

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและบทสรุป

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการร้านฉลุโลหะ กรณีศึกษา ร้าน Black Elephant ลำปาง มีดังต่อไปนี้

2.1.1 แนวคิดสำหรับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง หรือสินค้าคงเหลือ (Inventory) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้การผลิตหรือการขายสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหาเกี่ยวกับธุรกิจ ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังนี้ไปหาประโยชน์ในด้านอื่น ๆ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า เป็นการเปิดช่องให้แก่คู่แข่ง และก็ต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด นอกจากนี้ถ้าสิ่งที่ขาดแคลนนั้นเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ การดำเนินงานทั้งการผลิตและการขายก็อาจต้องหยุดชะงัก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของธุรกิจในอนาคตได้ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงมีหน้าที่ในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ซึ่งการจัดการสินค้าคงคลังนี้จะนำเทคโนโลยีมาช่วยในการคำนวณถึงกำไรขั้นต้นอย่างคร่าว ๆ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เวลาเป็นจำนวนมาก

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต

ไพบูลย์ สุขเจริญ (2548) ได้ให้ความหมายของคำว่าต้นทุน (Cost) หมายถึง การใช้ทรัพยากรของบริษัท เช่น การจ่ายเงินสด การสัญญาว่าจะจ่ายเงินสดหรือการหมดไปของมูลค่าสินทรัพย์เพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์ในรูปของสินค้าและบริการ ต้นทุนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการอยู่รอดของธุรกิจเนื่องจากต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้นเป็นการซื้อวัตถุดิบ การซื้อสินทรัพย์ และการ

จ่ายค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันต้นทุนอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ธุรกิจล้มเหลวได้ ถ้าการคำนวณต้นทุนของกิจการสูงหรือต่ำจากความเป็นจริงระบบบัญชีต้นทุนของบริษัทจึงต้องจัดหาข้อมูลที่มีความแม่นยำและทันเวลา ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการควบคุมต้นทุนและการวางแผนสำหรับอนาคต

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดราคาขาย

การกำหนดราคาขายนั้นไม่จำเป็นต้องตั้งราคาไว้สูงเพื่อให้ได้ผลกำไรมาก ควรตั้งราคาไว้เพื่อเอากำไรต่อหน่วยต่อชิ้นพอสมควร จะทำให้การหมุนของสินค้ามีสภาพคล่องตัว และใช้ระยะเวลาสั้น ขายสินค้าได้มากขึ้น กำไรรวมที่ได้รับก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดีกว่าตั้งราคาขายต่อหน่วยไว้สูงมาก การหมุนเวียนของสินค้าใช้ระยะเวลานานกว่าจะขายได้ ทำให้เงินทุนไปจมอยู่กับสินค้า เพราะราคาขายเป็นปัจจัยเดียวเท่านั้นที่เป็นตัวทำให้เกิดรายได้ ราคาขายสินค้าเป็นตัวกลไกที่สามารถดึงดูดความสนใจให้เกิดขึ้นมาได้ ดังนั้น ในการกำหนดราคาจะต้องมีการพิจารณาทั้งลักษณะของการแข่งขันในตลาดเป้าหมายและปฏิกิริยาของลูกค้าต่อราคาที่แตกต่างกันไป

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับกำไรขั้นต้น

ในการทำธุรกิจเป้าหมายหลักก็คือ ได้กำไรมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ว่ากำไรนั้นจริง ๆ แล้ว มีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับระดับของการพิจารณาผลการดำเนินงานของธุรกิจ หนึ่งในนั้นที่ถือได้ว่ามีส่วนสำคัญไม่น้อย เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของกำไรประเภทอื่น ๆ ที่เหลือ นั่นก็คือ กำไรขั้นต้น อีกทั้งยังสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับธุรกิจของเราด้วยข้อมูลกำไรขั้นต้นได้ ส่วนธุรกิจประเภทซื้อวัตถุดิบมาผลิตเป็นสินค้า และประเภทบริการ อาจจะซับซ้อนขึ้น โดยต้นทุนจะพิจารณาจากรายจ่ายที่เกี่ยวข้องเมื่อต้องผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย หรือเมื่อต้องบริการเพิ่มขึ้นหนึ่งครั้ง เป็นหลักในการคำนวณ หากธุรกิจสามารถมีอัตรากำไรขั้นต้นที่สูง ก็จะเป็นแรงดึงดูดให้มีคู่แข่งเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มที่จะทำให้อัตรากำไรขั้นต้นลดลงในอนาคต เนื่องจากคู่แข่งรายใหม่มักจะเลือกใช้กลยุทธ์ตั้งราคาขายต่ำกว่า ทำให้เราต้องปรับตัวด้วยการลดราคาขายตาม เพื่อรักษายอดขายหรือส่วนแบ่งการตลาดเอาไว้ หรือไม่ก็พยายามพัฒนาคุณภาพสินค้าให้ดีขึ้นเป็นการสร้างความแตกต่าง โดยเน้นไปที่คุณค่าของสินค้า

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้

รวบรวมองค์ความรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการร้านฉลุโลหะ กรณีศึกษา ร้าน Black Elephant ลำปาง มีดังต่อไปนี้

2.2.1 การคำนวณต้นทุนการผลิต

การคำนวณต้นทุนการผลิต เป็นส่วนหนึ่งของระบบบัญชี และการเงินของกิจการ เป็นการบันทึกการวัดผล และรายงานข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนของสินค้าของกิจการ โดยทั่วไปการคำนวณต้นทุนจะใช้เวลาและลงรายละเอียดมากในกิจการที่ผลิตสินค้า แต่ไม่ได้หมายความว่ากิจการประเภทอื่นเช่นกิจการขายส่ง ขายปลีก ร้านอาหารหรือบริการต่าง ๆ ไม่มีความสำคัญในการที่ต้องคำนวณต้นทุนเลย การคำนวณต้นทุนสามารถนำไปใช้ได้ในทุกกิจการ เพราะมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการธุรกิจดังนี้

- 1) เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนการผลิต และต้นทุนขายของธุรกิจ
- 2) เพื่อสามารถนำต้นทุนทั้งหมดของกิจการมาเปรียบเทียบกับรายได้จากการขายเพื่อจะได้ทราบว่ากำไรหรือขาดทุนในการขายสินค้า
- 3) เพื่อคำนวณหรือตีราคาสินค้าคงเหลือที่ขายได้ไม่หมดว่ามีมูลค่าเท่าไร
- 4) เพื่อใช้ในการวางแผน และควบคุมการซื้อสินค้า และจัดทำงบประมาณในการซื้อสินค้า รวมทั้งต่อรองราคากับผู้ขายวัตถุดิบ
- 5) เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าสินค้าใดควรขายต่อไป และสินค้าใดควรเลิกขาย (ในกรณีที่ผู้ผลิตมีสินค้าหลายชนิด)

