

บทที่ 2

วรรณกรรมหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการสหกิจศึกษา เรื่อง การสร้างเครื่องมือในการนำเสนอข้อมูล เพื่อวางแผนการจัดขบวนรถ สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง (ไอซีดี ลาดกระบัง) เพื่อค้นหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนจัดขบวนรถ และเพื่อนำเสนอแนวทางการลดระยะเวลาในการการวางแผนจัดขบวนรถ สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง (ไอซีดี ลาดกระบัง) ผู้จัดทำได้ทำการสืบค้นจากวรรณกรรม แนวคิดและทฤษฎีที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการจากแหล่งข้อมูลประเภทปฐมภูมิ ได้แก่ บทความทางวิชาการ บทความวิจัย ตำรา สิ่งพิมพ์ สื่อออนไลน์ ทฤษฎีต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อของการจัดทำโครงการในครั้งนี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวรรณกรรมหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ (Information Technology and Logistics)
- 2.2 การขนส่งทางราง (Rail transport)
- 2.3 การเขียนผังงาน (Flowchart)
- 2.4 การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วย (Why Why Analysis/5 Why)
- 2.5 การจัดทำ Dashboard และโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อการปฏิบัติงาน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ (Information Technology and Logistics)

2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์

สำนักพัฒนาและส่งเสริมธุรกิจบริการ (2564) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง เทคโนโลยีที่จะช่วยในการจัดการทัศนวิสัยในห่วงโซ่อุปทานแบบทันทีทันใด ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถทราบข้อมูลกิจกรรมแบบเรียลไทม์ อาจประกอบด้วยเทคโนโลยี เช่น GPS Scanner หรือ Sensor IoT ฯลฯ ในการติดตามกิจกรรมการขนส่ง เส้นทาง จุดส่งสินค้า หรือเงื่อนไขพิเศษต่าง ๆ รวมถึง เทคโนโลยี blockchain ที่จะทำให้ลูกค้าจะสามารถเห็นทุกขั้นตอนของการส่งสินค้าก่อนที่จะมาถึงมือ เพื่อให้ลูกค้าตัดได้รับข้อมูลในการตัดสินใจได้ดีขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเชื่อมโยงธุรกิจ คาดการถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วที่สุด และมีประสิทธิภาพสูงสุด

บัณฑิต ศรีสวัสดิ์ (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง การนำระบบเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์มาใช้ในการปรับปรุง

กระบวนการทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานให้สามารถบริหาร จัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำระบบสารสนเทศมาใช้งานด้านโลจิสติกส์นั้นต้องสามารถช่วยให้เป้าหมายที่วางไว้ดีขึ้นกว่าเดิม

เผ่าภาค ศิริสุข (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือระบบไอทีที่เข้ามามีบทบาทอย่างสูงในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งภาคการผลิตและภาคการบริการ สำหรับวงการโลจิสติกส์นั้นพบว่ามีระบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ERP, RFID, WMS, TMS, GPS, EDI, VMI หรือ XML เป็นต้น ระบบต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกพัฒนาเป็นระยะเวลาพอสมควรและมีการใช้งานกันอย่างค่อนข้างแพร่หลายอยู่แล้วในต่างประเทศ รวมถึงตามบริษัทหรือหน่วยงานใหญ่ ๆ ภายในประเทศ

ศุภชัยกสิกรไทย (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีใช้ในกระบวนการจัดการโลจิสติกส์ทั้งระบบ ผ่านสภาพแวดล้อมที่สื่อสารกันได้โดยอินเทอร์เน็ต (Internet of Things หรือ IoT) นำมาซึ่งการบูรณาการข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานแบบเรียลไทม์ (Real-time) โดยห่วงโซ่อุปทานจะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันและทำงานได้ในทันที ซึ่งการประมวลผลทั้งหมดจะดำเนินการโดยผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Computing) ที่มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่หรือ Big Data เอาไว้ได้ ส่งผลให้เกิดความคล่องตัวของการขนส่งสินค้าและการจัดการคลังสินค้าผ่านระบบต่าง ๆ อาทิ ระบบคำนวณเส้นทางการขนส่ง ระบบจัดการเที่ยวรถบรรทุก ระบบจัดการคลังสินค้า เป็นต้น นอกจากนี้ ระบบคลาวด์ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับข้อมูลภายนอก (External Data) อาทิ สภาพการจราจร ราคาน้ำมัน ข้อมูลการจัดส่งสินค้าของบริษัทพันธมิตร อันจะนำมาซึ่งการวางแผนขนส่งที่มีประสิทธิภาพเพื่อการดำเนินการที่มีศักยภาพยิ่งขึ้นของผู้ประกอบการโลจิสติกส์

Elcls ssru (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ไว้ว่า หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสารสนเทศ ทำให้สารสนเทศมีประโยชน์ และใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่จะรวบรวมจัดเก็บการใช้งาน ส่งต่อ หรือสื่อสารระหว่างกัน เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวข้องโดยตรงกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดการสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบข้าง ขั้นตอนวิธีการดำเนินการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์เกี่ยวข้องกับตัวข้อมูล เกี่ยวข้องกับบุคลากร เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ข้อมูลเกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้แล้วยังรวมไปถึงโทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์ โทรสาร หนังสือพิมพ์ นิตยสารต่าง ๆ ฯลฯ

Brandbuffet (2020) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง เป็นเทคโนโลยีแพลตฟอร์มสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงและจัดการข้อมูลให้เป็นหนึ่งเดียว คือ เครื่องมือที่จะช่วยรวบรวมข้อมูลโลจิสติกส์ขนาดใหญ่ในโลกดิจิทัล สิ่งที่ธุรกิจโลจิสติกส์ควรทำคือ การศึกษากระบวนการทำงานของโซลูชันแพลตฟอร์มและนำมาใช้กับธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการงานขนส่งได้ดีขึ้น เพิ่มสมรรถนะการให้บริการขนส่งได้มากขึ้น และจัดการการใช้เชื้อเพลิงการขนส่งได้น้อยลง ข้อมูลและการวิเคราะห์

พยากรณ์ด้วยแพลตฟอร์มจะทำให้เห็นรูปแบบของความเสียงรวมถึงโอกาสที่อาจเกิดขึ้นด้วยข้อมูลที่มีในระบบ และอาจใส่เงื่อนไขเฉพาะลงไป ทำให้ได้ข้อมูลพยากรณ์ล่วงหน้า เช่น อุบัติเหตุ การใช้น้ำมัน การซ่อมบำรุงรถ การใช้จ่าย เส้นทางขนส่งและจุดจอดรถที่เหมาะสม

JWD group (2020) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า หมายถึง เทคโนโลยีระบบการจัดการการส่งสินค้า ข้อมูล และทรัพยากรอย่างอื่นจากจุดต้นทางไปยังจุดบริโภค ตามความต้องการของลูกค้า โลจิสติกส์เกี่ยวข้องกับการผสมผสานของข้อมูล การขนส่ง การบริหารวัสดุคงคลัง การจัดการวัตถุดิบ การบรรจุหีบห่อ เป็นช่องทางหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานที่เพิ่มมูลค่าของการใช้ประโยชน์ของเวลาและสถานที่ ด้วยกระบวนการแบบบูรณาการ โดยเน้นประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีเป้าหมายในการส่งมอบแบบทันเวลาและเพื่อลดต้นทุน สร้างความพอใจแก่ลูกค้า และส่งเสริมให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าและบริการ

2.1.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์

เศรษฐภูมิ เกษาริ (2560) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า เนื่องจากในปัจจุบันองค์กรธุรกิจได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สามารถให้ประโยชน์สูงในการแข่งขันทางธุรกิจ โดยมีประโยชน์ที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

1. ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดการเอกสารโดยเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ธุรกิจสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดการเอกสาร ซึ่งเกิดขึ้นในระบบการค้ำแบบเดิมที่ทำการติดต่อกันด้วยเอกสารได้ อาทิเช่น

1.1 ค่าใช้จ่ายสำหรับเอกสารและพนักงานในกระบวนการรับเอกสาร การจับคู่เอกสาร การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเอกสาร การคัดลอกเอกสาร การประมวลผล การออกเอกสารต่อเนื่อง การจัดเก็บเอกสาร และการส่งเอกสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร

1.2 ค่าใช้จ่ายสำหรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระบบเอกสาร เช่น ค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการสูญหายของเอกสารระหว่างการเดินทาง และความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลจากเอกสารต้นฉบับ

1.3 ค่าใช้จ่ายสำหรับเวลาที่ใช้ในกระบวนการส่งข้อมูลด้วยเอกสาร เช่น เวลาที่ต้องรอในแต่ละชั้นของการทำงานในขบวนการจัดการเอกสาร และเวลาที่ใช้ในการส่งเอกสารระหว่างองค์กร

2. เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทางธุรกิจ อันเกิดจากความถูกต้องของข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งวงจรธุรกิจที่สั้นลง สำหรับทุกขบวนการทางธุรกิจตั้งแต่การซื้อ การขาย จนกระทั่งถึงการรับเงินและการจ่ายเงิน ซึ่งจะทำให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทางธุรกิจในส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่

2.1 ลดจำนวนสินค้าคงคลัง เนื่องจากทางผู้บริหารองค์กร ธุรกิจทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ลูกค้า

2.2 กระชับความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าทางธุรกิจและสนับสนุนการใช้ระบบ JUST IN TIME ในการดำเนินกระบวนการทางธุรกิจ

2.3 พัฒนาบริการลูกค้าตามข้อมูลหรือความต้องการของลูกค้า ที่ส่งข้อมูลมายังองค์กร ธุรกิจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.4 พัฒนาการใช้เงินทุนหมุนเวียน เนื่องจากองค์กรธุรกิจเห็นกระแสเงินสดสุทธิ ทั้งที่เป็น รายรับและรายจ่าย

2.5 พัฒนาระบบข้อมูลเพื่อการบริหารและเพิ่มประโยชน์จากการใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน

3. เป็นเครื่องมือสนับสนุนในการบรรลุถึงเป้าหมายองค์กร โดยประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นใน กระบวนการทางธุรกิจ จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนให้เกิดผลตาม เป้าหมายขององค์กรที่วางไว้ได้ เช่น การสร้างพันธมิตรทางการค้าใหม่ ๆ การเข้าสู่ตลาดใหม่ การออกผลิตภัณฑ์/ บริการใหม่ การเป็นผู้นำในตลาด และความอยู่รอดขององค์กร

