาคม มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นลมหนาวจะเริ่มพัดเข้ามาปกคลุม ประเทศไทยแทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นสัญญาณว่า ได้เริ่มฤดูหนาวของประเทศไทยตอนบนแล้ว ยกเว้นทางภาคใต้ จะยังคงมีฝนตกชุกต่อไปเรื่อยๆ จนถึงเดือนธันวาคม ทั้งนี้เนื่องจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดลงมาจากประเทศจีน จะพัดผ่านทะเลจีนใต้และอ่าวไทย ก่อนลงไปถึงภาคใต้ ซึ่งจะนำความชื้นลงไปด้วย เมื่อถึงภาคใต้ โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก จึงก่อให้เกิดฝนตกชุก

ฤดูหนาว เริ่มประมาณกลางเดืนอตุลาคมถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัดปกคลุมประเทศไทยประมาณกลางเดือนตุลคม ซึ่งจะนำความหนาวเย็นมาสู่ประเทศไทยเป็นระยะที่ขั้วโลกใต้หันเข้าหาดวงอาทิข์ ตำแหน่งลำแสงของดวงอาทิตย์ทำมุมฉากกับผิวพื้นโลกขณะเที่ยงวันจะอยู่ทางซีกโลกใต้ ทำให้ลำแสงที่ตกกระทบกับพื้นที่ในประเทศไทยเป็นลำแสงเฉียงตลอดเวลา

2.2.7 หลักการผลิตภายในโรงงาน

โดยปรกติแล้วในโรงน้ำแข็งทวีชัยจะมีรูปแบบการผลิตในเวลาที่ตายตัวและเจาะจงอยู่เสมอซึ่งนั้นคือจะมีรอบการผลิตของแต่ละวันอยู่แล้วนั้นเองโดยจะแบ่งออกเป็น สามเวลานั้นคือ เช้า เที่ยง ค่ำ โดยแต่ละรอบจะเป็นการผลิตล่วงหน้าเพื่อส่งให้กับเวลาในช่วงถัดไป เช่นผลิตรอบเช้า คิวที่มารับสินค้าจะเป็นคิวในช่วงเที่ยงถึงบ่าย ส่วนคิวในช่วงบ่ายจะผลิตให้กับลูกค้าที่มารับช่วงเย็นจนถึงค่ำ ส่วนช่วงเย็นจะผลิตเผื่อไว้สำหรับลูกค้าที่มารับในช่วงเช้า เป็นต้นรูปแบบการผลิตจำเป็นจะต้องวนอยู่แบบนี้ไปเรื่อย ๆเพราะการผลิตน้ำแข็งแต่ละครั้งจะใช้เวลานาน และการทำงานของเครื่องที่ค่อนข้างหนักอยู่เสมอจึงต้องมีช่วงเวลาที่ต้องเว้นให้เครื่องผลิตได้พักการทำงานบ้างเพื่อลดเวลาการชำรุของเครื่องผลิตด้วยนั่นเอง

**2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**

2.3.1 อุมาพร สุริรัก (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาจัดการสารสนเทศสำหรับร้านจำหน่ายเครื่องเขียน เพื่อให้การจัดการข้อมูลการขาย และข้อมูลคลังสินค้ามีความถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน อีกทั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกในการขายสินค้าโดยใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด และส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ ได้แก่ ส่วนจัดการการขายสินค้าหน้าร้าน ส่วนจัดการคลังสินค้า และส่วนการออกรายงานสำหรับการวิเคราะห์การขาย และปริมาณสินค้าคงคลัง ส่วนการออกรายงานสำหรับยอดขายแสดงเป็นแบบกราฟ เพื่อเป็นประโยชน์ในการสั่งซื้อสินค้า และการปรับกลยุทธ์การขายให้เหมาะสม

สรุปงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำมาในการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลการขาย และยังเป็นแนวใช้กับระบบขายสินค้า และ ระบบ จัดการบัญชีซื้อขายสินค้าได้