ต้นทุนแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ

- 1) ต้นทุนผันแปร คือต้นทุนที่ผันแปรตามจำนวนหน่วยที่ผลิตหรือขาย เช่น วัตถุดิบ ค่าแรงทางตรง ค่าใช้จ่ายในการผลิตทางตรง เป็นต้น
- 2) ต้นทุนคงที่คือต้นทุนที่เกิดขึ้นไม่ว่ากิจการจะได้ขายสินค้าหรือไม่ ต้นทุนนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนหน่วยที่ผลิตหรือขาย เช่น เงินเดือนพนักงานหน้าร้าน ค่าเช่าร้าน ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันภัย เป็นต้น

ดังนั้นต้นทุนการผลิตจะประกอบไปด้วย วัตถุดิบ + ค่าแรงงาน + ค่าใช้จ่ายในการผลิต ซึ่งทั้งสามรายการนี้เป็นเพียงส่วนของการผลิตเท่านั้น หากเราจะคิดต้นทุนรวมของสินค้าแล้วเราจำเป็นต้องนำค่าใช้จ่ายในการขาย และดำเนินการมารวมด้วยเช่น เงินเดือน, ค่าคอมมิชชันพนักงานขาย, ค่าแรงพนักงานขายหน้าร้าน, ค่าการตลาด (โฆษณา, แผ่นพับ), ค่าเช่าสำนักงาน และร้าน, ค่าไฟฟ้า และน้ำประปา, ค่าโทรศัพท์, ค่าน้ำมันรถ, ดอกเบี้ย, ค่าเช่ารถ, ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด ฯลฯ เพื่อการคำนวณต้นทุนให้ใกล้เคียงความจริง หากเราคำนวณแค่ วัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าน้ำค่าไฟฟ้า ก็อาจทำให้เราได้ต้นทุนสินค้าที่น้อยกว่าความเป็นจริง

และมีผลทำให้ตั้งราคาขายที่ต่ำไปและอาจขาดทุนได้ วิธีการคำนวณหาต้นทุนการผลิตแบบง่าย มีสูตรดังนี้

$$\text{ต้นทุนการผลิต} = \frac{\text{ต้นทุนวัตถุดิบ} + \text{ค่าแรงงาน} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตในงวดนั้น}}$$

2.2.2 การคำนวณราคาขาย

เป็นการตั้งราคาโดยการบวกจำนวนเปอร์เซ็นต์จำนวนหนึ่งเข้ากับต้นทุนของสินค้าหรือราคาของสินค้า การตั้งราคาวิธีนี้นิยมในกิจการค้า และกิจการค้าปลีกเพราะถือว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่การบวกจำนวนเปอร์เซ็นต์นี้จะต้องคำนวณอย่างถี่ถ้วนเพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายทางตรง และค่าใช้จ่ายทางอ้อมแต่จะบวกมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับลักษณะของสินค้าด้วย เช่น ถ้าเป็นสินค้าที่ขายตามฤดูกาล (Seasonal Peak) หรือสินค้าตามสมัยนิยมแล้ว มักจะมีการบวกเปอร์เซ็นต์ไว้สูงในระยะเริ่มแรกหรือในขณะที่กำลังเป็นที่นิยม ทั้งนี้เพื่อจะได้ชดเชยในภายหลังที่สินค้าล้าสมัยหรือไม่เป็นที่นิยม และมีสต็อกค้างอยู่แต่สินค้าประเภทสะดวกซื้อ (Convenience Goods) เป็นสินค้าที่ต้องซื้อบ่อยซื้อหาได้ง่าย และเป็นสินค้าที่มีการแข่งขันกันมาก จึงต้องมีการบวกเปอร์เซ็นต์ต่ำ อาจเป็น 10% ได้แก่ สบู่, ปากกา, ดินสอ, บุหรี่, ยาสิฟน, เป็นต้น สำหรับสินค้าที่ขายได้ไม่บ่อยนักหรือสินค้าที่ต้องใช้เนื้อที่ในการวางสินค้ามากแล้วจะมีการบวกเปอร์เซ็นต์ไว้สูง เช่น เพอร์นิเจอร์หรือถ้าเป็นสินค้าที่มีผู้ซื้อค่อนข้างจะมีฐานะดีก็จะมีการบวกเปอร์เซ็นต์ไว้สูงกว่าสินค้าที่มีผู้ซื้อ มีฐานะยากจน เช่น เครื่องเพชร 46%, รัานขายเสื้อผ้า 41% กล้องถ่ายรูป 28%, หนังสือ 34% และสินค้าตามสมัยนิยมสำหรับผู้หญิง 50% เป็นต้น การตั้งราคาบวกจากต้นทุนได้รับความนิยมเพราะ 1) เหมาะสำหรับกิจการที่ไม่ทราบถึงต้นทุนสินค้าแน่นอน เพราะการตั้งราคาแบบนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้ว่าอุปสงค์ของสินค้าจะเปลี่ยนแปลง 2) เป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องเสียเวลาในการปรับปรุง 3) ทำให้มีการแข่งขันด้านราคาน้อยเพราะราคาที่จะออกมาจะเท่า ๆ กัน และ 4) ทำให้เกิดความยุติธรรมระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายกล่าวคือถ้าอุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลงผู้ขายจะไม่ถือโอกาสขึ้นราคาเอาเปรียบผู้ซื้อ เพราะถือว่าได้รับผลตอบแทนที่ยุติธรรมแล้วการตั้งราคาโดยวิธีบวกจากต้นทุนสามารถกำหนดได้ 2 อย่าง คือ

1) คิดจากต้นทุนของสินค้า (Markup on Cost) ในการตั้งราคาโดยคำนึงถึงต้นทุนนี้ สามารถพิจารณาการตั้งราคาได้ 2 อย่าง คือ การตั้งราคาโดยบวกจากต้นทุนรวมและการตั้งราคาโดยบวกต้นทุนผันแปร ดังนี้

- การตั้งราคาโดยบวกจากต้นทุนรวม สูตรคำนวณ

$$\text{ราคาขายสินค้าต่อหน่วย} = \text{ต้นทุนสินค้ารวมต่อหน่วย} + \text{ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ}$$

- การตั้งราคาโดยบวกต้นทุนผันแปร สูตรคำนวณ

$$\text{ราคาสินค้าที่ขาย} = \text{ต้นทุนผันแปร} + \text{ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ}$$

- 2) คิดจากราคาขายสินค้า (Markup on Selling Price) สูตรคำนวณ

$$\text{ราคาขาย} = \text{ต้นทุนสินค้าที่ขาย} + \text{ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ}$$

$$\text{ต้นทุนสินค้าที่ขาย} = 100 - \text{ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ}$$