Prosoftgps (2021) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า ระบบ สารสนเทศระบบสื่อสารร่วมกับฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง ที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการโซ่อุปทานจะช่วยในหลายบทบาท ด้วยกัน อาจจะช่วยเหลือกระบวนการตัดสินใจ ช่วยปฏิบัติการติดตามควบคุมจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล และ ช่วยเหลือในการสื่อสารระหว่างบุคคล บริษัท และ เครื่องจักร การดำเนินงานในโซ่อุปทานสามารถที่จะแบ่งเป็น 3 กระบวนการสำคัญอันได้แก่

1. กระบวนการจัดซื้อวัสดุ (Sourcing)
2. กระบวนการผลิตสินค้า (Make)
3. กระบวนการจัดส่งสินค้า (Deliver)

โดยในแต่ละกระบวนการนี้มีการดำเนินงานย่อยได้แก่ 1) การตัดสินใจ (Decision) 2) การส่งต่อ ข้อมูล (Data and Information) และ 3) การขนถ่ายและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ (Material Handling and Storage) เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในทุกกระบวนการย่อยนี้ (การตัดสินใจ, การส่งต่อข้อมูล, การเคลื่อนย้าย วัสดุ) เริ่มตั้งแต่ในการเคลื่อนย้ายวัสดุเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนี้ได้แก่เทคโนโลยีที่หมายถึงอุปกรณ์หรือ เครื่องจักรที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุนอกจากนี้ยังรวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการติดตามและบ่งบอกสถานะของวัสดุไป จนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จในกระบวนการต่อมาก็คือกระบวนการส่งต่อข้อมูลต่าง ๆ เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนี้คือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารและเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ขององค์กรโดยการใช้อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์เข้ามา มีส่วนช่วย ซึ่งถูกเรียกโดยรวมว่า Transactional information technology อันได้แก่ ระบบ ERP, EDI, XML และสุดท้ายคือเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยประกอบการตัดสินใจเพื่อให้ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ที่ตั้งไว้ ได้แก่ ระบบ APS (Analytical Planning and Scheduling) การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการไหลของข้อมูล สารสนเทศมีด้วยกัน 4 ระบบดังนี้

1. ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDI)
2. ระบบสารสนเทศทั่วทั้งองค์กร (ERP)

3. ระบบจุดขายทางอิเล็กทรอนิกส์ (EPOS)
4. ระบบการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกิจกรรมการตัดสินใจและวางแผนเชิงโลจิสติกส์ ระบบจัดการโซ่อุปทานโดยทั่วไปแล้วจะเป็นเครื่องมือสนับสนุนและวางแผนปฏิบัติการระบบเหล่านี้จะช่วยให้บริษัทวางแผนและจัดการปฏิบัติการโลจิสติกส์ผ่านทางการใช้ชุดซอฟต์แวร์ที่บูรณาการอยู่ทั่วทั้งระบบ ซึ่งช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ในทางโลจิสติกส์เทคโนโลยีก็เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากจนถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่งในการแข่งขัน โดยแบ่งตามกระบวนการได้ 6 ระบบดังนี้

1. ระบบการวางแผนและการจัดการอย่างก้าวหน้า (APS)
2. ระบบการวางยุทธศาสตร์เครือข่ายโซ่อุปทาน
3. ระบบการจัดการคลังสินค้า
4. ระบบพยากรณ์และจัดการคลังสินค้า
5. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต
6. ระบบการวางแผนการขนส่งและการกระจายสินค้า

Kulachatr C. & Ayudhya, N.A. (2020) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า เหตุผลหลักที่ต้องนำ Information Technology (IT) เข้ามาใช้ในระบบโลจิสติกส์ คือ โลจิสติกส์ต้องการความเร็วในการขนส่งอย่างถูกต้องแม่นยำ ระบบโลจิสติกส์ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันตลอดเวลา สารสนเทศที่ถูกต้องและทันเวลาจะช่วยกิจการลดระดับสินค้าคงคลังได้ IT จะช่วยเรื่องการปรับเส้นทางและตารางเวลาขนส่งให้เหมาะสม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริการแก่ลูกค้า สามารถช่วยลดค่าแรงงานในการบริหารโลจิสติกส์ได้ และช่วยเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากปริมาตรในคลังสินค้าได้

M Report (2019) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า ในช่วงเวลาที่นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการสร้างตลาดและมูลค่าให้กับตัวผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยี และส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงจนเกิดดิสรรับขึ้นต่อตลาดของผลิตภัณฑ์เดิม หรือที่เรียกว่า “Disruptive Technology” เช่นนี้ ซึ่งเทคโนโลยีที่จะเข้ามามีบทบาทในการยกระดับซัพพลายเชนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในแต่ละขั้นตอน ทำให้การบริหารจัดการ คลังสินค้า การขนส่ง และอื่น ๆ มีความสะดวกสบาย ทั้งต่อผู้ใช้ และผู้ให้บริการ ด้วยเวลาที่รวดเร็วและต้นทุนที่แข่งขันได้ ซึ่งแอปเกรด Logistics ให้เป็น Smart Logistics หรือ Intelligent Logistics ได้นั้น เทคโนโลยีสำคัญที่วันนี้จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ได้แก่ RFID, เซนเซอร์ดิจิทัล (Digital Sensors), คลังสินค้าอัจฉริยะ (Smart Warehouse), ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System), โดรน (Drone), หุ่นยนต์ส่งสินค้า (Delivery Robot), และระบบขับซี้อัตโนมัติ (Autonomous Driving) ประเภทของเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการโลจิสติกส์ได้แก่

1. Radio Frequency Identification (RFID) เทคโนโลยีการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ถูกคาดการณ์ว่าจะมีความสำคัญในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์เป็นอย่างมาก และเริ่มมีการนำเข้ามาใช้ภายในอุตสาหกรรมบ้างแล้ว โดยถูกใช้งานในรูปแบบของ RFID Tag แผ่นป้ายขนาดเล็กซึ่งจะถูกติดลงบนสินค้า หรือบรรจุภัณฑ์ และสามารถอ่านค่าด้วยเครื่องแสกน เพื่อให้สามารถมองเห็นสินค้าได้ในทุกขั้นตอน ทำให้การติดตามและสืบค้นเป็นไปได้โดยง่าย โดยผู้ใช้สามารถใช้เครื่องแสกนเพื่อตรวจสอบสินค้าได้จากทางไกล โดยไม่จำเป็นต้องนำสินค้าออกมาจากชั้นวาง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อซัพพลายเชนเป็นอย่างมาก โดย RFID Tag นั้น ต่างจากฉลากสินค้าแบบบาร์โค้ด เนื่องจากประกอบด้วย แผงวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ และเสาอากาศสำหรับรับส่งสัญญาณ ทำให้ RFID Tag เป็นต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่ม โดยอาจมีราคาตั้งแต่ไม่กี่บาท ไปจนถึงประมาณ 1,500 บาท ขึ้นอยู่กับประเภทที่ใช้ ซึ่งหากรวมกับราคาเครื่องแสกน RFID ซึ่งก็มีตั้งแต่หลักหมื่น ไปจนถึงหลักแสน ทำให้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับธุรกิจขนาดใหญ่ หรือธุรกิจที่ขายสินค้าราคาสูง อาจไม่เหมาะกับธุรกิจค้าปลีกเท่าใดนัก

2. Digital Sensors เซ็นเซอร์ดิจิทัลสำหรับตรวจวัดค่าต่าง ๆ ของสินค้าที่นอกเหนือไปจากตำแหน่ง เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น, และอื่น ๆ เพื่อให้การติดตามสินค้ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปแล้ว เซ็นเซอร์ดิจิทัลมักถูกใช้งานในอุตสาหกรรมน้ำ และการแปรรูป โดยทั่วไปในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ ใช้เซ็นเซอร์ดิจิทัลเพื่อการติดตาม และสืบค้นสินค้าย้อนกลับเป็นหลัก ซึ่งช่วยให้การบริหารการจัดส่งได้ง่ายขึ้น และเพิ่มความโปร่งใสในการจัดส่งได้อีกด้วย ส่วนเซ็นเซอร์ดิจิทัลแบบอื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมคือ เซ็นเซอร์อุณหภูมิ และเซ็นเซอร์การสั่นสะเทือน ซึ่งหากนำข้อมูลเหล่านี้ ไปผนวกเข้ากับระบบ IoT ก็จะช่วยให้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมอาหาร สามารถใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจสอบคุณภาพของสินค้า เพื่อทำการคัดกรองสินค้าที่ใกล้หมดอายุ หรือสินค้าที่มีข้อบกพร่องออกจากสินค้าอื่น หรือการใช้เซ็นเซอร์บอกตำแหน่ง เพื่อให้หุ่นยนต์หยิบจับสามารถหยิบสินค้าจากชั้นวางได้แม่นยำขึ้น

3. Smart Warehouse หรือ คลังสินค้าอัจฉริยะ โดยทั่วไปแล้ว หมายถึงคลังสินค้าที่มีการนำระบบอัตโนมัติมาใช้งาน แต่ในความเป็นจริงแล้ว หมายถึงไปถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างทั่วถึง เพื่อให้ได้เป็นคลังสินค้าที่มีความสามารถในการรับออเดอร์ ตรวจสอบ จัดเรียง และขนส่งสินค้าได้ด้วยตัวเอง ซึ่งแน่นอนว่าไม่ใช่เรื่องที่จะทำได้โดยง่าย เนื่องจากจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีหลายชนิด ทั้งปัญญาประดิษฐ์, IoT, หุ่นยนต์หยิบจับ (Picking Robot), สายพานอัตโนมัติ และอื่น ๆ โดยมีส่วนที่สำคัญที่สุดคือ ระบบบริหารจัดการ

4. Warehouse Management System (WMS) ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในกรณีที่คลังสินค้ามีขนาดใหญ่ และมีสินค้าจำนวนมากเกินกว่าจะบริหารได้ด้วยมนุษย์ทั้งหมด ปัจจุบันถูกใช้งานในคลังสินค้าหลายแห่งทั่วโลก และเป็นที่ยอมรับว่าจำเป็นหลาย และมีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต โดยมีฟังก์ชันหลักคือ การบันทึกข้อมูลสินค้าในคลัง เช่น จำนวนสินค้า, ตำแหน่งสินค้า, ขนาด, น้ำหนัก การจัดทำฉลากสินค้าอัตโนมัติ บันทึกข้อมูลว่าสินค้าชนิดใด จะต้องขนย้ายแบบใด ไปจนถึงการคำนวณการขนย้าย โดยโปรแกรมจำนวนหนึ่ง สามารถรับข้อมูลจากผู้ใช้ เพื่อคำนวณว่า การลำเลียงสินค้าใน