2.3.2 สุธกิจ อุดมทรัพย์ (2556) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบบริหารงานบุคคลสำหรับการบริหารเวลาทำงานของพนักงาน กรณีศึกษา ระบบบริหารงานบุคคล นับ เป็นระบบหนึ่งที่มีสำคัญในการ บริหาร และการจัดการบุคลากรของหน่วยงานใหดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งบุคลากรถือ เป็นบุคคลที่มีคุณค่า และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้หน่วยงานไปสู่ความสําเร็จ หากการบริหาร บุคลากรขาดประสิทธิภาพ ล่าช้าและผิดพลาด จะส่งผลตอการปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำใหเกิดความล้มเหลวก่อใหเกิดความเสียหายต่อองค์กร หรือเกิดผลเสียตอระบบงาน ดังนั้นระบบงาน บุคลากรจึงถือวาเป็นระบบสารสนเทศหนึ่งที่มีความจำเป็นที่จะ ต้องพัฒนาขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ใน การบริหาร

สรุปงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำมาศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการพนักงานและดูแลข้อมูลของพนักงานแต่ละคนไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับ การคำนวณเงินเดือน การจัดการข้อมูลต่าง ๆของพนักงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3.3 เชาวิวัฒน์ นันทพัฒน์สิริ (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ บัญชีเสมือน และ เงิน เสมือนสำหรับเว็บไซต์อี-คอมเมิร์ซ ในปัจจุบันอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเสมือนเป็น ปัจจัยในการ ดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็น การใช้งาน อินเตอร์เน็ต เพื่อการศึกษา (Online Education) การ ประชุมทางไกลผ่านวีดีโอคอนเฟอเร้นซ์ (Video Conference Meeting) การทางธุรกรรมออนไลน์ (Electronic Banking) การทางธุรกิจออนไลน์ (Online Business) การทำธุรกิจเชิงพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์(Electronic Commerce) ฯลฯ ด้วยเหตุนี้เอง ในการให้บริการ E-Commerce บนเว็บไซต์ ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นการเข้าใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ผ่านโทรศัพท์มือถือ ผ่าน คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือ ช่องทางเชื่อมต่ออื่น ๆ จาก การใช้งาน และ ส่งผลกระทบต่อ ความน่าเชื่อถือ ของระบบ E-Commerce และเว็บไซต์ที่ให้บริการ

สรุปงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำมาใช้ ออกแบบระบบโดยรวมของเว็บไซต์ และเป็นตัวอย่างการออกแบบและพัฒนาระบบสั่งจองสินค้าออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.4 สุวรรณา สมบุญสุโข (2555) ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา หาความพึงพอใจของผู้ใช้และวิเคราะห์ จุดคุ้มทุนของระบบขายสินค้า และของที่ระลึกปิยธรรมมูลนิธิ วัดป่าภูก้อน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย หัวหน้าพนักงานขาย 2 คน และพนักงานขาย จำนวน 5 คน ของปิยธรรมมูลนิธิ วัดป่า ภูก้อน จำนวนรวม (System Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งประกอบด้วย การจำแนกปัญหา โอกาสและวัตถุประสงค์ การระบุข้อมูลที่ต้องการ การหาความ ต้องการของระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบและคู่มือ การตรวจสอบและบำรุงรักษา รวมทั้งการทดลองใช้และการประเมินระบบ ผลการวิจัยสรุปได้ทั้งสิ้น 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบประเมิน คุณภาพ ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึงพอใจ แบบทดสอบการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ขั้นตอนใน การพัฒนาระบบใช้หลักการของวงจรพัฒนาระบบ ดังนี้ คือ ระบบขายสินค้า และของที่ระลึกที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมทั้งในด้านข้อมูลนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผล ส่วนหัวหน้าพนักงานขาย และพนักงานขายมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ จัดอยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์ให้ความเห็นว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้น หากนำมาใช้ในการจัดการจะเกิดความคุ้มทุนภายใน 3 ปี

สรุป งานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำมาอ้างอิงได้ถึงรูปแบบของระบบการขาย และการเริ่มพัฒนาระบบการขายจากจุดเริ่มต้น และเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้อย่างครอบคลุมและครบถ้วน โดยภายในงานวิจัยชิ้นนี้จะกล่าวถึงความเสี่ยงที่อาจจะเจอและหนทางที่จะแก้ไข เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไปในข้างหน้าในอนาคตอย่างยั่งยืน