2.2.3 การคำนวณกำไรขั้นต้น

อัตรากำไรขั้นต้น (GPM) เป็นการวัดอัตราส่วนเปรียบเทียบผลกำไรขั้นต้นกับยอดขาย ทำให้สามารถประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานของกิจการเปรียบเทียบผลกำไรจากการขายเทียบเป็นร้อยละของยอดขาย (รายได้จากการขายและการให้บริการ) เพื่อใช้วัดความสามารถของบริษัทในการควบคุมต้นทุนสินค้า และความสามารถในการปรับราคาขายสินค้า หากบริษัทมีความสามารถในการควบคุมต้นทุนเมื่อเทียบกับรายได้จากการขายจะทำให้มีความสามารถในการทำกำไรดีขึ้น ถือว่าเป็นตัวตั้งต้นของการทำกำไรได้ หากอัตราส่วนนี้ดี กำไรสุทธิจะดีตามมา และยังทำให้ทราบถึง ความสามารถการจัดการผลิต การควบคุมต้นทุน การผลิต การตั้งราคา การแข่งขันในอุตสาหกรรม หากการแข่งขันสูง จะทำให้กำไรขั้นต้นมีความผันผวน สูตรคำนวณอัตรากำไรขั้นต้น

$$\text{อัตรากำไรขั้นต้น} = \frac{\text{กำไรขั้นต้น} \times 100}{\text{รายได้จากการขาย}} + (\%)$$

วิเคราะห์ค่าที่ได้

- อัตราส่วนนี้ยิ่งสูงยิ่งดี เพราะแสดงถึงความสามารถในการทำกำไรของกิจการ มีการควบคุมต้นทุนการผลิตที่ดี
- อัตรากำไรขั้นต้นที่ต่ำ สะท้อนถึงผลการควบคุมต้นทุนขายที่ไม่มีประสิทธิภาพมากนักแต่ในบางธุรกิจ เช่น ธุรกิจค้าปลีก มักจะมีมาร์จิ้นที่ต่ำ แต่ด้วยปริมาณสินค้า และอัตราหมุนเวียนสินค้าที่สูงก็สามารถทำกำไรได้มากเช่นกัน

2.2.4 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 และเค้าโครงการเขียนนั้นก็พื้นฐานมาจาก

ภาษา Visual Basic 6.0 ซึ่งนักโปรแกรมเมอร์ที่พัฒนาโปรแกรมด้วย VB6 มาก่อนหน้านี้ก็สามารถต่อขยายการเขียนได้อย่างง่ายดาย รวมทั้งรูปแบบคำสั่งที่เป็นภาษา (VB.NET) ก็ไม่ได้ยากอะไรมากมาย ซึ่งใน .NET Framework นี้เราสามารถพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถและการทำงานได้หลากหลาย และยังสามารถเขียนเพื่อใช้งานร่วมกับ Application อื่น ๆ ที่พัฒนาด้วย .NET Framework ได้เช่นเดียวกัน (thaicreate, 2560: ออนไลน์)

2.2.5 เน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

.NET Framework คือ รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ ที่ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาออกมาแล้วระยะหนึ่ง โดยมีจุดประสงค์สำคัญคือสามารถใช้งานในสถานะของฮาร์ดแวร์หรือระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา (เช่น เครื่องพีซีกับเครื่องแมคหรือระบบปฏิบัติการวินโดวส์กับลินุกซ์) และสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ ๆ ได้ด้วยภาษาอะไรก็ได้ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ (เช่น ภาษา C กับ Java เป็นต้น) รวมถึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมต่าง ๆ ของไมโครซอฟท์ได้โดยง่าย ซึ่งก็รวมไปถึงการทำงานภายในของระบบปฏิบัติการวินโดวส์เองด้วย ผู้พัฒนาจึงสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ ๆ ได้โดยง่าย และรวดเร็ว ไม่ติดข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างเช่นการพัฒนาโปรแกรมในสมัยก่อนอีกต่อไป

.NET Framework เป็นแพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ที่รองรับภาษาคอมพิวเตอร์มากกว่า 40 ภาษา ซึ่งมี Library เป็นจำนวนมากสำหรับการเขียนโปรแกรม รวมถึงบริหารจัดการดำเนินการของโปรแกรมบน .NET Framework โดย Library นั้นได้รวมถึงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การเชื่อมต่อฐานข้อมูล วิทยาการเข้ารหัสลับ อัลกอริทึม การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (notebookspec, 2554: ออนไลน์)

2.2.6 โพรโตคอล (Protocol)

โพรโตคอล คือ ข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือภาษาสื่อสารที่ใช้เป็น ภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมโยงกันไว้ในระบบจะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้น จำเป็นจะต้องมีการสื่อสารที่เรียกว่า โพรโตคอล (Protocol) เช่นเดียวกับคนเราที่ต้องมีภาษาพูดเพื่อให้สื่อสารเข้าใจกันได้

โพรโตคอลช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์สองระบบ ที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารกันอย่างเข้าใจได้ คือข้อตกลงที่กำหนดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ทั้งวิธีการส่งและรับข้อมูล วิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของการส่งและรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลเมื่อส่งและรับกันระหว่างเครื่องสองเครื่อง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโพรโตคอลมีความสำคัญ

มากในการสื่อสารบนเครือข่าย หากไม่มีโปรโตคอลแล้ว การสื่อสารบนเครือข่ายจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ (mindphp, 2560: ออนไลน์)

2.2.7 ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่าง

ผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล (mindphp, 2560: ออนไลน์)

2.2.8 ไอพีแอดเดรส (IP Address) คือ หมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในระบบเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลแบบ TCP/IP ถ้าเปรียบเทียบก็คือบ้านเลขที่ของเรานั้นเอง ในระบบเครือข่าย จำเป็นจะต้องมีหมายเลข IP กำหนดไว้ให้กับคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องการ IP ทั้งนี้เวลาที่มีการโอนย้ายข้อมูล หรือส่งงานใด ๆ จะสามารถทราบตำแหน่งของเครื่องที่เราต้องการส่งข้อมูลไป จะได้ไม่ผิดพลาดเวลาส่งข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 4 ชุด มีเครื่องหมายจุดขึ้นระหว่างชุด เช่น 192.168.100.1 หรือ 172.16.10.1 เป็นต้น โดยหมายเลข IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีค่าไม่ซ้ำกัน สิ่งตัวเลข 4 ชุดนี้บอก คือ Network ID กับ Host ID ซึ่งจะบอกให้รู้ว่า เครื่อง Computer ของเราอยู่ใน Network ไหน และเป็นเครื่องไหนใน network นั้น เราจะรู้ได้อย่างไรว่า Network ID และ Host ID มีค่าเท่าไร ก็ขึ้นอยู่กับว่า IP Address นั้น อยู่ใน class อะไร (mindphp, 2560: ออนไลน์)

