บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้พัฒนา และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการร้าน นนกร วัสดุก่อสร้าง จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยอาศัยฐานแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการพัฒนา จึงสรุปได้ดังนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในการจัดทำโครงการของผู้จัดทำ เกิดขึ้นจากการที่ธุรกิจประเภทจำหน่ายวัสดุก่อสร้างนั้นมีการเติบโตของธุรกิจนี้สูงขึ้น อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเศรษฐกิจ และความต้องการของผู้คนที่ต้องการที่พักอาศัยมากขึ้น จากผลสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้ทำการสำรวจผู้ขออนุญาตก่อสร้างอาคารและต่อเติมดัดแปลง ในไตรมาส 1 ของปี 2562 รวมทั้งสิ้น 48,778 ราย โดยแบ่งเป็น ผู้ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้าง และต่อเติมหรือดัดแปลงอาคารโรงเรือน 43,862 ราย ซึ่งในจำนวนนี้ ร้อยละ 98.3 เป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างใหม่ และอีกร้อยละ 1.7 ได้รับอนุญาตให้ต่อเติมหรือดัดแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา พบว่า มีผู้ขออนุญาตก่อสร้างและต่อเติมดัดแปลง เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10.5 และ 7.0 จากไตรมาสที่ผ่านมา และไตรมาสเดียวกันของปีที่แล้ว (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2562) ทำให้ธุรกิจจำหน่ายวัสดุก่อสร้างนั้นมีแนวโน้มการเติบโตที่สูงขึ้นตามไปด้วย จึงทำให้ธุรกิจจำหน่ายวัสดุก่อสร้างมีการแข่งขันทางการตลาดที่สูงขึ้น การนำเทคโนโลยีมาใช้ภายในธุรกิจ จึงเป็นทางเลือกที่สร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ ผู้ประกอบการจึงเล็งเห็นถึง การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ภายในธุรกิจ เพื่อบริหารจัดการร้านให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จัดเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบมากขึ้น ปลอดภัย รวดเร็ว ลดความผิดพลาดจากการทำงาน สามารถตรวจสอบรายรับ รายจ่าย ตามช่วงเวลาที่ต้องการ ช่วยลดข้อผิดพลาดจากการจดบันทึกของพนักงาน ออกรายงานประจำเดือนให้กับเจ้าของร้าน และสามารถพยากรณ์ข้อมูลให้แก่เจ้าของร้าน เพื่อนำไปวิเคราะห์วางแผนแนวทางในการพัฒนาวิธีการบริหารร้านในอนาคต เพื่อสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ แล้วสร้างความสะดวกสบายให้กับการทำงานให้กับพนักงานและสร้างความประทับใจและเชื่อมั่นให้กับลูกค้าที่มาซื้อสินค้า และสร้าง

ความได้เปรียบทางธุรกิจในด้านการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารงานภายในร้าน สามารถเก็บข้อมูลไว้บนฐานข้อมูลลูกค้าและช่วยดึงลูกค้ากับมาใช้บริการกิจการของตนอีก

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการร้าน นนกร วัสดุก่อสร้าง มีดังต่อไปนี้

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยก็ได้ การวิเคราะห์ระบบคือ การหาความต้องการ (Requirements) ของระบบสารสนเทศว่าคืออะไร หรือต้องการเพิ่มเติมอะไรเข้ามาในระบบและการออกแบบก็คือ การนำเอาความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนหรือเรียกว่าพิมพ์เขียว ในการสร้างระบบสารสนเทศนั้นให้ใช้ในงานได้จริง ผู้ที่ทำหน้านี้ก็คือนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis : SA)

เมื่อเราศึกษาระบบใดระบบหนึ่ง เราควรจะต้องเข้าใจการทำงานของระบบนั้นให้ดีโดย การถามตัวเองตลอดเวลาด้วยคำถามเหล่านี้

1. ระบบทำอะไร (What)
2. ทำโดยใคร (Who)
3. ทำเมื่อไร (When)
4. ทำอย่างไร (How)

นักวิเคราะห์ระบบ คือ คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมและประมวลผลให้กับผู้ใช้โดยให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้คือ ความรวดเร็วและความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อการบริหารของธุรกิจในปัจุบันที่มีการแข่งขันสูง

ผู้ใช้ (Users) จึงเป็นผู้กำหนดปัญหาและแนวทางของระบบงานที่นำมา แก้ไขซึ่งปัญหาแต่ผู้ใช้เองไม่ทราบวิธีจะนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหา หรือช่วยเหลือในการบริหาร ในทางตรงกันข้ามโปรแกรมเมอร์ (programmers)และช่างเทคนิค (technicians)เป็นผู้ที่สามารถจะใช้เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์และป้อนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ต้องการ แต่โปรแกรมเมอร์หรือช่างเทคนิคมักจะไม่เข้าใจถึงระบบธุรกิจมากนัก ดังนั้น ช่องว่างระหว่างนักธุรกิจหรือระบบงานในหน่วยงานต่างๆ กับโปรแกรมเมอร์หรือกับช่างเทคนิคจึงอาจเกิดขึ้นได้นักวิเคราะห์ระบบจึงทำหน้าที่เป็นผู้สมานช่องว่างนี้ นักวิเคราะห์ระบบเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่จะนำเอาความเข้าใจและเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์มาใช้ ในการพัฒนาระบบงานข้อมูลเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้กับงานในหน่วยงานต่างๆ

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle :SDLC)

ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตายวงจรนี้จะเป็นขั้นตอน ที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นด้วยกัน คือ