หนึ่งล็อต จะต้องใช้พนักงานกี่คน ใช้เครื่องมืออะไร และใช้เวลาประมาณเท่าใด อย่างไรก็ตาม ระบบบริหารจัดการสินค้า จะไม่อาจทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ หากข้อมูลที่มีไม่เพียงพอ จึงมักใช้คู่กับเทคโนโลยี RFID, เซ็นเซอร์, ระบบหยิบจับอัตโนมัติ, และอื่น ๆ มากกว่าการใช้งานเดี่ยว ๆ

5. โดรน หรืออากาศยานไร้คนขับ เทคโนโลยีที่ในปัจจุบัน ธุรกิจหลายรายเริ่มพิจารณา และพัฒนาเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า โดยการใช้โดรนเพื่อการโลจิสติกส์นั้น เบื้องต้นถูกคาดการณ์ว่าจะเป็นการใช้งานภายในคลังสินค้าเป็นหลัก เนื่องจากโดรนสามารถบรรทุกน้ำหนักได้น้อยเมื่อเทียบกับการขนส่งรูปแบบอื่น และเลือกใช้ระบบลำเลียงสินค้าอย่างสายพานอัตโนมัติ หรือหุ่นยนต์ลำเลียงสินค้าแทน จึงยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่า การใช้โดรนในคลังสินค้า จะเป็นที่แพร่หลายได้จริงหรือไม่ และการใช้งานอีกรูปแบบ คือ การขนส่งสินค้าเข้าสู่พื้นที่ห่างไกลถนน หรือกันดาร เช่น หมู่เกาะ ซึ่งโดรนมีทั้งแบบควบคุมทางไกลผ่านรีโมท และแบบที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติ

6. Delivery Robots หุ่นยนต์สำหรับจัดส่งสินค้า ซึ่งถูกพัฒนาให้ทำงานร่วมกับ หรือแทนที่พนักงานขนส่ง เพื่อรองรับกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่กำลังรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหุ่นยนต์จะทำหน้าที่ลำเลียงสินค้าลงจากรถ แล้วส่งไปถึงหน้าประตูบ้านผู้รับ ซึ่งในภาคอุตสาหกรรม เล็งเห็นว่า การใช้พนักงานขับรถให้ทำหน้าที่ขนส่งด้วย เป็นขั้นตอนที่กินเวลา และแรงงานมาก รวมถึงไม่เหมาะสมอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้รับอยู่ในอาคาร หรือพื้นที่ขนาดใหญ่ซึ่งไม่อนุญาตให้นำรถเข้า Delivery Robot จึงถูกออกแบบมาให้ทำงานคู่กับรถบรรทุกเป็นหลัก และทำหน้าที่การจัดส่งขั้นตอนสุดท้ายที่เรียกว่า “Last Mile” หรือใช้งานคู่กับรถบรรทุกไร้คนขับ

7. ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ และรถบรรทุกไร้คนขับ แน่นอนว่าหากการพัฒนาขับเคลื่อนอัตโนมัติแล้วเสร็จ เทคโนโลยีนี้จะไม่หยุดอยู่ที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเท่านั้น แต่รวมไปถึงรถบรรทุกอีกด้วย ส่งผลให้ผู้ผลิตยานยนต์หลายรายให้ความสำคัญกับการพัฒนาให้ใช้งานได้จริงในเร็ววัน ซึ่งระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติในช่วงแรก จะช่วยในการลดภาระของพนักงานขับซึ่งเป็นหลัก ด้วยการให้คนขับนั่งไปกับรถ และใช้ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติในเส้นทางที่กำหนดไว้ เพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งสินค้า ด้วยการให้รถบรรทุกไร้คนขับ 1 คัน คู่กับรถบรรทุกปกติ 1 คัน หรือกระทั่งแทนที่ได้ในท้ายสุด ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาขาดแคลนแรงงานในอุตสาหกรรมนี้ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม หลายฝ่ายคาดการณ์ว่า รถบรรทุกไร้คนขับ จะยังไม่เกิดขึ้นจริงในเร็ววัน เนื่องจากประเด็นด้านความปลอดภัยที่มีอุปสรรคในการพัฒนาสูงกว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลมาก

Admissionpremium (2018) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ไว้ว่า โลจิสติกส์ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งในยุคปัจจุบันที่ทำให้ธุรกิจเติบโตและสร้างความได้เปรียบจากคู่แข่งได้อย่างมหาศาล ถ้าบริษัทหรือแบรนด์ธุรกิจไหนมีการจัดการระบบโลจิสติกส์ที่ดี ก็จะสามารถลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในการบริการลูกค้า รวมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าได้อีกด้วย ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการโลจิสติกส์ได้แก่

1. เป็นพื้นฐานให้ธุรกิจเติบโต ธุรกิจไหนที่มีระบบขนส่งหรือโลจิสติกส์ที่ดีจะได้เปรียบคู่แข่งอย่างมาก เนื่องจากในปัจจุบันนี้แนวโน้มการส่งสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และแน่นอนถ้าบริษัทต้องการขายสินค้าในโลกออนไลน์แล้ว ระบบโลจิสติกส์ที่ดีคือพื้นฐานอย่างหนึ่งที่ขาดไม่ได้
2. ลดต้นทุน ทำกำไรเพิ่ม การจัดการโลจิสติกส์แบบเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ จะสามารถช่วยลดต้นทุนและเพิ่มกำไรให้บริษัทได้ในระยะยาว และประโยชน์จากความคุ้มค่าในการขนส่งแต่ละครั้ง
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ การขนส่งหรือโลจิสติกส์ สามารถอำนวยความสะดวกและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้ เพราะโดยปกติเมื่อลูกค้าจะซื้อสินค้าชิ้นหนึ่ง อาจต้องเสียเวลาออกไปเลือกหาสินค้าข้างนอกและรับสินค้านั้นกลับด้วยตัวเอง แต่การดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน ลูกค้าสามารถเลือกสินค้าได้ผ่านหน้าร้านออนไลน์ หลังจากนั้นก็แค่ออเดอร์ให้สินค้ามาส่งถึงหน้าบ้าน
4. สร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้า อย่างที่รู้กันว่าโลจิสติกส์สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการได้ ซึ่งเมื่อประสิทธิภาพการบริการเพิ่มขึ้น มูลค่าของสินค้าก็ย่อมเพิ่มขึ้นด้วย และแน่นอนลูกค้าบางคนก็ยินดีจ่ายเพิ่มสำหรับการบริการ ตัวอย่าง เช่น ลูกค้าที่สั่งให้พ่อค้าแม่ขายต่าง ๆ ส่งสินค้าผ่านไปรษณีย์ด่วนพิเศษเพื่อให้ได้รับสินค้าเร็วกว่าปกติ เมื่อเทียบกับเจ้าอื่น
5. ความรวดเร็วในการสื่อสาร เนื่องจากระบบโลจิสติกส์มีการเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลาย ทำให้ตอบสนองการขายได้อย่างรวดเร็ว และสามารถรักษาสินค้าคงคลังไว้ได้ดี

2.2 การขนส่งทางราง (Rail transport)

2.2.1 ความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport)

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2566) ได้กล่าวถึงความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า หมายถึง รูปแบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับบางประเทศที่สามารถช่วยทำให้ต้นทุนการขนส่งลดลงได้มากและยังมีความปลอดภัยในการขนส่งที่สูงอีกด้วย การขนส่งทางรางประกอบด้วยเส้นทางหลักหรือสายประธาน 5 เส้นทาง กระจายไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ ครอบคลุมพื้นที่ 47 จังหวัด ระยะทางรวม 4,043 กิโลเมตร เป็นทางเดี่ยว ระยะทาง 3,763 กิโลเมตร ทางคู่ ระยะทาง 173 กิโลเมตร และทางสาม ระยะทาง 107 กิโลเมตร สภาพรางที่มีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 67 ส่งผลต่อความเร็วในการเดินทางและรถจักรที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 12-44 ปี โดยเฉพาะรถจักรที่มีอายุ 3 ปีขึ้นไป ส่งผลต่อสมรรถนะในการลากจูง โดยเฉพาะเส้นทางขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ ระหว่างไอซีที ลาดกระบัง-ท่าเรือแหลมฉบังที่ไอซีที ลาดกระบัง สามารถรองรับตู้สินค้าได้ถึงปีละ 14 ล้าน ตู้ โดยร้อยละ 95 ที่ผ่านไอซีที ลาดกระบัง มีจุดต้นทางและปลายทางที่ทำเรือแหลมฉบัง และมีลานกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard) เป็นจุดเชื่อมต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟเพื่อให้บริการผู้โดยสารเชิงสังคมมากกว่า 3 ล้านคนต่อปี และผู้โดยสารเชิงพาณิชย์ประมาณ 15 ล้านคนต่อปี อย่างไรก็ตามการขนส่ง

ผู้โดยสารทางรถไฟมีแนวโน้มลดลง สำหรับการขนส่งสินค้าทางรถไฟมีสัดส่วนต่ำมาก ส่วนใหญ่สินค้าที่ขนส่งทางรถไฟแบบเหมาคันเป็นคอนเทนเนอร์รองลงมาเป็นการขนส่งพลังงาน และซีเมนต์ตามลำดับ

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2566) ได้กล่าวถึงความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า หมายถึง การขนส่งที่พัฒนาจากระบบรางนับตั้งแต่ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 การค้นพบเครื่องจักรไอน้ำ ได้ถูกพัฒนาต่อเนื่องมาควบคู่กับการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุโรป เป็นการขนส่งที่รวดเร็วและมีบทบาทสูง สามารถเคลื่อนย้ายคน สิ่งของ ได้อย่างรวดเร็ว ปริมาณมาก และมีค่าใช้จ่ายต่ำ

สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2566) ได้กล่าวถึงความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า หมายถึง ระบบขนส่งที่เป็นส่วนราชการในสังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นตาม พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 18) พ.ศ. 2562 เมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2562 โดยเป็นการยกฐานะขึ้นมาจากสำนักงานโครงการพัฒนาระบบราง ในสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