2.2.9 ยูสเซอร์อินเตอร์เฟซดีไซน์ User Interface Design หรือ Human-Computer Interaction คือ การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องตลอดจนภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา นักการศึกษา นักออกแบบกราฟิก ช่างเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษยวิทยา นักออกแบบ

สถาปัตยกรรมข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อมาร่วมกันพัฒนากระบวนการออกแบบพัฒนา ส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย มีการฝึกอบรมการใช้งานน้อย เพิ่มมาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานในระบบ (U.S Military Standard for Human Engineering Design Criteria, 1999) นอกจากนี้ การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีจะทำให้งานที่สำเร็จออกมาดีใช้งานได้ง่าย เรียนรู้ได้ง่าย เมื่อได้ผลงานออกมาดีก็ จะสามารถแข่งขันกับซอฟต์แวร์อื่น ๆ ในตลาดได้ ดังที่ Jacob Nielsen ผู้เชี่ยวชาญในการ ออกแบบ Web Usability ได้กล่าวว่า “Bad usability equal no customers.” ไม่มีใครอยากใช้งาน ระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้งานยาก เพราะเมื่อใช้งานยาก ก็จะไม่มีคนอยากจะใช้ (วิจิต เทพประสิทธิ์, 2555: ออนไลน์)

2.2.10 การจัดการเนื้อหาบนแบบฟอร์ม การออกแบบรายงานและแบบฟอร์ม ของระบบมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่าง คือเพื่อนำเสนอสารสนเทศที่มาจากระบบ และช่วยในการ ปฏิบัติงานในการใช้ระบบ มีแนวทางมากมายในการออกแบบที่ต้องพิจารณาคือหน้าจอต้งหมด ที่ปรากฏควรดึงดูดใจให้อยากใช้งาน ไม่ควรแน่นเกินไป แบบฟอร์มโดยทั่วไป มีการแบ่งส่วน เนื้อหาหรือสารสนเทศ ดังนี้

- 2.2.10.1 ส่วนหัวเรื่อง: ใช้แสดงชื่อของเอกสารหรือฟอร์มนั้น ๆ
- 2.2.10.2 ส่วนแสดงลำดับและวันที่: ใช้แสดงเลขลำดับ และวันที่หรือเวลา
- 2.2.10.3 ส่วนแนะนำหรือแนวทางในการใช้: ใช้อธิบายข้อแนะนำการใช้ฟอร์ม
- 2.2.10.4 ส่วนรายละเอียดข้อมูล: ใช้แสดงสาระสำคัญของเอกสารหรือฟอร์ม
- 2.2.10.5 ส่วนแสดงผลรวม: ใช้แสดงค่าผลรวม เช่น ยอดเงิน ยอดขาย เป็นต้น
- 2.2.10.6 ส่วนการลงนามผู้มีอำนาจ: ใช้แสดงนามผู้มีอำนาจของเอกสารหรือ

ฟอร์ม

- 2.2.10.7 ส่วนแสดงความคิดเห็น: ใช้ในการเขียนข้อความที่เป็นความคิดเห็น

HEADING ZONE	CONTROL ZONE
INSTRUCTION ZONE	
BODY ZONE	
TOTALS ZONE	
AUTHORIZATION ZONE	

ภาพที่ 2.1 ภาพการแบ่งส่วนประกอบของฟอร์ม

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักษ์,
(2559, น. 146).

2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจัดการร้านฉลุโลหะ กรณีศึกษา
ร้าน Black Elephant ลำปาง ต้องมีการศึกษา และรวบรวม ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
มากมายซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้การพัฒนาโครงการ
ประสบความสำเร็จจุล่งวงไปได้ผู้จัดทำจึงได้รวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับการ

พัฒนาโครงการโดยประกอบไปด้วยแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ อีกทั้งวรรณกรรมที่มีความเกี่ยวข้องเนื่อง
ดังนี้

กนกร ดำนิ่มละมุล และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2558) ระบบบริหารจัดการร้านขายหนังสือ BK Bookstore พัฒนาขึ้นสำหรับร้านขายหนังสือ เพื่อเพิ่มช่องทางของการให้บริการซื้อขายสินค้าระหว่างลูกค้า และทางร้านโดยลูกค้าสามารถเข้ามาค้นหาสินค้าที่ต้องการผ่านระบบของทางร้านที่ได้ออกแบบ และพัฒนาขึ้น หากลูกค้าต้องการสั่งซื้อสินค้าเล่มใดก็สามารถทำได้โดยทำการสั่งซื้อผ่านระบบดังกล่าวนอกจากนี้ระบบที่พัฒนาขึ้นยังอำนวยความสะดวกให้ร้านค้าสามารถ บริหารจัดการข้อมูลได้แก่ข้อมูลสมาชิกรายการสินค้า หมวดหมู่สินค้า ใบสั่งซื้อสินค้า รายงานการสรุปผลรายการสินค้า รายงานรายได้ตามวัน เดือน ปีระบบบริหารจัดการร้านขายหนังสือ BK Bookstore ได้อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยในการออกแบบและพัฒนา ซึ่งภาษาที่ใช้คือ ASP ร่วมกับฐานข้อมูล SQL Server รวมไปถึงโปรแกรม Crystal Report ใช้ในการสร้างรายงานต่าง ๆ ผลการดำเนินงานพบว่า ระบบบริหารจัดการร้านขายหนังสือ BK Bookstore ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริง สามารถซื้อขายสินค้าได้ผ่านระบบของร้านขายหนังสือ

วีระ จรัสศิริรัตน์ (2558) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิตโดยการนำข้อมูลของการสั่งซื้อวัตถุดิบส่วนการผลิตในปี พ.ศ. 2557 มาใช้วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยเทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา และพิจารณาจากมูลค่ารวมของวัตถุดิบที่สั่งซื้อเข้ามาด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มวัตถุดิบเพื่อเลือกวัตถุดิบคงคลังที่มีความสำคัญมากที่สุดหรือกลุ่ม A ซึ่งจะมีมูลค่าอยู่ที่ประมาณร้อยละ 70 ถึงร้อยละ 80 ของมูลค่าวัตถุดิบคงคลังทั้งหมด และวัตถุดิบคงคลังที่มีความสำคัญลำดับถัดมาคือกลุ่ม B ซึ่งจะมีมูลค่าอยู่ที่ประมาณร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 30 ของมูลค่าวัตถุดิบทั้งหมด และนำมาคำนวณโดยใช้ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัดแบบปกติเพื่อหาค่าของปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัด และเปรียบเทียบต้นทุนรวมกันรูปแบบของการจัดซื้อแบบเดิม ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังของกลุ่ม A ทั้งหมด 5 รายการมีต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบของการจัดซื้อแบบเดิม และการจัดซื้อแบบใหม่พบว่าสามารถลดต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังไปได้ 73,053 บาทต่อปี ในขณะที่กลุ่ม B ต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังสามารถลดลงไปได้ 144,425 บาทต่อปี ซึ่งรวมแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังรวมกันสามารถลดต้นทุนคงคลังรวมกันสามารถลดต้นทุนลงไปได้ทั้งหมด 217,478 บาทต่อปี