1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
3. วิเคราะห์ (Analysis)
4. ออกแบบ (Design)
5. สร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)
6. การปรับเปลี่ยน (Conversion)
7. บำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นที่ 1 : เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่า ต้องการระบบสารสนเทศหรือระบบจัดการเดิม ได้แก่ระบบเอกสารในตู้เอกสาร ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่ตอบสนองความต้องการในปัจจุบันปัจจุบันผู้บริหารตื่นตัวกันมากที่จะให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานของตน ในงานธุรกิจ อุตสาหกรรม หรือใช้ในการผลิต ตัวอย่างเช่น บริษัทของเรา จำกัด ติดต่อซื้อสินค้าจากผู้ขายหลายบริษัท ซึ่งบริษัทของเราจะมีระบบ MIS ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนี้สินที่บริษัทขอเราติดค้างผู้ขายอยู่ แต่ระบบเก็บข้อมูลผู้ขายได้เพียง 1,000 ราย เท่านั้น แต่ปัจจุบันผู้ขายมีระบบเก็บข้อมูลถึง 900 ราย และอนาคตอันใกล้นี้จะเกิน 1,000 ราย ดังนั้นฝ่ายบริหารจึงเรียกนักวิเคราะห์ระบบเข้ามาศึกษา แก้ไขระบบงานปัญหาที่สำคัญของระบบสารสนเทศในปัจจุบัน คือ ระบบเขียนมานานแล้ว ส่วนใหญ่เขียนมาเพื่อติดตามเรื่องการเงิน ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารในการตัดสินใจ แต่ปัจจุบันฝ่าย บริหารต้องการดูสถิติการขายเพื่อใช้ในการคาดคะเนในอนาคต หรือความต้องการอื่นๆ เช่น สินค้าที่มียอดขายสูง หรือสินค้าที่ลูกค้าต้องการสูง หรือการแยกประเภทสินค้าต่างๆ ที่ทำได้ไม่ง่ายนักการที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องที่ง่ายนัก หรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่า ความต้องการของเราเพียงพอที่เป็นไปได้หรือไม่ ได้แก่ "การศึกษาความเป็นไปได้" (Feasibility Study)

ขั้นตอนที่ 2 : ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือ การกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจปัญหาต่อไปคือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางเทคนิคและบุคลากร ปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเก่าๆถ้ามี รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ด้วย ตัวอย่างคือ คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในบริษัทเพียงพอหรือไม่ คอมพิวเตอร์อาจจะมีเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ไม่เพียงพอ รวมทั้งซอฟต์แวร์ ว่าอาจจะต้องซื้อใหม่ หรือพัฒนาขึ้นใหม่ เป็นต้น ความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากร คือ บริษัทมีบุคคลที่เหมาะสมที่จะพัฒนาและติดตั้งระบบเพียงพอ

หรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่ จากที่ใด เป็นต้น นอกจากนั้นควรจะให้ความสนใจว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งความเห็นของผู้บริหารด้วย

สุดท้ายนักวิเคราะห์ระบบต้องวิเคราะห์ได้ว่า ความเป็นไปได้เรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และที่สำคัญคือ ผลประโยชน์ที่จะได้รับ เรื่องเวลาเป็นสิ่งสำคัญ

สรุปขั้นตอนที่ 2 : การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หน้าที่ : กำหนดปัญหา และศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

ผลลัพธ์ : รายงานความเป็นไปได้

เครื่องมือ : เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ : ผู้ใช้จะมีบทบาทสำคัญในการศึกษา

1. นักวิเคราะห์ระบบจะเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหา
2. นักวิเคราะห์ระบบคาดคะเนความต้องการของระบบและแนวทางการแก้ปัญหา
3. กำหนดความต้องการที่แน่ชัดซึ่งจะใช้สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป
4. ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ (Analysis)

เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้น ในกรณีที่ระบบเราศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้วจะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่าระบบเดิมทำงานอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact–Gathering Techniques) ดังรูป ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ เอกสารที่มีอยู่ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังใช้งานขององค์กร รายงานต่างๆที่หมุนเวียนใน ระบบการศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบันจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบรู้ว่าระบบจริงๆทำงานอย่างไร ซึ่งบางครั้งค้นพบข้อผิดพลาดได้ ตัวอย่าง เช่น เมื่อบริษัทได้รับใบเรียกเก็บเงินจะมีขั้นตอนอย่างไรในการจ่ายเงิน ขั้นตอนที่เสมียนป้อนใบเรียกเก็บเงินอย่างไร เฝ้าสังเกตการทำงานของผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจและ

เห็นจริงๆ ว่าขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบค้นพบจุดสำคัญของระบบว่าอยู่ที่ใด

การสัมภาษณ์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่นักวิเคราะห์ระบบควรจะต้องมีเพื่อเข้ากับผู้ใช้ได้ง่าย และสามารถดึงสิ่งที่ต้องการจากผู้ใช้ได้ เพราะว่าความต้องการของระบบคือ สิ่งสำคัญที่จะใช้ในการออกแบบต่อไป ถ้าเราสามารถกำหนดความต้องการได้ถูกต้อง การพัฒนาระบบในขั้นตอนต่อไปก็จะง่ายขึ้น เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วจะนำมาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของ ระบบ ซึ่งควรแสดงหรือเขียนออกมาเป็นรูปแทนที่จะร่ายยาวออกมาเป็นตัวหนังสือ การแสดงแผนภาพจะทำให้เราเข้าใจได้ดีและง่ายขึ้น หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบ อาจจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาเขียนเป็น "แบบทดลอง" (Prototype) หรือตัวต้นแบบ แบบทดลองจะเขียนขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ และที่ช่วยให้ง่ายขึ้นได้แก่ ภาษายุคที่ 4 (Fourth Generation Language) เป็นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้งานตามที่เราต้องการได้ ดังนั้นแบบทดลองจึงช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อจบขั้นตอนการวิเคราะห์แล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็น ข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของระบบเดิม ซึ่งควรจะเขียนมาเป็นรูปภาพแสดงการทำงานของระบบ พร้อมคำบรรยาย, กำหนดความต้องการของระบบใหม่รวมทั้งรูปภาพแสดงการทำงานพร้อมคำบรรยาย, ข้อมูลและไฟล์ที่จำเป็น, คำอธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่จะต้องแก้ไข. รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหาของระบบขนาดกลางควรจะมีขนาดไม่เกิน 100–200 หน้ากระดาษ

