

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์สำหรับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปอรวมค้า มีดังต่อไปนี้

2.1.1 แนวคิดสำหรับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

ในสภาวะเศรษฐกิจยุคปัจจุบันที่การดำเนินธุรกิจขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก ต้องเผชิญการแข่งขันที่สูงขึ้น การบริหารจัดการธุรกิจจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การดำเนินกิจการบรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งในแต่ละกระบวนการดำเนินธุรกิจมีต้นทุนเกิดขึ้นทุกกระบวนการ โดยการบริหารจัดการสินค้าคงคลังเป็นส่วนหนึ่งถ้าธุรกิจเห็นถึงความสำคัญที่สามารถช่วยลดต้นทุนการบริหารจัดการได้ ประกอบกับระบบการจัดการสินค้าคงคลังหรือระบบคลังร้าน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการจัดการร้านเพื่อที่จะได้ทราบถึงข้อมูลของสินค้าว่ายังมีสินค้าตามจำนวนที่ตั้งไว้เพื่อใช้ในการคาดคะเน ว่าควรจะกักตุนสินค้าไว้จำนวนเท่าใดต่อการซื้อขายอีกครั้ง ซึ่งการจัดการสินค้าคงคลังนี้จะนำ เทคโนโลยีมาช่วยในการคำนวณถึงกำไรขั้นต้นอย่างรวดเร็ว ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณต้นทุนขาย

1) วิธีการคำนวณต้นทุนแบบเข้าก่อนออกก่อน (First-in, First-out) มีข้อสมมุติว่า สินค้าคงเหลือรายการที่เข้ามาหรือผลิตขึ้นก่อนจะขายออกไปก่อน จึงเป็นผลให้รายการสินค้าคงเหลือที่เหลืออยู่ ณ วันสิ้นงวดเป็นสินค้าที่เข้ามาหรือผลิตขึ้นในครั้งล่าสุด

2) วิธีการคำนวณต้นทุนแบบถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) ต้นทุนสินค้าคงเหลือแต่ละรายการจะกำหนดจากการถ่วงเฉลี่ยต้นทุนของสินค้าที่คล้ายคลึงกัน ณ วันต้นงวดกับต้นทุนของสินค้าที่คล้ายคลึงกันที่เข้ามาหรือผลิตขึ้นในระหว่างงวด ซึ่งวิธีการคำนวณต้นทุนถ่วงเฉลี่ยอาจคำนวณเป็นงวดๆ ไปหรือคำนวณทุกครั้งที่ได้รับสินค้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของกิจการ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์สำหรับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปอร่วมค้า มีดังต่อไปนี้

2.2.1 การคำนวณต้นทุน

เป็นคำนวณสินค้าให้ในรูปแบบระหว่าง FIFO และ Weight Average และทำให้ได้ต้นทุนขายของสินค้าตามหลักของบัญชีมากที่สุด

FIFO (First-in, First-out) คือ วิธีการที่นิยมใช้กับระบบบัญชีและระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังหรือสินค้าในสต็อก โดยจะนับสต็อกหรือจ่ายสินค้าออกตามหลักมาก่อนใช้ก่อน หรือมาก่อน ปล่อยของก่อน ซึ่งวิธีการนี้จะสามารถช่วยลดของเสียหรือของหมดอายุคาสต็อกได้ดี

Weighted Average (Weighted Moving Average) คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ที่จะใส่น้ำหนักที่ต่างกันเพื่อให้ข้อมูลแต่ละตัวมีน้ำหนักที่ไม่เท่ากันเป็นวิธีจะทำการเฉลี่ยราคาสินค้าที่ซื้อเข้ามาให้เป็นราคาเดียวกัน

2.2.2 วินโดว์แอปพลิเคชัน (Windows Application)

.NET Windows Form Application เขียนโปรแกรมบน Windows Form Application ด้วย .NET Framework ใน Application บน Visual Studio นั้น Windows Form ถือเป็น Project พื้นฐานที่สามารถพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานบน Windows ได้ง่ายและรวดเร็วที่สุดก็ว่าได้ เพราะเป็นการออกแบบรูปแบบ GUI การใส่ Control หรือกำหนด Event ต่าง ๆ ก็สามารถสร้างเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้จาก Properties ของ Control และเค้าโครงการเขียนนั้นก็มีพื้นฐานมาจากภาษา Visual Basic 6.0 ซึ่งจุดนี้เอง นักโปรแกรมเมอร์ที่พัฒนาโปรแกรมด้วย VB6 มาก่อนหน้านี้ก็สามารถต่อยอดการเขียนได้อย่างง่ายดาย รวมทั้งรูปแบบคำสั่งที่เป็นภาษา (VB.NET) ก็ไม่ได้ยากอะไรมากมาย ซึ่งใน .NET Framework นี้เราสามารถพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถและการทำงานได้หลากหลาย และยังสามารถเขียนเพื่อใช้งานร่วมกับ Application อื่น ๆ ที่พัฒนาด้วย .NET Framework ได้เช่นเดียวกัน(thaicreate,2558:ออนไลน์)