2.3.5 สุพรรษา อนันต์ (2555) ในอดีต ปัจจัย 4 ซึ่งได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค เป็นสิ่งจำเป็นที่มนุษย์ทุกคนต้องการ แต่ด้วยสภาพสังคมในปัจจุบันทำให้ ทุกคนมีภาระค่าใช้จ่ายและความรับผิดชอบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับบทบาทที่ได้รับในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งเราคงไม่สามารถปฎิเสธได้ว่า ในปัจจุบันเราใช้ “เงิน” เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยในการชีวิต และเนื่องจากรายการค่าใช้จ่ายที่มากมายนั้นเอง หลายคนคงเคยประสบกับปัญหาในการจัดการและบริหารเงิน เพื่อให้เพียงพอและสอดคล้องกับรายรับในแต่ละเดือน จากปัญหาดังกล่าว สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะสร้างไอโอเอสแอพพลิเคชันเพื่อช่วยให้คนทั่วไปสามารถ บริหารจัดการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการการบันทึกรายได้และค่าใช้จ่าย โดยเมื่อมีรายการค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นและทำการบันทึกอย่างต่อเนื่องก็จะสามารถนำไปสู่การตรวจสอบพฤติกรรมการจับจ่ายใช้สอยได้ด้วยนอกจากนั้นยังสามารถประเมินความเหมาะสมของรายการค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อรายรับ และอาจส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้จ่ายได้อย่างเหมาะสมด้วย  ซึ่งจากการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมรายรับรายจ่ายนั้นทำให้เห็นว่า ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าเป็นแอพพลิเคชั่นที่สนุกไม่น่าเบื่อและใช้งานง่าย มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่ซ้ำซ้อนมีฟังชั่นสามารถแจ้งเตือนสถานะการเงินของเรา ณ ปัจจุบันได้ แอพพลิเคชั่นที่ไม่ตึงเครียดมากเกินไป เหมือนแอพพลิเคชั่นทั่วไปลดความซับซ้อนในการเลือกการบันทึกข้อมูลและมีสรุปยอดค่าใช้จ่ายต่อเดือนและข้อมูลย้อนหลัง

สรุป ในงานวิจัยนี้สามารถนำหลักการของโปรแกรมรายรับรายจ่ายมาประยุกต์เข้ากับตัวโปรแกรมหลักได้ซึ่งสามารถนำไปอ้างอิงได้ทั้งแนวคิดและกระบวนการในการพัฒนาการทำงานของระบบรายรัยรายจ่ายได้และอาจจะสามารถประยุกต์เพิ่มระบบช่วยในการตัดสินใจในอย่างเหมาะสมในกระบวนการของรายรับรายจ่ายได้อีกด้วย

2.3.6 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค(2558) กรรมวิธีการผลิตน้ำแข็ง ในการผลิตน้ำแข็งไม่ว่าจะเป็นน้ำแข็งซองหรือน้ำแข็งหลอดจำเป็นต้องเริ่มต้นจากสถานที่การผลิตที่ถูกสุขลักษณะ การควบคุมการผลิตที่ถูกต้อง รวมทั้งการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต หรือ จีเอ็มพี (GMP: Good Manufacturing Practice) ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหารว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไป การผลิตน้ำแข็งซองและน้ำแข็งหลอดประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เป็นกระบวนการปรับปรุงน้ำดิบให้มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

2. กระบวนการแช่แข็งน้ำ มี 2 ลักษณะ คือ

- น้ำแข็งซอง เป็นกระบวนการแช่น้ำให้แข็งในบ่อน้ำเกลือ ซึ่งมีสารทำความเย็นหล่อน้ำเกลือให้เย็นและกระจายความเย็นไปยังซองน้ำแข็ง ทำให้น้ำในซองแข็งตัวจนเต็มทั้งซอง จึงยกขึ้นถอดซองน้ำแข็งออก

- น้ำแข็งหลอด เป็นกระบวนการทำให้น้ำเป็นน้ำแข็งภายในเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอดระบบปิด

3. กระบวนการบรรจุและขนส่ง

- น้ำแข็งซอง ไม่มีการบรรจุ เพียงฉีดน้ำล้างทำความสะอาดภายนอก ตัดเป็นก้อนแล้วนำขึ้นรถขนส่ง บางครั้งจะมีการบด บรรจุกระสอบแล้วนำขึ้นรถขนส่ง

- น้ำแข็งหลอด มีการบรรจุในถุงพลาสติก ขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม และบรรจุในกระสอบ ขนาดบรรจุ 20 กิโลกรัม หลังจากนั้นจัดเก็บแล้วนำขึ้นรถขนส่งเพื่อจำหน่ายต่อไป

คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง

การผลิตน้ำแข็งเพื่อจำหน่ายที่มีวัตถุประสงค์ให้ใช้รับประทานนั้น จะต้องใช้น้ำสะอาดและได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) และฉบับที่ 137 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำแข็ง ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ น้ำที่นำมาผลิตน้ำแข็งจะต้องไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่จะไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน ความขุ่นจะต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล และค่าความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

2. คุณสมบัติทางเคมี น้ำที่นำมาผลิตน้ำแข็งจะต้องมีคุณสมบัติทางเคมี เช่น ปริมาณสารทั้งหมด (Total-Solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัมต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัมต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร แคดเมียมไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร และเหล็กไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร เป็นต้น

3. คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ น้ำที่นำมาผลิตน้ำแข็งจะต้องไม่มีบักเตรีชนิด อี.โคไล (Escherichia Coli) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็มพีเอ็น (Most Probable Number)

สรุป ในบทความนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการตัดสินใจซื้อของลูกค้าที่เข้ามาใช้งานในระบบในเว็บให้เข้าใจถึงกระบวนการผลิตน้ำแข็งว่ากระบวนการผลิตน้ำแข็งของห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงน้ำแข็งทวีชัยนั้นสอดคล้องกับกระบวนการผลิตน้ำแข็งที่ตรงตามมาตรฐานได้นั่นเอง

**2.4 เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง**

2.4.1 ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript)

เว็บเพจที่เขียนขึ้นด้วยภาษา HTML นั้นไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ ผู้ใช้งานทำได้เพียงแค่อ่านข้อมูล หรือคลิกลิงค์ไปยังหน้าเว็บเพจอื่นๆเท่านั้น ดังนั้น ภาษา JavaScript จึงถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยสร้างให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ โดยคำสั่งของ JavaScript จะถูกประมาณผลบนเว็บบราวเซอร์ของผู้ใช้งาน จึงทำงานได้เร็ว เพราะไม่ต้องติดต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ประมวลผลคำสั่ง ภาษา จาวาสคริปต์ถูกสร้างขึ้นในปี 1995 โดย Brendan Eich วิศวกรของ Netscape และถูกเผยแพร่ครั้งแรกกับ Netscape 2 ในช่วงต้นปี 1996 โดยแรกเริ่มตั้งใจว่าจะใช้ชื่อ LiveScript แต่ก็ถูกเปลี่ยนด้วยเหตุผลทางการตลาดเพื่อต้องการให้สอดคล้องกับความนิยมในภาษาจาวา (ของบริษัท Sun Microsystem ในขณะนั้น) แม้ว่าทั้งสองภาษาจะมีความเหมือนกันน้อยมาก และนี่คือต้นเหตุของความเข้าใจผิดตั้งแต่นั้นมา JavaScript ไม่ใช่ Java เพราะทั้งสองไม่ได้มาจากผู้ผลิตรายเดียวกัน Java ผลิตมาจากบริษัท Sun Microsystems ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นภาษาที่ต้องมีตัวแปลภาษา (Compiler) แปลโค้ดที่เขียนเป็นภาษาเครื่อง ส่วนที่ถูกแปลออกมาโดยตัวแปลภาษาสามารถนำไปแสดงหรือทำงานบนหน้าเว็บได้ นอกจากนี้ Java ยังสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นที่ทำงานบนวินโดวส์ได้ เหมือนภาษา C หรือ VB แต่ JavaScript ทำได้แค่เป็นสคริปต์ฝังในหน้าเว็บหนึ่งๆเท่านั้น

2.4.2 ภาษาเอชทีเอมแอล 5 (HTML5)