สรุป ขั้นตอนที่3 : การวิเคราะห์ (Analysis)

หน้าที่ : กำหนดความต้องการของระบบใหม่ (ระบบใหม่ทั้งหมดหรือแก้ไขระบบเดิม)

ผลลัพธ์ : รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

เครื่องมือ : เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล, Data Dictionary, Data Flow Diagram, Process Specification, Data Model, System Model, Prototype, system Flowcharts

บุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ : ผู้ใช้จะต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

1. วิเคราะห์ระบบ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานและทราบว่าจุดสำคัญของระบบอยู่ที่ไหน

2. นักวิเคราะห์ระบบ เตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่

3. นักวิเคราะห์ระบบ เขียนแผนภาพการทำงาน (Diagram) ของระบบใหม่โดยไม่ต้องบอกว่าหน้ามที่ใหม่ในระบบจะพัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร

4. นักวิเคราะห์ระบบ เขียนสรุปรายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

5. ถ้าเป็นไปได้นักวิเคราะห์ระบบอาจจะเตรียมแบบทดลองด้วย

ขั้นตอนที่4 : การออกแบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจ ของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่างๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) ดังรูปข้างล่าง เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณ์ที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า "จะต้องทำอะไร (What)" แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า " จะต้องทำอย่างไร(How)"

ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น "รหัส" สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด เป็นต้น

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Fromat) หลักการการออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าคือ ง่ายต่อการใช้งาน และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นถัดมาระบบจะต้องออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไร จำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่างๆ แต่ถ้านักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์ดีกว่าการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการออกแบบก็ไม่จำเป็นเลย เพราะสามารถนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้งานได้ทันที สิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมดในขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดจะนำมาเขียนรวมเป็นเอกสารชุดหนึ่งเรียกว่า "ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ " (System Design Specification) เมื่อ

สำเร็จแล้วโปรแกรมเมอร์สามารถใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรม ได้ทันที่สำคัญก่อนที่จะส่งถึงมือโปรแกรมเมอร์เราควรจะตรวจสอบกับผู้ใช้ว่าพอใจหรือไม่ และตรวจสอบกับทุกคนในทีมว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ และแน่นอนที่สุดต้องส่งให้ฝ่ายบริหารเพื่อตัดสินใจว่าจะดำเนินการ ต่อไปหรือไม่ ถ้าอนุมัติก็ผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)

สรุปขั้นตอนที่ 4 : การออกแบบ (Design)

หน้าที่ : ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร

ผลลัพธ์ : ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ(System Design Specification)

เครื่องมือ : พจนานุกรมข้อมูล Data Dictionary, แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram), ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล (Process Specification), รูปแบบข้อมูล (Data Model), รูปแบบระบบ (System Model), ผังงานระบบ (System Flow Charts), ผังงานโครงสร้าง (Structure Charts), ผังงาน HIPO (HIPO Chart), แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าและรายงาน

บุคลากรและหน้าที่ :

1. นักวิเคราะห์ระบบ ตัดสินใจเลือกคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (ถ้าใช้)

2. นักวิเคราะห์ระบบ เปลี่ยนแผนภาพทั้งหลายที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเป็นแผนภาพลำดับขั้น

3. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบความปลอดภัยของระบบ

4. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า รายงาน และการแสดงภาพบนจอ

5. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดจำนวนบุคลากรในหน้าที่ต่างๆและการทำงานของระบบ

6. ผู้ใช้ ฝ่ายบริหาร และนักวิเคราะห์ระบบ ทบทวน เอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์แบบของระบบ

ขั้นตอนที่ 5 : การพัฒนาระบบ (Construction)

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะ

นำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ ระยะแรกในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมสถานที่สำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเรียบร้อยดี

โปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (Design Specification) ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรม แต่ถ้าโปรแกรมเมอร์คิดว่าการเขียนอย่างอื่นดีกว่าจะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อน เพื่อที่ว่านักวิเคราะห์จะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแก้ไขนั้นมีผลกระทบกับระบบทั้งหมดหรือไม่ โปรแกรมเมอร์เขียนเสร็จแล้วต้องมีการทบทวนกับนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน เพื่อค้นหาข้อผิดพลาด วิธีการนี้เรียกว่า "Structure Walkthrough " การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้ การทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่า โปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

หลังจากนั้นต้องควบคุมดูแลการเขียนคู่มือซึ่งประกอบด้วยข้อมูลการใช้งานสารบัญการอ้างอิง "Help" บนจอภาพ เป็นต้น นอกจากข้อมูลการใช้งานแล้ว ต้องมีการฝึกอบรมพนักงานที่จะเป็นผู้ใช้งานจริงของระบบเพื่อให้เข้าใจ และทำงานได้โดยไม่มีปัญหาอาจจะอบรมตัวต่อตัวหรือเป็นกลุ่มก็ได้

สรุปขั้นตอนที่ 5 : การพัฒนาระบบ (Construction)

หน้าที่ : เขียนและทดสอบโปรแกรม

ผลลัพธ์ : โปรแกรมที่ทดสอบเรียบร้อยแล้ว เอกสารคู่มือการใช้ และการฝึกอบรม

เครื่องมือ : เครื่องมือของโปรแกรมเมอร์ทั้งหลาย Editor, compiler,Structure Walkthrough, วิธีการทดสอบโปรแกรม การเขียนเอกสารประกอบการใช้งาน

บุคลากรและหน้าที่ :

1. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ (ถ้าซื้อใหม่)

2. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนและดูแลการเขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม

3. โปรแกรมเมอร์เขียนและทดสอบโปรแกรม หรือแก้ไขโปรแกรม ถ้าซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป

4. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนทดสอบโปรแกรม
5. ทีมที่ทำงานร่วมกันทดสอบโปรแกรม
6. ผู้ใช้ตรวจสอบให้แน่ใจว่า โปรแกรมทำงานตามต้องการ
7. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเขียนคู่มือการใช้งานและการฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 6 : การปรับเปลี่ยน (Construction)

ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้

การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปทีละน้อย ที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้ แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 : บำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ 1. มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) และ 2. การดำเนินงานในองค์กรหรือธุรกิจเปลี่ยนไป จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณ 40% ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากมี "Bug" ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งปกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนักเมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น ความต้องการของระบบอาจจะเพิ่มมากขึ้น เช่น ต้องการรายงานเพิ่มขึ้น ระบบที่ดีควรจะแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการได้การบำรุงรักษาระบบ ควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ เมื่อผู้บริหารต้องการแก้ไขส่วนใดนักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมแผนภาพต่าง ๆ และศึกษาผลกระทบต่อระบบ และให้ผู้บริหารตัดสินใจต่อไปว่าควรจะแก้ไขหรือไม่

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การประมาณ หรือ การคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การพยากรณ์ยอด ขายของ 3 ปีข้างหน้า การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญกับทุกด้าน ทั้งหน่วยงานของรัฐบาล และเอกชน รัฐบาลต้องประมาณ หรือ พยากรณ์รายได้รายจ่ายในปีหน้า เพื่อนำมาวางแผน เอกชนต้องพยากรณ์ยอดขาย เพื่อนำมาวางแผนการผลิต สินค้าคงคลัง แรงงาน ฯลฯ
การพยากรณ์แบ่งได้ 2 ประเภท

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ตัวเลข) ใน อดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 เทคนิคย่อย คือ

1) การพยากรณ์ความสัมพันธ์ (Casual Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์ กับตัวแปรที่จะพยากรณ์ เช่น ถ้าต้องการพยากรณ์ยอดขาย จะพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างยอด ขายกับค่าโฆษณา รายได้ของประชากร สภาพสินค้า ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะใช้เทคนิคที่ เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์

2) การพยากรณ์อนุกรมเวลา (Time series Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตของตัวแปร ที่ต้องการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต เช่น ใช้ข้อมูลยอดขายปี 2530–2541 เพื่อพยากรณ์ยอดขายปี 2542

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ผู้ที่มีประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ เป็นผู้พยากรณ์ โดยไม่ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ จึงตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ได้ยากกว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงคุณภาพประกอบด้วย

1) การคาดคะเน หรือ ประมาณการ (Judgement) วิธีนี้มักใช้กับธุรกิจขนาดเล็กที่มีเจ้าของคนเดียว หรือหน่วยงานขนาดเล็กที่หัวหน้ามีอำนาจเต็ม เจ้าของหรือหัวหน้างานจะคาดการณ์ยอดขาย หรือ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยประสบการณ์ที่ทำงานในด้านนั้นๆ มาเป็นระยะเวลานานพอ

2) การระดมความคิด (Jury of Executive Operation) วิธีนี้เป็นการระดมความคิด หรือประชุมกลุ่มผู้บริหารของบริษัท เช่น ประชุมคณะกรรมการบริหาร เพื่อให้ทุกคนออกความคิดเห็น

เกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดในอนาคต เช่น ยอดขายปีหน้า จะเป็นเท่าใด ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ และผลสรุป จะได้เสียงส่วนใหญ่ของการประชุม แต่วิธีนี้จะมีข้อเสียตรงที่อาจเกิดความเอนเอียง หรือ เกรงใจทำให้ไม่กล้าออกความคิดเห็น ถ้าความคิดเห็นไม่ตรงกับคนอื่นๆหรือไม่ตรงกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจมากกว่าหรือผู้ถือหุ้นใหญ่และมักจะเห็นด้วยกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจหรือผู้ถือหุ้นใหญ่

3) การพยากรณ์ยอดขาย (Sale Force Composite Forecasts) เป็นการพยากรณ์โดยให้แต่ละฝ่าย เช่น ให้หัวหน้าฝ่ายขายตามภาคต่างๆ ประมาณยอดขาย แล้วนำมารวมกันทุกภาคกลายเป็นค่าพยากรณ์ยอดขายรวมของบริษัท หรือให้ตัวแทนขายแต่ละคนประมาณยอดขายของตนเองแล้วนำมารวม

กันเป็นยอดขายรวมของบริษัท การพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีนี้ค่อนข้างจะแม่นยำ เนื่องจากตัวแทนขายแต่ละคน/หน่วยจะใกล้ชิดกับลูกค้า/ตลาดมาก ทำให้คาดคะเนได้ถูกต้อง

4) พยากรณ์โดยการสำรวจตลาด (Survey of Expectations and Anticipations) เป็นการพยากรณ์ยอดขายโดยทำการสำรวจลูกค้าหรือผู้ที่คาดว่าจะเป็นลูกค้าเพื่อตรวจสอบว่าในอนาคตลูกค้าต้องการสินค้าอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ด้วยการทำวิจัยตลาด ซึ่งอาจใช้การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว โทรศัพท์หรือจดหมาย เป็นต้น

5) การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเดลไฟ (Delphi) เทคนิคเดลไฟเป็นเทคนิคที่แก้ข้อเสียของวิธีระดมความคิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเอนเอียง หรือคล้อยตามผู้อื่น เทคนิคเดลไฟ จึงแก้ปัญหาโดยการไม่ให้ผู้บริหารพบปะกัน หรือมาประชุมกัน หรือระดมความคิดเห็นกันซึ่งๆหน้า แต่จะส่งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการพยากรณ์ให้ผู้บริหารทุกคนเขียนตอบมา พร้อมทั้งระบุเหตุผล เช่น ยอดขายปีหน้าควรเป็นเท่าใด ควรออกผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้น โดยวิธีนี้จะได้ความคิดเห็นของทุกคน และไม่มีการชี้นำ เมื่อได้คำตอบจากทุกคนแล้วให้นำมารวมกัน ซึ่งมักจะพบว่าจะมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป ผู้รวบรวมจะต้องสรุป แล้วส่งกลับไปให้ผู้บริหารทุกคนเป็นรอบที่ 2 เพื่อให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนได้ข้อสรุปเป็นหนึ่งเดียว