ศิริวรรณ ผลตระกูล และพุทธิพันธ์ มิ่งมิตร (2558) ร้านจักรยาน ซอย 4 ประกอบธุรกิจประเภทการจำหน่ายจักรยาน อะไหล่ซ่อมบำรุงจักรยานรวมทั้งอุปกรณ์ตกแต่ง และ

อื่น ๆ ปัจจุบันมีการทำงานโดยเจ้าของร้าน ในการทำงานมีการเก็บเอกสารใบเสร็จการรับสินค้าเข้าร้านและใบเสร็จการขายสินค้าออก เฉพาะบางครั้งที่ลูกค้าต้องการรับใบเสร็จเพียงเท่านั้น จึงทำให้ทางร้านประสบปัญหาในการคำนวณหารายรับ รายจ่าย กำไรสุทธิและการเช็คสินค้าคงคลังภายในร้าน โดยผู้จัดทำจึงพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าร้านจักรยาน กรณีศึกษา ร้านจักรยาน ซอย 4 ขึ้นมา โดยใช้โปรแกรม Visual Basic และจัดเก็บข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server พัฒนาออกมาเพื่อให้เจ้าของร้านสามารถจัดเก็บข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลบริษัทผู้ผลิต ข้อมูลสินค้า จัดการการขายสินค้า จัดการการสั่งซื้อสินค้า จัดการการรับเข้าสินค้า และการออกรายงานในด้านของรายรับ กำไรสุทธิ รายการสินค้าขายดี ซึ่งได้ส่งผลให้การทำงานเกิดความสะดวก มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานให้น้อยลงและช่วยให้เจ้าของร้านสามารถตรวจสอบจำนวนสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้าได้ตลอดเวลา เพื่อให้ทราบจำนวนสินค้าคงเหลือ และสั่งซื้อสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้า

ศรัณย์ ฤทัยวัฒน์ และอดิสร แสงสวาสดี (2559) วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบสินค้าในคลังสินค้าเพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และลดระยะเวลาการทำงานขององค์กรให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบคลังสินค้า และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือจากเว็บไซต์ และคู่มือต่าง ๆ จากนั้นจึงเริ่มศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบคลังสินค้า ออกแบบ และพัฒนาระบบ โดยโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008 และ Microsoft SQL Server Management Studio 2008 r2 โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object Oriented Programming) ระบบดังกล่าวสามารถกำหนดเฉพาะรายการสินค้าที่นับ และเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าคงคลังที่มีได้ และสามารถทำงานได้ทั้งระบบออนไลน์ และระบบออฟไลน์ ทำให้ระบบการตรวจสอบสินค้าจากคลังสินค้าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อสร้างความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานขององค์กร

ชนิดาภา มาตราช และรุ่งนภา กิตติลาภ (2559) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ 2) เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ และ 3) เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ “ลายฟองน้ำหัวฝาย” ตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างคือ สมาชิกกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ จำนวน 70 ราย เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สถิติที่ใช้คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statics) มาอธิบายโดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ และแสดงตารางประกอบ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า กลุ่มผ้าไหมมัดหมี่ “ลายฟองน้ำหัวฝาย” ตำบลปอแดง

อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น ซึ่งประกอบด้วยหมู่บ้านทั้งหมด 10 หมู่บ้าน จำนวนประชากร 85 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงอายุอยู่ในช่วง 50-59 ปี จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ทอผ้าไหม จำนวน 1 คน ได้รับการถ่ายทอดความรู้จากบรรพบุรุษ ประสบการณ์ในการทอผ้า 20-29 ปี รายได้ของสมาชิกผลิตต่อหูก เท่ากับ 20 ฟืน ราคาต่อฟืน 1,000 บาท ดังนั้น สมาชิกมีรายได้ทั้งหมดต่อหูกเท่ากับ 20,000 บาท ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยต่อหูก 16,638.35 บาท และเฉลี่ยต่อฟืน 831.92 บาท ประกอบด้วยต้นทุน ต้นทุนวัตถุดิบ 8,550 บาท ร้อยละ 51.39 ต้นทุนค่าแรงทางตรง 7,000 ร้อยละ 42.07 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต 1,000 บาท ร้อยละ 6.01 ต้นทุนคงที่ 88.35 ร้อยละ 0.53 สมาชิกมีรายได้ทั้งหมด 20,000 บาท นำมาหักต้นทุนการผลิตทั้งหมด 16,638.35 บาท ทำให้สมาชิกได้รับกำไรสุทธิ 3,361.65 บาท เนื่องจากลักษณะการทอผ้าไหมของสมาชิกใช้แรงงานตนเองหรือแรงงานครัวเรือนเป็นหลักในการทอผ้าไหมมัดหมี่ “ลายพองน้ำหัวฝาย” ตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐควรเข้ามาส่งเสริมสนับสนุนกลุ่มอาชีพด้านต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาสินค้าให้ได้มาตรฐานสากล อีกทั้งการดูแลด้านวัตถุดิบต้นทุนสูง กำไรต่อหูกลดลง

จากบทความดังกล่าวผู้จัดทำพบว่า ระบบบริหารจัดการร้านขายหนังสือ BK BookStore ได้มีการนำโปรแกรม SQL Server เข้ามาใช้ในการจัดการฐานข้อมูลรวมไปโปรแกรม Crystal Report ที่นำมาใช้ในการสร้างรายงานต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ ภายในร้าน โดยสิ่งเหล่านี้ช่วยอำนวยความสะดวก ปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัด ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถคำนวณราคาได้จริง การจัดเก็บข้อมูลกำไรสุทธิ เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพ ระบบตรวจนับสินค้าคงคลัง บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ มีการจัดการข้อมูลในเรื่องของการตรวจสอบสินค้าจากคลังสินค้าและการใช้หลักการเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object Oriented Programming) และการจัดการข้อมูลในเรื่องของการคำนวณต้นทุนการผลิตของการทอผ้าไหมมัดหมี่ “ลายพองน้ำหัวฝาย” ผู้จัดทำจึงได้นำแนวคิดทั้งหมดเกี่ยวกับการบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ ภายในร้าน การสั่งซื้อขนาดประหยัด กำไรสุทธิ การตรวจนับสินค้า เพื่อให้ทราบจำนวนสินค้าคงคลังและหลักการเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object Oriented Programming) เพื่อจัดการกับการโค้ดโปรแกรม และการคำนวณต้นทุน เพื่อคำนวณหาต้นทุนการผลิต และราคาขายสินค้า ซึ่งแนวคิดนี้จะนำมาปรับใช้ระบบของผู้จัดทำ

