

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ รวมไปถึงเครื่องมือและ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ของ การพัฒนาระบบชำระค่าธรรมเนียมและบำบัดน้ำเสีย เป็นการพัฒนากระบวนการพัฒนาและสนับสนุน ทำให้งานระบบการทำงานต่างๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

#### 2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับหลักการจัดการของเสีย

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

#### 2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ

#### 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.2 ภาษาและเครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

#### 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 2.5 บทสรุป

## 2.1 แนวคิด

### 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

ตามนิยามขยะมูลฝอย (Solid waste) มีความหมายคือ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษสินค้า เศษวัสดุถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว วัสดุสังเคราะห์ ซากสัตว์หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาดที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือครัวเรือน ยกเว้นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

ขยะมูลฝอยเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ของเราในชีวิตประจำวัน ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในสถานที่ต่างๆ จะมีลักษณะต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด โดยแหล่งกำเนิดที่สำคัญมีดังนี้

2.1.1.1 ขยะมูลฝอยจากอาคาร บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย ขยะมูลฝอยจากแหล่งนี้ มีลักษณะหลากหลายเช่น เศษอาหาร เศษวัสดุต่างๆ ทั้งที่อันตรายและไม่อันตราย

2.1.1.2 ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมภาคอุตสาหกรรม เช่น เศษวัสดุ สารประกอบต่างๆ จากการประกอบกิจการ และขยะมูลฝอยที่ไม่เป็นอันตราย

2.1.1.3 ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมภาคเกษตรกรรม เช่น ภาชนะบรรจุสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและแมลง เศษซากพืช ซากสัตว์ สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

2.1.1.3.1 ขยะย่อยสลาย (Compostable waste) หรือมูลฝอยย่อยสลาย คือ ขยะมูลฝอยที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยที่ขยะย่อยสลายนี้เป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมากที่สุด คือ พบมากถึงร้อยละ 64ของขยะมูลฝอยทั้งหมด

2.1.1.3.2 ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) หรือมูลฝอยที่ขังใช้ได้ อ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กลังต้มแบบ UHT กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ เหล็ก อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ ใช้แล้ว เป็นต้น สำหรับขยะรีไซเคิลนี้เป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมากเป็นอันดับที่ 2 ในกองขยะ กล่าวคือ พบประมาณร้อยละ 30ของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมด

2.1.1.3.3 ขยะอันตราย (Hazardous waste) หรือมูลฝอยอันตราย คือ ขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่น ไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือ สิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์แบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะ บรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น ขยะอันตรายนี้เป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณน้อยที่สุด กล่าวคือ พบประมาณเพียงร้อยละ 3 ของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมด

2.1.1.3.4 ขยะทั่วไป (General waste) หรือมูลฝอยทั่วไป คือ ขยะมูลฝอยประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตรายมีลักษณะที่ย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเปื้อนเศษอาหาร โฟม เปื้อนอาหาร พอลียเอทีนอาหาร เป็นต้น สำหรับขยะทั่วไปนี้เป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณใกล้เคียงกับขยะอันตราย กล่าวคือจะพบประมาณร้อยละ 3 ของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมดในกองขยะ

การจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาล ส่วนใหญ่ถูกเก็บรวบรวมและนำไปกำจัดยังระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่ได้รับการออกแบบก่อสร้างอย่างถูกหลักวิชาการ และบางส่วนกำจัดโดยระบบผสมผสาน และระบบเตาเผา ส่วนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล ส่วนใหญ่ซึ่งไม่มีระบบเก็บรวบรวมและสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการ จึงกำจัดด้วยวิธีการเผากลางแจ้ง หรือนำไปทิ้งในบ่อดินเก่าหรือบนพื้นที่ว่างต่างๆ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมรอบข้างได้โดยง่าย หลายประเทศได้มีการนำหลักการ 3Rs คือ (Reduce Reuse และRecycle) มาช่วยแก้ปัญหา หลักในการคัดแยกขยะ และการลดปริมาณขยะมูลฝอย

พลุศักดิ์ ประณูทรพาล (2540) (อ้างถึงใน วิมลวัลย์ ไชยกาญจน์, 2554) สรุปว่าการจัดการเกี่ยวกับขยะมูลฝอยที่ดีไม่ได้หมายถึงการกำจัดขยะอย่างถูกต้องเหมาะสมแต่หมายถึง การมุ่งหลีกเลี่ยงหรือลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งก็คือการก่อให้เกิดขยะน้อยลง และลดการ

เสี่ยงภัยจากมลพิษที่เกิดจากขยะ ดังนั้นการแก้ปัญหาขยะในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไป โดยจะต้องเน้นที่การลดการเกิดขยะจากแหล่งก่อเกิดแทนที่จะคอยควบคุมหรือกำจัดเมื่อเกิดขยะแล้ว วิธีการที่ใช้ในการลดปริมาณขยะ คือ Reduce Reuse และ Recycling ขยะซึ่งไม่สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้แล้วจึงจะต้องกำจัดโดยการฝังกลบหรือเผา ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการจัดการขยะมูลฝอยต่อไป

2.1.1.4 กระบวนการกำจัดขยะมูลฝอย การลดปริมาณขยะจะประสบความสำเร็จได้โดยปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1.1.4.1 การลดการก่อเกิดขยะ (Reduce at Source) หรือการลดขยะ จากแหล่งที่เกิด เราควรพยายามมุ่งหลีกเลี่ยงหรือลดการเกิดขยะหรือมลพิษที่จะเกิดขึ้นหากสามารถทำได้ วิธีการลด ปริมาณขยะที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือ อย่าสร้างขยะขึ้นมา ขยะเมื่อไม่เกิดก็ไม่ต้องกำจัด การป้องกันไม่ให้ขยะเกิดขึ้นมาหรือให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดจึงเป็นขั้นตอนแรกสุด และสำคัญที่สุดในกระบวนการจัดการขยะและสามารถกระทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์ เปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเปลี่ยนแปลงการใช้วัตถุดิบทดแทนให้เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดปริมาณทรัพยากรและพลังงานที่ใช้และเกิดขี้นน้อยลง ส่งผลให้ประหยัดงบประมาณที่จะต้องใช้ในการกำจัดขยะและของเสียที่เกิดขึ้น เช่น การนำตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก การหลีกเลี่ยงวัสดุที่ทำลายยากที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง เป็นต้น

2.1.1.4.2 การนำผลิตภัณฑ์มาใช้ซ้ำ (Reuse) เป็นการนำวัสดุของใช้ในรูปแบบเดิมหรือนำมาซ่อมแซมใช้ หรือนำมาใช้ทำประโยชน์อื่นๆ การนำมาใช้ซ้ำอาจแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1.1.4.2.1 การผลิตสินค้าเป็นการนำวัสดุเหลือใช้แบบเดิม มาผลิตเป็นสินค้าแบบใหม่ เช่นการนำเศษเหล็กมาผลิตหุ่นยนต์เหล็ก เป็นต้น

2.1.1.4.2.2 การนำของใช้มาซ้ำ เช่น การนำขวดมาบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น

2.1.1.4.3 การนำกลับมาผลิตใหม่ (Recycling) เป็นการแยกวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำออกจากขยะ และรวบรวมมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชิ้นใหม่ หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า รีไซเคิล(Recycle) ขั้นตอนนี้เป็น การนำวัสดุของใช้ใหม่เช่นกัน แต่ต่างจาก

ขั้นตอนการนำมาใช้ซ้ำ (Reuse)วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตใหม่ (Recycling) สำหรับขยะที่สามารถย่อยสลายได้สามารถแยกไปทำการย่อยสลาย (Composting) เพื่อทำปุ๋ยธรรมชาติหรือให้ย่อยสลายตามธรรมชาติส่วนแก้ว ขวดโลหะ พลาสติกนำแปรรูปมา ใช้ใหม่

2.1.1.4.4 การฟื้นฟูประโยชน์จากขยะ (Recovery) เป็นการดึงเอาพลังงานจากขยะ ได้แก่ การใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจากเตาเผาขยะ การดึงเอาก๊าซที่เกิดจากการหมักของขยะที่หลุมฝังมาใช้

2.1.1.4.5 การกำจัดขยะ (Residue Disposal ขยะที่เหลือจากการผ่านขั้นตอนต่างๆ ทั้ง 4 มาแล้วจึงต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธี ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการกำจัดขยะ วิธีการที่ใช้กันทั่วไป มีหลักการใหญ่ๆ ดังนี้

2.1.1.4.5.1 ระบบการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ

2.1.1.4.5.2 ระบบการเผา

2.1.1.4.5.3 ระบบการทำปุ๋ยหมัก

2.1.1.4.6 การลดปริมาณมูลฝอยตามแนวคิดสมัยใหม่ ตามหลักแนวคิด 3Rs ซึ่งได้แก่ การลดการก่อเกิดมูลฝอย (Recue) หรือการลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (Reduce at Source) การนำผลิตภัณฑ์มาใช้ซ้ำ (Reuse) การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) การฟื้นฟูประโยชน์จากมูลฝอย (Recovery)การกำจัดขยะมูลฝอย (Residue Disposal) จะเกิดประโยชน์ต่อทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นชุมชน ภาคธุรกิจภาคอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ

2.1.1.4.6.1 ทำให้ลดปริมาณการใช้วัตถุดิบและพลังงาน ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายบางส่วนลงได้

2.1.1.4.6.2 ลดมลภาวะในสภาพแวดล้อม เนื่องจากปริมาณมูลฝอยลดลง

2.1.1.4.6.3 เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่หน่วยงานหรือองค์กรนั้นๆ ในการช่วยเหลือและส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.1.1.4.6.4 เป็นการเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตและสุขภาพอนามัยแก่ประชาชน เพราะมีสารพิษในสิ่งแวดล้อม มนน้อยลง

2.1.1.4.6.5 ประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายและการลดการเสี่ยงภัยจากการเก็บขนเคลื่อนย้ายและการกำจัดมูลฝอยลงตามปริมาณมูลฝอยที่ลดลง

2.1.1.4.6.6 ลดความจำเป็นในการก่อสร้างโรงงานกำจัดมูลฝอยลง ซึ่งจะช่วยประหยัดงบประมาณอีกส่วนหนึ่ง

2.1.1.4.7 สุณีัย มัลลิกะมาลย์และนันท์ทพล กาญจนวัฒน์ (2543) (อ้างถึงใน วิมลวัลย์ไชย กาญจน, 2554) ได้ทำการศึกษาการจัดการขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้กรอบแนวคิดและการนำหลักการ 3Rs 5Rs มาใช้ ดังนี้

Reduce คือ การลดปริมาณ ขยะที่แหล่งกำเนิด เพื่อให้คงเหลือน้อยที่สุด ด้วยการใช้องค์ประกอบที่เหลือเป็นขยะน้อย

Reuse คือ การนำขยะกลับไปใช้ซ้ำ การใช้ผลิตภัณฑ์ซ้ำแล้วซ้ำอีก ตามรูปแบบที่เป็นต้นกำเนิด

Recycle คือ การแปลงผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ใหม่ โดยการนำเข้าสู่กระบวนการ ซึ่งใช้เทคโนโลยีในระดับต่ำจนถึงระดับสูง ไปใช้ในการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เมื่อเปรียบเทียบการคัดแยกขยะภายใต้หลักการ 3Rs พบว่า ประเทศพัฒนาจะมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เนื่องจากประชาชนมีความตระหนัก แต่สำหรับประเทศไทยการรับเอาหลักการนี้มาใช้ยังไม่เพียงพอ จึงมีการเพิ่มหลักการอีก 2Rs คือ

2.1.1.4.7.1 Reject หมายถึง การปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ยากต่อการกำจัด และหรือ โรงงานผู้ผลิตปฏิเสธการใช้วัตถุดิบที่ยากต่อการกำจัด

2.1.1.4.7.2 Response ผู้ทิ้งขยะขอตอบรับที่จะปฏิบัติตามมาตรการ และวิธีการที่กำหนดไว้เพื่อลดปริมาณขยะ

## 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับหลักการจัดการของเสีย

สมทิพย์ ด้านธีรวิชัย (2541) ได้กล่าวว่าการจัดการของเสียที่เป็นภัยจำเป็นต้องครอบคลุมกระบวนการตั้งแต่การเกิดไปจนถึงการเก็บไว้ในที่ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมการจัดการที่ดีจะต้องพิจารณาจากการป้องกันพิษภัยที่จะเกิดขึ้น ทั้งในขณะดำเนินการเก็บขน รวบรวมและลำเลียง ตลอดจนขั้นตอนการลดปริมาณของของเสียที่เป็นภัยลงให้มีปริมาณน้อยที่สุดและมีพิษน้อยที่สุดนอกจากนี้การจัดการมูลฝอยที่เป็นภัยที่ดีและ เหมาะสมจำเป็นที่จะต้องมีการทำลาย

ฤทธิ์หรือลดสภาพความรุนแรงของของเสียที่เป็นภัยก่อน แล้วจึงนำไปกำจัดทิ้ง อย่างไรก็ตามรูปแบบหรือระบบการจัดการของเสียที่เป็นภัย จะมีแนวทางกว้างๆของการดำเนินการ 4 ขั้นตอนคือ