การคำนวณตามรูปแบบ Time – Series Forecasting

Naive Approach

– สมมุติว่าความต้องการในช่วงเวลาถัดไป จะมีขนาดเท่ากับความต้องการในช่วงเวลาล่าสุด เช่น ถ้าเดือน มกราคม มียอดขาย 68 หน่วย ก็จะคาดการณ์ว่าเดือน กุมภาพันธ์ ก็น่าจะขายได้ 68 หน่วยเช่นกัน

– สามารถใช้เป็นจุดตั้งต้น(เริ่มต้น)ที่ดี

ระบบสมการเชิงเส้น (Linear equation)

สมการเชิงเส้น หมายถึง สมการใด ๆ ที่มีตัวแปร 1 ตัว หรือ 2 ตัว หรือ 3 ตัวแต่กำลังของตัวแปรนั้น ๆ ต้องเป็น 1 เสมอ เช่น $aX + bY + Cz = d$

สมการเชิงเส้น 2 ตัวแปร (Linear equation with two variable) คือ สมการที่มีตัวแปร 2 ตัว เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีการคูณกันของตัวแปรรูปทั่วไปคือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A,B,C เป็นค่าคงที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์ เช่น $2x + 5y = 6$ คำตอบสมการเชิงเส้น 2 ตัวแปรนิยมเขียนในรูปคู่อันดับ (x , y) เช่น (4,8) จะได้ว่า $x = 4 , y = 8$

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 MySQL

เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server–Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา aps.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนทซอร์ท (Open Source)ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

2.3.2 phpMyAdmin

เป็นเครื่องมือซอฟต์แวร์ฟรีที่เขียนขึ้นในPHP ซึ่ง phpMyAdmin มีวัตถุประสงค์เพื่อรองรับการจัดการ MySQL ผ่านเว็บ phpMyAdmin สนับสนุนการดำเนินการต่างๆบน MySQL และ MariaDB การดำเนินงานที่ใช้บ่อย (การจัดการฐานข้อมูลตารางคอลัมน์ความสัมพันธ์ดัชนีผู้ใช้สิทธิ์ ฯลฯ) phpMyAdmin สามารถดำเนินการผ่านอินเทอร์เฟซผู้ใช้และยังมีความสามารถในการดำเนินการคำสั่ง SQL ได้โดยตรง โครงการ phpMyAdmin เป็นสมาชิกของซอฟท์แวเสรีภาพธรรมชาติ SFC เป็นองค์กรที่ไม่หวังผลกำไรที่ช่วยโปรโมตปรับปรุงพัฒนาและปกป้องโครงการ Free, Libre และ Open Source Software (FLOSS)

2.3.3 Xampp

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 เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วย

2.3.4 HTML

คือภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Languageโดย Hypertext หมายถึงข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup languageหมายถึงภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่างๆที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink นั่นเองปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C)

2.3.5 CSS

คือภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ระยะห่าง พื้นหลัง เส้นขอบและอื่นๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

2.3.6 JavaScript

คือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช่ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

2.3.7 Bootstrap

คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ JavaScript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrapว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่นๆ

2.3.8 CodeIgniter

คือ Framework ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP CodeIgniter Framework เหมาะสำหรับพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชั่น โดยได้วางโครงสร้างในการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบและได้รวมเอาคำสั่งต่างๆที่จำเป็นในการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา PHP ไว้ภายใน CodeIgniter Framework ซั่งได้พัฒนาโดย Rick Ellis มีลิขสิทธิ์เป็น Open Source สามารถดาวน์โหลดและใช้งาน

ได้ฟรี ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี 2006 และยังมีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน ซึ่งปัจจุบัน CodeIgniter ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน 2.2.0

2.3.9 Adobe XD

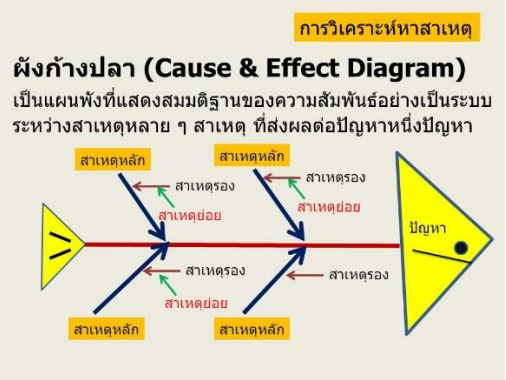
เป็นเครื่องมือออกแบบหน้าต่างการใช้งานแบบเวกเตอร์สำหรับเว็บแอพพลิเคชั่นและแอพพพลิเคชั่นมือถือที่พัฒนาและเผยแพร่โดย Adobe Inc. พร้อมใช้งานสำหรับ macOS และ Windows และยังมีเวอร์ชันสำหรับ iOS และ Android เพื่อช่วยดูตัวอย่างผลงานโดยตรงผ่านอุปกรณ์มือถือได้