Lissom Logistics (2022) ได้กล่าวถึงความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า หมายถึง การขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าด้วยยานพาหนะที่วิ่งไปตามราง การขนส่งระบบรางเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่โลจิสติก ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสะดวกให้การค้าระหว่างประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในหลายๆประเทศโดยทั่วไปรางรถไฟจะประกอบไปด้วยราว 2 ราวคู่ขนานกันไป ปกติแล้วจะทำมาจากเหล็กกล้าแล้วหุ้มด้วยไม้หมอน ไม้หมอนจะช่วยรักษาระยะห่างหรือความกว้างระหว่างราวทั้งสองข้าง ซึ่งจะมีความกว้างแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ เพื่อรักษา บางประเทศก็ใช้ไม้หมอนชนิดไม้ บางประเทศก็ใช้ชนิดคอนกรีตแข็งทั้งหมดนี้ได้

Fillgoods Technology (2021) ได้กล่าวถึงความหมายของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า หมายถึง การขนส่งทางรถไฟที่เหมาะสมสำหรับสินค้าที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ทั้งยังเป็นการส่งในแบบระยะทางไกล แต่เวลาในการขนส่งอาจไม่เร็วมากนัก อัตราค่าบริการไม่แพงและสามารถส่งสินค้า 1 ครั้งได้หลากหลายชิ้น แต่โดยรวมแล้วจะสามารถส่งสินค้าทันตามเวลาที่กำหนดไว้ แต่ผู้ที่ต้องการส่งทางรถไฟควรกะระยะเวลาเพื่อความยืดหยุ่น เพราะบางครั้งอาจมีเรื่องไม่คาดคิดเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งได้เช่นกัน

2.2.2 ความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport)

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) (2566) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่าการขนส่งทางราง เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การขนส่งทางรางเป็นการขนส่งที่ประหยัดพลังงานได้มากกว่าระบบการขนส่งทางบกแบบอื่น เมื่อขนส่งในปริมาณที่เท่ากัน ตัวเลขที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปทางวิชาการขนส่งก็คือ รถไฟขนส่งสินค้าประหยัดพลังงานกว่าการใช้ขนส่งด้วยรถบรรทุก 3.5 - 4.5 เท่า รถไฟขนส่งผู้โดยสารประหยัดพลังงานมากกว่ารถโดยสารสาธารณะ 1.7-2.0 เท่า และประหยัดพลังงานกว่ารถโดยสารส่วนบุคคล 5.0 เท่า

Nipponexpress (2023) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่ามีความตรงต่อเวลาและความปลอดภัยระดับสูง บริการขนส่งสินค้าทางรถไฟที่ให้บริการมีความตรงต่อเวลาและความปลอดภัยสูง สามารถไว้วางใจให้กับการขนส่งสินค้าได้อย่างสบายใจ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การขนส่งวิธีนี้ดึงดูดความสนใจในการลดภาระต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการคาดการณ์ว่าจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง

Lissom Logistics (2022) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่าการขนส่งทางรถไฟ เป็นการขนส่งโดยอาศัยรางในการเคลื่อนที่และมีการขนส่งเฉพาะระหว่างสถานีต่าง ๆ เท่านั้น ไม่สามารถเดินทางบนผิวจราจรรูปแบบอื่นได้ สำหรับรถไฟที่ใช้โดยทั่วไป เป็นการใช้หัวรถจักรลากตู้โดยสาร (รถโบกี้รถสินค้า) ซึ่งพ่วงต่อกันไปตามรางด้วยพลังงานจากน้ำมัน โดยรถสินค้าที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางรถไฟที่สำคัญมี 4 ประเภท ได้แก่

1. รถโบกี้ตู้ใหญ่ (บตญ.) ใช้บรรทุกสินค้าทั่วไปรถโบกี้
2. บรรทุกตู้สินค้า (บทต.) ใช้บรรทุกตู้คอนเทนเนอร์
3. รถบรรทุกปูนซีเมนต์เตล่งธรรมดา (บชท.) ใช้บรรทุกปูนซีเมนต์
4. รถโบกี้บรรทุกน้ำมันชั้น(บทค.)

สำหรับรถไฟความเร็วสูงซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ต่างก็มีนิยามของความเร็วที่แตกต่างกันไปในแต่ละที่ เช่น สหภาพยุโรปนิยามไว้ที่ 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมงกระทรวงคมนาคม สหรัฐอเมริกานิยามว่า ต้องรักษาความเร็วไว้ที่ 125 ไมล์ต่อชั่วโมง สหภาพรถไฟสากล (International Union of Railways) ให้นิยามว่า รถไฟที่สามารถทางานได้เร็วกว่า 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมงอย่างสม่ำเสมอเป็นต้น การขนส่งทางรถไฟมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

1. ข้อดี การขนส่งทางรถไฟเป็นหนึ่งในวิธีการขนส่งที่สำคัญที่สุดในแง่ของราคาเวลาและความสะดวก เชื่อถือ นอกจากนี้อาจมีจำนวนรถบรรทุกเพิ่มขึ้นจำนวนสินค้าที่บรรทุกและจำนวนผู้โดยสารก็เพิ่มขึ้น นี่เป็นการเพิ่มขีดความสามารถ กล่าวอีกนัยหนึ่งถนนขนส่งสินค้ามากกว่าการขนส่งทางอากาศและให้ค่าใช้จ่ายน้อยกว่า ในทางกลับกันการขนส่งทางรถไฟเป็นหนึ่งในวิธีการขนส่งที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังให้การขนส่งที่ไม่แพงมากสำหรับการบรรทุกหนักและปริมาณมาก เนื่องจากไม่มีปัญหาจราจรเวลารอคอยจึงน้อยที่สุด นอกจากนี้คุณยังสามารถรับข้อมูลเกี่ยวกับเวลาการส่งมอบผลิตภัณฑ์ของคุณได้เนื่องจากเวลาบินที่แน่นอน หากบรรทุกของหนักและไม่มีเวลาจำกัด อย่างไรก็ตามมันจะเป็นวิธีการขนส่งที่มีเหตุผลที่สุดหากมีรถไฟที่จุดส่งและปลายทาง ความสำคัญของการรถไฟมีความสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขนส่งแร่เช่นถ่านหินซึ่งมีสาเหตุมาจากแหล่งใต้ดิน

2. ข้อเสีย ข้อเสียสำหรับการขนส่งทางรถไฟคือข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน เนื่องจากประเทศไทยไม่มีทางรถไฟในหลายจังหวัด จึงเป็นข้อเสียที่ทำให้การขนส่งทางรางไม่สามารถเข้าถึงได้ทั่วถึงทุกพื้นที่

Products pcc.eu (2022) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่าเป็นหนึ่งในรูปแบบหลักของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 19 และยังคงมีบทบาทสำคัญในทุกวันนี้ แม้ว่าเทคโนโลยีจะเปลี่ยนแปลงไป แต่การขนส่งทางรถไฟยังคงมีความสำคัญมากในเศรษฐกิจยุโรปแลนด์และโลก

1. ความเร็วในการขนส่ง ต่างจากการขนส่งทางถนน การขนส่งทางรางไม่ได้อยู่ภายใต้การจราจรติดขัด และการหยุดให้บริการรถไฟจะเกิดขึ้นเฉพาะในกรณีที่รถไฟหรือโครงสร้างพื้นฐานขัดข้องเท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสังเกตว่าในหลายส่วนของโลก สภาพของโครงสร้างพื้นฐานช่วยให้รถไฟบรรทุกสินค้าสามารถเข้าถึงความเร็วสูงได้

2. ความเป็นไปได้ในการขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ รถไฟเป็นทางออกที่สมบูรณ์แบบเมื่อต้องการขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เกวียนมาตรฐานมีความสามารถในการบรรทุกที่สูงกว่ารถพ่วงบรรทุกมาก โดยมีความได้เปรียบเพิ่มเติมจากการที่รางรถไฟสามารถใช้แทนเปิดโล่งได้

3. นิเวศวิทยา ในช่วงเวลาที่มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นหนึ่งในความท้าทายที่สำคัญที่สุดสำหรับอุตสาหกรรม การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นอีกข้อโต้แย้งที่สำคัญสำหรับการลดการขนส่งทางถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง

4. มาตรฐานความปลอดภัยสูง ทั้งในแง่ของจำนวนอุบัติเหตุและความถี่ของการก่ออาชญากรรม (การลักขโมย การโจรกรรม การป่าเถื่อน) รถไฟเป็นหนึ่งในรูปแบบการขนส่งที่ปลอดภัยที่สุด

5. ต้นทุนที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการขนส่งทางอากาศ ความเป็นอิสระจากราคาน้ำมัน โครงข่ายถนน และข้อจำกัดด้านการจราจรสำหรับรถบรรทุก ความเป็นไปได้ของการบริการที่ครอบคลุมพร้อมพิธีการทางศุลกากร

6. จัดส่งได้เร็วขึ้นและความปลอดภัยของสินค้าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการขนส่งทางทะเล ความเป็นไปได้ของการใช้รางสำหรับการขนส่งระหว่างรูปแบบการใช้งานที่หลากหลายสำหรับการขนส่งสินค้าต่าง ๆ

ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของการขนส่งทางรางคือต้นทุนอย่างไม่ต้องสงสัย ความสามารถในการขนส่งสินค้าได้มากถึงหลายร้อยตันบนรถไฟขบวนเดียวทำให้การส่งต่อประเภทนี้น่าสนใจจากมุมมองทางการเงินเช่นกัน ต้นทุนต่อรถไฟกิโลเมตรจะต่ำลง ยิ่งตัดสินใจขนส่งสินค้ามากขึ้น อย่างไรก็ตาม รายการราคาของแต่ละบริการอาจแตกต่างกันมาก ลูกค้าย่อมจะสามารถวางใจได้ในเงื่อนไขความร่วมมือที่น่าดึงดูดใจ ดังนั้นจึงควรเปรียบเทียบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งสิ่งของที่ใกล้เคียงกันโดยรถไฟเป็นเท่าใดเมื่อเทียบกับรถบรรทุก

การคำนึงถึงข้อดีหลายประการที่การขนส่งทางรางมีมากกว่าการส่งต่อสินค้าประเภทอื่น ๆ จึงควรพิจารณาเป็นทางเลือกแทนการขนส่งทางรถยนต์อย่างแน่นอน การขนส่งทางรถไฟช่วยให้เป็นอิสระจากราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น มอเตอร์เวย์ที่คับคั่ง หมอกควัน และค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางถนน นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบการจัดส่งที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพซึ่งได้รับการคัดเลือกจากบริษัทในหลายพื้นที่ของเศรษฐกิจ