2.1.2.1.1 การรู้การเข้าใจและดำเนินการควบคุมเกี่ยวกับการกำเนิดของของเสีย

2.1.2.1.2 การนำกลับไปใช้ใหม่

2.1.2.1.3 การบำบัด

2.1.2.1.4 การกำจัด

2.1.2.2 หลักการจัดการของเสีย

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539) ได้มีการกำหนดหลักการจัดการของเสียโดยทั่วไปทำได้ 3 วิธี คือ

2.1.2.2.1 การกำจัดของเสียที่จุดสุดท้ายของกระบวนการ ซึ่งมักจะต้องกำจัดของเสียเป็นปริมาณมาก และอาจยากต่อการบำบัด

2.1.2.2.2 การกำจัดของเสียที่จุดกำเนิด ได้แก่ การค้นหาต้นตอของของเสีย และบำบัดหรือกำจัดที่จุดนั้น ซึ่งจะกำจัดหรือบำบัดของเสียปริมาณน้อย และมักจะทำได้ง่าย

2.1.2.2.3 การลดปริมาณของเสียโดยรวมหลักการต่างๆหลายวิธีเข้าด้วยกัน การลดปริมาณของเสียเป็นวิธีการที่ประยุกต์ และรวมเทคนิควิธีการต่างๆ ซึ่งสามารถกำหนดให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแต่ละประเภทได้ แต่โดยหลักการใหญ่ คือ การลดที่แหล่งกำเนิดและกาใช้หมุนเวียน

2.1.2.2.4 การลดแหล่งกำเนิด มีวิธีการต่างๆดังนี้

2.1.2.2.4.1 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ การทำผลิตภัณฑ์ทดแทน การประหยัดผลิตภัณฑ์ และการเปลี่ยนองค์ประกอบผลิตภัณฑ์

2.1.2.2.4.2 การควบคุมที่แหล่งกำเนิด มีวิธีการต่างๆดังนี้

2.1.2.2.4.3 การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ โดยใช้วัตถุดิบที่สะอาด หรือวัตถุดิบทดแทน หรือ ประหยัดการใช้วัตถุดิบ

2.1.2.2.4.4 การเปลี่ยนเทคโนโลยีทางการผลิตโดยการเปลี่ยนขบวนการผลิตหรือแผนการติดตั้งเครื่องกลการใช้ระบบอัตโนมัติ

2.1.2.2.4.5 การจัดการที่ดี อันได้แก่ การป้องกันการสูญเสีย การปรับปรุง การจัดการการแยกประเภทของเสีย การปรับปรุงระบบขนย้าย การวางแผนการผลิต การควบคุมคุณภาพการวางแผนวัสดุและทรัพยากรและการรีไซเคิลระบบขององค์กร

2.1.2.3 การใช้หมุนเวียน คือ การหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ทั้งภายในและภายนอกโรงงาน ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ

2.1.2.3.1 การใช้ใหม่ เช่น น้ำหล่อเย็น ขวดเปล่า นำกลับมาผลิตใหม่ หรือบางประเภทสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบของการผลิตอื่นๆ

2.1.2.3.2 การสกัดแยกมาใช้ ประกอบด้วยการสกัดแยกทรัพยากรคืนมา และอีกวิธีหนึ่งคือ การทำผลิตผลพลอยได้

2.1.2.4 หลักการจัดการมูลฝอย

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539) ได้กล่าวถึง การจัดการมูลฝอย หมายถึง การดำเนินงานเกี่ยวกับการควบคุมการเกิด การรวบรวม กักเก็บ การเก็บขน การขนถ่ายและการขนส่ง การปรับแต่งเปลี่ยนรูป และการกำจัดมูลฝอย โดยมีวิธีการที่เหมาะสมกับหลักสุขาภิบาล เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ การอนุรักษ์ ภูมิทัศน์ และประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณา รวมทั้งกระทำที่จากชุมชน การจัดการมูลฝอยจะครอบคลุมทั้งการบริหารงานขององค์กร การเงิน กฎข้อบังคับ การวางแผน และหลักทางวิศวกรรมซึ่งนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับมูลฝอยในทุกด้าน

2.1.2.4.1 การจัดการมูลฝอยว่ามีหลักการดังต่อไปนี้

2.1.2.4.2 การจัดการมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นการจัดการเกี่ยวกับการเก็บรวบรวม มูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตั้งแต่รูปแบบของการทิ้ง การเลือกประเภทและขนาดของภาชนะที่ใช้รองรับมูลฝอย

2.1.2.4.3 การเก็บรวบรวมมูลฝอย เป็นการรวบรวมมูลฝอยจากภาชนะที่รองรับ ใส่รถเก็บขนมูลฝอย

2.1.2.4.4 การขนถ่ายมูลฝอย ในบางกรณีที่สถานที่กำจัด หรือโรงแปรรูปมูลฝอยอยู่ไกล การที่ให้รถบรรทุกมูลฝอยนำมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดหรือโรงแปรรูปโดยตรง จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงการขนถ่ายมูลฝอยจากรถบรรทุกขนาดเล็กหลายๆคัน ไปรวม



ในรถบรรทุกขนาดใหญ่ก่อนจะนำไปยังสถานที่กำจัด หรือโรงแปรรูปมูลฝอย จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำลง

2.1.2.4.5 การแปรรูปมูลฝอย มูลฝอยที่เก็บขนได้อาจจะนำมาแปรรูปจะเหลือสิ่งตกค้างที่จะต้องนำไปกำจัดขั้นสุดท้าย ซึ่งจะใช้วิธีการฝังกลบ นอกจากนั้นมูลฝอยที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการแปรรูปก็จะถูกนำมาฝังกลบเช่นเดียวกัน

#### 2.1.2.5 หลักการจัดการน้ำเสีย

สุรีย บัญญานุกพงศ์ (2544) หลักการจัดการน้ำเสียที่สำคัญ คือ การนำน้ำเสียเข้าสู่กระบวนการบำบัดเพื่อให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเพื่อสุขภาพอนามัยที่ดีของประชาชน โดยทั่วไปการจัดการน้ำเสีย ประกอบด้วยขั้นตอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ดังนี้

2.1.2.5.1 การรวบรวมน้ำเสีย เป็นการนำน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่างๆ สู่อบบบำบัดน้ำเสียอย่างเหมาะสมกับสภาวะของแต่ละพื้นที่ สอดคล้องตามหลักวิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ระบบรวมน้ำเสียมี 2 ระบบ คือ

2.1.2.5.1.1 ระบบรวมน้ำเสียแบบรวม เป็นระบบที่ออกแบบขึ้นเพื่อรวมน้ำเสียและน้ำฝนรวมในท่อเดียวกันเพื่อนำไปบำบัด ณ โรงบำบัดน้ำเสีย

2.1.2.5.1.2 ระบบรวมน้ำเสียแบบแยก เป็นระบบที่แยกน้ำเสียและน้ำฝนไว้คนละท่อโดยท่อที่รวมน้ำเสียจะนำน้ำเสียไปบำบัด ณ โรงบำบัดน้ำเสีย ส่วนน้ำฝนจะถูกรวบรวมไปยังแหล่งกักเก็บ

2.1.2.5.2 การบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ การบำบัดโดยใช้หลักทางกายภาพ และบำบัดโดยใช้หลักทางเคมีและชีวภาพ แต่ปัจจุบันมีการผสมผสานหลักการบำบัดน้ำเสียทั้งสองแบบดังกล่าวข้างต้นเข้าด้วยกัน และแบ่งขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การบำบัดขั้นต้น การบำบัดขั้นที่สอง และการบำบัดขั้นสูง

2.1.2.5.2.1 การบำบัดขั้นต้น เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยหลักการทางกายภาพ ได้แก่การใช้ตะแกรงเพื่อคัดขยะชิ้นใหญ่ บ่อแยกหินและกรวด และบ่อดักไขมัน

2.1.2.5.2.2 การบำบัดขั้นที่สอง เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียที่ใช้เทคโนโลยีสูงขึ้น โดยใช้หลักการทางชีวภาพรวมกับการใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมาก

ยิ่งขึ้น น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดขั้นนี้จะมีมลสารและค่าความสกปรกลดลง ร้อยละ 50-90

2.1.2.5.2.3 การบำบัดขั้นสูง เป็นกระบวนการบำบัดที่มีขั้นตอนเพิ่มเติมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้น หรือปรับคุณภาพให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดได้ประมาณร้อยละ 90-95 ด้วยการใช้ระบบกรองทราย และระบบดูดซึมด้วยคาร์บอน

2.1.2.5.3 การกำจัดกากตะกอน หลังการบำบัดน้ำเสียจะมีตะกอนเกิดขึ้น กากตะกอนที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนต่างๆ ของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเหลวหรือกึ่งของเหลว กึ่งของแข็ง ซึ่งขึ้นอยู่กับขั้นตอนการบำบัดต่างๆ กากตะกอนที่เกิดขึ้นในแต่ละวันจะมีปริมาณมาก จึงต้องมีมาตรการรองรับอย่างเพียงพอ โดยบางประเทศนำไปใช้เป็นส่วนผสมในการทำปุ๋ย

2.1.2.5.4 การระบายน้ำทิ้ง น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีคุณภาพดีขึ้นพร้อมที่จะระบายทิ้งได้ การบำบัดน้ำเสียจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อตะกอนถูกนำไปกำจัดโดยวิธีที่เหมาะสม และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วถูกระบายทิ้งในแหล่งที่เหมาะสม

2.1.2.5.5 การนำกลับมาใช้ประโยชน์ ในหลายประเทศเริ่มนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ในกิจการต่างๆอย่างจริงจัง เช่น ใช้ในการทำเกษตรกรรม การรักษาสนามหญ้า หรือสนามกอล์ฟ ใช้ในขบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรม การเพิ่มระดับน้ำใต้ดินเพื่อทดแทนน้ำที่สูญเสียไปและหน่วงบ่อน้ำกั้นการซึมของน้ำทะเล การรักษาระดับน้ำในแหล่งต่างๆ การเติมลงในแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาหรือใช้ในกิจวัตรประจำวัน เช่น น้ำสำหรับล้างรถ ชักโครกและรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น

2.1.2.5.6 การผลิตพลังงานจากน้ำเสีย การกำจัดกากตะกอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียบางระบบมีวิธีหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซมีเทนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปของพลังงานเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้ม หรือกระบวนการทำความร้อนอื่นๆได้

2.1.2.6 หลักการจัดการของเสียอันตราย

สุรีย์ บุญญาอนุพงศ์ (2542) ได้กล่าวถึง การจัดการของเสียอันตราย ว่าหมายถึงกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและการจัดการของเสียที่เป็นอันตราย ได้แก่การลดปริมาณ การวิเคราะห์ การคัดแยกการเก็บรวบรวม การเก็บขน การขนส่ง การขนถ่ายการบำบัด การกำจัด

และการนำกลับมาใช้ประโยชน์ ตลอดจนกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาของเสียที่เป็นอันตรายหลักการจัดการของเสียอันตราย มีดังต่อไปนี้

เพื่อที่จะลดปัญหามลพิษที่เกิดจากของเสียอันตราย และเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้น หลักการสำคัญในการจัดการของเสียอันตรายในปัจจุบันจึงเน้นที่ การลดปริมาณของเสียอันตรายและการทำลายฤทธิ์ หรือความเป็นพิษของของเสียอันตรายการลดปริมาณของเสียอันตรายมีหลักการสำคัญ คือ ทำให้การทิ้งของเสียอันตรายออกสู่สิ่งแวดล้อมมีน้อยที่สุด และใช้ของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นให้คุ้มค่าที่สุด วิธีการลดปริมาณของเสียอันตรายทำได้โดย

#### 2.1.2.6.1 ลดปริมาณของเสียอันตรายที่จุดกำเนิด

2.1.2.6.1.1 การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิต เพื่อยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การเปลี่ยนสูตรของผลิตภัณฑ์ เปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถแยกส่วนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ทดแทนกันได้ และการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์

2.1.2.6.1.2 การเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การลดปริมาณของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน รวมทั้งการปรับปรุงระบบการจัดการเพื่อให้การผลิตทั้งระบบเป็นไปอย่างสอดคล้องกัน ตั้งแต่การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในระบบการผลิตให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ การดูแล การจัดเก็บ การบำรุงรักษาวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์เครื่องมือ การจัดการของเสียที่เกิดขึ้น

2.1.2.6.2 การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การนำของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นกลับมาใช้อีกครั้ง ทั้งในลักษณะของการใช้อีกครั้ง และการปรับปรุงการสกัดเพื่อเอาวัตถุที่ยังมีค่า ยังใช้ประโยชน์ได้ในของเสียอันตรายกลับมาใช้ใหม่

2.1.2.6.3 การทำลายฤทธิ์และการฝังกลบ ของเสียอันตรายบางประเภทนำไปฝังกลบได้ โดยเลือกเอาวิธีการฝังกลบที่มีการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเรียกว่า Secure landfill เช่น พื้นที่หลุมฝังกลบต้องลาดด้วยคอนกรีต หรือมีการปูพื้นหลุมด้วยวัสดุกันซึม หลายชั้นสำหรับของเสียบางประเภทอาจจะต้องนำไปทำลายฤทธิ์ก่อนนำไปฝังกลบ