2.2.3 เน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

.NET Technology และ .NET Framework คือ รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ที่ไม่ใครชอบที่ได้พัฒนาออกมาแล้วระยะหนึ่ง โดยมีจุดประสงค์สำคัญคือสามารถใช้งานใน

สภาวะของฮาร์ดแวร์หรือระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา (เช่น เครื่องพีซีกับเครื่องแมคหรือระบบปฏิบัติการวินโดวส์กับลินุกซ์) และสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ ได้ด้วยภาษาอะไรก็ได้ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ (เช่น ภาษา C กับ Java เป็นต้น) รวมถึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมต่างๆ ของไมโครซอฟท์ได้โดยง่าย ซึ่งก็รวมไปถึงการทำงานภายในของระบบปฏิบัติการวินโดวส์เองด้วย ผู้พัฒนาจึงสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ ได้โดยง่าย และรวดเร็ว ไม่ติดข้อจำกัดต่างๆ อย่างเช่นการพัฒนาโปรแกรมในสมัยก่อนอีกต่อไป

2.2.4 โพรโตคอล (Protocol)

โพรโตคอล (Protocol) ข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือภาษาสื่อสารที่ใช้เป็น ภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมโยงกันไว้ในระบบจะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ จำเป็นต้องมี การสื่อสารที่เรียกว่าโพรโตคอล (Protocol) เช่นเดียวกับคนเราที่ต้องมีภาษาพูดเพื่อให้สามารถสื่อสารเพื่อความเข้าใจกันได้

โพรโตคอลช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์สองระบบ ที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารอย่างเข้าใจกันได้ คือ ข้อตกลงที่กำหนดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ทั้งวิธีการส่งและรับ วิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของการส่งและรับข้อมูล การแสดงผลของข้อมูลเมื่อส่งและรับระหว่างบเครื่องสองเครื่อง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโพรโตคอลมีความสำคัญมากในการสื่อสารบนเครือข่าย หากไม่มีโพรโตคอลแล้วการสื่อสารบนเครือข่ายจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้โพรโตคอล HTTP หรือ Hypertext Transfer Protocol จะเรียกใช้เมื่อโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) โพรโตคอล TCP/IP หรือ Transfer Control Protocol/Internet Protocol คือ เครือข่ายโพรโตคอลที่สำคัญมากที่สุด เนื่องจากเป็นโพรโตคอลที่ใช้ในระบบเครือข่าย Internet รวมทั้ง Intranet ซึ่งประกอบด้วย 2 โพรโตคอลคือ TCP และ IP (Protocol, 2559: ออนไลน์)

2.2.5 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล (Database) กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน โดยมีโครงสร้างเดียวกัน ถูกควบคุม ดูแลและจัดการโดยซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (DBMS) เพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศขององค์กรและเพื่อการใช้งานร่วมกันของผู้ใช้ เรียกองค์ประกอบทั้งหมดที่ทำงานร่วมกันเหล่านี้ว่า “ระบบฐานข้อมูล (Database System)”

ระบบฐานข้อมูล (Database System) เป็นระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS (Data Base Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

2.2.6 ไอพีแอดเดรส

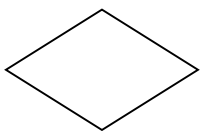
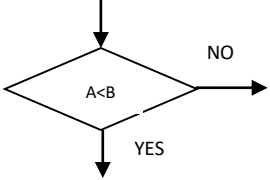
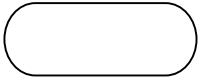
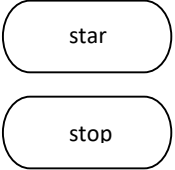

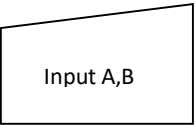



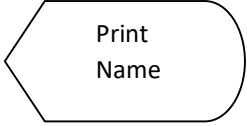

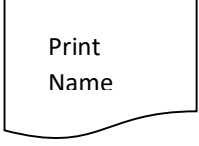
ไอพีแอดเดรส IP Address คือหมายเลขที่สามารถระบุแยกแยะความแตกต่างของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อในเครือข่ายเดียวกัน หรือเป็นการเชื่อมต่อนอกเครือข่าย IP Address เปรียบได้ดั่งเลขที่บ้านในการตั้ง IP Address จะไม่สามารถตั้งให้ซ้ำกันอย่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดความสับสนในการติดต่อสื่อสารภายในเครือข่าย ดังนั้นจึงมีหน่วยงานที่กำหนดเรื่องการตั้งค่า IP Address ขึ้นมาโดยเลข IP Address ในปัจจุบันนี้มีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ IPv4 และ IPv6 ซึ่ง IP Address IPv4 ถือกำเนิดมาก่อนเป็นแบบ ตัวเลข 32 บิต ซึ่งในปัจจุบันยังมีใช้งานอยู่ แต่การใช้งานอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีเติบโตอย่างรวดเร็วทำให้ต้องมีการคิดค้นเลข IP Address ขึ้นมารองรับประโยชน์ของ IP Address ในระบบ Network