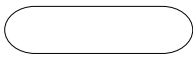



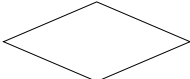


2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.4.1.1 ผังงาน Flowchart คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความหรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูดหรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน


ผังงาน เป็นเครื่องมือแสดงขั้นตอนหรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์จะมีข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ผลลัพธ์หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้น ๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ แผนผังงาน

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรมและการไหลของข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายใน เครื่องหรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
	แสดงผลหรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา
	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทางเพื่อจะไปสู่ การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน

ที่มา : สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน [บทเรียนออนไลน์] โดย ปกาสิทธิ์ อุ่นทรง, (2560).

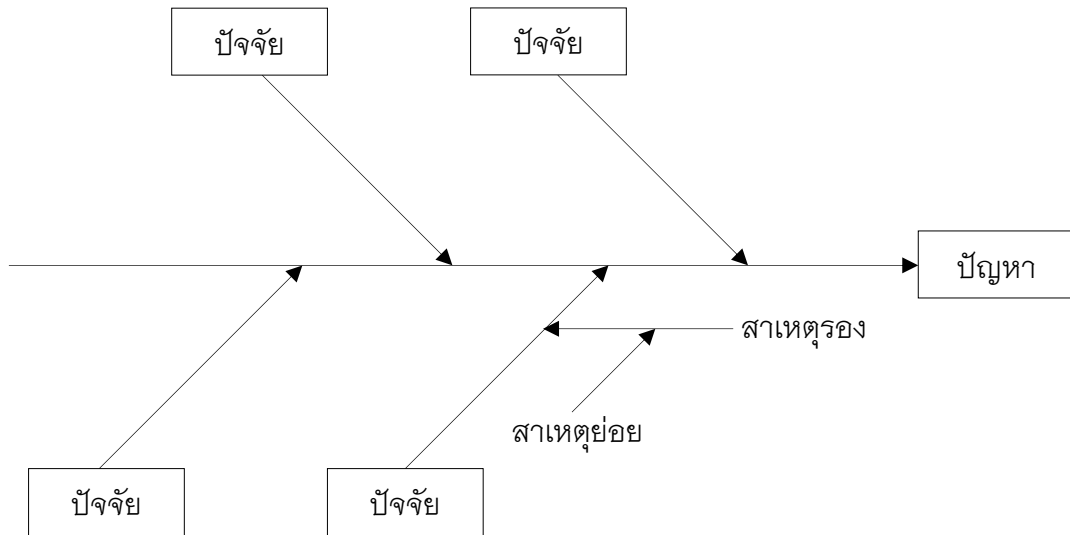
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ แผนผังงาน (ต่อ)

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่าที่จะแสดงพอในหนึ่งหน้า

ที่มา : สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน [บทเรียนออนไลน์] โดย ปกาสิทธิ์ อุ่นทรง, (2560).

2.4.1.2 แผนภูมิแก้งปลา (Cause-and-Effect Diagram) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนกระทั่งถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็ตาม ก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ หากได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบและส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดี ย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย

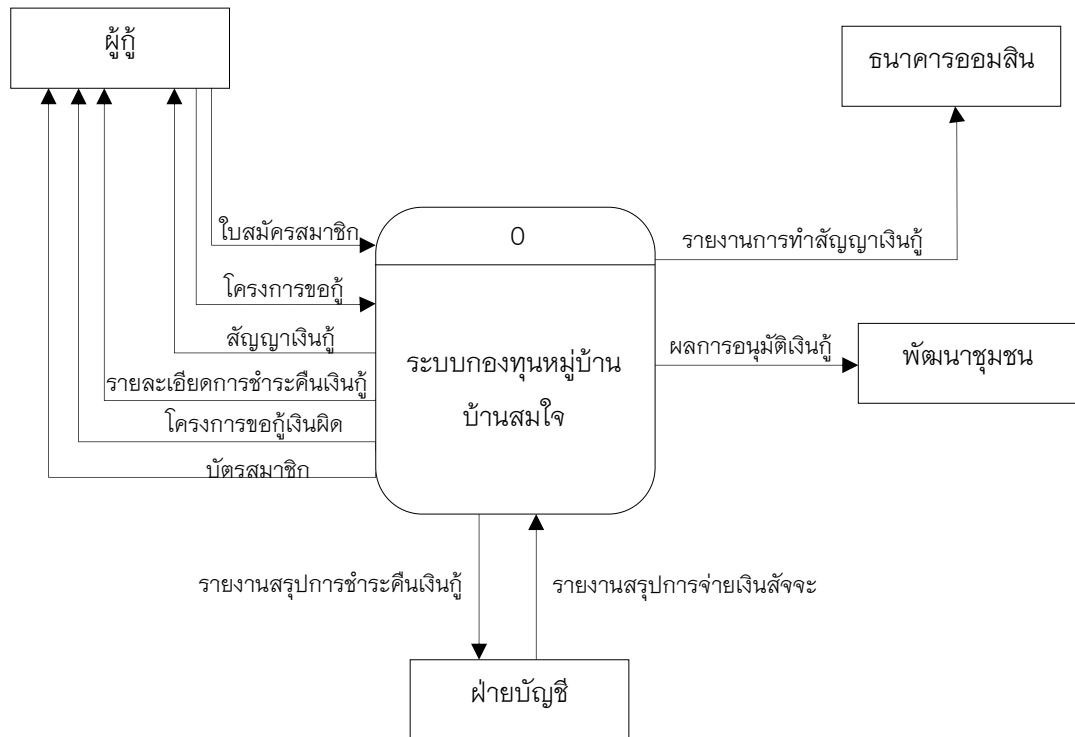
หลักการแก้ไขปัญหที่ดี นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหาและหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีก็คือ การเขียนแผนภูมิแก้งปลา ซึ่งแผนภูมิแก้งปลาสามารถเรียกได้อีกหลายชื่อด้วยกัน เช่น Fishbone Diagram, Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram



ภาพที่ 2.2 ภาพเกี่ยวกับแผนภูมิแกงปลา

ที่มา : แผนผังแกงปลา โดย พนม เพชรจตุพร, (2562).