### 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ฤทัยชนนี สิทธิชัย (2540) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ว่า หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานต่างๆ เพื่อจัดทำสารสนเทศไว้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นหลักและซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลข่าวสารมาใช้ให้เป็นประโยชน์โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือในการจัดการและเก็บข้อมูล ส่วนการสื่อสารโทรคมนาคมใช้เป็นสื่อในการจัดส่งข้อมูล เผยแพร่ภาพและเสียงออกไปเพื่อการสื่อสารระหว่างกัน

ยีน กูร์วรรณ (2544) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาไว้ว่า มีบทบาทโดยตรงกับการสร้างความรู้ (Knowledge Constructor) เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ความรอบรู้ การจัดระบบการประมวลผล การส่งผ่านและสื่อสารด้วยความเร็วสูงที่มีปริมาณมาก การนำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งในด้านข้อมูล รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ฯลฯ อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบการมีขุมความรู้ที่เรียกว่า เวิลด์ โนว์เจจ (World Knowledge) ซึ่งมีแหล่งความรู้มากมายกระจายอยู่ทั่วโลก ผู้เรียนต้องเรียนรู้ได้มากและรวดเร็ว รวมทั้งสามารถแยกแยะ ค้นหาข่าวสาร ตลอดจนจนการแสวงหาสิ่งที่ต้องการ ได้ตรงความต้องการ

หรรษา วงศ์ธรรมกุล (2541) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ว่า หมายถึง ความรู้หรือกระบวนการในการดำเนินงานใดๆที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์การติดต่อสื่อสาร กรรวบรวมและการนำข้อมูลมาใช้อย่างทันการ เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ทั้งทางด้านการผลิต การบริการ การบริหาร รวมทั้งเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น เป็นเครื่องมือสำหรับการติดต่อสื่อสารและการไหลเวียนของความรู้และการเรียนรู้ระบบการสื่อสารที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง ใช้ประโยชน์

ด้านการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล และสามารถสืบค้นความรู้ได้จากระบบสารสนเทศ เพื่อใช้ในการสื่อสารกับทั้งภายในและภายนอกองค์กรมีฐานข้อมูล รายงาน เอกสาร คู่มือการทำงาน ที่สามารถจัดการได้อย่างรวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึงระบบโดยบุคลากรทั้งหมด

จากความหมายที่กล่าวมานั้น ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จึงหมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหารเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่เราจะเห็นได้ว่า MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ (กิติมา เพชรทรัพย์, 2548)

2.1.3.1.1 สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร มาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

2.1.3.1.2 สามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานและการบริหารงานของผู้บริหาร

ดังนั้น ถ้าระบบใดประกอบด้วยหน้าที่หลักสองประการ ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่หลักทั้งสองได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ ระบบนั้นก็สามารถถูกจัดเป็นระบบ MIS ได้ ระบบ MIS ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ระบบ MIS อาจถูกสร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์สิ่งใดก็ได้ แต่ต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักทั้งสองประการได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ แต่เนื่องจากในปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลนักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ จึงออกแบบระบบสารสนเทศโดยให้มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการสารสนเทศ

ปัจจุบันขอบเขตการทำงานของระบบสารสนเทศขยายตัวจากการรวบรวมข้อมูลที่มาจากภายในองค์กรไปสู่การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กร ทั้งจากภายในท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ ปัจจุบันองค์กรต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีศักยภาพสูงขึ้นเพื่อสร้างระบบสารสนเทศ (MIS) ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถขององค์กร และขีดความสามารถในการบริหารงานของผู้บริหารในยุคปัจจุบัน แต่ปัญหาที่น่าเป็นห่วงคือ บุคลากรส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในศักยภาพและขอบเขตของการใช้งานระบบสารสนเทศ (MIS) และนอกจากนี้บุคลากรบางส่วนที่ขาด

ความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการใช้งานระบบสารสนเทศ ไม่ยอมเรียนรู้และเปิดรับการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ จึงให้ความสนใจหรือความสำคัญกับการปรับตัวเข้ากับระบบสารสนเทศ (MIS) น้อยกว่าที่ควร (กิติมา เพชรทรัพย์, 2548)

#### 2.1.3.2 ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งระดับองค์กรและระดับอุตสาหกรรมเนื่องจากต้องการระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการดำรงอยู่และเจริญเติบโตขององค์กร โดยที่เทคโนโลยีสารสนเทศจะมีส่วนช่วยให้องค์กรประสบผลสำเร็จและสามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นในระดับสากลได้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องทำความเข้าใจถึงวิธีใช้งานและโครงสร้างของระบบสารสนเทศ ซึ่งสามารถสรุปส่วนประกอบของระบบสารสนเทศได้ 3 ส่วน ดังนี้คือ

##### 2.1.3.2.1 เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

หมายถึง ส่วนประกอบหรือโครงสร้างพื้นฐานที่รวมกันเข้าเป็นระบบ MIS และช่วยให้ระบบสารสนเทศดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศไว้อยู่ 2 ส่วนคือ

###### 2.1.3.2.1.1 ฐานข้อมูล (Data Base)

ฐานข้อมูล ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบ MIS เนื่องจากสารสนเทศที่มีคุณภาพจะมาจากข้อมูลที่ดี เชื่อถือได้ ทันสมัยและถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นฐานข้อมูลจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์ และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

###### 2.1.3.2.1.2 เครื่องมือ (Tools)

เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ประกิตระบบสารสนเทศจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการข้อมูล ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนสำคัญต่อไปนี้

2.1.3.2.1.2.1 อุปกรณ์ (Hardware) คือ ตัวเครื่องหรือส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์และระบบเครือข่าย

2.1.3.2.1.2.2 ชุดคำสั่ง (Software) คือ ชุดคำสั่งที่ทำหน้าที่รวบรวม และจัดการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงาน หรือการตัดสินใจ

#### 2.1.3.2.1.3 วิธีการหรือขั้นตอนการประมวลผล (Processing Data)

การที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการนั้นจะต้องมีการจัดลำดับ วางแผนงานและวิธีการประมวลผลให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ

#### 2.1.3.2.1.4 การแสดงผลลัพธ์ (Output)

เมื่อข้อมูลได้ผ่านการประมวลผล ตามวิธีการแล้วจะได้สารสนเทศหรือ MIS เกิดขึ้นซึ่งอาจจะนำเสนอในรูปแบบ ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไปใช้งาน

#### 2.1.3.3 คุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ปัจจุบันองค์กรสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศได้ด้วยตนเองหรือให้ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้ามาดำเนินการ โดยการออกแบบและพัฒนาระบบ MIS ที่สอดคล้องตามหลักการระบบก็จะสามารถอำนวยความสะดวกให้เกิดประโยชน์ให้กับองค์กรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยที่การพัฒนาระบบสารสนเทศต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญของ MIS ต่อไปนี้ (กิติมา เพชรทรัพย์, 2548)

#### 2.1.3.3.1 ความสามารถในการจัดการข้อมูล (Data Manipulation)

ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขและจัดการข้อมูล เพื่อให้เป็นสารสนเทศที่พร้อมสำหรับนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ปรกติข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการดำเนินงานขององค์กรจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ MIS ควรที่จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนารูปแบบเพื่อให้ความทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานอยู่เสมอ

#### 2.1.3.3.2 ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

ระบบสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งขององค์กร ถ้าสารสนเทศบางประเภทรั่วไหลออกไปสู่บุคคลภายนอก โดยเฉพาะคู่แข่งชั้นอาจทำให้เกิดความเสียโอกาสทางการแข่งขันหรือสร้างความเสียหายแก่องค์กร ความสูญเสียที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือการก่อการร้ายต่อระบบ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและความเป็นอยู่ขององค์กร

#### 2.1.3.3.3 ความยืดหยุ่น (Flexibility)

สภาพแวดล้อมในการดำเนินงานขององค์กรหรือสถานการณ์การแข่งขันทางการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ระบบสารสนเทศที่ดีต้องมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่ระบบสารสนเทศที่ถูกรสร้างหรือถูกพัฒนาขึ้นต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารได้อยู่เสมอ โดยมีอายุการใช้งาน การบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

#### 2.1.3.3.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction)

ระบบสารสนเทศ ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีความมุ่งหวังให้ผู้ใช้สามารถนำมาประยุกต์ในงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องกระตุ้นหรือโน้มน้าวให้ผู้ใช้หันมาใช้ระบบให้มากขึ้นโดยการพัฒนาระบบต้องทำการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการและพยายามทำให้ผู้ใช้พึงพอใจกับระบบ เมื่อผู้ใช้เกิดความไม่พึงพอใจกับระบบ ทำให้ความสำคัญของระบบลดน้อยลงไป ก็อาจจะทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนนั้นได้

#### 2.1.3.4 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

2.1.3.4.1 ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บและบริหารเป็นระบบทำให้ผู้บริหารสามารถจะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่เหมาะสมและสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ทันต่อความต้องการ

2.1.3.4.2 ช่วยผู้ใช้งานในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์และการวางแผนปฏิบัติการ โดยผู้บริหารจะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบ สารสนเทศมาช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานขององค์กรเนื่องจากสารสนเทศถูกเก็บรวบรวมและจัดการอย่างเหมาะสม ทำให้มีประวัติของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จะชี้แนวโน้มของการดำเนินงาน ได้ว่าน่าจะเป็นไปในลักษณะใด

2.1.3.4.3 ช่วยผู้ใช้งานในการตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน เมื่อแผนงานถูกนำไปปฏิบัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ควบคุมจะต้องตรวจสอบผลการดำเนินงาน โดยนำข้อมูลบางส่วนมาประมวลผลประกอบการประเมินสารสนเทศที่ได้จะแสดงให้เห็นผลการดำเนินงานว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการเพียงใด

2.1.3.4.4 ช่วยผู้ใช้งานในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศประกอบการศึกษาและการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการ



ดำเนินงานขององค์กร ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้ อาจเรียกรหัสข้อมูลเพิ่มเติม ออกมาจากระบบ เพื่อให้ทราบว่าข้อผิดพลาดในการทำงานเกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด หรือจัดรูปแบบ สารสนเทศในการวิเคราะห์ปัญหาใหม่

2.1.3.4.5 ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหา สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลจะช่วยให้ผู้บริหารวิเคราะห์ได้ว่า การดำเนินงานในแต่ละทางเลือกจะช่วยแก้ไข หรือควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร องค์กรต้องทำ อย่างไรเพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาให้การทำงานเป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมายที่กำหนด

2.1.3.4.6 ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้องค์กรลดเวลา แรงแรงงานและค่าใช้จ่ายในการทำงานลง เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถรับภาระงานที่ต้องใช้ แรงแรงงานจำนวนมาก ตลอดจนช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ส่งผลให้องค์กรสามารถลดจำนวนคน และระยะเวลาในการประสานงานให้น้อยลง โดยผลงานที่ออกมาอาจเท่าหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพขององค์กรได้

โดยสรุปแล้วในด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ของการปฏิบัติงาน เทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ช่วยทำให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็วมากขึ้น โดยใช้กระบวนการประมวลผลข้อมูลซึ่งจะทำให้ สามารถเก็บรวบรวมประมวลผล และปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และช่วยในการ จัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือมีปริมาณมาก ทำให้การเข้าถึงข้อมูล (Access) มีความรวดเร็ว และยังช่วยให้การติดต่อสื่อสารต่างๆโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการติดต่อได้ทั่วโลกภายในเวลา ที่รวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยกัน (Machine to Machine) หรือคนกับคน (Human to Human) หรือคนกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ (Human to Machine) และการติดต่อสื่อสารดังกล่าว จะทำให้ข้อมูลที่เป็นทั้งข้อความ เสียงภาพนิ่ง และภาพ เคลื่อนไหวสามารถส่งได้ทันที อีกทั้งการที่เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยทำให้การปฏิบัติงานที่ เกี่ยวข้องกับข้อมูลซึ่งมีปริมาณมากและมีความสลับซับซ้อนนั้นดำเนินการ ได้โดยเร็ว หรือการช่วย ให้เกิดการติดต่อสื่อสารได้อย่างรวดเร็ว นั้นจะช่วยให้เกิดการประหยัดต้นทุนในการดำเนินการอย่าง มาก ทำให้การประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ เป็นไปด้วยดีโดยเฉพาะหากเทคโนโลยีสารสนเทศ นั้น ออกแบบมาเพื่อเอื้ออำนวยให้องค์กรทั้งภายในและภายนอกที่อยู่ในระบบของซัพพลาย

(Supply) ทั้งหมด จะทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ และทำให้การประสานงาน หรือการทำความเข้าใจเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น(จักรพันธ์ กองสี และคณะ, 2554)

ดังนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาองค์กร ทำให้การปฏิบัติงานในทุกภาคส่วน เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว ลดต้นทุนในการบริหารจัดการ เพิ่มโอกาสในการทำอะไรให้แก่องค์กร สร้างความได้เปรียบการแข่งขันกับคู่ค้า ช่วยปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และสร้างคุณภาพชีวิตในการทำงาน ด้วยคุณประโยชน์เหล่านี้จึงทำให้องค์กรต่าง ๆ เห็นความสำคัญและนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