OzenRay Railway (2018) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการขนส่งทางราง (Rail transport) ไว้ว่า การขนส่งทางรถไฟเป็นหนึ่งในวิธีการขนส่งที่สำคัญที่สุดในแง่ของราคา เวลา และความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้เมื่อจำนวนโบกี้เพิ่มขึ้นจำนวนสินค้าที่บรรทุกและจำนวนผู้โดยสารก็เพิ่มขึ้น นี่เป็นการเพิ่มขีดความสามารถได้การบรรทุก กล่าวอีกนัยหนึ่งคือจะสามารถขนส่งสินค้าได้มากกว่าการขนส่งทางอื่น และมีค่าใช้จ่ายต่ำ การขนส่งทางรถไฟก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถบรรทุกของหนักและปริมาณมากได้ ไม่มีปัญหาจราจร ใช้เวลาน้อย นอกจากนี้ยังสามารถรู้ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่แน่นอนได้

2.2.3 ประเภทของการขนส่งทางราง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2566) ได้กล่าวถึงประเภทของการขนส่งทางราง ได้แก่ รถไฟขนส่งสินค้า (Freight Train) ประกอบด้วย รถไฟตู้คอนเทนเนอร์ (Container Train) รถไฟตู้เปิด (Open-topped Wagons) และรถไฟที่ให้รถบรรทุกสินค้าขึ้นไปบนแคร่ (Piggy-Bag Train)

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2566) ได้กล่าวถึงประเภทของการขนส่งทางรางไว้ดังนี้

1. ระบบขนส่งมวลชนเร็ว (rapid transit) หรือที่มักเรียกว่า รถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน เมโทร มักจะมีในเมืองใหญ่ที่สำคัญทั่วโลก รถไฟใต้ดินที่เก่าแก่ที่สุดในโลกอยู่ที่กรุงลอนดอน เปิดใช้เมื่อ พ.ศ. 2406 ปัจจุบันมีเมืองทั้งหมด 162 เมืองที่มีรถไฟใต้ดิน

2. รถไฟรางเบา หรือ ไลท์เรล (light rail) เป็นระบบขนส่งมวลชนความเร็วสูงที่ให้บริการแถบชานเมือง ขับเคลื่อนโดยใช้ล้อเหล็ก ซึ่งจะวิ่งในรางฝั่งขวา และผู้โดยสารที่ใช้จะเท่ากับหรือมากกว่า 1 ตู้ก็ได้

3. รถราง (tram) ยังมีบางส่วนใช้ดีเซลอยู่ ในปัจจุบันนิยมนับรถรางเป็นประเภทหนึ่งของรถไฟรางเบาด้วย ในอดีตประเทศไทยก็เคยมีการใช้รถรางครั้งแรกเมื่อ 22 กันยายน พ.ศ. 2431 เมื่อเริ่มแรกใช้กำลังม้าลากรถไฟไปตามราง ภายหลังเปลี่ยนมาใช้กำลังไฟฟ้าเมื่อ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2437 และจนถึงปี พ.ศ. 2511 ได้ยกเลิกการเดินรถทุกเส้นทางอย่างถาวร คำว่า “รถราง” ในภาษาไทยปัจจุบัน ถูกใช้ในความหมายของรถชมเมืองที่วิ่งโดยไม่ใช้รางแต่มีล้อ

4. รถไฟรางเดี่ยว หรือ โมโนเรล (monorail) เป็นระบบขนส่งทางรางชนิดหนึ่ง ต่างจากระบบเดิมแทนที่จะมีราวเหล็กสองราวประกอบเป็นราง กลับมีลักษณะเป็นราวเหล็กเส้นเดียวให้รถวิ่งผ่าน คำว่าโมโนเรลมีมาตั้งแต่ พ.ศ. 2440 โดยออยเกน ลังเกน (Eugen Langen) วิศวกรชาวเยอรมัน โดยสมาสคำว่า mono-เดี่ยว และ rail-ราวเหล็กสำหรับประกอบรางรถไฟ เข้าด้วยกัน รถที่ใช้กับโมโนเรลจะวิ่งบนทางที่มีขนาดแคบกว่าตัวรถ โดยอาจมีครีบบนคอคอดรัดให้ตัวรถติดกับทางไว้ก็ได้ นิยมใช้เป็นระบบขนส่งมวลชนขนาดกลาง จำนวนคนไม่มาก ต่างจากระบบรถไฟฟ้าวางหนัก (heavy rail) ซึ่งขนส่งคนได้ในปริมาณที่มากกว่า

5. ระบบขนส่งผู้โดยสาร (people mover) หรือ ระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ (automated people mover, APM) เป็นระบบขนส่งมวลชนแบบนำทางอัตโนมัติที่มีขนาดเล็ก มักใช้เพื่อขนส่งผู้โดยสารในพื้นที่จำกัด เช่น สนามบิน สวนสนุก หรือย่านใจกลางเมือง

6. รถไฟชานเมือง หรือ รถไฟฟ้าชานเมือง (commuter rail) เป็นรถไฟโดยสารที่ให้บริการระหว่างใจกลางเมือง ไปจนถึงชานเมืองที่มีระยะไม่เกิน 15 กิโลเมตร หรือ 10 ไมล์ หรือเป็นเมืองที่มีผู้คนเข้ามาทำงานในใจกลางเมืองมาก โดยรถไฟจะวิ่งตามกำหนดเวลา มีความเร็วสูงสุดตั้งแต่ 50 ไปจนถึง 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้ให้ความหมายของรถไฟชานเมือง ว่าเป็นขบวนรถที่จัดเดินเพื่อให้บริการแก่ผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รัศมีไม่เกิน 160 กม. เพื่อใช้เดินทางไปทำงาน ศึกษาเล่าเรียน และติดต่อค้าขาย หยุดทุก ๆ สถานี ป้ายหยุดรถ ที่หยุดรถ

กรมการขนส่งทางราง กระทรวงคมนาคม (2565) ได้กล่าวถึงประเภทของการขนส่งทางรางไว้ว่า รถไฟรางเบา หรือ รถไฟฟ้ารางเบา (Light Rail) เป็นระบบขนส่งมวลชนที่ให้บริการในเขตเมือง ขับเคลื่อนโดยใช้ล้อหรือไฟฟ้า โดยปกติรถไฟรางเบาจะเป็นระบบรอง (Feeder Line) เพื่อนำผู้โดยสารเดินทางเชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชนหลัก หรือในบางกรณีจะใช้ในเขตเมืองที่มีปริมาณผู้โดยสารไม่มาก เช่น เมืองรอง เพราะสามารถขนส่งผู้โดยสารได้น้อยกว่าระบบขนส่งมวลชนหลัก โดยสามารถทำความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีความเร็วเฉลี่ย 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในประเทศไทยมีโครงการรถไฟรางเบาอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

1. ระบบโมโนเรลหรือรถไฟรางเดี่ยว (Monorail)
2. แทรมหรือรถราง
3. ระบบขนส่งมวลชนนำทางอัตโนมัติ (Automated Guideway Transit; AGT) หรือระบบขนส่งคนอัตโนมัติ (Automated People Mover; APM)

Products pcc.eu (2022) ได้กล่าวถึงประเภทของการขนส่งทางรางไว้ว่าการแบ่งประเภทผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าอย่างง่าย ๆ ไม่ใช่ทั้งหมดที่ต้องรู้เกี่ยวกับประเภทของการขนส่งทางรถไฟ โดยจะต้องแยกความแตกต่างระหว่าง

1. ขนส่งเต็มเกวียน เป็นการขนส่งทางรถไฟประเภทแรก ซึ่งมักเรียกกันว่าแบบธรรมดา เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าจำนวนมาก ในเกวียน แทงค์ หรือแท้งก์บรรทุกเฉพาะ ส่วนใหญ่มักจะใช้สำหรับการขนส่งวัสดุจำนวนมากและของเหลว เช่น ถ่านหิน เหล็ก เมล็ดพืช เชื้อเพลิงและของเหลว แร่ และผลิตภัณฑ์เคมี ความจุของมันเป็นคือ 100 ม. 3 ซึ่งช่วยให้บรรทุกได้ระหว่าง 50 ถึง 60 ตัน ซึ่งมากกว่าการขนส่งทางรถบรรทุกถึงสองเท่า

2. การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ เป็นการขนส่งทางรถไฟประเภทที่สองคือการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งไม่ได้ดำเนินการด้วยเกวียนแต่ใช้ตู้คอนเทนเนอร์วางบนแท่นเปิด ทางเลือกของหน่วยโหลดประเภทนี้ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่ว่าสามารถขนส่งได้ตลอดเส้นทางโดยใช้วิธีการขนส่งที่แตกต่างกัน เช่น รถไฟ รถบรรทุก และเรือ การขนส่งประเภทนี้กลายเป็นที่รู้จักในนามการขนส่งแบบ intermodal

3. กลุ่มขนส่ง เป็นการขนส่งทางรถไฟประเภทสุดท้ายที่ต้องกล่าวถึงคือ การขนส่งแบบกลุ่ม ซึ่งใช้ในการบรรทุกสินค้าปริมาณน้อย สินค้าขนาดเล็กจะถูกขนส่งร่วมกันระหว่างอาคารผู้โดยสารรถไฟ ซึ่งคุ้มค่า

กว่าการขนส่งทางอากาศและเร็วกว่าการขนส่งทางทะเลถึงสองเท่า ราคาสำหรับค่าขนส่งมักจะกำหนดโดยขนาดและน้ำหนักของสินค้าฝากขาย

รูปแบบบริการขนส่งนี้มีความคุ้มค่าสูงสุด และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการขนส่งทางถนน การขนส่ง ระหว่างรูปแบบเกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการที่แตกต่างกันในการบรรทุกสินค้าตลอดเส้นทางโดยใช้หน่วยการบรรทุกเพียงหน่วยเดียว ส่งผลให้ไม่จำเป็นต้องโหลดสินค้าซ้ำหลายครั้งเมื่อเปลี่ยนโหมดการขนส่ง ตัวอย่างของการขนส่งระหว่างรูปแบบโดยใช้รางรถไฟคือ เมื่อตู้สินค้าพร้อมสินค้าถูกส่งไปยังท่าเรือทางทะเลแล้วต่อยุทธไฟไปยังคลังสินค้าที่อยู่ใจกลางเมือง จากนั้นขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกไปยังจุดรวบรวมสุดท้าย ใช้คอนเทนเนอร์ที่โหลดเดียวกันสำหรับเส้นทางทั้งหมด ซึ่งช่วยลดเวลาและต้นทุนของบริการได้อย่างมาก

2.3 การเขียนผังงาน (Flowchart)

2.3.1 ความหมายของผังงาน (Flowchart)

ชลชัย นิงสานนท์ และคณะ (2566) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรม โดยใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนและลักษณะการทำงานแบบต่าง ๆ สัญลักษณ์เหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำงาน ช่วยให้มองเห็นภาพการทำงานโดยรวมของโปรแกรม สะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงานและการไหลของข้อมูลในโปรแกรม