2.3.10 ผังก้างปลา

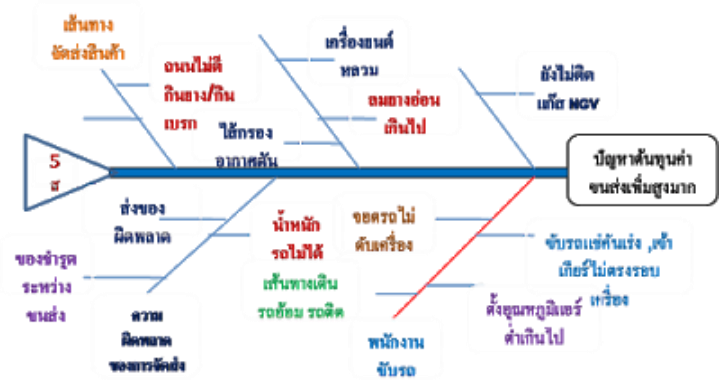
คือ แผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง โดยมุ่งเน้นผังวิเคราะห์ปัญหาและ สาเหตุอย่างเป็นระบบ (Cause & Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงสมมติฐานของ ความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุ ที่ส่งผลต่อปัญหาหนึ่งปัญหา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา สิ่งสาคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทาให้เกิดปัญหานั้นๆ
3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
5) จัดลาดับความสำคัญของสาเหตุ
6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



ภาพที่ 2.1 ผังก้างปลา การวิเคราะห์หาสาเหตุ



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างผังก้างปลา

หลักการเขียนผังก้างปลาอย่างมีประสิทธิภาพ

1) ควรวิเคราะห์ประเด็นโดยแตกก้างปลาให้หลากหลายอย่างรอบด้าน

2) ควรจัดหมวดหมู่ของปัญหา และสาเหตุอย่างรอบด้าน

3) หัวปลาควรหันทางด้านขวาเปรียบเสมือนทิศทางของลูกศรนาไปสู่ปัญหาที่เกิดขึ้น

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้ ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็นดังต่อไปนี้

1) ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

2) สาเหตุหลัก

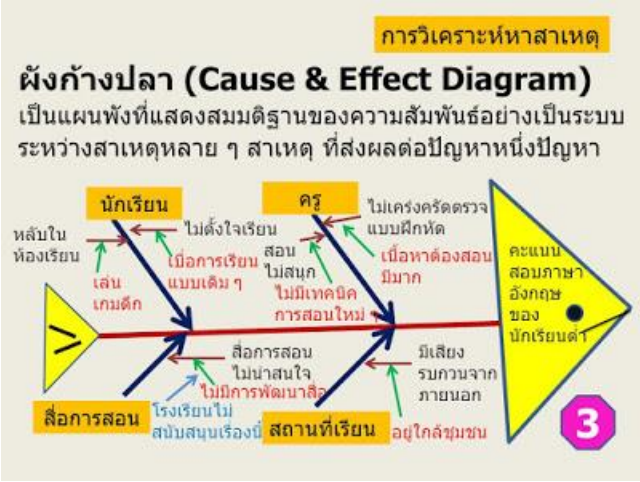
3) สาเหตุย่อย

ข้อดีของผังก้างปลา

1) ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนภูมิก้างปลาจะช่วยรวบรวม ความคิดของสมาชิกในทีม

2) ทาให้ทราบสาเหตุหลัก ๆ และสาเหตุย่อย ๆ ของปัญหา

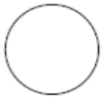
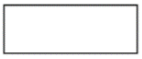
3) ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งทาให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธีและรอบด้าน



ภาพที่ 2.3 ผังก้างปลาตัวอย่างที่ 2

2.3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล

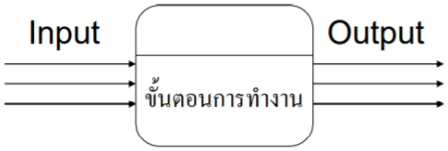
เป็นแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของ ระบบที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนก่อนหน้านี้ แผนภาพนั้นจะแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ในการดำเนินงานของระบบซึ่งจะทำให้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากไหน ข้อมูลไปที่ไหน ได้เกิดกิจกรรมใดๆ กับข้อมูลบ้าง จัดเก็บข้อมูลที่ไหนหรือส่งไปที่ใดเป็นต้น สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการแสดงแผนภาพมีดังต่อไปนี้

ชื่อสัญลักษณ์	DeMarco & Yourdon symbols	Gane & Sarson symbols
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการแสดงแผนภาพ

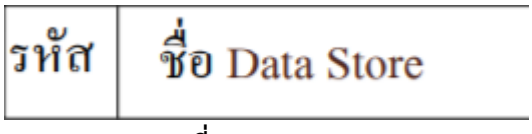
สัญลักษณ์นั้นประกอบไปด้วย

1) Process กระบวนการทำงานของระบบหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการเพื่อตอบสนองข้อมูลที่รับเข้าหรือต่อเงื่อนไขที่เกิดขึ้น



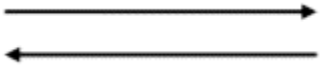
ภาพที่ 2.5 Process

2) Data Store เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูล เทียบได้กับไฟล์หรือแฟ้มในฐานข้อมูล



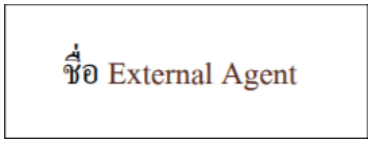
ภาพที่ 2.6 Data Store

3) Data Flow คือเส้นทางการไหลของข้อมูล ใช้แทนการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงานต่างๆ แสดงถึงข้อมูลนำเข้าและส่งออก



ภาพที่ 2.7 สัญลักษณ์ Data Flow

4) External Entity หมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานในองค์กรหรือระบบงานอื่นที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบงานแต่มีความสัมพันธ์กับระบบ



ภาพที่ 2.8 สัญลักษณ์ External Entity

2.3.12 Entity Relations Diagram

คือแบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในรูปภาพ อธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วน เอนทิตี้ (Entity) ความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่าง Entity

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	Entity set		Discriminator key attribute
	Weak entity set		Composite attribute
	Relationship set		Derived attribute
	Identifying relationship set		Key attribute
	Attribute		Multi valued attribute