## 2.2 ทฤษฎี

### 2.2.1 ทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ

อาจกล่าวได้ว่า ทฤษฎีการบริหารจัดการนั้นเริ่มต้นขึ้นในช่วงที่เริ่มปฏิวัติอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี ค.ศ.1760 เรื่อยมา ซึ่งยุคนี้เริ่มเปลี่ยนจากแรงงานคนมาเป็นแรงงานจากเครื่องจักร ทำให้มีการขยายอัตราการผลิตแบบก้าวกระโดด และเกิดระบบโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นมากมาย จนเกิดการจัดการบริหารการทำงานให้เป็นระบบมากขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตามทฤษฎีการบริหารจัดการนี้ก็ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาตามยุคตามสมัย แยกแขนงแนวทางการบริหารจัดการออกไปมากมาย ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ นั้นแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ตามแต่ละยุคดังนี้

#### 2.2.1.1 ทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิม (Classical Theory)

ทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิมนี้ได้เริ่มต้นช่วงปลายศตวรรษที่ 19 เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในช่วงที่โลกเริ่มปรับตัวเข้าสู่สังคมอุตสาหกรรม ทฤษฎีดั้งเดิมในยุคเริ่มต้นนี้จะมีลักษณะมุ่งเน้นไปยังผลผลิตที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Effective and Efficient Productivity) เป็นหลัก มากกว่าการใส่ใจบุคคล ระบบการบริหารงานจึงเน้นการมีแบบแผน กฎเกณฑ์ โครงสร้างชัดเจนแน่นอน มีรูปแบบตายตัว ลักษณะเป็นองค์กรที่มีรูปแบบ (Formal Organization) โดยมุ่งเน้นให้เกิดผลผลิตสูงสุด ยุคนั้นมนุษย์ที่ใช้แรงงานจะถูกมองเป็นเสมือนเครื่องจักรกล ยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพมนุษย์ให้ทำงานได้ดีขึ้นเท่าไรก็ยิ่งสร้างผลผลิตได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น โดยทฤษฎีและแนวความคิดในกลุ่มนี้อาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้

##### 2.2.1.1.1 แนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management)

การจัดการแบบวิทยาศาสตร์นั้นหมายถึงการจัดการการทำงานแบบมีระบบ โดยอาศัยเทคนิคหรือวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ซึ่งก็คือ “กฎระเบียบ” นำมาใช้กับการปฏิบัติงาน มีการศึกษาเหตุและผล เก็บข้อมูล ตลอดจนวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการทำงานนั้นๆ เริ่มเกิดขึ้นในช่วงต้นของยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เริ่มเปลี่ยนจากแรงงานคนมาเป็นแรงงานจากเครื่องจักร ทฤษฎีในยุคนี้จะมุ่งเน้นไปยังเป้าหมาย ผลสำเร็จ ที่มาจากการจัดการทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Frederic Winslow Taylor (เฟรเดอริค วินสโลว์ เทย์เลอร์) : บุคคลที่โดดเด่นที่สุดในยุคและถือเป็นผู้เริ่มต้นสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการเลยก็ว่าได้ เขาได้รับการยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Principle of Scientific Management)” ซึ่งเป็นบุคคลแรกที่นำแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) มาใช้กับระบบอุตสาหกรรม เขาตั้งใจชี้ให้เห็นว่าการจัดการในรูปแบบนี้ดีกว่าการจัดการในรูปแบบเดิมอย่าง Rule of Thumb ที่ไม่มีรูปแบบชัดเจนดังในอดีตที่ผ่านมา โดยเขาได้เริ่มศึกษาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหลอมเหล็กที่เพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ.1878 ซึ่งเป็นช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำและการบริหารงานไร้ประสิทธิภาพอย่างยิ่ง Taylor ได้นำเอาวิธีการต่างๆ มาใช้ ตั้งแต่ การฝึกอบรมให้พนักงานใช้อุปกรณ์, การแบ่งงานออกเป็นส่วนๆ อย่างชัดเจน, ตลอดจนการใช้วิธีจ่ายค่าแรงตามรายชิ้น ซึ่งทำให้โรงงานนี้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่าตัวเลยทีเดียว สำหรับแนวความคิดตามรูปแบบนี้จะให้ความสำคัญกับปริมาณมากกว่าคุณภาพการผลิต

Max Weber (แมกซ์ เวเบอร์) : ผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นเจ้าตำรับระบบราชการ (Bureaucracy) โดยเขาได้ทำการศึกษาระบบโครงสร้างขององค์กรขนาดใหญ่มากมายในยุคนั้น แล้วนำเสนอการจัดการองค์กรขนาดใหญ่ขึ้นมาในปี ค.ศ.1911 โดยมีการกำหนดโครงสร้าง ตลอดจนการบริหารงานที่ชัดเจน โดยมีองค์ประกอบ 7 ประการ ดังนี้

- หลักลำดับชั้น (hierarchy)
- หลักความสำนึกแห่งความรับผิดชอบ (responsibility)
- หลักแห่งความสมเหตุสมผล (rationality)
- หลักการมุ่งสู่ผลสำเร็จ (achievement orientation)
- หลักการทำให้เกิดความแตกต่างหรือการมีความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization)
- หลักระเบียบวินัย (discipline)
- ความเป็นวิชาชีพ (Professionalization)

#### 2.2.1.1.2 แนวความคิดการจัดการแบบหลักการบริหาร (Administrative Management)

แนวคิดนี้เกิดขึ้นในยุคคลาสสิกเช่นกัน แต่จะมีการจัดการที่เป็นระบบระเบียบขึ้น แนวความคิดนี้เกิดจากความเชื่อที่ว่า การบริหารแบบวิทยาศาสตร์นั้นเป็นลักษณะสากลที่มีอยู่เป็น

ปกติอยู่แล้ว แต่นักทฤษฎีในกลุ่มการจัดการแบบการบริหารนี้จะมุ่งเน้นสนใจในการปรับปรุงการทำงานของฝ่ายบริหารหรือฝ่ายการจัดการโดยเฉพาะ ไม่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการทำงานของพนักงานระดับล่าง โดยนักทฤษฎีกลุ่มนี้จะมีสมมติฐานว่าความสำเร็จของงานนั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของฝ่ายจัดการหรือฝ่ายบริหารเสียมากกว่า

Lyndall Urwick & Luther Gulick :สองนักทฤษฎีที่โดดเด่นในเรื่องทฤษฎีองค์การและกระบวนการบริหารงาน ที่ให้ความสำคัญของการทำหน้าที่ของฝ่ายบริหารมากกว่าการทำงานของฝ่ายพนักงานระดับล่าง และมุ่งเน้นไปยังวิธีการทำงานตลอดจนพฤติกรรมการบริหารงานของผู้บริหารระดับสูงเป็นหลัก โดยหลักการที่เป็นที่รู้จักในระดับสากลนั้นก็คือ POSDCoRB ที่ทั้งสองเป็นหนึ่งในกลุ่มนักวิชาการที่ถูกกองทัพสหรัฐเรียกรวมตัวกันช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สองเพื่อประเมินข้อผิดพลาดในการบริหารจัดการกองทัพและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งทั้งสองได้นำเสนอแนวคิดดังกล่าวที่เป็นภาระหน้าที่สำคัญของนักบริหารอันประกอบไปด้วยหน้าที่ 7 ประการดังนี้

P – Planning :การวางแผน ตลอดจนการจัดวางโครงสร้างของการทำงาน รวมไปถึงการวางแผนการล่วงหน้าเพื่อเตรียมการ ไปจนถึงการวางแผนทำงานร่วมกันของฝ่ายต่างๆ

O – Organizing : การจัดองค์กร ตั้งแต่การกำหนดโครงสร้าง ตำแหน่ง อำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนการกำหนดส่งงาน แบ่งงานทำอย่างเป็นระบบระเบียบ

S – Staffing :การจัดการเกี่ยวกับบุคคลากรในองค์กร ตั้งแต่การจัดอัตรากำลัง การสรรหา การจัดตำแหน่ง การพัฒนา เป็นต้น

D – Directing : การอำนวยการ ตั้งแต่หน้าที่ในการตัดสินใจ วินิจฉัย สั่งการ ออกคำสั่ง ไปจนถึงการมอบหมายภารกิจให้ผู้ใต้บังคับบัญชา ตลอดจนภาวะการเป็นผู้นำ

Co – Co-ordinating : การประสานงานตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ให้การทำงานบรรลุเป้าหมายด้วยดี รวมไปถึงการประสานงานในแต่ละส่วนให้สอดคล้องกันด้วย เพื่อให้การทำงานสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

R – Reporting : การรายงานการปฏิบัติงานตั้งแต่งานส่วนบุคคลไปจนถึงองค์กร เพื่อให้รู้ถึงการทำงานของฝ่ายต่างๆ และควบคุมให้ดำเนินไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ และสามารถตรวจสอบตลอดจนประเมินผลได้

B – Budgeting :การบริหารงบประมาณ ตั้งแต่การประเมินงบประมาณ การจัดทำบัญชี การตรวจสอบด้านการเงิน ไปจนถึงการนำงบประมาณมาใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด

### 2.2.1.2 เทคโนโลยีในการพัฒนาระบบ

ทฤษฎีและแนวความคิดดั้งเดิมแบบสมัยใหม่ (Neo – Classical Theory of Organization) ทฤษฎีและแนวความคิดนี้พัฒนามาจากทฤษฎีและแนวความคิดแบบดั้งเดิม (Classical Theory) โดยพัฒนามาพร้อมกับวิชาการด้านสังคมวิทยาและจิตวิทยา ทฤษฎีนี้เริ่มพัฒนาขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ซึ่งเริ่มมีการศึกษาด้านปัจจัยมนุษย์เพิ่มขึ้น มองเห็นคุณค่าและความสำคัญของบุคคลากร ตลอดจนการบริหารงานบุคคลในเชิงมนุษยสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังเริ่มเกิดการศึกษากลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Group) ซึ่งแฝงเข้ามาในองค์กรที่มีรูปแบบมากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดจนให้ความสนใจในด้านความต้องการของมนุษย์ที่สามารถส่งผลต่อกระบวนการทำงานและพัฒนาตนเอง สำหรับแนวคิดที่โดดเด่นในยุคนี้ก็ได้แก่

#### 2.2.1.2.1 แนวความคิดการจัดการแบบมนุษย์สัมพันธ์ (Human Relation)

แนวคิดนี้ค่อนข้างจะขัดแย้งกับแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ที่เน้นไปที่ประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลัก และมองข้ามความสำคัญของบุคคลไป มุ่งให้มนุษย์ทำงานให้บรรลุผลสำเร็จตามกระบวนการควบคุมต่างๆ โดยคำนึงถึงผลผลิตเป็นสำคัญ แต่นักทฤษฎีในแนวมนุษยสัมพันธ์นี้มีแนวความคิดว่าการที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้นั้นต้องอาศัยแรงงานคนเป็นสำคัญ แล้วมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่มีความต้องการหลากหลายมิติและไร้เหตุผลด้วย ไม่ได้ทำงานเพื่อหวังตอบแทนเรื่องค่าจ้างเพียงอย่างเดียว อีกทั้งมนุษย์ทุกคนยังมีลักษณะที่แตกต่างกัน ฉะนั้นการใส่ใจเรื่องความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตโดยตรงด้วยเช่นกัน และส่งเสริมประสิทธิภาพขององค์กรได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

Abraham H. Maslow: แนวความคิดในเรื่องมนุษย์สัมพันธ์ที่โดดเด่นมากและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลกจนถึงยุคปัจจุบันนี้ก็คือแนวความคิดของ Maslow ที่เรารู้จักกันดีนั่นเอง ซึ่งนักทฤษฎีมนุษยสัมพันธ์นี้ได้นำเสนอทฤษฎี Hierachy of Needs หรือ ทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ หรือที่คนยุคนี้อาจเรียกติดปากกันในชื่อ “ทฤษฎีมาสโลว์ (Maslow Theory)” ที่สร้างแผนภูมิปิรามิต แสดงลำดับขั้นความสำคัญของความต้องการของมนุษย์ไว้อย่างยอดเยี่ยมทีเดียว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ความต้องการทางร่างกาย(physiological needs)
- ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง(security or safety needs)
- ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ (belongingness and love needs)
- ความต้องการการยกย่อง (esteem needs)
- ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (self-actualization)

Hugo Münsterberg :นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน-อเมริกันที่เป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกด้านจิตวิทยาประยุกต์ เขาเป็นผู้ริเริ่มเรื่องจิตวิทยาอุตสาหกรรมที่ศึกษาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลเพื่อนำมาปรับปรุงให้ได้ผลผลิตมากที่สุด เขาได้นำเอาแนวคิด Psychology and Industrial Efficiency นี้มาใช้กับระบบโรงงาน โดยได้ผสมผสานทฤษฎีของเขาเข้ากับทฤษฎีการจัดการตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ของ Frederic Winslow Taylor โดยเน้นการใช้พลังงานคนให้เป็นประโยชน์กับความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ ตัดทอนเวลาทำงานให้น้อยลง แต่ได้งานเพิ่มมากขึ้น และมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้