HTML5 เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากภาษา HTML ที่มีจุดเด่นมากกว่าเวอร์ชั่นก่อนหน้านี้ HTML 4.01และ XHTML 1.1 แต่รูปแบบลักษณะของการใช้งานจะเป็นมาตรฐานเดียวกันกับ HTML 4 ถึงแม้ว่า HTML 5 จะเป็นเวอร์ชั่นที่ถูกพัฒนาให้มีการทำงานที่หลากหลายมากกว่ารุ่นอื่นแล้ว แต่กระนั้นก็ยังเป็นเวอร์ชั่นที่ยังไม่สมบูรณ์แบบซะทีเดียว สาเหตุมาจากหน่วยงานหลัก 2 หน่วยงานนั้นมีมาตรฐานไม่เหมือนกัน หน่วยงานหลัก 2 หน่วยที่ว่านี้คือ W3C (World Wide Web Consortium)จะมีหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาเทคโนโลยี HTML อย่างเป็นทางการ แต่หลังจากออก HTML4 ออกมาก็เกิดความล่าช้าในการพัฒนา HTML4 ของ W3C จึงทำให้ตัวแทนของบริษัทไอทียักษ์ใหญ่ๆ เช่น แอปเปิล โอเปร่า มอซซิลลา ได้จับมือกันเป็นกลุ่ม WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) พัฒนาสเป็คของ HTML5 ออกมา ทาง WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) ต้องการให้มาตรฐาน HTML 5 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างสม่ำเสมอไม่ตายตัว ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงตามสถานะการณ์และความต้องการทางด้านเทคโนโลยี ผิดกับทาง W3C (World Wide Web Consortium)ที่ต้องการพัฒนามาตรฐาน HTML 5 ให้มีความสำเร็จก่อน ซึ่งในปัจจุบันก็ยังไม่สมบูรณ์ นี่คงเป็นสาเหตุที่ทำให้ HTML 5 ยังไม่ใช่เวอร์ชั่นที่สมบูรณ์นั้นเอง แม้ว่า HTML 5 ยังไม่สมบูรณ์ก็ตามแต่ผู้ที่พัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้ง Browser ต่าง ๆก็เริ่มที่จะมาสนับสนุนการใช้งาน HTML 5 กันมากขึ้นแล้ว แม้กระทั่งผู้ที่พัฒนาเว็บเพจก็เริ่มที่จะศึกษาและพัฒนา HTML 5 กันมากขึ้นเพราะเริ่มมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้นนั้นเอง

2.4.3 ภาษาพีเอชพี (PHP)

ในปัจจุบัน Web site ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว อาทิเช่น เรื่องของความสวยงามและแปลกใหม่, การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย,เป็นสื่อกลางในการติดต่อ และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากซึ่ง อได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบการ ขายของก็คือ E-commerce ซึ่งเจ้าของสินค้าต่างๆ ไม่จำเป็น ต้องมีร้านค้าจริงและไม่จำเป็นต้องจ้างคนขายของอีกต่อไปร้านค้าและตัวสินค้า นั้น จะไปปรากฏอยู่บน Wed site และการซื้อขายก็เกิดขึ้นบนโลกของ Internet แล้ว PHP ช่วยเราให้เป็นการพัฒนา Web site และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการ-หนึ่งของ PHP นั้น คือ database-enabled web page ทำให้เอกสารของ HTML สามารถที่ จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล (database)ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้ ความตองการในเรื่องการจัดรายการสินค้าและรับรายการสั่งของตลอดจนการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญผ่านทาง Internet เป็นไปได้อย่างง่ายดาย PHP เป็นภาษาจำพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache WebServer และ Personal Web Server (PWS) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่า ถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

2.4.4 โปรแกรมจำลองฐานข้อมูล Xampp

Xampp คืออะไร เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของเรา โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่นที่เป็นที่นิยม , MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL , phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วย

2.4.5 โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin

พีเอชพี มาย แอดมิน เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง table ใหม่ๆ และยังมี Function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้นยังสามารถทำการ insert, update, delete หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่างๆ เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

2.4.6 โปรแกรม Sublime Text

Sublime Text เป็นโปรแกรมประเภทอิดิเตอร์ที่ใช้สำหรับเขียนโค้ดโปรแกรม รอรับการเขียนโปรแกรมได้หลายหลายภาษาเช่น ASP, ActionScript, AppleScript, BibTeX, C, C++, C#, CSS, Clojure, D, Diff, Erlang, Go, Graphviz, Groovy, HTML, Haskell, JSON, Java, JavaScript, LaTeX, Lisp, Lua, MATLAB, Markdown, OCaml, Objective-C, Objective-C++, PHP, Pascal, Perl, Plain, Python, R, Ruby, SQL, Scala, TCL, XML, XSL เป็นต้น ถึงแม้ว่าโปรแกรม Sublime Text ไม่ใช่โปรแกรมที่ใช้ใช้งานได้ฟรี ๆ แต่ก็สามารถใช้งานได้ตามปกติเพียงแต่จะมีอะไร ๆ เด้งแจ้งมาเป็นระยะ ๆ ให้พอรำคาญบ้าง หากผู้ใช้งานต้องการให้สามารถใช้งานได้เต็มสามารถซื้อได้ในราคา 70 ดอลลาร์สำหรับการเขียนโค้ดอาร์ดูยโน่โดยใช้โปรแกรม Sublime Text มีข้อดีหลาย ๆ ข้อที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการแล้วหนึ่งในนั้นคือ ตัวโปรแกรม Sublime Text จะเชื่อมโยงค่าต่าง ๆ จากโปรแกรม Arduino IDE จากโฟลเดอร์ที่ติดตั้งไว้ใช้งานเดิมอยู่แล้ว ดังนั้นคุณสมบัติต่าง ๆ จะเป็นเช่นเดียวกันกับ Arduino IDE ที่เราตั้งค่าเอาไว้