ภาพที่ 2.9 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน ERD

Entity (เอนทิตี้) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลแต่ละรายการภายในระบบที่เรากำลังจัดทำอยู่ เช่น บุคคล (พนักงาน, ผู้ป่วย, บุคลากร, นักศึกษา,ลูกค้า) สถานที่ (จังหวัด, อำเภอ, ภาค, ที่อยู่) วัตถุ (รถยนต์, อาคาร, เครื่องจักร,สินค้า)เหตุการณ์ (ประวัติ, การลงทะเบียน, การรักษาโรค,ซื้อ,ขาย) คือสิ่งที่คงอยู่ สามารถระบุได้ในความจริง เช่น บุคคล เหตุการณ์ สถานที่ มักจะอยู่ในรูปแบบของนาม สามารถมีคุณสมบัติ (Property) หรือแอททริบิวต์ (Attribute) ได้ เช่น บุคคลจะมี Attribute ชื่อ ที่อยู่ อายุ เพศ วุฒิการศึกษา ฯลฯ

แบ่งประเภทได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

1) Regular Entity คือ Entity ทั่ว ๆ ไป ที่มี Attribute หนึ่งแยกความแตกต่างของข้อมูลแต่ละ Tuple ได้

เอนทิตี้ STUDENT

SID	SName	Address	Grade
47035501	ประสาน สมพงษ์	111 หมู่ 5 สามแสน กรุงเทพฯ	3.5
47035502	อำนาจ รักดี	222 หมู่ 2 บางขื่อ กรุงเทพฯ	2.8
47035503	ประนอม รักอ่าน	333 หมู่ 1 หนองจอก กรุงเทพฯ	3.0

Student

ภาพที่ 2.10 Regular Entity

2) Weak Entity หรือ Entity อ่อนแอ คือ Entity ที่ต้องอาศัย Attribute จาก Entity อื่นมาช่วยในแยกความแตกต่างของข้อมูลแต่ละ Tuple

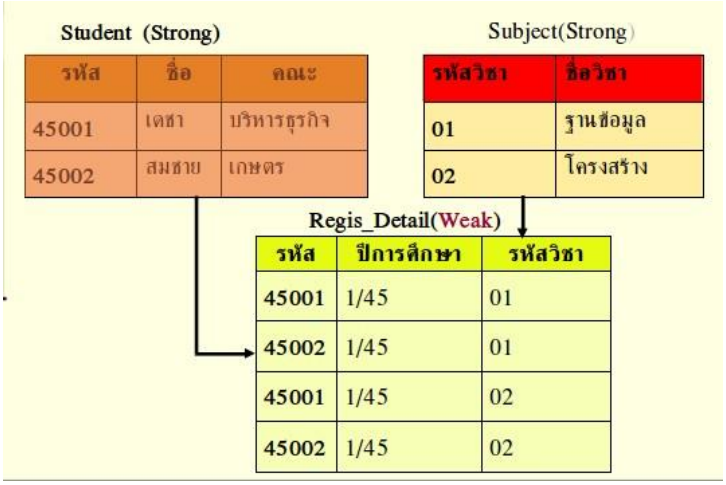
เอนทิตี้ Time stamp

EmpID	Date	Time_In	Time_Out
47035501	2/7/47	7.30	17.30
47035502	2/7/47	8.00	18.00
47035503	2/7/47	7.45	17.45

Timestamp

ภาพที่ 2.11 Weak Entity

3) Composite Entity คือ Entity ที่ต้องมี Attribute ที่เป็น Primary key จาก 2 Entity แยกความแตกต่างของข้อมูลแต่ละ Tuple เป็น Entity ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแปลงความสัมพันธ์แบบ M:M ให้เป็น แบบ 1:M



ภาพที่ 2.12 Composite Entity

2.3.13 Data Dictionary

Data Dictionary คือพจนานุกรมข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้แสดง รายละเอียดต่างๆ ในฐานข้อมูล หรือ Database เช่น Relation Name, รายละเอียดข้างในตัวข้อมูล หรือ Data Description, ประเภทของข้อมูล, ขนาดของข้อมูล หรือแม้กระทั่งตัวอย่างของข้อมูลนั้นๆ

Data Item	Data Type	Data Format	Number of Bytes for Storage	Description	Example
Customer ID	String	XNNNNNN	7	Unique Identifier for Member	M123456
First Name	String		25	First Name of Member	James
Last Name	String		25	Last Name of Member	Smith
Date of Birth	Floating Point (Date Format)	DD/MM/YYY	4	Unique Birth Date of Member	2/4/1999
Platinum Member	Boolean	X	1	True (T) or False (F)	T
Spending	Floating Point	฿NN.NN	4	Spending Cost	฿23.00

ภาพที่ 2.13 ตัวอย่าง Data Dictionary

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 ระบบการจัดการร้านเฟอร์นิเจอร์(กรณีศึกษา ร้าน บีบี เฟอร์นิเจอร์)

นายกฤตธวัช จงกลฐากร (2561)

ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการ ร้าน บีบี เฟอร์นิเจอร์โดย พัฒนาเป็นระบบการจัดการร้าน เขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา Java โดยใช้โปรแกรม NetBeans และ จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL โดยระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และลดขั้นตอน ในการจัดทำการบันทึกข้อมูลการขาย รวมถึงการสรุปการขาย

2.4.2 ระบบจัดการร้านอาหาร

นายปริญญา อภัยภักดิ์, นายณัฐพล เสาวพงษ์ (2561)

ได้พัฒนาระบบการจัดการร้านอาหารเพื่ออำนวยความสะดวกใน การจัดการร้านอาหาร ทำให้สามารถจัดการกับส่วนต่าง ๆ ภายในร้านอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการจ้างพนักงาน ซึ่งระบบการจัดการร้านอาหารจะเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการธุรกิจร้านอาหาร เช่น มีระบบการจัดการข้อมูลซึ่งจะลดความผิดพลาดในหลายด้าน เช่น การสั่ง อาหาร โดยจะเพิ่มความรวดเร็วในการสั่ง จากเดิมต้องรอรับใบสั่งอาหารจากพนักงานรับสั่งอาหาร ก่อนจึงจะนำไปส่งยังครัวทันที การคำนวณค่าอาหารสามารถคำนวณได้ถูกต้องแม่นยำสามารถตรวจสอบส่วนลด และมีใบเสร็จรับเงินที่มีรายละเอียดครบถ้วน และมีระบบจัดการคลังสินค้าที่ช่วย ในการตรวจสอบสินค้าคงคลัง และช่วยในการตัดสินใจในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