Elton Mayo :นักสังคมวิทยาแห่งฝ่ายวิจัยด้านอุตสาหกรรมของฮาร์วาร์ด (The Department of Industrial Research at Harvard) ที่ได้รับยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งการจัดการแบบมนุษยสัมพันธ์” ที่เน้นการศึกษาพฤติกรรมศาสตร์ ผลงานที่โดดเด่นของเขาก็คือการทำงานกับคณะวิจัยพนักงานที่โรงงาน Hawthorne Plant ของบริษัท Western Electric ในชิคาโก รัฐอิลลินอยด์ สหรัฐอเมริกา ช่วงปี ค.ศ.1927-1932 ซึ่งเน้นไปที่การวิจัย 3 เรื่องใหญ่ได้แก่ ศึกษาสภาพห้องทำงาน (Room Studies), การสัมภาษณ์ (Interview Studies) และ การสังเกตการณ์ (Observation Studies) จนเกิดเป็นกรณีศึกษาสำคัญอย่าง Hawthorne Effect ที่เป็นต้นแบบการศึกษาเรื่อง Employee Motivation หรือ Theory of Motivation นั่นเอง

### 2.2.1.3 ทฤษฎีและแนวความคิดแบบสมัยปัจจุบัน (Modern Theory of Organization)

ในยุคที่สภาพสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไว ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว การบริหารจัดการมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เน้นการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ การบริหารจัดการองค์กรจึงมีการผสมผสานหลากหลายรายละเอียดเข้ามา โดยเฉพาะการนำเอาหลักคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในระบบการคำนวณต่างๆ เพื่อให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพสูงสุด ไปจนถึงการบริหารงานบุคคลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น รวมถึงการสร้างกล

ยุทธ์ต่างๆ ในการบริหารจัดการออกมาหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน สูงที่สุด สำหรับในยุคการบริหารสมัยใหม่นี้มีนักทฤษฎียุคใหม่เกิดขึ้นมากมาย และสม่ำเสมอ มีการค้นคิดวิธีการบริหารจัดการหลากหลายรูปแบบออกมาไม่ต่างจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์

Henri Fayol : ถึงแม้ว่าเขาจะเป็นนักทฤษฎียุคเดียวกันกับ Frederick Winslow Taylor บิดาแห่งแนวความคิดการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) แต่ทฤษฎีการจัดการของเขานั้นแตกต่างจนได้รับการยกย่องว่าเป็น Founder of Modern Management Method ผู้ก่อกำเนิดศาสตร์แห่งการบริหารยุคใหม่เลยทีเดียว โดยแนวความคิดของเขาให้ความสำคัญกับบุคคลากร ระบบการทำงาน ระบบค่าตอบแทน ไปจนถึงระบบสวัสดิการ เพื่อสร้างความเป็นธรรมแก่แรงงาน และสร้างความภักดีต่อองค์กรในคราวเดียวกันด้วย ทฤษฎีของเขานั้นก็คือ Fayolism หรือทฤษฎีการบริหารจัดการธุรกิจ Theory of Business Administration นั่นเอง โดยมีหลักการสำคัญอยู่ 5 ปัจจัยหลักที่เรียกว่า POCCC ซึ่งต้องประสานสอดคล้องกัน ได้แก่

P – Planning : การวางแผน

O – Organizing : การจัดองค์กร

C – Commanding : การบังคับบัญชาหรือสั่งการ

C – Coordinating : การประสานงาน

C – Controlling : การควบคุม

Edwards Deming : หนึ่งในนักทฤษฎีการจัดการยุคต้นของการบริหารสมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับไปทั่วโลก ทฤษฎีที่โดดเด่นที่สุดนั้นเห็นจะเป็น Shewhart Cycle ที่พูดถึงระบบการบริหารงานแบบ PDSA หรือ Plan-Do-Study-Act ที่เป็นทฤษฎีการพัฒนาแบบต่อเนื่องนั่นเอง ต่อมาได้มีการพัฒนามาเป็น PDCA หรือ Plan-Do-Check-Act หรือบางทีก็เรียกว่า Deming Cycle โดยทฤษฎีนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากเมื่อถูกนำไปใช้กับการบริหารบริษัทในญี่ปุ่นหลังช่วงยุคสงครามโลกครั้งที่สองจนทำให้ญี่ปุ่นก้าวขึ้นมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมที่ใหญ่เป็นอันดับสองของโลกเลยทีเดียว

Clayton Magleby Christensen : นักวิชาการและที่ปรึกษาธุรกิจผู้โด่งดัง รวมไปถึงเป็นศาสตราจารย์ที่ Harvard Business School ของ Harvard University ด้วย เขาเขียนตำราด้านศาสตร์การบริหารจัดการมากมาย แต่เล่มที่โด่งดังมากที่สุดก็คือ The Innovator's Dilemma ผลงานเล่ม



แรกของเขา โดยเฉพาะทฤษฎี Disruptive Innovation ที่อยู่ในหนังสือเล่มนี้ซึ่งกำลังมีอิทธิพลกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันมาก จนเขาได้รับฉายาว่าเป็นบุคคลผู้ทรงอิทธิพลทางด้านธุรกิจมากที่สุดที่สุดในศตวรรษที่ 21 เลยทีเดียว

William Ouchi :ศาสตราจารย์แห่ง UCLA ที่เป็นเจ้าตำรับ Theory Z ซึ่งเป็นทฤษฎีการบริหารธุรกิจที่ผสมผสานระหว่างระบบการบริหารธุรกิจแบบตะวันตกและตะวันออกเข้าด้วยกัน โดย Theory Z นั้นเกิดจากการศึกษา Theory A ซึ่งเป็นการบริหารจัดการแบบอเมริกัน และ Theory J ซึ่งเป็นการบริหารจัดการแบบญี่ปุ่น โดยนำเอาข้อดีของทั้งสองศาสตร์มาผสมผสานกันจนเกิดเป็นทฤษฎีบริหารรูปแบบใหม่ขึ้น โดย Theory Z มีหลักสำคัญสรุปได้ดังนี้

- ระยะเวลาจ้างงานเป็นแบบระยะยาว หรือ ตลอดชีวิต
- ลักษณะงานอาชีพต้องให้เรียนรู้หลายๆ ด้าน ไม่เน้นที่ด้านเดียว
- การเลื่อนตำแหน่งไม่จำเป็นต้องรอระยะเวลา 10 ปี เลื่อนได้ตามความสามารถและเหมาะสม
- มีการประเมินประสิทธิภาพของการทำงานแบบระบบทีม
- การตัดสินใจ มีการกระจายอำนาจ และรวมอำนาจตามสถานการณ์และความเหมาะสม
- ทุกคนมีเสรีภาพเท่าเทียมกัน มีอิสระในความคิดของตนเอง เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ในองค์กรให้ดี
- การบริหาร ใช้ระบบ Management by Objective (MBO) หรือการบริหารโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก และเป็นแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมกำหนด

W. Chan Kim : หนึ่งในนักทฤษฎีชาวตะวันออกที่มีอิทธิพลต่อการบริหารงานแบบตะวันตกและทั่วโลกนั่นก็คือนักทฤษฎีการบริหารชาวเกาหลีผู้ซึ่งผลงานที่โด่งดังที่สุดนั่นก็คือ Blue Ocean Strategy ซึ่งเป็นหลักการที่พยายามหักล้างแนวความคิดกลยุทธ์ต่างๆ ในปัจจุบันที่ใช้กันอยู่ เพราะนั่นทำให้เกิดการลอกเลียนแบบ การแข่งขันกันอย่างเอาเป็นเอาตายจนเกิดสงครามธุรกิจ ซึ่งกลยุทธ์ Blue Ocean Strategy นี้จะแนะนำว่าถ้าองค์กรต้องการจะเติบโตในยุคที่มีการแข่งขันทางธุรกิจสูงนี้จริงๆ จะต้องแสวงหาทะเลแห่งใหม่ แทนที่จะต่อสู้กันในทะเลเลือด (Red Ocean) ที่มีผู้แข่งขันมากมาย การแสวงหาแหล่งใหม่นี้ก็คือการสร้างตลาดใหม่ๆ การสร้างโอกาสใหม่ๆ การ

ปรับเปลี่ยนยุทธวิธีในการบริหารหรือแม้แต่ทำธุรกิจแบบใหม่ ซึ่งตลาดใหม่ที่ไม่มีคู่แข่งนี้อาจทำให้ธุรกิจโตไวอย่างก้าวกระโดดได้ด้วย ซึ่งหลักการนี้เป็นจุดกำเนิดความคิดของคนยุคหลังๆ ที่ก่อให้เกิดธุรกิจรวมถึงตลาดใหม่ๆ ขึ้นมามากมาย หลักการสำคัญของ Blue Ocean Strategy นั้นมี 4 ข้อ ดังนี้

- การยกเลิก (Eliminated) ซึ่งแนวความคิดที่ว่าของบางอย่างเราเคยคิดว่าลูกค้าต้องการ แต่ความเป็นจริงแล้วอาจไม่มีความต้องการอยู่เลยก็ได้ ให้ลองหาของที่ลูกค้าต้องการที่แท้จริงดู ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่เคยมีอยู่ในตลาดด้วยซ้ำ
- การลด (Reduced) การเข้าใจในคุณค่าของสินค้าที่มีแนวความคิดต่างจากระบบอุตสาหกรรม ซึ่งระบบอุตสาหกรรมจะส่งเสริมให้มีการผลิตให้มาก บางครั้งการผลิตอาจเกินความต้องการของตลาด หรือผลิตเพื่อสร้างความต้องการจนเกิดพอดี ประเมินว่าลูกค้ามีความต้องการมาก แต่อันที่จริงอาจไม่ต้องการอย่างที่เราคิด การลดตามแนวคิดแบบอุตสาหกรรมนี้อาจสร้างความพอดีในการบริโภค และไม่สร้างการบริโภคที่มากจนเกินความจำเป็นด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยลดงบประมาณลงได้มาก
- การเพิ่ม (Raised) มีการลดก็ย่อมมีการเพิ่ม ปัจจัยบางอย่างอาจจำเป็นต่อตลาด ในส่วนนี้หากการเพิ่มมีปริมาณที่มากก็อาจคิดในรูปแบบอุตสาหกรรมการผลิตได้
- การสร้าง (Created) ผลิตภัณฑ์บางอย่างอาจยังไม่มีเคยมีในตลาด เป็นช่องว่างทางอุตสาหกรรม มีความต้องการสูง หรืออาจเป็นการสร้างตลาดใหม่ สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ และสร้างความต้องการใหม่ๆ ให้เกิดการบริโภค เป็นต้น

Franklin D. Roosevelt (FDR) : อดีตประธานาธิบดีคนที่ 32 ของสหรัฐอเมริกาที่เก่งเรื่องการบริหารจัดการเป็นอย่างมาก การบริหารของเขาที่โด่งดังก็คือนโยบาย New Deal ที่คิดค้นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจ The Great Depression ที่รุนแรงที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา โดยนโยบายนี้แตกเป็นหลักการ 3Rs ที่ประกอบไปด้วย Relief การบรรเทาทุกข์หรือลดปัญหาต่างๆ 2.Recovery การฟื้นฟูสิ่งที่แยให้กลับดีขึ้น 3.Reform การปฏิรูปลงใหม่ให้ก้าวหน้า ซึ่งหลักการนี้ยังถูกนำไปใช้อีกมากมายตั้งแต่หน่วยงานรัฐบาล, บริษัทเอกชน, หรือแม้แต่ผู้บริหารในประเทศอื่นๆ

## 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.3.1 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์

2.3.1.1 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี หรือ อี-อาร์ โมเดล (Entity-relationship model) หรือ อี-อาร์ไดอะแกรม (ER - Diagram) เป็นวิธีที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมอย่างมาก นำเสนอโดย Peter ซึ่งวิธีการนี้อยู่ในระดับ Conceptual level และมีหลักการคล้ายกับ Relational model เพียงแต่ E-R model แสดงในรูปแบบกราฟิก บางระบบจะใช้ E-R model ได้เหมาะสมกว่า แต่บางระบบจะใช้ Relational model ได้เหมาะสมกว่าเป็นต้น ซึ่งแล้วแต่การพิจารณาของผู้ออกแบบว่าจะเลือกใช้แบบใด

E-R Diagram หรือ Entity Relationship Diagram คือแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity หรือกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะแสดงชนิดของความสัมพันธ์ว่าเป็นชนิด หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One), หนึ่งต่อหลายสิ่ง (One to Many) หรือ หลายสิ่งต่อหลายสิ่ง (Many to Many)

ส่วนประกอบของอีอาร์โมเดล

- เอนทิตี (Entity)
- แอททริบิวท์ (Attribute)
- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship)
- ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of a relation)

ขั้นตอนการเขียนอีอาร์โมเดล

2.3.1.1.1 กำหนด Entity type โดยกำหนดมาจากความต้องการของผู้ใช้ระบบว่าจะให้มี Entity สำหรับเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เอนทิตี (Entity) อาจเรียกว่า file หรือ tables

2.3.1.1.2 Strong entity คือเกิดขึ้นด้วยตนเองไม่ขึ้นกับ entity ใด เช่น นักศึกษา หรือ อาจารย์ หรือสินค้า เป็นต้น

2.3.1.1.3 Weak entity ขึ้นโดยอาศัย entity อื่น เช่น เกรดเฉลี่ย ที่มาจากแฟ้มผลการเรียน หรือ แฟ้มลงทะเบียน หรือ แฟ้มสั่งซื้อ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับ เช่น คน แพนก ประเภท การสั่งซื้อ