วิชาญ จันทนา และวัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ (2563) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน โดยเริ่มบันทึกตั้งแต่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิต และบันทึกขั้นตอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนวัตถุดิบนั้น เพื่อนำมาวิเคราะห์ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงานและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อม ๆ กับกิจกรรมต่าง ๆ เป็นแผนภูมิที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 5 ประเภท โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ผ่านสัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME (American Society for Mechanical Engineering) ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะช่วยให้สามารถแยกแยะกิจกรรมของพนักงานออกจากกิจกรรมที่ทำงานผลิตภัณฑ์ ทำให้มองเห็นจุดสำคัญในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2562) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง แผนภูมิที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงานตามลำดับก่อนหลัง โดยใช้สัญลักษณ์แทนขั้นตอนการทำงานแบบต่าง ๆ จำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่

1. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation)
2. ขั้นตอนการเคลื่อนที่เคลื่อนย้าย (Transportation)
3. ขั้นตอนการรองาน (Delay)
4. ขั้นตอนการตรวจสอบ (Inspection)

5. ขั้นตอนการเก็บสินค้าหรือวัสดุ

Thaidisplay (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง แผนภาพที่แสดงให้เห็นขั้นตอนในกระบวนการที่สอดคล้องกัน เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการสื่อสาร ระหว่างกระบวนการทำงานและการจัดเก็บเอกสารอย่างชัดเจนสำหรับงานที่จะทำ นอกจากนี้การทำแผนที่กระบวนการในรูปแบบกราฟการไหลจะช่วยให้ชี้แจงความเข้าใจของกระบวนการและช่วยให้คุณคิดเกี่ยวกับกระบวนการที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้น

Helloterrestrial (2020) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง เครื่องมือขั้นสำคัญที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลได้อย่างละเอียด กระชับ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ คำบรรยายและลายเส้น เพื่อบอกรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการผลิต เพื่อช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถมองเห็นภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นจนจบ และนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งในแผนภูมิกระบวนการนั้นมีหลากหลายแผนภูมิ แต่ที่จะพาไปรู้จักในวันนี้คือแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

Strategic Business Development (2018) ได้กล่าวถึงความหมายของผังงาน (Flowchart) ไว้ว่า หมายถึง การกำหนดขั้นตอนการทำงาน ติดตามการทำงาน รวมถึงการอนุมัติเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังช่วยให้สามารถตรวจสอบกระบวนการทำงาน การดำเนินการ และการตรวจสอบความล่าช้าในการดำเนินการที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของงานตั้งแต่ต้นกระบวนการไปจนจบกระบวนการ โดยการเขียน Work Flow นี้จะเขียนเป็นประโยค ซึ่งประกอบด้วยประธานและคำกริยา โดยคำกริยาที่ใช้จะเป็นคำกริยาใหญ่ เช่น พิจารณา อนุมัติ อนุญาต ตรวจสอบ บันทึก ให้ความเห็น แก้ไข ดำเนินการ เป็นต้น ไม่ควรใช้คำกริยาเล็ก เช่น รับ ส่ง ลง ขึ้น ดู ยื่น เป็นต้น

2.3.2 แนวทางการวิเคราะห์ผังงาน (Flowchart)

จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน (2563) ได้กล่าวถึงแนวทางการวิเคราะห์ผังงาน (Flowchart) ไว้ว่ากำหนดวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ให้ชัดเจน เช่น ลดการปริมาณการเคลื่อนย้าย หรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต บ่งชี้กระบวนการที่ต้องศึกษาพร้อมทั้งรายละเอียดของกระบวนการ กำหนดว่าเป็นการวิเคราะห์การไหลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ การทำงานบนผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ขึ้นส่วน วัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตจนประกอบเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ พนักงาน การปฏิบัติงานของพนักงานคนหนึ่งในการทำงาน เคลื่อนย้ายสิ่งของ และการเดินเครื่องมือ อุปกรณ์ การโยกย้ายของเครื่องมือหรือการใช้งานของอุปกรณ์ เริ่มวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้น บันทึกงานตามที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งบรรยายสั้น ๆ ถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง โยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนลงล่าง และสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตารางสรุปผล

Jirapornthainoktad (2023) ได้กล่าวถึงแนวทางการวิเคราะห์ผังงาน (Flowchart) ไว้ว่าเพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน

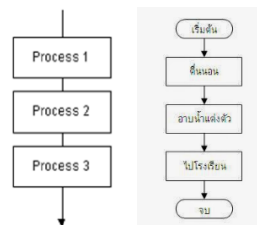
จึงเป็นเครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์ จะมีข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้น ๆ และเชื่อมโยงขั้นตอน เหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ ผังงานแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่าง กว้าง ๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

2. ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของ โปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์

หลักการการทำงานของผังงาน (Flowchart) สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

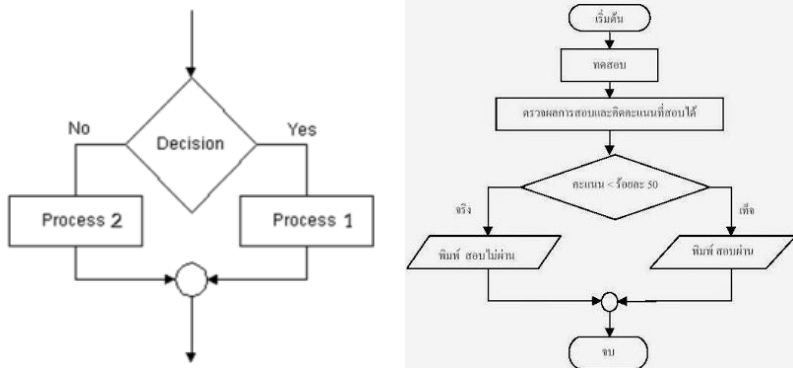
1. การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence) รูปแบบการเขียนโปรแกรมที่ง่ายที่สุดคือ เขียนให้ ทำงานจากบนลงล่าง เขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และทำทีละบรรทัดจากบรรทัดบนสุดลงไปจนถึงบรรทัดล่างสุด สมมติ ให้มีการทำงาน 3 กระบวนการคือ อ่านข้อมูล คำนวณ และพิมพ์



ภาพที่ 2.1 การทำงานของผังงาน (Flowchart) แบบตามลำดับ (Sequence)

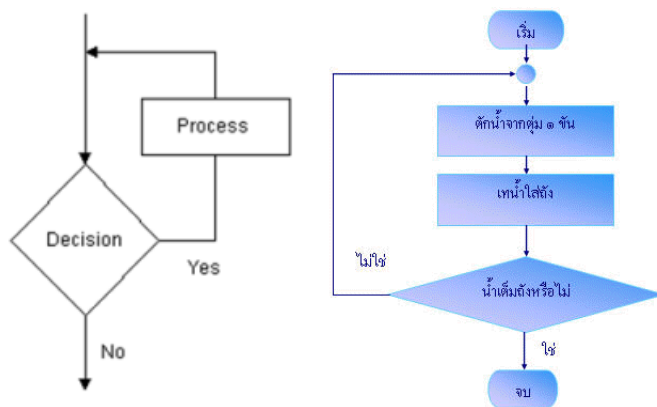
แหล่งที่มา : Jirapornthainoktad (2023)

2. การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Decision or Selection) การตัดสินใจหรือเลือกเงื่อนไขคือ เขียนโปรแกรมเพื่อนำค่าไปเลือกกระทำ โดยปกติจะมีเหตุการณ์ให้ทำ 2 กระบวนการคือเงื่อนไขเป็นจริงจะกระทำ กระบวนการหนึ่ง และเป็นเท็จจะกระทำอีกกระบวนการหนึ่ง แต่ถ้าซับซ้อนมากขึ้น จะต้องใช้เงื่อนไขหลายชั้น เช่น การตัดเกรดนักศึกษา เป็นต้น ตัวอย่างผังงานนี้ จะแสดงผลการเลือกอย่างง่าย เพื่อกระทำกระบวนการเพียง กระบวนการเดียว



ภาพที่ 2.2 การทำงานของผังงาน (Flowchart) แบบการเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Decision or selection)
แหล่งที่มา : Jirapornthainoktad (2023)

3. การทำซ้ำ (Repeat ion or Loop) การทำกระบวนการหนึ่งหลายครั้ง โดยมีเงื่อนไขในการควบคุม หมายถึงการทำซ้ำเป็นหลักการทำที่ทำความเข้าใจได้ยากกว่า 2 รูปแบบแรก เพราะการเขียนโปรแกรมแต่ละภาษา จะไม่แสดงภาพอย่างชัดเจนเหมือนการเขียนผังงาน ผู้เขียนโปรแกรมต้องจินตนาการด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.3 การทำงานของผังงาน (Flowchart) แบบการทำซ้ำ (Repeat ion or loop)
แหล่งที่มา : Jirapornthainoktad (2023)

Thaidisplay (2023) ได้กล่าวถึงแนวทางการวิเคราะห์ผังงาน (Flowchart) ไว้ว่าผังงาน (Flowchart) สามารถนำไปใช้กำหนดและวิเคราะห์กระบวนการ สร้างภาพขั้นตอนโดยขั้นตอนของกระบวนการ สำหรับการวิเคราะห์การอภิปรายหรือการสื่อสาร และกำหนดมาตรฐานหรือหาพื้นที่สำหรับการปรับปรุงในกระบวนการ สัญลักษณ์ที่เขียนลงสิ่งที่แสดงให้เห็นนี้อาจเป็นจุดเริ่มต้นหรือจบของกระบวนการดำเนินการหรือการตัดสินใจที่จะทำ โดยใช้ลูกศรแสดงการไหลของกระบวนการ การวาดผังงาน (Flowchart) ต้องระดมความคิดในเรื่องกระบวนการและรายการที่จะเกิดขึ้น ถามคำถามเช่น “อะไรเกิดขึ้นในกระบวนการต่อไป” และ “การตัดสินใจ