2.3 เครื่องมือใช้ในการพัฒนาระบบ


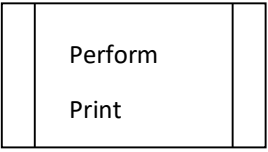

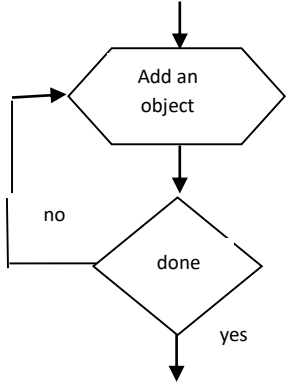

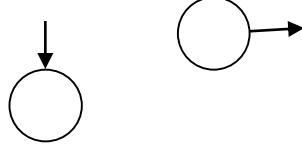
2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1.1 Flowchart คือ รูปภาพที่ใช้แทนความหมายการทำงานในลักษณะต่างๆ ภายในผังงาน (Flowchart) ประกอบไปด้วย การเริ่มต้น (Start), การจบ (End), การกระทำ (Process), การนำเข้าข้อมูล (Input), การแสดงผลข้อมูล (Output), การตัดสินใจ (Decision), คำอธิบาย (Annotation), จุดเชื่อมต่อ (Connector), ทิศทางการทำงาน (Direction Flow) สัญลักษณ์เหล่านี้เมื่อถูกนำมาเชื่อมต่อกัน จะกลายเป็น "ผังงาน (Flowchart)" ที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดลำดับความคิดเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ แผนผังงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย	ตัวอย่าง
 Decision	กำหนดเงื่อนไข ทางเลือก การเปรียบเทียบทาง ตรรกศาสตร์ เพื่อการ ตัดสินใจ	
 Terminal Interrupt	แสดงจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุด ของโปรแกรม	
 Manual Input	การป้อนข้อมูลผ่านทาง แป้นพิมพ์	
 Magnetic Tape	การรับหรือแสดงผลของ ข้อมูลทางเทปแม่เหล็ก	
 Display	การแสดงผลทางจอภาพ	
 Printer	การแสดงผลทาง เครื่องพิมพ์	

สัญลักษณ์ แผนผังงาน (ต่อ)

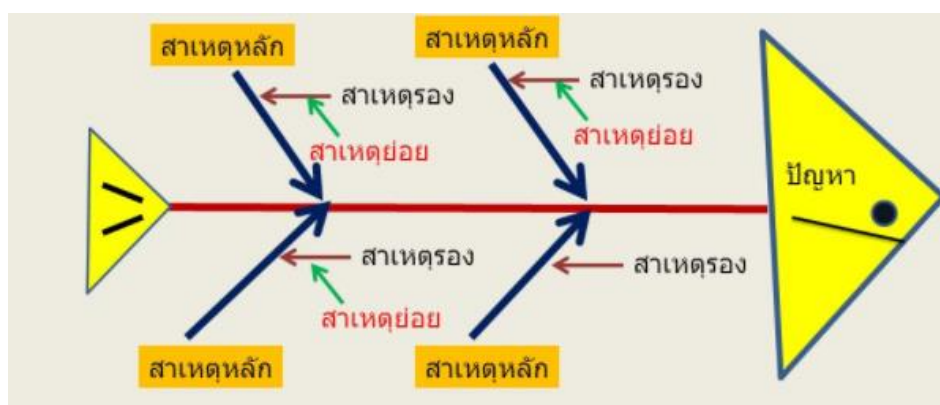
สัญลักษณ์	ความหมาย	ตัวอย่าง
 Predefined Process	โปรแกรมย่อย หรือโมดูล เริ่มทำงานหลังจากจบ คำสั่งในโปรแกรมย่อยแล้ว จะกลับมาทำคำสั่งต่อไป	
 Preparation	การเตรียมทำงานในลำดับ ต่อไป	
 Connector	จุดเชื่อมต่อผังงานหน้า เดียวกัน	

ที่มา : สัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (นภัทร รัตนาคินทร์ ,2556)

2.3.1.2 แผนภูมิกำงปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause And Effect Diagram)

เป็นเครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบและส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหานั้นได้ลุ่่วงไปได้ด้วยดีย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย หลักการแก้ไขปัญหานั้นก็คือวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหาและหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดีคือ

การเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิแก๊งปลา ซึ่งแผนภูมิแก๊งปลาสามารถเรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram



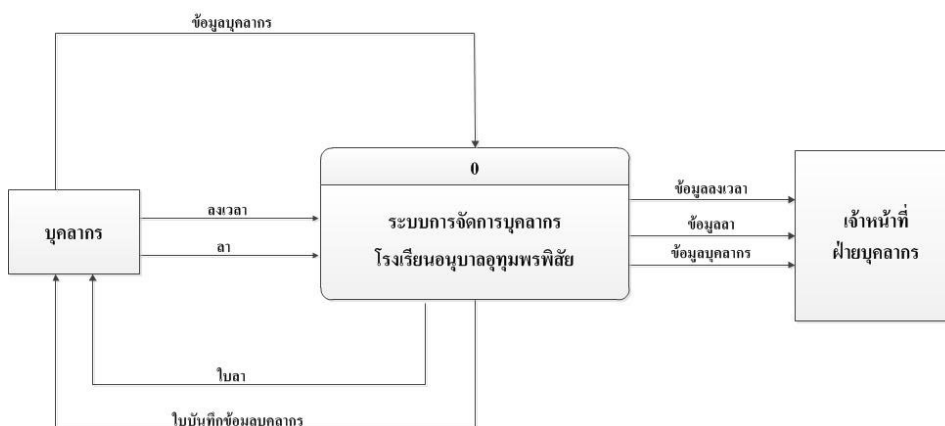
ภาพที่ 2.1 รูปแบบการเขียนแผนผังแก๊งปลา

2.3.1.3 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ ทั้งยังแสดงให้เห็นขอบเขต และเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนาเป็นการออกแบบในระดับหลักการ เป็นแผนภาพหรือไดอะแกรม (Diagram) ที่แสดงเพียงหนึ่งกระบวนการ คือ ชื่อระบบงาน ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย

- แหล่งกำเนิดข้อมูล (Source)
- กระแสข้อมูล (Data Flow)
- การประมวลผล (Process)

ซึ่งจะไม่มีแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) โดย Context Diagram จะแสดงผู้เกี่ยวข้องกับระบบหลักๆ เท่านั้นเป็นการยืนยันกับผู้ใช้ระบบว่าสิ่งที่ศึกษามานั้นเป็นการเข้าใจที่ถูกต้อง

Data Flow Diagram Level 0



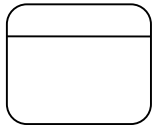

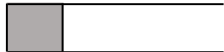
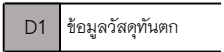


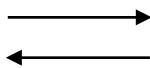
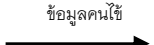
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูล

2.3.1.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบ ความสัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่ายและมีความเข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบหรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์หรือ ระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ แผนกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบและรายละเอียดเกี่ยวกับโปรเซสกับข้อมูล แต่ในบางครั้งหากต้องการกำหนดรายละเอียดนอกเหนือไปจากนี้ นักวิเคราะห์ระบบจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้ามาช่วย เช่น ข้อความสั้น ๆ ที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย 4 สัญลักษณ์ คือ

- 1.) สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol)
- 2.) สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol)
- 3.) สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol)
- 4.) สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol)

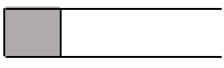
ในการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลได้ใช้เครื่องมือสำหรับออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

Gane & Sarson	ความหมาย	ตัวอย่าง
	Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ	
	Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)	
	External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ	
	Data Store : เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง	

ที่มา : สัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ ,2555)

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบสัญลักษณ์กระแสข้อมูลของ DeMarco & Yourdon กับ Gane & Sarson

DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล
		External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ

ที่มา : สัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ ,2555)

2.3.1.5 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวมและวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยอี-อาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เรียกว่า Entity Relationship Diagram หรืออี-อาร์ไดอะแกรมแทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์กร จึงทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน ระบบที่ได้รับการออกแบบจึงมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร โดย E-R Diagram มีองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้

1) เอนทิตี (Entity) หมายถึงสิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นได้ทั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงาน เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงาน โดยทั่วไปแล้วเอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี เช่น พนักงานมีรหัส ชื่อ นามสกุล และแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้

2) แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึงคุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงาน โดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูลเรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์

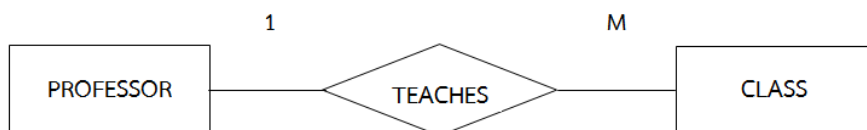
3) ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเอนทิตี โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปว่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยม โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

3.1) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One To One Relationships)



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์แบบ One To One Relationships

3.2) แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One To Many Relationships)



ภาพที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์แบบ One To Many Relationships

3.3) แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many To Many Relationships)



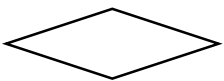

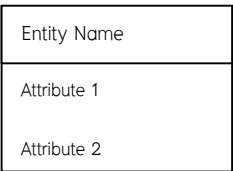

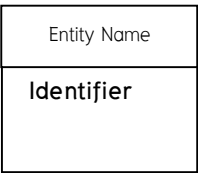
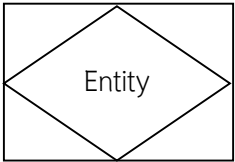