2.3.1.1.4 กำหนดความสัมพันธ์ (Relationship type) ที่เกิดขึ้นระหว่าง entity ในลักษณะของกริยา ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of relation) มี 4 แบบ

2.3.1.1.4.1 Unary relationship คือความสัมพันธ์ภายใน entity เดียวกัน เช่น ตำแหน่งงานของพนักงาน แต่ถ้ามีระดับแบบลูกน้อง หัวหน้าจะเรียก Recursive relationship (Unary)

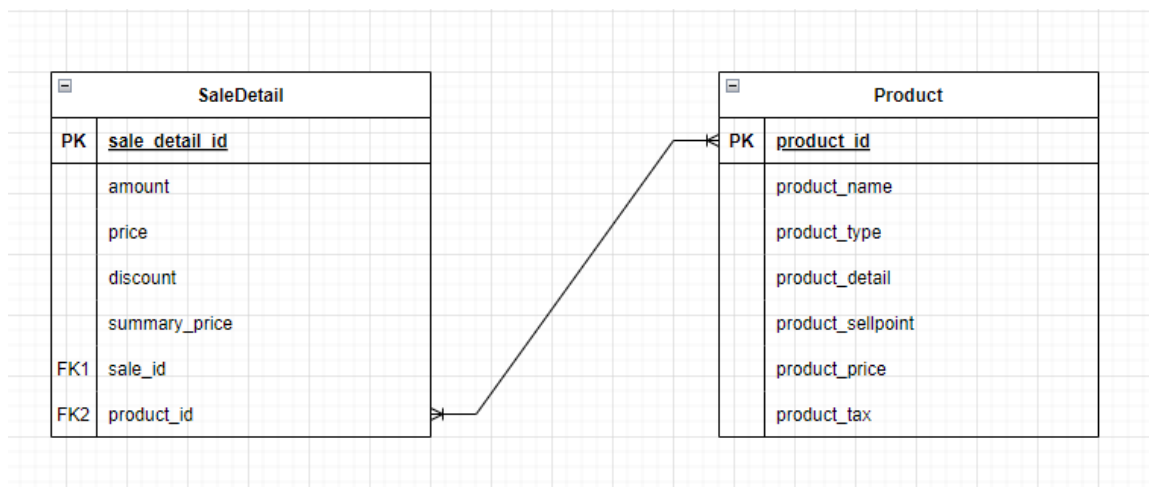
2.3.1.1.4.2 Binary relationship คือความสัมพันธ์แบบสอง entity

2.3.1.1.4.3 Ternary relationship คือความสัมพันธ์แบบสาม entity

2.3.1.1.4.4 Quaternary relationship คือความสัมพันธ์แบบสี่ entity

2.3.1.1.4 กำหนดแอททริบิวต์ (Attribute) ของแต่ละเอนทิตี

แอททริบิวต์ (Attribute) อาจเรียก field หรือ column คือ สิ่งที่ใช้อธิบายคุณสมบัติของเอนทิตี เช่น คุณสมบัติของคน ก็มี รหัส ชื่อ อายุ เพศ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่าง ER – Diagram แบบ Crow’s-Foot

2.3.1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ

ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่า ข้อมูลที่ไหลเข้า

สรุปดีเอฟดี (Data Flow Diagram-DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยาย ภาพรวมของระบบโดยแสดง ขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผล ข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความ เคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

#### 2.3.1.2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

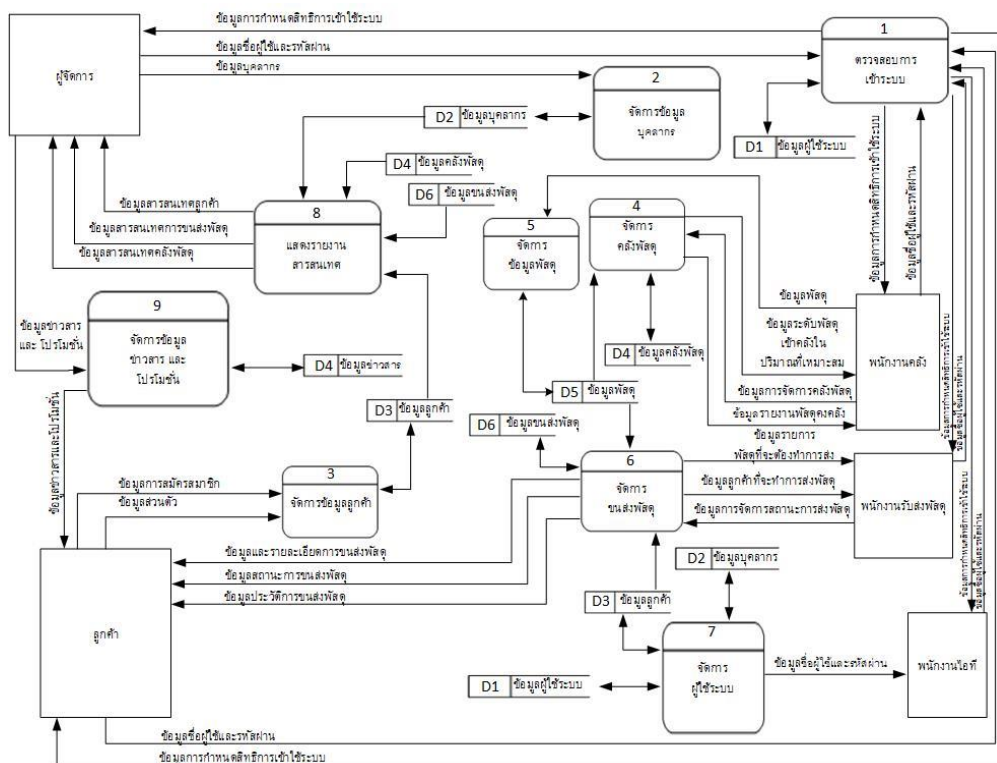
2.3.1.2.1.1 เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะ ของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

2.3.1.2.1.2 เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

2.3.1.2.1.3 เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

2.3.1.2.1.4 เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต

2.3.1.2.1.5 ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่าง Data Flow Diagram

### 2.3.1.3 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกทั้งยังแสดงให้เห็นขอบเขต และเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา

อันดับแรกของการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ นักวิเคราะห์ระบบควรจะทำกรสร้าง Context Diagram ก่อน เนื่องจาก Context Diagram เป็นตัวกำหนดขอบเขต และเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา แนวทางในการกำหนดขอบเขตมีดังนี้

2.3.1.3.1 เปรียบระบบเสมือนภาชนะบรรจุ เพื่อแบ่งแยกสิ่งที่อยู่ภายในภาชนะออกจากสิ่งที่อยู่ภายนอกภาชนะ โดยไม่ต้องสนใจสิ่งที่อยู่ภายในภาชนะมีอะไรบ้าง

2.3.1.3.2 ศึกษากระบวนการโดยอาจจะการสอบถามผู้ใช้งานถึงเหตุการณ์ (Event) หรือการดำเนินงานประจำวันที่เกิดขึ้นของระบบว่ามีการติดต่อ จัดการ หรือดำเนินงานอย่างไรบ้าง และระบบมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์นั้นๆ อย่งไร อะไรคือข้อมูลที่รับเข้ามา (Input) และส่งมาจากใคร (External Agent)

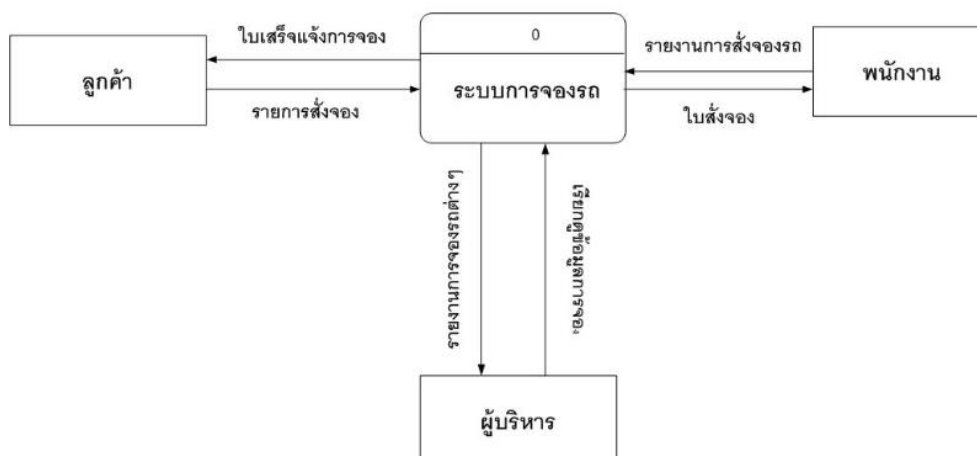
2.3.1.3.3 สอบถามผู้ใช้ระบบว่าระบบจะต้องส่งข้อมูลอะไร (Output) ออกไปสู่ External Agent บ้าง ต้องการรูปแบบรายงาน การสอบถามข้อมูล (Query) แบบใด สิ่งเหล่านี้ทำให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถพิจารณาการวาด Data Flow ได้

2.3.1.3.4 จำแนกแหล่งข้อมูลภายนอกระบบ (External data store) ที่ระบบต้องการจากไฟล์หรือฐานข้อมูลจากระบบอื่น ซึ่งอาจเป็นการอ่าน แก้ไข เปลี่ยนแปลง ข้อมูลเหล่านั้น

2.3.1.3.5 ทำการวาด Context Diagram จากสิ่งที่รวบรวมได้จากข้อ 1-4

หลังจากที่ได้ศึกษาการทำงาน ข้อมูลรับเข้า ข้อมูลส่งออก นักวิเคราะห์ระบบอาจมีเส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flow) มากมาย ซึ่งไม่อาจแสดงได้ทั้งหมดใน Context Diagram นี้ ดังนั้น Data Flow ที่แสดง ควรเป็น ข้อมูลหลัก และมีความสำคัญต่อระบบ ส่วนรายละเอียดของการเคลื่อนไหวของข้อมูลนั้นสามารถนำไปอธิบายใน DFD ระดับต่อไปได้

ใน Context Diagram ประกอบด้วย Process ที่แทน Process ของระบบทั้งหมดเพียงหนึ่ง Process เท่านั้นที่อยู่ภายในขอบเขตของระบบ และให้แสดงหมายเลขศูนย์ (“0”) ตรงส่วนบนของสัญลักษณ์ Process นอกจากนี้ใน Context Diagram ยังแสดงรายละเอียดของ External Agent และ External Data Store รอบๆ ขั้นตอนการดำเนินงาน (ภายนอกขอบเขตของระบบ) และมี Data Flows แสดงการติดต่อระหว่างระบบกับสิ่งที่อยู่ภายนอก และสิ่งสำคัญคือภายใน Context Diagram จะต้องมี Data Store ปรากฏอยู่



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่าง Context Diagram

## 2.3.2 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

### 2.3.2.1 React.js

React ถูกพัฒนาขึ้นโดย Facebook และถูกนำมาใช้งานอย่างเป็นทางการตั้งแต่ปี 2011 การพัฒนา React เกิดขึ้นจากการที่แต่เดิมทาง Facebook ต้องเผชิญกับปัญหาในการอัปเดตมุมมองของ UI เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ใดๆ จากผู้ใช้งานที่ไม่สามารถทำได้แบบเรียลไทม์เช่นในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น หากเราทำการกดถูกใจโพสต์บน Facebook ไอคอนรูปถูกใจจะแสดงสถานะถูกใจได้ในทันที โดยการเปลี่ยนสีไอคอนที่กดไปแล้วเป็นสีแดง ซึ่งย้อนกลับไปในตอนนั้น การแสดงผลที่เกิดจากคำสั่งพวกนี้จะเปลี่ยนแปลงได้ ต้องอาศัยการโหลดทั้งหน้าใหม่ซ้ำ ซึ่งส่งผลเสียทั้งแง่ของระยะเวลาในการแสดงผลและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน

React จึงได้รับการออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาการทำงานของระบบให้เกิดการแสดงผลอย่างเป็นพลวัต คือสามารถอัปเดตการเปลี่ยนแปลงได้ทันทีเมื่อเกิดคำสั่งใหม่บนระบบ คือ React ช่วยให้นักพัฒนาอัปเดตเฉพาะองค์ประกอบที่ต้องเปลี่ยนการแสดงผลในหน้านั้นได้ทันที โดยที่ไม่ต้องทำการโหลดซ้ำใหม่ทั้งหน้าให้เสียเวลา

#### 2.3.2.1.1 องค์ประกอบของ React

2.3.2.1.1.1 Component: โค้ดที่แบ่งออกเป็นบล็อกเล็กๆ หลายอัน คอมโพเนนต์อันหนึ่งจะแทนที่ชิ้นส่วนของปุ่มหรือองค์ประกอบ UI ของหน้าเว็บ ซึ่งคอมโพเนนต์เหล่านี้สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ตลอดการสร้าง ระบบ คอมโพเนนต์จะทำให้ส่วนต่างๆ ของหน้าเว็บทำงานอย่างเป็นอิสระต่อกัน