จำเป็นจำเป็นต้องทำก่อนขั้นตอนต่อไปหรือไม่” หรือ “สิ่งที่ได้รับการอนุมัติจำเป็นต้องไปสู่งานต่อไปหรือไม่” เริ่มแผนภูมิการไหลโดยการวาดรูปทรงวงรีและว่า “เริ่มต้น” แล้วย้ายไปยังการดำเนินการครั้งแรกหรือคำถามและวาดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู เขียนการกระทำหรือคำถามลงไปและวาดลูกศรจากสัญลักษณ์การเริ่มต้นกับรูปร่างนี้ทำงานผ่านกระบวนการทั้งหมดแสดงการกระทำและการตัดสินใจที่เหมาะสมในลำดับที่จะเกิดขึ้นและเชื่อมโยงกันโดยใช้ลูกศรเหล่านี้ เพื่อแสดงการไหลของกระบวนการ ซึ่งการตัดสินใจจะต้องลากลูกศรออกจากสี่เหลี่ยมคางหมูการตัดสินใจที่เป็นไปได้สำหรับผลในแต่ละครั้งและการกระทำหรือคำถามเข้ากับผล และจำไว้ว่าเพื่อแสดงส่วนท้ายของกระบวนการใช้วงกลมยวาระบุว่า “เสร็จ”

2.3.3 สัญลักษณ์ในผังงาน (Flowchart)

ผังงาน หรือ Flowchart คือ แผนภาพที่แสดงการทำงานของระบบหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนและลักษณะการทำงานแบบต่าง ๆ และสัญลักษณ์เหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงให้เป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจนด้วยลูกศร การที่น้อง ๆ วางแผนการทำงานโดยเขียนอัลกอริทึมในรูปแบบผังงาน หรือ Flowchart จะช่วยให้น้อง ๆ มองเห็นภาพการทำงานโดยรวมของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงานและการไหลของข้อมูลในโปรแกรม (Code Genius Academy, 2023)

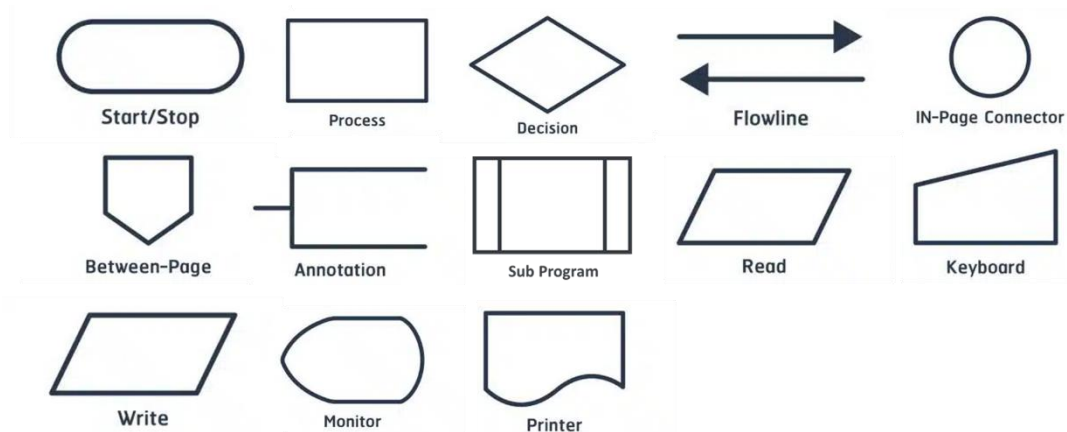
การเขียน Flowchart diagram มีโครงสร้างและวิธีการเขียนที่ค่อนข้างมาตรฐานในตัวอยู่แล้ว เนื่องจากมีการกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานสากลที่ใช้กันทั่วโลก ซึ่งการเขียน Flowchart ให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายนั้น ไม่เพียงแต่ต้องใช้สัญลักษณ์ถูกต้องเพียงเท่านั้น แต่จะต้องมีหลักการต่าง ๆ ร่วมด้วย โดยหลักการหรือวิธีการเขียนผังงานที่ดีมีดังนี้ (Code Genius Academy, 2023)

1. การเขียน Flowchart ควรใช้สัญลักษณ์มาตรฐานตามหลักสากลที่กำหนดไว้โดย The American National Standard Institute, ANSI
2. เขียน Flowchart โดยใช้ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลตามลำดับจากบนลงล่างหรือจากซ้ายไปขวา
3. การเขียน Flowchart จะต้องใช้คำอธิบายในแต่ละขั้นตอนให้มีความกระชับและเข้าใจง่าย เพื่อเขียนลงในสัญลักษณ์ต่าง ๆ
4. การเขียนผังงานนั้น ในทุก ๆ สัญลักษณ์ Flowchart จะต้องมียูนิคแสดงทิศทางเข้า-ออกของข้อมูลเพื่อความชัดเจน
5. ในการเขียน Flowchart ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมสัญลักษณ์ของผังงานที่อยู่ใกล้กัน แต่ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อเพื่อสื่อสารแทน เนื่องจากการโยงเส้นเชื่อมกันของสัญลักษณ์ Flowchart ที่อยู่ใกล้กันนั้น อาจทำให้สับสนในขั้นตอนการทำงานได้

6. การเขียนผังงานหรือ Flowchart ควรมีการทดสอบความถูกต้องของอัลกอริทึมก่อนที่จะนำไปปฏิบัติงานหรือเขียนโปรแกรม

การเขียนผังงานหรือ Flowchart จะใช้สัญลักษณ์สื่อสารความหมายให้เข้าใจตรงกันในระดับสากล ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ Flowchart ที่สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (The American National Standard Institute, ANSI) ได้กำหนดสัญลักษณ์เหล่านี้ไว้เป็นมาตรฐานในการเขียนผังงาน ดังนี้ (Code Genius Academy, 2023)

1. Start/Stop สัญลักษณ์กำหนดจุดเริ่มต้นของการทำงาน และแสดงจุดสิ้นสุดของการทำงาน
2. Process สัญลักษณ์ Flowchart แสดงรายละเอียดของการทำงาน
3. Decision สัญลักษณ์แสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบในเงื่อนไขการทำงานขั้้นตอนต่าง ๆ ใช้ใช้เมื่อจะต้องตัดสินใจว่า ใช่หรือไม่ใช่ จริงหรือเท็จ
4. Flowline สัญลักษณ์ที่มีลักษณะคล้ายลูกศรนี้แสดงทิศทางความสัมพันธ์ของการทำงานในระบบงานหรือลำดับงานในการเขียนผังงานโครงสร้าง (Structured Flowchart)
5. IN-Page Connector สัญลักษณ์ของผังงานที่แสดงถึงการกำหนดจุดอ้างอิงในการเชื่อมต่อในหน้ากระดาษ เดียวกันของการเขียน Flowchart
6. Between-Page สัญลักษณ์โฟลวชาร์ตแสดงการกำหนดจุดอ้างอิงในการเชื่อมต่อ ระหว่างหน้ากระดาษของการเขียนผังงาน
7. Annotation สัญลักษณ์ Flowchart ที่แสดงการระบุหมายเหตุเพื่อใช้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมของการดำเนินงาน
8. Sub Program สัญลักษณ์แสดงคำสั่งการทำงานย่อยที่มีขอบเขตการดำเนินงานที่ชัดเจน โดยสามารถรับค่าข้อมูลที่ถูกส่งเข้าไปเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำงาน และ/หรือสามารถส่งข้อมูลผลลัพธ์กลับมาเข้าสู่ระบบการดำเนินงานหลักเพื่อรับคำสั่งดำเนินการต่อไปได้
9. Read สัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการรับค่าข้อมูลหรืออ่านข้อมูลเข้ามาโดยไม่ระบุอุปกรณ์ รับข้อมูล (Input Device)
10. Keyboard สัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการรับค่าข้อมูลหรืออ่านข้อมูลเข้ามาจากคีย์บอร์ด
11. Write สัญลักษณ์ Flowchart ที่ใช้แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผล โดยไม่ระบุอุปกรณ์การแสดงผล (Output Device)
12. Monitor แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผลไปที่จอภาพ (Monitor)
13. Printer แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผลไปที่เครื่องพิมพ์ (Printer)



ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ของผังงาน (Flowchart)

แหล่งที่มา : Code Genius Academy (2023)

2.3.4 ประโยชน์ของผังงาน (Flowchart)

ผังงาน Flowchart เป็นผังงานที่แสดงให้เห็นถึงแนวคิดในการทำงานที่รอบคอบ มีการวางแผนไว้อย่างชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน เพราะ Flow Chart เป็นเครื่องมือการจัดเรียงข้อมูลและเครื่องมือการสื่อสารที่ดี ที่นิยมใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ หรือการออกแบบวิธีการตัดสินใจต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลาย แต่การเขียนผังงาน หรือ Flowchart ก็มีข้อจำกัด คือ ไม่เหมาะกับงานที่มีวิธีการซับซ้อน เช่น เป็นการทำงานที่มีเงื่อนไขในการทดสอบมากมาย ซึ่งหากเจอปัญหาในรูปแบบนี้มักจะใช้เครื่องมืออย่างตารางการตัดสินใจ (DECISION TABLE) เข้ามาช่วยมากกว่า (Code Genius Academy, 2023) การเขียน Flowchart เป็นการวางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ซึ่งส่งผลให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพในหลาย ๆ ด้าน โดยประโยชน์ของการเขียน Flowchart มีดังนี้

1. ทำให้มองเห็นภาพรวมของระบบการดำเนินงานและโครงสร้างของคำสั่งโปรแกรมได้ทั้งหมดอย่างเป็นสัดส่วนขั้นตอน และช่วยให้ใช้เวลาในการเข้าใจการทำงานได้เร็วขึ้น
2. การเขียนผังงานมีการใช้สัญลักษณ์ Flowchart ตามมาตรฐานหลักสากล ดังนั้นการวางแผนงานในรูปแบบผังงานจึงสามารถนำไปเขียนอธิบายและสื่อความหมาย ความเข้าใจได้ในทุกภาษา
3. การวางแผนการดำเนินงานโดยเขียน Flowchart เป็นการเขียนขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจน ทำให้ตรวจพบข้อผิดพลาดที่อาจก่อให้เกิดปัญหาได้ง่าย และสามารถแก้ไขจุดผิดพลาดได้อย่างรวดเร็ว
4. หากมีการขยายงานต่อจากผังงานเดิมก็สามารถเพิ่มเติมได้ โดยอาศัยได้ดูผังงานเดิมประกอบ จะทำให้เข้าใจได้รวดเร็วกว่าการดูรายละเอียดจากโปรแกรม หรือระบบงานเดิม

การเขียนผังงานหรือโฟลว์ชาร์ต (Flowchart) เป็นการบันทึก ถ่ายทอด สื่อสารขั้นตอนการทำงาน ที่ทำให้ง่อง ๆ ได้เห็นและเข้าใจกระบวนการทำงานในภาพรวม และยังทำให้สะดวกต่อการพิจารณาลำดับขั้นตอน ในการทำงาน การตรวจสอบความถูกต้อง และการปรับปรุงขั้นตอนของกระบวนการอย่างเป็นระบบ