ภาพที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many to Many Relationships

ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล ได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

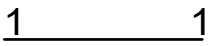
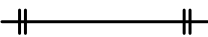

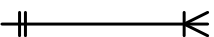
Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity

ที่มา : สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ ของข้อมูล อี-อาร์ ไดอะแกรม (พนิดา พาณิชกุล และณัฐพงษ์ วารี่ประเสริฐ ,2552)

ตารางที่ 2.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
		หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)

ตารางที่ 2.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
<u>M</u> ————— <u>N</u>	≧—————≧	กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ที่มา : สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (พินิตา พานิชกุล และณัฐพงษ์ วารีย์ประเสริฐ ,2552)

2.3.1.6 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูล เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล โดยทำการควบคุม ดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บและดูแลรักษาข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น โดยจะทำการเก็บรวบรวมรายละเอียดและคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ตัวอย่างเช่น ชื่อตาราง (Table) ชื่อขอบเขตข้อมูล (Field) และคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ในพจนานุกรมข้อมูลที่มีการสร้างขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล (Metadata) ภายในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) และโครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) เป็นต้น ซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าว คือ พจนานุกรมข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (Structured Query Language) ในการจัดการฐานข้อมูล มีชนิดของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 ประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(N)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีข้อกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนด ค่าได้ตั้งแต่ 1 - 255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+ 1byte
2	VARCHAR(MAX)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีข้อกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนด ค่าได้ตั้งแต่ แต่ไม่เกิน 2GB	ขนาดข้อมูลจริง+ 1byte แต่ไม่เกิน 2 GB
2	CHAR(N)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้น โดยเรียงตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวน อักขระที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ต้องการข้อความสั้นๆ หรือต้องการที่จะ ค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULL TEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะ เลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+ 1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้ มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวก เนื้อหาต่างๆ ที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูลจริง+ 2byte

ที่มา : ลักษณะแบบข้อมูล(Datatype)ในภาษา SQL (ศุภกิจ อินโนพรชัย ,2553)

ตารางที่ 2.7 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	INT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดเป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 10 หลัก	ขนาดข้อมูล 4byte
2	TINYINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดเป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 1 หลัก	ขนาดข้อมูล 1byte
2	MONEY	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยมีการปัดทศนิยม ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนด เป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 15 หลัก	ขนาดข้อมูล 8byte
3	BIGINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถเป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 19 หลัก	ขนาดข้อมูล 8byte
3	SMALLINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถเป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 5 หลัก	ขนาดข้อมูล 2byte

ที่มา : ลักษณะแบบข้อมูล(Datatype)ในภาษา SQL (ศุภกิจ อินโนพรชัย ,2553)

ตารางที่ 2.7 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
3	SMALLMONEY	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยมี การปิดทศนิยม ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถ กำหนด เป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 6 หลัก	ขนาดข้อมูล 4byte

อ้างอิง : ลักษณะแบบข้อมูล(Datatype)ในภาษา SQL (ศุภกิจ อันโนพรชัย,2553)

ตารางที่ 2.8 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DECIMAL	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยไม่มี การปิดทศนิยม ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ตัวเลขที่มี จำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก เช่น (5,2)	ตัวเลขที่มีจำนวน ทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก เช่น (5,2)
2	FLOAT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูล ลงไปด้วย ซึ่งสามารถเป็น ตัวเลข ค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 7 ตำแหน่ง 1.2E-38 ถึง 3.4E+38	ขนาดข้อมูล 32byte
2	DOUBLE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูล ลงไปด้วย ซึ่งสามารถเป็น ตัวเลข ค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 15 ตำแหน่ง 2.3E-308 ถึง 1.7E+308	ขนาดข้อมูล 64byte

ที่มา : ลักษณะแบบข้อมูล(Datatype)ในภาษา SQL (ศุภกิจ อันโนพรชัย ,2553)

ตารางที่ 2.9 ประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MM-DD	ขนาดข้อมูล 3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 8 byte
3	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ -838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผล ออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 3 byte
4	SMALLDATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 5 byte

ที่มา : ลักษณะแบบข้อมูล(Datatype)ในภาษา SQL (ศุภกิจ อินโนพรชัย ,2553)