2.4.1.3 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอก ระบบ แผนภาพบริบท แสดงถึงขอบเขตของระบบสารสนเทศนั้น โดยจะเป็นมุมมองระดับสูง ซึ่งจะไม่แสดงถึงสัญลักษณ์การเก็บข้อมูล เพราะจะเป็นการการเขียนถึงภายในระบบ แต่จะเขียนการเชื่อมต่อกันของสัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอกระบบกับสัญลักษณ์การประมวลผลจึงช่วยกำหนดขอบเขตของระบบที่พัฒนาได้



ภาพที่ 2.3 ภาพเกี่ยวกับแผนภาพบริบท (Context Diagram)

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักร์, (2559, น. 86-87).


2.4.1.4 แผนภาพกระแสข้อมูล หรือแผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบ สัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้ โดยแผนภาพนี้จะเป็นสื่อช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้อย่างง่ายดาย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์หรือ ระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Process	ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
	Data Store	แหล่งจัดเก็บข้อมูล จะอยู่ในรูปของไฟล์หรือฐานข้อมูลก็ได้

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักร์, (2559, น. 91).

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	External Agent	บุคคล หน่วยงาน หรือระบบอื่น ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดข้อมูล และเป็นปลายทางของข้อมูล
	Data Flow	เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักษ์, (2559, น. 91).

Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้าหรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน เครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือเส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูลเปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง

แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

2.4.1.5 อีอาร์ไดอะแกรม ER-Diagram เป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล ความสัมพันธ์ของเอนทิตีที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก แผนภาพ ER เป็นแบบจำลองเชิงแนวคิด (Conceptual Data Model) ที่แสดงออกมาในลักษณะของแผนภาพโดยใช้หลักการจากโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในการแสดงลักษณะโดยรวมของข้อมูลในระบบช่วยสื่อสารให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิเคราะห์ และผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี แผนภาพที่นิยมใช้ในการนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลที่นิยมคือ แผนภาพ ER ซึ่งประกอบไปด้วยเอนทิตี แอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree Of A Relationship) แผนภาพ ER มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล แอปพลิเคชัน (Applications) ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ แผนภาพ ER จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่างนักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากล

องค์ประกอบของอีอาร์ไดอะแกรมประกอบด้วย 3 ส่วนคือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship)

1) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมคือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิดและเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอนทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอนทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

2) แอททริบิวต์ (Attribute) คือข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ขึ้นกับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอนทิตีของนักศึกษาประกอบด้วยแอททริบิวต์คือรหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น


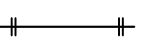
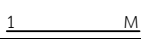
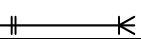

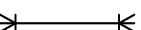
3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอนทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วย เอนทิตี

พนักงาน และเอ็นทีดีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใดหรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทีดี นักศึกษา และเอ็นทีดี วิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่านักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทีดีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

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


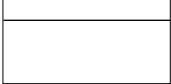


ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลอีอาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

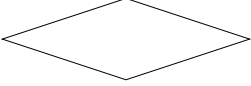
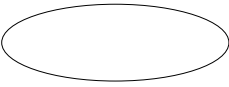

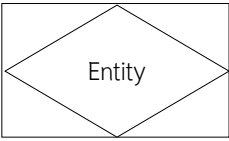

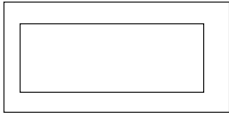
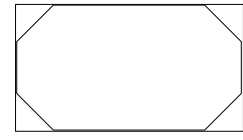
ที่มา : ระบบฐานข้อมูล (Database Systems): บทที่ 5 แบบจำลอง E-R โดย โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, (2558, น. 178-189).

ตารางที่ 2.6 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักร์, (2559, น. 103).

ตารางที่ 2.7 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย			
	-	Relationship ใช้ แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ ตัวอักษรเขียนแสดง ความสัมพันธ์			
	<table border="1" data-bbox="708 712 951 887"> <tr><td>Entity Name</td></tr> <tr><td>Attribute 1</td></tr> <tr><td>Attribute 2</td></tr> </table>	Entity Name	Attribute 1	Attribute 2	Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
Entity Name					
Attribute 1					
Attribute 2					
	<table border="1" data-bbox="708 918 951 1061"> <tr><td>Entity Name</td></tr> <tr><td>Identifier</td></tr> </table>	Entity Name	Identifier	ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)	
Entity Name					
Identifier					
		Associative Entity			
		Weak Entity			

ที่มา : เอกสารประกอบการสอน: การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดย คณิงนุช สารอินจักร์, (2559, น. 103).

2.4.1.6 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการ ได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการ ชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็น หมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูลคือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง และเป็นมาตรฐานเดียวกัน

พจนานุกรมข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บ รายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียด ต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าวคือ พจนานุกรมข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog

โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล (MySQL) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล มีลักษณะ แบบของข้อมูล (data type) ดังนี้

ตารางที่ 2.8 ประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(N)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถกหนด ค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง +1byte
2	VARCHAR(MAX)	สำหรับการเก็บข้อมูลตัวอักษร ทุก ครั้ง que เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถกำหนด ได้ไม่เกิน 2GB	ขนาดข้อมูลจริง +1byte แต่ไม่เกิน 2 GB
3	CHAR(N)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร แบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถ ปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียง ตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักขระที่ ระบุ

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.9 ประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
4	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULL TEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง +1byte
5	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูลจริง +2byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.10 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	INT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดเป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 10 หลัก	ขนาดข้อมูล 4byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.11 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
2	TINYINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถกำหนดเป็น ค่าตัวเลข จำนวนเต็ม 1 หลัก	ขนาดข้อมูล 1byte
3	MONEY	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยมีการปัดทศนิยม ทุกครั้งที่ เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาว ของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถ กำหนด เป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 15 หลัก	ขนาดข้อมูล 8byte
4	BIGINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถเป็น ค่าตัวเลขจำนวน เต็ม 19 หลัก	ขนาดข้อมูล 8byte
5	SMALLINT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถเป็น ค่าตัวเลขจำนวน เต็ม 5 หลัก	ขนาดข้อมูล 2byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.12 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
6	SMALLMONEY	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยไม่มีการปัดทศนิยม ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนด เป็น ค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 6 หลัก	ขนาดข้อมูล 4byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.13 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DECIMAL	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข โดยไม่มีการปัดทศนิยม ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก เช่น (5,2)	ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลักเป็นทศนิยม s หลัก เช่น (5,2)
2	FLOAT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถเป็นตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 7 ตำแหน่ง 1.2E-38 ถึง 3.4E+38	ขนาดข้อมูล 32byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.14 ประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
3	DOUBLE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลข ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็น ประเภทนี้จะต้องมีการกำหนด ความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่ง สามารถเป็นตัวเลขค่าประมาณ รูปทศนิยมจำนวน 15 ตำแหน่ง 2.3E-308 ถึง 1.7E+308	ขนาดข้อมูล 64byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.15 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 และเวลาโดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 เวลา 23:59:59 โดย รูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 8 byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

ตารางที่ 2.16 ประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
3	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ -838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 3 byte
4	SMALLDATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่และเวลา โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	ขนาดข้อมูล 5 byte

ที่มา : MySQL Data Type, โดย จเร รัตนพิทักษ์, (2556).