2.3.2.1.1.2 JSX: JSX เป็นส่วนขยายสำหรับการเขียนโค้ดภาษา JavaScript ทำให้นักพัฒนาสามารถเขียนโค้ดที่เหมือน HTML ภายในคอมโพเนนต์ แต่เบื้องหลังจะถูกแปลงเป็นภาษา JavaScript ได้เอง

2.3.2.1.1.3 Props: ใช้อธิบายวิธีการส่งผ่านข้อมูลจากคอมโพเนนต์หลักไปยังคอมโพเนนต์ย่อย เพื่อการแสดงผลบางประการที่แตกต่างกันไป ในคอมโพเนนต์หลักขึ้นเดียวกันโดยไม่ต้องไปเขียนโค้ดขึ้นใหม่ทั้งหมด ทำให้สามารถใช้งานคอมโพเนนต์ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น เช่น ปุ่มกดที่มีติ๊กเช็กรูป UI เหมือนกันเกิดจากคอมโพเนนต์อันเดียวกัน แต่ Text บนปุ่มในแต่ละหน้าเว็บอาจไม่เหมือนกัน



### 2.3.2.1.2 ข้อดี

2.3.2.1.2.1 สามารถสร้างคอมโพเนนต์และนำมาใช้ใหม่ได้เสมอ หนึ่งในคุณสมบัติหลักของ React Component คือเราสามารถนำส่วนประกอบเหล่านั้นกลับมาใช้ใหม่ได้ หมายความว่านักพัฒนาจะเขียนโค้ดของคอมโพเนนต์ขึ้นมาแค่ครั้งเดียวและนำไปใช้ในการสร้างระบบได้เรื่อยๆ ซึ่งนี่จะทำให้โค้ดมีความเป็นระเบียบมากขึ้น แก้ไขได้ง่ายขึ้น และช่วยลดระยะเวลาในการประกอบ UI ของหน้าเว็บได้ด้วย

2.3.2.1.2.2 มี Virtual DOM เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพของคอมโพเนนต์ React จะใช้ Virtual DOM (Document Object Model) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรนเดอร์คอมโพเนนต์ ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีการปรับปรุง UI บางส่วน DOM จะทำการคำนวณโค้ดเพื่ออัปเดตการแสดงผลเฉพาะส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ทันที

2.3.2.1.2.3 React ส่งเสริมการเขียนโค้ดแบบ Declarative ต้องทำความเข้าใจว่าการเขียนโค้ดจะมีรูปแบบหลักอยู่ 2 แบบคือ Imperative เป็นการเขียนที่ต้องใช้เวลามากกว่า ต้องทำความเข้าใจว่าชุดคำสั่งแต่ละแบบจะส่งผลอย่างไรและต้องเขียนชุดคำสั่งอย่างละเอียด และอีกแบบคือ Declarative ที่จะเน้นไปที่การดูว่าสุดท้ายแล้วต้องการให้ระบบออกมาเป็นอย่างไร ทำอะไรได้บ้างเท่านั้น ซึ่งนี่ทำให้ React เป็นเหมือนกับเครื่องทุ่นแรงทุ่นเวลาของเหล่า Front-end ไปในตัว

### 2.3.2.1.3 ข้อเสีย

การอัปเดตไลบรารีที่เกิดขึ้นบ่อยจนเกินไป แม้ว่าการที่ React มีการพัฒนาอยู่เสมอจะส่งผลดีกับการนำไปใช้งานในเคสต่างๆ แต่ทุกการเปลี่ยนแปลงหมายถึงการบังคับให้นักพัฒนาต้องคอยอัปเดตวิธีการเขียนโค้ดไปด้วย การเปลี่ยนแปลงวิธีการนำไปใช้งานบ่อยครั้งจนขาดความเสถียรจะส่งผลกระทบต่ออย่างมากกับบริษัทประเภท SaaS (Software as a Service) ที่ต้องผลิตซอฟต์แวร์ขายในท้องตลาด หากผลิตภัณฑ์ของตัวเองเกิดปัญหาอะไรขึ้นแล้วไม่สามารถแก้ไขได้เพราะนักพัฒนายังไม่ทราบวิธีก็ส่งผลเสียต่อชื่อเสียงของผลิตภัณฑ์

### 2.3.2.2 CSS

CSS คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ระยะเวลา ฟังก์ชัน หลัง เส้นขอบและอื่นๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็น

ภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ ได้รับความนิยมนอย่างแพร่หลาย

#### 2.3.2.2.1 ประโยชน์ของ CSS

2.3.2.2.1.1 ช่วยให้เนื้อหาภายในเอกสาร HTML มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและในการแก้ไขเอกสารก็สามารถทำได้ง่ายกว่าเดิม เพราะการใช้ CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงได้ในระดับหนึ่ง และแยกระหว่างเนื้อหาที่รูปแบบในการแสดงผลได้อย่างชัดเจน

2.3.2.2.1.2 ทำให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็ว เนื่องจาก code ในเอกสาร HTML ลดลง จึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง

2.3.2.2.1.3 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง style sheet ชุดเดียวกัน ให้มีการแสดงผลในเอกสารแบบเดียวกันทั้งหน้าหรือในทุกๆ หน้าได้ ช่วยลดเวลาในการปรับปรุงและทำให้การสร้างเอกสารบนเว็บมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการแสดงผล ให้คล้ายหรือเหมือนกันได้ในหลาย Web Browser

2.3.2.2.1.4 ช่วยในการกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับสื่อต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

2.3.2.2.1.5 ทำให้เว็บไซต์มีความเป็นมาตรฐานมากขึ้นและมีความทันสมัย สามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้ดี

#### 2.3.2.3 MongoDB

ฐานข้อมูล MongoDB เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบโอเพ่นซอร์สแบบข้ามแพลตฟอร์ม ไม่มี SQL ออกแบบมาเพื่อจัดเก็บและจัดการข้อมูลจำนวนมากด้วยวิธีที่ยืดหยุ่นและปรับขนาดได้ คุณสมบัติหลักอย่างหนึ่งของ MongoDB คือโมเดลข้อมูลเชิงเอกสาร ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารคล้าย JSON พร้อมสคีม่าเสริม ซึ่งช่วยให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นและใช้เวลาพัฒนาเร็วขึ้น เนื่องจากสคีม่าสามารถแก้ไขได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องย้ายข้อมูล

##### 2.3.2.3.1 การทำงานของฐานข้อมูล MongoDB

ทำงานโดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร ซึ่งคล้ายกับวัตถุ JSON เอกสารเหล่านี้ถูกจัดระเบียบเป็นคอลเลกชัน คล้ายกับตารางใน ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบดั้งเดิม เอกสารแต่ละ

ฉบับในคอลเลกชันสามารถมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน ทำให้ประเภทข้อมูลที่สามารถจัดเก็บมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เอกสารหนึ่งอาจมีข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ รวมถึงชื่อ อีเมล และที่อยู่ ในขณะที่อีกเอกสารหนึ่งอาจมีข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมถึงชื่อ ราคา และคำอธิบาย

#### 2.3.2.3.2 คุณสมบัติ MongoDB

MongoDB มีคุณสมบัติหลายอย่างที่ทำให้เป็นตัวเลือกยอดนิยมในหมู่นักพัฒนาที่สร้างแอปพลิเคชันสมัยใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล คุณสมบัติหลักบางประการ ได้แก่

2.3.2.3.2.1 โมเดลข้อมูลเชิงเอกสาร : MongoDB จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารคล้าย JSON ทำให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นและใช้เวลาพัฒนาเร็วขึ้น

2.3.2.3.2.2 ความสามารถในการปรับขนาด : MongoDB ใช้สถาปัตยกรรมแบบกระจายและรองรับการปรับขนาดในแนวนอน ซึ่งหมายความว่าสามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากขึ้นตลอดจนอ่านและเขียนเวิร์กโหลดโดยไม่จำเป็นต้องอัปเกรดฮาร์ดแวร์ราคาแพง

2.3.2.3.2.3 ความพร้อมใช้งานสูง : MongoDB มีคุณสมบัติในตัวสำหรับการเฟลโอเวอร์อัตโนมัติและชุดเรплика เพื่อให้มั่นใจว่าฐานข้อมูลยังคงพร้อมใช้งานและสามารถเข้าถึงได้ระหว่างความล้มเหลวของฮาร์ดแวร์หรือการหยุดชะงักอื่นๆ

2.3.2.3.2.4 การ ทำดัชนี : MongoDB รองรับการทำดัชนีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของข้อความค้นหาและการค้นหา ทำให้ค้นหาเอกสารเฉพาะภายในคอลเลกชันได้เร็วและง่ายขึ้น

2.3.2.3.2.5 การ รวม : MongoDB มีเครื่องมือในตัวสำหรับการรวมข้อมูล ช่วยให้นักพัฒนาสามารถวิเคราะห์และจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างง่ายดาย

2.3.2.3.2.6 รองรับภาษาที่ หลากหลาย : MongoDB สามารถใช้ได้กับภาษาโปรแกรมต่างๆ มากมาย รวมถึง JavaScript , Python , Java , C++ และอื่นๆ

#### 2.3.2.3.3 ความแตกต่างระหว่าง MongoDB และ RDBMS

MongoDB และ RDBMS (ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) เป็นสองฐานข้อมูลที่แตกต่างกันซึ่งใช้สำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูล นี่คือข้อแตกต่างที่สำคัญบางประการระหว่างทั้งสอง:

2.3.2.3.3.1 โมเดลข้อมูล : ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง MongoDB และ RDBMS คือวิธีการจัดเก็บและจัดระเบียบข้อมูล MongoDB ใช้โมเดลข้อมูลเชิงเอกสาร ซึ่งเก็บข้อมูลในเอกสาร

คล้าย JSON พร้อมสคีมาเสริม ในทางกลับกัน RDBMS ใช้โมเดลข้อมูลแบบตารางซึ่งข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในตารางที่มีสคีมาคงที่

2.3.2.3.3.2 การ ปรับสเกล : MongoDB มีโครงสร้างในลักษณะที่สามารถจัดการกับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและเวิร์กโหลดแบบอ่าน/เขียนโดยไม่ต้องใช้การอัปเดตฮาร์ดแวร์ที่มีราคาแพง ทำให้สามารถขยายได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น RDBMS ยังสามารถปรับขนาดได้ แต่โดยทั่วไปจะต้องมีการกำหนดค่าที่ซับซ้อนมากขึ้น และอาจต้องใช้ฮาร์ดแวร์เพิ่มเติม

2.3.2.3.3.3 การ สร้างดัชนี : ทั้ง MongoDB และ RDBMS รองรับการสร้างดัชนีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบค้นและการค้นหา อย่างไรก็ตาม ประเภทของดัชนีที่ได้รับการสนับสนุนและวิธีการนำไปใช้อาจแตกต่างกันระหว่างทั้งสอง

2.3.2.3.3.4 ชุมกรรรม : โดยทั่วไปแล้ว RDBMS จะสนับสนุนธุรกรรม ซึ่งอนุญาตให้การดำเนินการหลายอย่างถือเป็นหน่วยงานเดียว และกระทำหรือย้อนกลับทั้งหมด MongoDB ไม่รองรับการทำธุรกรรมในลักษณะเดียวกัน แต่ให้ทางเลือกบางอย่างสำหรับการดำเนินการปรมาณู

2.3.2.3.3.5 รองรับภาษา : ทั้ง MongoDB และ RDBMS สามารถใช้ได้กับภาษาโปรแกรมที่หลากหลาย อย่างไรก็ตาม ภาษาเฉพาะที่รองรับและวิธีการใช้งานอาจแตกต่างกันระหว่างสองภาษา

#### 2.3.2.4 Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go Themes Debugger Command ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

VSCode ได้ทำการตัดในส่วนของ GUI designer ออกไป เหลือแต่เพียงตัว Editor เท่านั้น จึงทำให้ตัวโปรแกรมนั้นค่อนข้างเบากว่า Visual Studio เป็นอย่างมาก และสามารถนำมาใช้งานได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม เป็นต้น

#### 2.3.2.4.1 ข้อดี

2.3.2.4.1.1 Meet IntelliSense รองรับการใช้สีเพื่อให้อ่านได้ดียิ่งขึ้น (Syntax Highlighting) รวมถึงการคาดเดาที่สิ่ง Dev กำลังจะพิมพ์ (Autocomplete)

2.3.2.4.1.2 Debugging รองรับการ Debug โค้ดภายในตัวโปรแกรมสามารถ Launch โปรแกรมขึ้นมาแล้ว debug ด้วย breakpoint, call stacks และที่สำคัญมี Command/Console Prompt ภายในตัวอีกด้วย

2.3.2.4.1.3 Git นี่ก็คือข้อดีที่ถือว่าเบ็ดเสร็จได้ในโปรแกรมเดียวกัน มี Version Control ภายในตัวเอง

2.3.2.4.1.4 นอกเหนือไปจากนี้ dev ท่านใดใช้ git-flow ก็ยังสามารถติดตั้ง extension เพิ่มเติมได้ที่ marketplace