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรรณญา สาสมจิตต์ (2559) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนย้าย จัดเก็บและเบิกจ่ายวัตถุดิบภายในคลังวัตถุดิบ เนื่องจากการทำงานในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา เกิดปัญหาด้านการเคลื่อนย้าย จัดเก็บและการเบิกจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตล่าช้า ก่อให้เกิด การสูญเสยเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน อันเนื่องมาจากไม่มีการบริหารจัดการวัตถุดิบ ภายในคลังสินค้าที่เป็นระบบชัดเจน นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาทางด้านความผิดพลาดในการเบิกจ่าย วัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยการศึกษานี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากการผลิต สินค้า 22 รายการ และแตกสูตรการผลิตออกมาเป็นวัตถุดิบทั้งหมด 50 รายการ ใช้แนวคิดด้าน การจัดการคลังสินค้าโดยแบ่งประเภทวัตถุดิบ ร่วมกันกับการใช้เทคนิคการเข้าก่อนออกก่อนและ การควบคุมด้วยการมองเห็นประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการการทำงานภายในคลังวัตถุดิบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา เคลื่อนย้าย จัดเก็บ เบิกจ่าย ลดความผิดพลาดในการเบิกจ่ายวัตถุดิบและเกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคคลากรอย่างสูงสุด เมื่อมีการกำหนดพื้นที่ชัดเจนแล้วจึงนำเทคนิคการเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) และการควบคุมด้วยการมองเห็น(Visual control) พบว่าระยะเวลาในการทำกิจกรรมการจัดเก็บและ จัดการวัตถุดิบนำเข้าสู่คลังวัตถุดิบใช้ระยะเวลาลดลง 14.2 ชั่วโมง และในส่วนของการค้นหาวัตถุดิบ เพื่อเบิกจ่ายของฝ่ายผลิตใช้ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบลดลง 1.49 นาที ต่อพาเลท

ศิริวรรณ ผลตระกูล และพุทธิพันธ์ มิ่งมิตร (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการคลังสินค้านำเข้าจากร้าน กรณีศึกษา ร้านจักรยาน ซอย4 ร้านจักรยาน ซอย4 ประกอบธุรกิจประเภทการจำหน่ายจักรยาน อะไหล่ซ่อมบำรุงจักรยาน รวมไปถึงทั้งอุปกรณ์ตกแต่งจักรยาน และอื่นๆ ปัจจุบันมีการทำงานโดยเจ้าของร้าน ในการจัดการหน้าร้าน ไม่ว่าจะเป็นการขายสินค้า การสั่งซื้อสินค้า การรับเข้าสินค้า ในการทำงานมีการเก็บเอกสาร ใบเสร็จการรับสินค้าเข้าร้าน และใบเสร็จการขายสินค้าออก เฉพาะบางครั้งที่ลูกค้าต้องการรับ ใบเสร็จเพียงเท่านั้น จึงทำให้ทางร้านประสบปัญหาในการคำนวณหารายรับ รายจ่าย กำไรสุทธิ และการเช็คสินค้าคงคลัง ภายในร้าน โดยผู้จัดทำจึงพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้านำเข้าจากร้าน กรณีศึกษาร้านจักรยาน ซอย4 ขึ้นมา โดยใช้โปรแกรม Visual Basic และจัดเก็บข้อมูล โดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server พัฒนา ออกมาเพื่อให้เจ้าของร้านสามารถจัดเก็บข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลบริษัทผู้ผลิต ข้อมูลสินค้า จัดการการขายสินค้า จัดการการสั่งซื้อสินค้า

จัดการการรับเข้าสินค้า และการออกรายงานใน ด้านของรายรับ กำไรสุทธิ รายการสินค้าขาย ดี ซึ่งได้ส่งผลให้การทำงานเกิดความสะดวก มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังลดความ ผิดพลาดที่เกิดในการทำงานให้น้อยลง และช่วยให้เจ้าของร้านสามารถตรวจสอบจำนวนสินค้า ที่อยู่ในคลังสินค้าได้ตลอดเวลา เพื่อให้ทราบจำนวนสินค้าคงเหลือและสั่งซื้อสินค้าได้ทันตาม ความต้องการของลูกค้า

สุนันทา ศิริเจริญวัฒน์ (2555) ได้อธิบายความรู้เกี่ยวกับ การเพิ่มประสิทธิภาพการ จัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ภูมิไทย คอมซิส จำกัด มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าและมีระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่ลดปริมาณสินค้า คงคลังและต้นทุนการคลัง โดยมีจัดเก็บสินค้าให้สามารถจ่ายสินค้าแบบ FIFO (FIRST IN FIRST OUT) การศึกษาครั้งนี้ ของบริษัท ภูมิไทย คอมซิส จำกัดที่ดำเนินธุรกิจขายคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมและการบริการหลังการขายผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ เกี่ยวข้องพบว่าสาเหตุที่ทำให้การให้ดำเนินงานของบริษัทฯ ขาดประสิทธิภาพคือ มีสินค้าคง คลังปริมาณสูง คลังสินค้ามีวิธีการจัดเก็บและจัดวางไม่เหมาะสม และยังประสบกับปัญหาการ ตรวจนับสินค้าในแต่ละเดือนไม่ตรงกับยอดสินค้าที่เบิก-จ่ายจริง ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่อง การเบิกจ่ายสินค้าที่ไว้สำหรับใช้ในการผลิตเพื่อประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากปัญหา สินค้าคงเหลือยังส่งผลต่อต้นทุนด้วยและ จากการปรับปรุงวิธีการดำเนินงานการรับสินค้า การ เบิกจ่าย การปรับปรุงจำนวนรายการอะไหล่ จัดความสำคัญอะไหล่ด้วยวิธี ABC Classification จากการศึกษพบว่าผลการปรับปรุงนั้นทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าคือ สินค้ามีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น เฉลี่ยในการเบิกจ่ายอะไหล่ให้ช่างลดลงจาก 24 นาทีเป็น 11 นาทีต่อครั้ง และสามารถควบคุมการจ่ายสินค้าตามที่ต้องการ