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

2.4.2.1 Microsoft Visual Studio เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่กำลังเป็นที่ นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน โปรแกรม Visual Basic เป็นโปรแกรมที่ได้เปลี่ยนรูปแบบการเขียนโปรแกรมใหม่ โดยมีชุดคำสั่งมาสนับสนุนการทำงาน มีเครื่องมือต่าง ๆ ที่เรียกกันว่า คอนโทรล(Controls) ไว้สำหรับช่วยในการออกแบบโปรแกรม โดยเน้นการออกแบบหน้าจอแบบกราฟฟิก หรือที่เรียกว่า Graphic User Interface (GUI) ทำให้การจัดรูปแบบหน้าจอเป็นไปได้ง่าย และในการเขียนโปรแกรมนั้นจะเขียนแบบ Event-Driven Programming คือ โปรแกรมจะทำงานก็ต่อเมื่อเหตุการณ์ (Event) เกิดขึ้น ตัวอย่างของเหตุการณ์ได้แก่ ผู้ใช้เลื่อนเมาส์ ผู้ใช้กดปุ่มบนคีย์บอร์ด ผู้ใช้กดปุ่มเมาส์ เป็นต้น

เครื่องมือ หรือ คอนโทรล ต่าง ๆ ที่ Visual Basic ได้เตรียมไว้ให้ ไม่ว่าจะ Form TextBox Label ฯลฯ ถือว่าเป็นวัตถุ (Object ในที่นี้ขอใช้คำว่า ออบเจกต์) นั้นหมายความว่า ไม่ว่าจะเป็เครื่องมือใด ๆ ใน Visual Basic จะเป็นออบเจกต์ทั้งสิ้น สามารถที่จะควบคุมการทำงาน แก้ไขคุณสมบัติของออบเจกต์นั้นได้โดยตรง ในทุก ๆ ออบเจกต์จะมีคุณสมบัติ (properties) และเมธอด (Methods) ประจำตัว ซึ่งในแต่ละออบเจกต์ อาจจะมีคุณสมบัติและเมธอดที่เหมือน หรือต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของออบเจกต์

ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย Visual Basic การเขียนโค้ดจะถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เรียกว่า โพรซีเจอร์ (procedure) แต่ละโพรซีเจอร์จะประกอบไปด้วย

ชุดคำสั่งที่พิมพ์เข้าไปแล้ว ทำให้คอนโทรลหรือออบเจกต์นั้น ๆ ตอบสนองการกระทำของผู้ใช้ ซึ่งเรียกว่าการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming-OOP) แต่ตัวภาษา Visual Basic ยังไม่ถือว่าเป็นการเขียนโปรแกรมแบบ OOP อย่างแท้จริง เนื่องจากข้อจำกัดหลาย ๆ อย่างที่ Visual Basic ไม่สามารถทำได้

2.4.2.2 SQL Server หรือ Microsoft SQL Server คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database management system หรือ RDBMS) ผลิตโดยบริษัท Microsoft เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ Client/Server และรันอยู่บน Window NT ซึ่งใช้ภาษา T-SQL ในการดึงเรียกข้อมูล ด้วยเหตุที่ข้อมูลส่วนใหญ่ทั่วโลกเก็บไว้ในเครื่องที่ใช้ Microsoft Windows เป็น Operating System จึงทำให้เป็นการง่ายต่อ Microsoft SQL ที่จะนำ ข้อมูลที่อยู่ในรูป Windows Based มาเก็บและประมวลผล และ ประกอบกับการที่ราคาถูกและหาง่าย จึงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ Microsoft SQL จึงเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีมักจะถูกเลือกใช้

2.4.2.3 ภาษา C# ถูกออกแบบมาให้เขียนโปรแกรมแบบ GUI (Graphical user interface) สำหรับทำงานบน Windows Form และนอกจากนี้คุณยังสามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสได้ ภายใต้ ASP.NET web framework ที่เป็น Open source จาก Microsoft และสำหรับบทเรียนของเรานั้นจะสอนในพื้นฐาน เพื่อให้คุณเข้าใจโครงสร้างของภาษาและแนวคิดในการเขียนโปรแกรม

ในระหว่างการพัฒนาของ .NET Framework คลาสและไลบรารีต่าง ๆ ถูกเขียนขึ้นโดยระบบการจัดการโค้ดสำหรับการคอมไพล์ที่เรียกว่า Simple Managed C (SMC) ในเดือนมกราคม 1999 Anders Hejlsberg ได้ก่อตั้งทีมเพื่อสร้างภาษาใหม่ในเวลานั้น ที่เรียกว่า Cool ซึ่งเป็นคำย่อของ "C-like Object Oriented Language" ในเวลาที่โครงการ .NET ของ Microsoft ถูกเผยแพร่ในเดือนกรกฎาคม 2000 ในการประชุมของกลุ่มนักพัฒนามืออาชีพ ภาษาได้ถูกเปลี่ยนชื่อเป็น C# และคลาสไลบรารีและ ASP.NET ได้ถูกเชื่อมเข้ากับ C#

2.6 บทสรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมซึ่งบรรยายครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษาโดยละเอียดดังนี้

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบ ผู้จัดทำได้เลือกใช้ Flowchart เพื่อวางแผนลักษณะการทำงานของโปรแกรม แผนภูมิแกงปลาหรือแผนผังสาเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยของปัญหาภายในองค์กร แผนภาพบริบท (Context Diagram) เพื่อจัดทำแผนภาพแสดงการทำงานของระบบเดิม แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อจัดทำ

แผนภาพแสดงการทำงานของระบบใหม่ อีอาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจทำให้เห็นภาพรวมทั้งหมดในระบบงานใหม่อย่างครอบคลุมและชัดเจน จากนั้นจึงนำอีอาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) ที่ได้ศึกษามาทำให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลปกติขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก การหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาเกี่ยวกับ การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง แนวคิดของต้นทุนการผลิต การกำหนดราคาขายและกำไรขั้นต้น จากการศึกษาข้อมูลวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่างานวิจัยทั้งหมดเน้นให้เห็นถึง เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลของสินค้า การตรวจสอบปริมาณสินค้าคงเหลือ ความสะดวกสบายและความรวดเร็ว การจัดการสินค้าคงคลังอย่างเป็นระบบ

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