2.4.7 ภาษา CSS

CSS (Cascading Style Sheet) คือคำสั่งที่ใช้ร่วมกับ html เพื่อควบคุม การแสดงผลของเว็บไซต์ ประโยชน์เพื่อให้เว็บไซต์ทำงานได้เร็วขึ้นและเป็นผลดีกับการทำ SEO การใช้ CSS ควบคุมหน้าตาเว็บไซต์ เช่น การกำหนดสี Background, กำหนดสีตัวอักษร, กำหนดขนาดต่าง ๆ รูป หรือตัวอักษร, ปรับแต่ง จัดตำแหน่งองค์ประกอบในหน้าเว็บไซต์

2.4.8 CodeIgniter

CodeIgniter คือ framework ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา PHP สำหรับ CodeIgniter Framework เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอปผลิเคชั่น โดยมีโครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบและรวมคำสั่งต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย PHP ใว้ภายใน CodeIgniter พัฒนาโดย Rick Ellis ซึ่งมีลิขสิทธิเป็น Open Source สามารถดาวน์โหลดและใช้ได้ฟรี ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี 2006 และยังมีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบันโครงสร้างของ CodeIgniter Structure CodeIgniter รับรองการเขียนแบบ Model-View-Controller (MVC) เป็นการแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล ทำให้โครงสร้างมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำไปแก้ไข CodeIgniter ยังออกแบบให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ง่ายอีกด้วย เช่น mysql, postgress, sqlserver หรือเจ้าพ่อยักใหญ่อย่าง Oracle เป็นต้น หากเรียกใช้ฐานข้อมูลถูกต้องตามหลักของ database library แล้ว ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนชนิดของฐานข้อมูลได้ เพียงแค่แก้ค่าคอนฟิกเพียงไม่กี่ที่เท่านั้น ส่วนระบบ url ของระบบ codeigniter สามารถสร้างได้สะอาดและเป็นมิตรกับกลไกการค้นหา (Search-Engine) ทำให้เสามารถนำไปพัฒนาได้ทั้ง เว็บไซต์ และเว็บแอพพลิเคชั่น ไฟล์ภายใน CodeIgniter ประกอบด้วย โครงสร้างหลักๆ คือ application, system, index.php ระบบภายในสามารถแยกโปรเจคออกเป็น หลายๆ application ได้

2.4.9 Boostrap

Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ Javascript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrapว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับ พัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ โดยBootstrap ถูกพัฒนาขึ้นโดย Mark Otto และ Jacob Thornton ทีมพัฒนาของ Twitter Inc. ก่อนหน้านี้ใช้ชื่อว่า Twitter Blueprintและเปิดให้นักพัฒนาสามารถนำไปใช้งานพัฒนาเว็บไซต์ได้แบบฟรี ( Open Source ) ในชื่อว่า Bootstrap Framework โดยมีจุดเด่นต่างๆอาธิเช่น มี UI เริ่มต้นแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย เป็นที่นิยมของนักพัฒนาทั่วโลก ทำให้สามารถเรียนรู้ และแก้ปัญหาได้ง่าย และ ประหยัดเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์และนำไปพัฒนาต่อได้ง่าย

2.4.10 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram หรือ DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

สรุปดีเอฟดี (Data Flow Diagram-DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส(process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

1. เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของ

รูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

2. เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

3. เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

4. เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต

5. ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ (Data and Process)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