จักรวุฒิ ชอบพิเชียร (2555) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ ผลกระทบจากวิธีการตีราคา สินค้าคงเหลือตามราคาทุน โดยวิธีเข้าก่อน-ออกก่อนกับวิธีถัว เฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ที่มีต่อสภาพ คล่อง ความสามารถในการขายสินค้า และความสามารถในการ ทำกำไร ของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีการศึกษาและเปรียบเทียบแบ่งเป็น 2 ระดับ และ 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ระดับ 1 คือ ระดับรวมทุกบริษัทของทุกอุตสาหกรรม จะใช้ บริษัททั้งหมดของประชากร ทำการศึกษาและเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีเข้าก่อน-ออกก่อน จำนวน 97 บริษัท และวิธีถัวเฉลี่ย ถ่วงน้ำหนัก จำนวน 135 บริษัท ระดับ 2 คือ ระดับแยกตามประเภท อุตสาหกรรม จะใช้ ตัวอย่างจาก 18 ประเภท อุตสาหกรรมโดยใช้วิธีเข้าก่อน-ออกก่อน จำนวน

รวม 67 บริษัท และวิธีถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก จำนวนรวม 67 บริษัทผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยกราฟแท่ง ระดับรวมทุกบริษัทของทุกอุตสาหกรรม พบว่าวิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือตามราคาทุน โดยวิธีเข้าก่อน-ออกก่อน มีค่าเฉลี่ยมากกว่า วิธีถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ทุกอัตราส่วน และ ทุกช่วงเวลาการศึกษา ระดับแยกตามประเภทอุตสาหกรรม พบว่าประเภทอุตสาหกรรมที่ค่าเฉลี่ยของวิธี เข้าก่อน-ออกก่อน มากกว่า ค่าเฉลี่ยของวิธีถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก มีจำนวนประเภทอุตสาหกรรม มากกว่าทุกอัตราส่วนและทุกช่วงเวลาการศึกษา ยกเว้นอัตราส่วนการหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือ ช่วงเวลาที่ 1 และช่วงเวลาที่ 3

ทัศนีย์ สุทธิรัตน์ (2554) ศึกษาเรื่องการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ปิทาเก้น จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้าให้บรรลุเป้าหมาย KPI ขององค์กร ประสิทธิภาพในการบริหารสินค้าคงคลังและศึกษาถึงระบบขนถ่ายอุปกรณ์ วัสดุเพื่อทำการกำหนดการเลือกแผนผังคลังสินค้าหาระยะทางและระยะเวลาในการหยิบสินค้า และเพื่อให้ได้เวลาที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ทำให้การปรับเปลี่ยนการคำนวณสินค้าให้ในรูปแบบระหว่าง FIFO และ Weight Average การศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ ABC Analysis และการวิเคราะห์แผนผังแบบ SLP Analysis จากการศึกษาพบว่า ปัญหาในการบริหารคลังสินค้าที่ไม่เหมาะสมกับยอดขายนั้นจะมีผลกับการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป การจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมและการทำงานที่เป็นระบบมีผลกระทบในเรื่องของการจัดส่งให้ทันเวลาและต้นทุนในการจัดเก็บ และจากการนำอุปกรณ์ Racking มาใช้ในการจัดเก็บช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการจัดเก็บมีจำนวน Pallet เพิ่มขึ้นจากเดิม 1,200 Pallet เป็น 2,072 Pallet ซึ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บจากรูปแบบเดิมได้ 72.67% และสามารถควบคุมการจ่ายสินค้าตาม FIFO และ Weight Average ได้ดีขึ้นตาม และสามารถที่จะเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับธุรกิจได้ต่อไป

อรณิชา บุตรพรหม และมาริสา บ่อมบุบผา (2559) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์ปัญหาการจัดเก็บสินค้าในพื้นที่คลังสินค้าและเพื่อ เป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการคลังสินค้าในระบบ FIFO ใหม่มีประสิทธิภาพและเป็นระบบมาก ยิ่งขึ้นกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่จัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) เครื่องมือในการวิจัย คือ การสัมภาษณ์เชิงลึก (Deep Interview) การสังเกต (Observation) หลักการ FIFO การจัดการพื้นที่คลังสินค้า (Layout Management) และคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) ผลการศึกษาพบว่าขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปมีความผิดพลาด พื้นที่คลังสินค้ามีไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บสินค้า มีความผิดพลาดในการหยิบชิ้นงานที่เกิดจากการจัดเก็บสินค้าไม่