#### 2.3.2.5 GitHub

GitHub คือเว็บไซต์ที่ให้บริการ Git (Version Control Repository) รวมถึงเป็นที่เก็บ Source Code ของโปรเจกต์ขนาดใหญ่มากมาย เช่น Kubernetes, .NET, Node.js, Python, PyTorch และ Swift เป็นต้น ซึ่ง GitHub เป็นที่นิยมของนักพัฒนามากมาย เนื่องจากช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาซอฟต์แวร์ และช่วยให้ขั้นตอนการทำงานเป็นไปได้อย่างราบรื่นและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ GitHub ให้บริการบนแพลตฟอร์มออนไลน์และบนระบบ Cloud ทำให้คุณสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านหน้าเว็บไซต์ได้ทุกที่ ทุกเวลา ในส่วนของการใช้บริการมีให้ใช้ทั้งแบบฟรีและมีค่าใช้บริการ ซึ่งการให้บริการแบบฟรี จะเป็นการใช้งานแบบเปิดเผย Code ในโปรเจกต์ของคุณทั้งหมด ซึ่งผู้อื่นจะสามารถเข้าถึงได้ แต่หากต้องการใช้บริการแบบส่วนตัวทาง GitHub มี Plan รองรับในราคาที่คุณเข้าถึงได้

##### 2.3.2.5.1 ประวัติความเป็นมาของ GitHub

GitHub ก่อตั้งขึ้นมาในวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2008 โดย Tom Preston-Werner, PJ Hyett, Scott Chacon และ Chris Wanstrath ผู้คิดค้น Code Commit ตัวแรก ซึ่งเป็นพื้นที่ในการจัดการข้อมูลและ

แลกเปลี่ยน Code จนกลายเป็นแพลตฟอร์มพัฒนาซอฟต์แวร์ชั้นนำของโลกในปัจจุบัน และในวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2009 ทางทีมงาน GitHub ได้ประกาศเปิดให้ใช้บริการแบบ Online ในเว็บไซต์ Yahoo! ซึ่งในปีแรกมี Repository หรือคลังเก็บข้อมูลมากถึง 46,000 ไฟล์ และเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จนในปี 2023 บริษัท GitHub มีรายได้มากกว่า 1 พันล้านเหรียญสหรัฐและมีนักพัฒนาใช้งานมากกว่า 100 ล้านคนทั่วโลก รวมถึงมีองค์กรที่ใช้บริการมากกว่า 4 ล้านองค์กรและมี Repository รวมกันมากกว่า 330 ล้านไฟล์บนระบบ

#### 2.3.2.5.2 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้ GitHub

##### 2.3.2.5.2.1 ช่วยเพิ่มความสะดวกในการทำโปรเจกต์

GitHub ช่วยจัดระเบียบการทำงานภายในทีมให้มีประสิทธิภาพและช่วยให้การเขียน Code ง่ายขึ้น สามารถ Pull Request (PR) ซึ่งเป็นหนึ่งในช่องทางสำหรับการสื่อสารภายในทีมที่สามารถตรวจสอบ พัฒนา และเสนอ Code ใหม่ได้ง่าย ๆ บน GitHub.com, GitHub Desktop, GitHub Codespaces, GitHub Mobile และ GitHub CLI

##### 2.3.2.5.2.2 ช่วยเพิ่มความปลอดภัยของ Code ให้มากขึ้น

GitHub มีการตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่รัดกุม โดยสามารถระบุและวิเคราะห์ช่องโหว่ของ Code ที่เครื่องมืออื่น ๆ อาจวิเคราะห์ไม่ได้ รวมถึง GitHub ยังเป็นพื้นที่ปลอดภัย ปราศจากสแปมและมีการรักษาความปลอดภัยข้อมูลส่วนตัวสูง ที่ได้รับความไว้วางใจจากนักพัฒนาหลายล้านคน และยังได้รับการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 ในระดับสากล

##### 2.3.2.5.2.3 เป็นศูนย์รวมนักพัฒนาจำนวนมากจากทั่วโลก

GitHub เป็นศูนย์รวมของโปรเจกต์และนักพัฒนามากมายที่มารวมตัวกันเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และอัปเดตการทำงาน เพื่อให้โปรเจกต์มีประสิทธิภาพดีและสมบูรณ์แบบ ช่วยให้นักพัฒนาที่มีศักยภาพสามารถเข้าร่วมและแบ่งปันความรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ของชุมชนนักพัฒนาทั่วโลก

### 2.3.2.5.3 ข้อเสีย

2.3.2.5.3.1 มันไม่เปิดอย่างแน่นอน

2.3.2.5.3.2 มีข้อ จำกัด ของพื้นที่เนื่องจากคุณไม่สามารถเกิน 100MB ในไฟล์เดียวในขณะที่ที่เก็บ จำกัด ไว้ที่ 1GB ในเวอร์ชันฟรี

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบชำระค่าธรรมเนียมขยะและบำบัดน้ำเสีย กรณีศึกษาเทศบาลตำบลสันผักหวาน จังหวัดเชียงใหม่ พงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.4.1 สิทธิรัตน์ มั่นแย้ม, ธัญสินี กองสอน. (2561). การประยุกต์ใช้ปัญหาการจัดการเส้นทางการเดินทางสำหรับการเก็บขนขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลตำบลวังกะพือ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (โครงการปริญญาบัณฑิต). เชียงใหม่. มหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา. สืบค้นจาก [http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project\\_detail&id=17](http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project_detail&id=17)

ระบบนี้มีวัตถุประสงค์ใช้เพื่อจัดการเส้นทางการเดินทางสำหรับการเก็บขนขยะมูล จัดการข้อมูลตำแหน่งถังขยะ จัดการข้อมูลรถขยะ จัดการข้อมูลปริมาณขยะ จัดการข้อมูลระยะทางระหว่างจุดถังขยะ เรียกดูรายละเอียดเส้นทางการเดินทาง และเรียกดูตัวแบบเส้นทางการเดินทางที่เหมาะสมที่สุด ใช้เพื่อช่วยพนักงานสามารถทำงานสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบใช้เทคนิคการดีอัลกอริทึม และการแบ่งกลุ่มด้วยหลักการเคมีน (k-mean) ในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม และใช้ภาษาพีเอชพี (php) ในการจัดการระบบฐานข้อมูล แต่ระบบมีการออกแบบฐานข้อมูลที่ไม่เหมาะสมกับการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก จึงทำให้โปรแกรมมีการประมวลผลช้า โดยมีปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการดังกล่าว

ดังนั้นจากโครงการดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรออกแบบฐานข้อมูลให้เหมาะสมและครอบคลุมกับปริมาณที่ใช้ในการทำงานของระบบ

2.4.2 กมลทิพย์ วงศ์อ้าย, นาฏติยา สุริยะมณี. (2563). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย (โครงการปริญญาบัณฑิต). เชียงใหม่. มหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา. สืบค้น [http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module= projects &action=project\\_detail&id=145](http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project_detail&id=145)

ระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย และรายงานผลการแนะนำ แนวทางในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ โดยใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูลการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (time series analysis) ซึ่งภาษาที่ใช้พัฒนาระบบมีภาษาเอชทีเอ็มแอล (html) พีเอชพี (php) จาวาสคริปต์ (javascript) และซีเอสเอส (css) ในส่วนข้อจำกัดระบบมีข้อจำกัดคือผู้ใช้งานระบบไม่สามารถรับรู้ถึงการแจ้งเตือนการปรับปรุงข้อมูลภายในเว็บไซต์

ดังนั้นจากโครงการดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะว่า ให้ใช้ระบบแจ้งเตือนไปที่ไลน์ (Line Notify) หรือระบบแจ้งเตือนไปที่อีเมล (E-Mail) เพื่อให้ผู้ใช้ระบบรับรู้ถึงข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ (Line) หรือผ่านทางอีเมล (E-Mail) บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ทันที

2.4.3 อรรถพล จันทรแก้วมูล, ศุภฤกษ์ ทีปการ. (2563). การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการบริหารจัดการข้อมูล กรณีศึกษาเทศบาลตำบลหนองควาย อำเภอ หางดง จังหวัดเชียงใหม่ (โครงการปริญญาบัณฑิต).เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.สืบค้นจาก [http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project\\_detail&id=146](http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project_detail&id=146)

ระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประชาสัมพันธ์ข่าวสาร ข่าวกิจกรรมและการให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชน ให้มีส่วนร่วมในการจัดทำแผนพัฒนาเทศบาล การจัดทำงบประมาณ การจัดซื้อจัดจ้างรวมถึงการประเมินผลการปฏิบัติงานต่าง ๆ จ้างสถานที่ท่องเที่ยวในตำบลและสินค้า O-Top และเปิดช่องทางให้ประชาชนได้ร้องเรียนหรือร้องทุกข์ เพื่อให้เกิดผลประโยชน์สุขต่อประชาชนให้ได้มากที่สุด ในส่วนการพัฒนาระบบผู้ทำโครงการได้ใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (html) พีเอชพี (php) จาวาสคริปต์ (javascript) และซีเอสเอส (css) ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และภาษามายเอสคิวเอล (mysql) ในการจัดการฐานข้อมูล จากระบบดังกล่าวมีข้อจำกัดในการแสดงผลระบบบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มีขนาดของหน้าจอขนาดเล็กกว่าหน้าจอคอมพิวเตอร์

ดังนั้นจากโครงการดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่าควรเพิ่มคุณสมบัติในการปรับเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงขนาดหน้าจอของระบบเพื่อให้สามารถแสดงผลในเบราว์เซอร์ (Browser) ที่หลากหลาย และให้รองรับกับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.4.4 ธนภูมิ ทองริ้ว, ปรัชกร แก้วเพชร. (2561). ระบบบริหารงานและแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบการบริการแบบกลุ่มเมฆ กรณีศึกษา เทศบาลตำบลหนองควาย (โครงการปริญญา



บัณฑิต). เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. สืบค้น [http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project\\_detail&id=39](http://cisprojects.cis-training.com/index.php?module=projects&action=project_detail&id=39)

ระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ช่วยพัฒนาการเก็บข้อมูลภาษีป้ายร้านค้า ภาษีป้ายโฆษณา ภาษีโรงเรือนภายในหมู่บ้านต่างๆ จัดเก็บข้อมูลการเสียภาษี ตรวจสอบการเสียภาษี และตรวจสอบป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา อาคารบ้านเรือน ส่วนการพัฒนาระบบได้ใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (html) พีเอชพี (php) จาวาสคริปต์ (javascript) และซีเอสเอส (css) ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และภาษามายเอสคิวเอล (mysql) ในการจัดการฐานข้อมูล ข้อจำกัดของระบบไม่มีการใช้งานในระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เนื่องจากจำกัดเรื่องงบประมาณของทางเทศบาล

ดังนั้นจากโครงการดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่าควรนำระบบเทคโนโลยี Cloud Hosting เพื่อสามารถให้มีการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) หลายๆเครื่องที่มาเชื่อมต่อกัน และสามารถทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ใช้งานได้พร้อม ๆ กันได้

2.4.5 นาย ภัทรพล คิวอำไพ. (2562). พัฒนาระบบใบเสร็จรับเงินและใบกำกับภาษี (โครงการปริญญาบัณฑิต). กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยสยาม. สืบค้นจาก <https://e-research.siam.edu/kb/receipt-system-and-tax-invoice/>

ระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเอกสารข้อมูลออกใบเสร็จรับเงิน และใบกำกับภาษีส่งให้กรมศุลกากร ออกใบเสร็จรับเงิน และใบกำกับภาษี และใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (html) พีเอชพี (php) จาวาสคริปต์ (javascript) และซีเอสเอส (css) ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันส่วนภาษาบริหารจัดการฐานข้อมูลใช้เป็นภาษามายเอสคิวเอล (mysql) จากการศึกษาระบบ ได้พบปัญหาด้านการจัดวางองค์ประกอบและ การจัดว่าตำแหน่งของตัวอักษร

ดังนั้นจากโครงการดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีคำแนะนำให้ใช้ บูตส์แต็บ เฟรมเวิร์ค (Bootstrap Framework) มาออกแบบหน้ายูไอ UI (User Interface) ที่ช่วยเรื่องการจัดตำแหน่งและ จัดวางองค์ประกอบเลย์เอาต์ (layout) ที่รองรับในแบบปรับขนาดหน้าจอ และมีส่วนประกอบสำเร็จรูปต่างๆ เช่น แท็บนำทาง ปุ่ม กล่องการ์ด ที่สวยงามให้เลือกใช้งาน

## 2.5 บทสรุป

สรุปได้ว่าการจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาเพิ่มเติมขอบเขตระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ได้แก่ เพิ่มการใช้ฟอนต์เอ็น เฟรมเวิร์ค (Fontend Framework) มาช่วยในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์แอปพลิเคชันตามหลักการออกแบบยูเอ็กซ์ UX (User Experience) และยูไอ UI (User Interface) และเพิ่มระบบส่งการแจ้งเตือนไปที่อีเมล (E-Mail) เพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้รับรู้ถึงข่าวสาร หรือข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ได้ผ่านช่องทางอีเมลเพื่อความสะดวกในการรับรู้ข่าวสารอย่างมากขึ้น และเลือกใช้ฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับระบบให้มากที่สุดเพื่อป้องกันปัญหาการขยายตัวของข้อมูล หรือข้อมูลสูญหาย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการพัฒนาระบบ โดยระบบควรพัฒนาให้อยู่บนระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) สำหรับการรองรับการขยายตัวของระบบในอนาคต