**ตารางที่ 2.1** สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

|  |  |
| --- | --- |
| **สัญลักษณ์** | **ความหมาย** |
|  | **Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน** คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb) |
|  | **แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)** เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์ |
|  | **ตัวแทนข้อมูล (External Agents)** หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่นๆ หรือระบบงานอื่นๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย |
|  | **เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)** เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่างๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล |

2.4.11 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram)

เป็นวิธีที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมอย่างมาก นำเสนอโดย Peter ซึ่งวิธีการนี้อยู่ในระดับ Conceptual level และมีหลักการคล้ายกับ Relational model เพียงแต่ E-R model แสดงในรูปแบบกราฟิก บางระบบจะใช้ E-R model ได้เหมาะสมกว่า แต่บางระบบจะใช้ Relational model ได้เหมาะสมกว่าเป็นต้น ซึ่งแล้วแต่การพิจารณาของผู้ออกแบบว่าจะเลือกใช้แบบใด E-R Diagram หรือ Entity Relationship Diagram คือแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระว่าง Entiry หรือกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะแสดงชนิดของความสำพันธ์ว่าเป็น 3 ประเภทดังนี้

- ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

- ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)

- ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

**ตารางที่ 2.2** สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ E-R MODEL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chen’s Model** | **Crow’s Foot Model** | **ความหมาย** |
|  |  | Entity – เป็นตัวแทนของข้อมูลในระบบ |
|  |  | Relationship Line– เส้นความสัมพันธ์ระหว่าง Entity |
|  |  | Relationship – แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity |
|  |  | Attribute – แสดงคุณลักษณ์ของ Entity |
|  |  | Identifier – แสดงคีย์หลัก |
|  |  | Associative Entity – Entity ที่เกิดจาก Relationship |
|  |  | Weak Entity – Entity ที่ต้องขึ้นกับ Entity อื่น |

2.4.12 GitHub

GitHub คือ website Git (version control repository) ที่อยู่บน internet มีการทำงานแบบเดียวกับ Git เลย แต่สามารถเข้าถึงข้อมูลและจัดการไปผ่าน web โดยไม่ต้องเสียเงิน หรือลงทุกตั้ง server เพื่อติดตั้ง Git เองเลย แต่ code project ทั้งหมดจะุถูกแจกจ่ายให้คนอื่นๆสามารถเห็นได้ด้วย ซึ่ง GitHub ก็มีการเสนอ plan แบบส่วนตัวให้ถ้าอยากให้ code ไม่ถูกแจกจ่ายออกไปโดยจะมีค่าใช้จ่ายตรงนี้ ปัจจุบันมีมากกว่า 20 ล้าน user รวมกันกว่า 60 ล้าน repository บนระบบแล้ว

2.4.13 ajax

Ajax มาจาก Asynchronous JavaScript and XML ซึ่ง ajax นั้นจะทำให้ web application มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะ ajax นั้นจะส่ง request ไปยัง server เพื่อให้ server ตอบกลับข้อมูลที่เราต้องการซึ่งจะทำให้เราแก้ปัญหาการโหลดข้อมูลช้าเพราะ Server Side Script ที่เราต้องการข้อมูลจาก server นั้นจะต้องโหลดใหม่หมดเช่น php , asp เป็นต้นแต่ ajax จะทำให้เราโหลดหน้าเพจฉะเพราะส่วนที่ต้องการข้อมูลใหม่เท่านั้นทำให้ web หรือ web application มีประสิทธิภาพมากขึ้นและ ajax ยังสามารถที่จะดึงข้อมูลที่เป็น xml ได้อีกด้วยซึ่งในการเขียน ajax นั้นจะเขียนโดยใช้ javascript ในการควบคุมการทำงานทั้งหมด ซึ่งถ้าหากผู้ที่อ่านบทความแล้วยังไม่เห็นภาพขอยกตัวอย่างเช่น google suggest จะเห็นตอนที่เราพิมพ์คำที่ต้องการหาแล้วจะขึ้นคำใกล้เคียงขึ้นมากมายนั้นก็เป็นรูปแบบ ajax ที่จะค่อยส่งข้อมูลตัวอักษรไปยัง server เพื่อขอคำที่ใกล้เคียงกันซึ่งถ้าใช้เพียงแต่ server side script คงลำบากเพราะต้องโหลดเพจใหม่ตลอด นี้ก็คือ ajax โดยรวมและประโยชน์ของ ajax