เป็น ระเบียบ การไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน และการจัด เก็บสินค้าไม่เป็นไปตามหลักของ FIFO ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้กำหนดแนวทางในการปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าโดยขั้นแรก นำการจัดการ พื้นที่คลังสินค้า (Layout Management) มาประยุกต์ด้วยวิธีการปรับพื้นที่คลังสินค้าทำใหม่พื้นที่ในการ รวบรวมสินค้าสำเร็จรูปเข้าสู่ช่องวางเพิ่มขึ้นโดยการจัดพื้นที่ช่องวางสินค้าชั่วคราว (Temporary Lane) ทำให้ลดการหยุดชะงักงานผลิตผลลดร้อยละ 80 สามารถลดปัญหาพื้นที่ของการจัดเก็บสินค้าที่ไม่ เพียงพอ และสินค้าสามารถจัดเก็บได้ตามหลักการ FIFO มีการควบคุมการเพิ่มประสิทธิภาพของการ จัดการคลังสินค้าด้วยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การคำนวณสินค้าคงเหลือโดยธุรกิจ นิยมใช้วิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือ 2 วิธี คือ 1. วิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือโดยวิธีเข้าก่อน ออกก่อน (FIFO) และ 2. วิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือโดยวิธีถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Average) โดยวิธีที่นิยมปฏิบัติคือวิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือโดยวิธีเข้าก่อน ออกก่อน (FIFO) เนื่องจากการให้ประสิทธิภาพในด้านการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง รวมไปถึงในเรื่องของการคำนวณต้นทุนที่ถูกต้อง แม่นยำ และเป็นการลดในส่วนหนึ่งของเรื่องสินค้าด้อยคุณภาพ แต่วิธีดังกล่าวเหมาะสมสำหรับกิจการที่ประเภทสินค้ามีจำนวนน้อย แต่หากกิจการมีสินค้าหลายประเภทจะแนะนำให้ปฏิบัติตามวิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือโดยวิธีถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Average) เนื่องจากเป็นวิธีที่ลดกระบวนการที่จะต้องนำสินค้าออกให้ถูกงวดที่สั่งซื้อ เพราะการบริหารจัดการไม่ต้องให้ความสนใจของงวดการสั่งซื้อ แต่ส่งผลต่อการบริหารจัดการสินค้าคงคลังของกิจการ ดังในการพัฒนาระบบ จึงได้มีการกำหนดให้ระบบสามารถที่จะเลือกกำหนดวิธีการตีราคาสินค้าคงเหลือ 2 วิธีดังกล่าวเป็นตัวเลือกให้กับเจ้าของกิจการ ในการที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากการศึกษาของ จักรวุฒิ ชอบพิเชียร ใช้ทั้งสองวิธีเพื่อเปรียบเทียบกันว่าวิธีไหนเหมาะสมกว่ากัน และจะใช้หลักในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังแบบไหน ให้สามารถได้สารสนเทศที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ นำไปใช้ในการตัดสินใจต่อไปได้

2.5 บทสรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีวรรณกรรมซึ่งบรรยายครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษาโดยละเอียดดังนี้

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบ ผู้จัดทำได้เลือกใช้ Flowchart เพื่อวางแผนลักษณะการทำงานของโปรแกรม แผนภูมิแกงปลาหรือแผนผังสาเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยของปัญหาภายในองค์กร แผนภาพบริบท (Context Diagram) เพื่อจัดทำแผนภาพแสดงการทำงานของระบบเดิม แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อจัดทำแผนภาพแสดงการทำงานของระบบใหม่ อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) เพื่อนำเสนอ

โครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจทำให้เห็นภาพรวมทั้งหมดในระบบงานใหม่อย่างครอบคลุมและชัดเจน จากนั้นจึงนำ อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) ที่ได้มาทำให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลปกติ ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก การหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาเกี่ยวกับ การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง และแนวคิดของต้นทุนขายทั้ง แบบ First-in, First-out และแบบ Weighted Moving Average จากการศึกษาข้อมูลวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่างานวิจัยทั้งหมดเน้นให้เห็นถึง เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลสินค้าเข้า-ออก การตรวจสอบปริมาณสินค้าคงเหลือ ความสะดวกสบายและความรวดเร็ว การจัดการสินค้าคงคลังอย่างเป็นระบบ

บทถัดไปจะเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับระบบที่กำลังจะพัฒนาขึ้นโดยการกำหนดหัวข้อของปัญหา และสาเหตุของปัญหาระบบเดิมให้ได้ก่อน จากนั้นจึงจะดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างของระบบงานใหม่โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน เพื่อให้ได้ DFD ของระบบงานใหม่