2.4.3 ระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ กรณีศึกษา ร้านไอโฟนฝนฝน

ธนากร วงษ์แก้ว, ลิขิต วังตะพัน (2562)

เมื่อโลกเข้าสู่เศรษฐกิจยุคดิจิตอล การซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้า การทำธุรกรรมการเงินก็สามารถ ทำได้โดยการทำผ่านอินเตอร์เน็ต ทั้งสะดวก รวดเร็ว ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนบนโลกก็สามารถทำได้ และหาก ยังใช้หลักการตลาดแบบเดิมไม่ปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยก็จะเกิดปัญหาที่ตามมาอย่าง แน่นอน ร้าน ไอโฟนฝนฝน เป็นร้านค้าออนไลน์ไม่มีหน้าร้าน เดิมขายผ่านสื่อ

สังคมออนไลน์ Facebook ทางเดียว เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์เพิ่มช่องทางการขายสินค้าของร้าน จึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้

2.4.4 เว็บสำหรับการจัดการร้านค้าอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบช้อปปิ้งออนไลน์

ปิยะโชค ด้วงทองสุข, ณัฏฐพล ชุมรุม (2561)

บริการเว็บแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยแยกเป็นผู้ซื้อที่เป็นการเลือกซื้อและใช้บริการต่างๆ จากร้านค้ารวมถึงมีการให้คะแนนสินค้าและร้านค้าได้ และ ผู้ขายจะมีบริการเว็บในส่วนของการขายสินค้า การจัดส่ง และการจัดการร้านค้า บริการเว็บถูกพัฒนาในรูปแบบของ RESTful API ด้วยภาษาจาวาโดยใช้เฟรมเวิร์ก Spring Boot และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล จากการทดสอบระบบโดยใช้โปรแกรม Postman ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับทดสอบการทำงานของบริการเว็บ ผลที่ได้คือ ระบบบริการเว็บการซื้อขายออนไลน์ทั้งของผู้ซื้อและผู้ขายสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง บริการเว็บช่วยให้การพัฒนาแอพพลิเคชันง่ายและเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น

2.4.5 ระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ กรณีศึกษาร้านลูกเต๋า

ปนัดดา บุญมี, สุวิช อาจยาเมือง (2562)

ได้มีแนวคิดในการนำเอาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) การขายสินค้าออนไลน์เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาให้ร้านค้า โดยการพัฒนาระบบบริหารจัดการโดยใช้เทคนิควิธีการทางอินเตอร์ เว็บไซต์ E-commerce เพื่อให้สะดวกรวดเร็วในการเลือกซื้อของและตรงตามความต้องการของลูกค้า เพิ่มช่องทางในการขายได้มากขึ้น ทำให้ผู้คนเข้ามาชมเว็บไซต์ของร้านหรือข้อมูลเกี่ยวกับรองเท้าได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างได้เข้ามาศึกษาระบบบริหารจัดการร้านค้าออนไลน์ ได้แก่ นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 45 คน สรุปได้ว่าผู้ตอบแบบ สำรวจ ทั้งหมด จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0 ส่วนมากเป็นเพศหญิง จำนวน 33 คน คิดเป็น ร้อยละ 73.3 และเพศชาย จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ตามลำดับ ผลการประเมินความพึง พอใจของเว็บไซต์จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านการออกแบบและ การจัดการรูปแบบเว็บไซต์ อยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.23 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.52 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านเนื้อหาและความถูกต้องมีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับดีมากมี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.51 อยู่ในเกณฑ์

ดีมาก ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.43 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2.4.6 Time series Forecasting

ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์ (2562)

อนุกรมเวลา (Time Series) คือการเก็บรวบรวมข้อมูลของตัวแปรหนึ่งตามลำดับเวลา ในแต่ละช่วงเวลาข้อมูลสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเท่าเดิมก็ได้ซึ่งไม่อาจทราบล่วงหน้าได้เมื่อกรณีมีเกิดขึ้น เราจะเรียกว่าเป็นอนุกรมเวลาแบบสุ่ม Stochastic Process หรือ Random Process และหลังจากข้อมูลของตัวแปรที่สนใจถูกเก็บรวบรวมมาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี ค่าทางสถิติเบื้องต้น ได้แก่ค่าเฉลี่ย Mean ความแปรปรวน Variance และความแปรปรวนร่วมระหว่างช่วงเวลา Autocovariance จะต้องสามารถคำนวณได้เสมอ

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึงการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ถ้าพิจารณาในมุมมองของนักธุรกิจ มักจะมีการพยากรณ์ยอดขายสินค้าของตนเอง พยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ พยากรณ์ราคาสินค้าของคู่แข่ง พยากรณ์ปริมาณการใช้วัตถุดิบ ถ้าเป็นนักการเงินจะต้องทำการพยากรณ์ราคาหุ้น พยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์หรือถ้าเป็นนักเศรษฐศาสตร์มักต้องพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พยากรณ์อัตราเงินเฟ้อ พยากรณ์อัตราการว่างงาน ในการพยากรณ์ตัวแปรใด ๆ ก็ตาม เราจะต้องใช้ข้อมูลของตัวแปรนั้นในอดีตที่ผ่านมา เช่น หากนักธุรกิจต้องการพยากรณ์ยอดขายของบริษัทตนเองในเดือนหน้า ข้อมูลที่สำคัญที่สุดที่ต้องมีก็คือยอดขายของบริษัทที่ผ่านมาในอดีต จากนั้นผู้บริหารจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายในอดีตนั้น แล้วจึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้พยากรณ์ข้อมูลนั้น