2.4 การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วย (Why Why Analysis/5 Why)

2.4.1 ความหมายของเทคนิค WHY-WHY Analysis

กิตติกรรณ์ จันทรเสน (2562) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า Why-Why Analysis หมายถึง การวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามว่าทำไม และตอบคำถามจนถึงสาเหตุที่แท้จริง ซึ่ง การดำเนินการ “ทำไม ทำไม” ที่นิยมมีอยู่ 2 แบบ คือแบบผังก้างปลา และผังต้นไม้ แต่ไม่ว่าจะใช้แบบไหน ทั้งสองผังก็เป็นการตอบคำถาม เพื่อวัตถุประสงค์ที่ต้องการเดียวกันคือ เพื่อไม่ให้สิ่งนี้เกิดอีก จะต้องทำอะไร อย่างไร เหมือนกัน ซึ่งเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุ ที่เป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ ทำให้ไม่ตกหล่น ไม่มีมั่ว เป็นไปตามขั้นตอน ไม่ตกหล่น ไม่ใช่เดาหรือนั่งเทียน

Ieprosoft (2023) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า หมายถึง การตั้งคำถามเพื่อหาสาเหตุปัญหาไม่ได้มีการกำหนดตายตัวว่าต้องถาม 5 รอบ แต่หากเป็นเพียงค่าเฉลี่ยที่ได้ทำการพิสูจน์มาแล้วว่าเป็นปริมาณที่เพียงพอต่อคำถามและการสรุป การวิเคราะห์ด้วยการถามว่า “ทำไม” เช่นนี้ จึงมีอีกชื่อหนึ่งที่เรียกว่า Why – Why Analysis ยิ่งไปกว่านั้น หากเราต้องการทราบว่าจะต้องถาม Why ไปถึงเมื่อไร ในความเป็นจริงแล้ว ควรหยุดถามคำถามเพิ่ม เมื่อคำถามต่อ ๆ ไป เริ่มหลุดออกจาก Scope ที่เราต้องการวิเคราะห์ แล้วเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น เราจะยกตัวอย่างสถานการณ์ การวิเคราะห์ด้วย 5Whys (Why-Why analysis) เพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต หรือการทำงาน

Safesiri (2023) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า Why-Why Analysis หมายถึง การวิเคราะห์ที่จะเริ่มตั้งคำถามว่า “ทำไม” ไปจนกว่าจะสามารถหาสาเหตุที่แท้จริงได้ โดยนิยมสร้างผังเพื่อทำให้เห็นโครงสร้างได้ถึง 2 แบบ นั่นก็คือ แบบก้างปลาและแบบต้นไม้ ซึ่งทั้งสองรูปแบบผังนี้จะถือว่าการตอบคำถามที่ได้เริ่มตั้งขึ้นมา ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้เป็นการวิเคราะห์ที่จะใช้วิธีการมองเห็น “ผลกระทบ” และ “สาเหตุ” ในบางประเด็น แต่ยังไม่ด่วนสรุปทันทีที่เกิดจากสาเหตุใด โดยจะพยายามข้อเท็จจริงที่ถูกต้องไปเรื่อย ๆ เพื่อค้นหาถึงสาเหตุที่แท้จริงต่อไป และการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้มีประโยชน์ตรงที่สามารถทำให้เข้าใจได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ โดยไม่มีตกหล่นเลยแม้แต่ข้อเดียว

Vickk Training (2022) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่าการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเทคนิค Why – Why Analysis หมายถึง การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบหรือปัญหาต่าง ๆ ขึ้น (Effect) ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยไม่ให้เกิดสภาพปัญหาซ้ำซ้อนและไม่ด่วนสรุปว่าเกิดจากสาเหตุใด ประกอบกับหลักการทำงานแบบ 5G ที่พยายามค้นหา

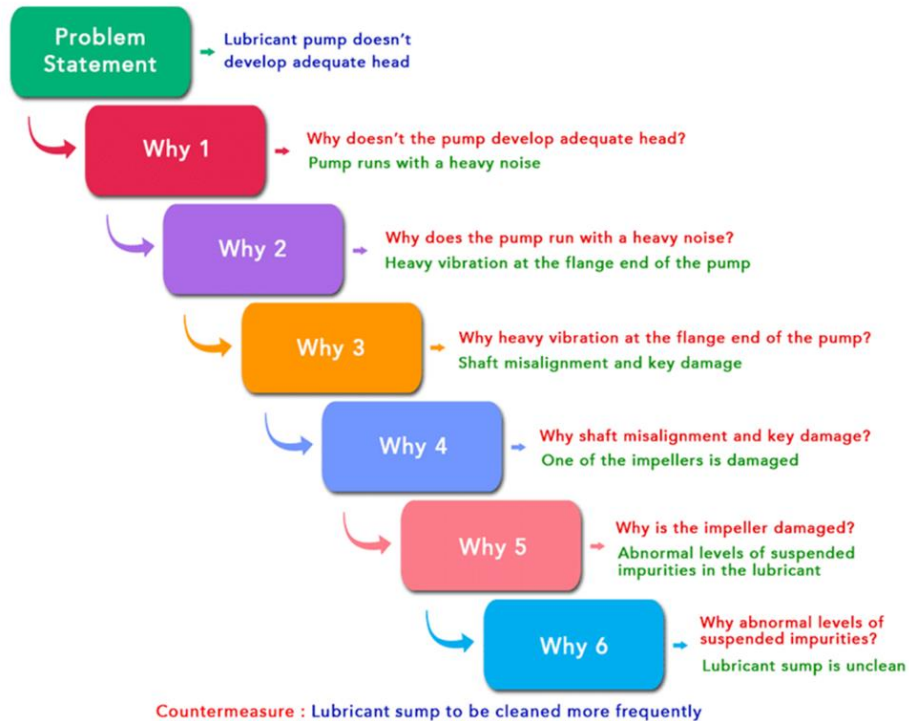
ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและสอดคล้องกับปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะในกระบวนการทำงานภายในโรงงาน (Process in Factory) ทักษะการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการ 5G และ Why – Why Analysis จึงเป็นพื้นฐานสำคัญและมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในโรงงานมาก การพัฒนาทักษะดังกล่าวส่งผลให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์มีความเป็นระบบ มีขั้นตอนและมีเหตุผล สำหรับการบริหารงานแบบมีมืออาชีพ

Tiger in Management, Operations Management (2021) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า 5 Whys Analysis คือเทคนิคในการค้นหาต้นตอที่ทำให้เกิดปัญหาด้วยการถาม “ทำไม?” ซ้ำ ๆ โดยคำตอบของแต่ละคำถามจะกลายเป็นใจความหลักในคำถามถัดไป และที่ต้องเป็นเลข 5 ก็เพราะผู้คนมักเจอต้นตอปัญหาเมื่อถามคำถาม 5 ครั้งเป็นต้นไป ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีค้นหาต้นตอของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดในระบบการจัดการแบบ Lean Management เป็นวิธีที่ไม่ยากและสามารถนำไปปรับใช้กับงานหรือธุรกิจได้

Kris Piroj (2020) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า Why Why Analysis หมายถึง เครื่องมือวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาด้วยการถามหาสาเหตุด้วยคำว่า Why หรือ ทำไม เพื่อหาว่าสาเหตุของปัญหามาจากอะไร และถามซ้ำเพื่อหาว่าทำไมสาเหตุดังกล่าวจึงเกิดขึ้นได้ และจะถามซ้ำไปเรื่อย ๆ 5 ครั้งหรือจนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ที่มาของ Why Why Analysis คือ แนวคิดที่คิดค้นขึ้นมาโดย Sakichi Toyoda ในช่วงปี ค.ศ. 1930s ก่อนที่จะกลายมาเป็นที่นิยมในช่วงปี ค.ศ. 1970 และถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เป็น ส่วนหนึ่งของ Toyota Production System จนถึงปัจจุบัน

Bananatraining (2019) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่า การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Why – Why Analysis หมายถึง “การวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบหรือปรากฏการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น (Effect) ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยไม่เกิดสภาพการณ์ตกล่นและซ้ำซ้อน และไม่จินตนาการเอง” ดังนั้น Why – Why Analysis เปรียบเสมือนการมองเห็น “ผลกระทบ” และ “สาเหตุ” ในบางประเด็น แต่ยังไม่ด่วนสรุปทันทีที่เกิดจากสาเหตุใด แต่พยายามค้นหาข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและสอดคล้องเพื่อค้นหาว่า “สาเหตุที่แท้จริงคืออะไร”

Hermes Digital Marketing Thailand (2019) ได้กำหนดความหมายของเทคนิค Why-Why Analysis ไว้ว่าการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วย (Why Why Analysis/5 Why) Why Why Analysis หรือ 5 Why หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการดำเนินงาน โดยการใช้กระบวนการถามตัวเองว่า “ทำไม” (Why) เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่แต่ละคำถามจะช่วยค้นหาปัญหาที่เป็นหลักหรือสาเหตุของปัญหาดังกล่าวได้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนเราพบปัญหาที่แท้จริง



ภาพที่ 2.5 เทคนิค WHY-WHY Analysis

แหล่งที่มา : Maint Wiz (2023)

2.4.2 เทคนิคและขั้นตอนของการวิเคราะห์ WHY-WHY Analysis

Safesiri (2023) ได้กล่าวถึงเทคนิคและขั้นตอนของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ดังนี้

1. หาความชัดเจนกับปัญหาและไม่เป็นนามธรรม
2. การวิเคราะห์จำเป็นจะต้องดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง
3. ต้องระวังต้นกำเนิดสาเหตุที่ไม่สมเหตุสมผล
4. ต้องพิจารณาปัญหาให้รอบด้าน
5. หลีกเลี่ยงสาเหตุจากสภาพจิตใจ
6. ต้นสาเหตุต้องนำมากำหนดเป็นมาตรการป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ซ้ำรอย
7. ไม่นิยมนำมาตรการแก้ปัญหามากำหนดเป็นต้นกำเนิดสาเหตุ
8. ต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ด้วย MECE Technique
9. พิจารณาว่าสาเหตุใดควรเป็นต้นกำเนิดสาเหตุสุดท้าย

นั่นจึงเท่ากับว่า Why-Why Analysis เป็นการวิเคราะห์ที่หาสาเหตุจากจุดเริ่มต้นของปัญหา ซึ่งถ้าหากสามารถค้นหาต้นกำเนิดของปัญหานั้นเจอ และทำการกำจัดมัน ปัญหานั้นก็จะไม่เกิดขึ้นอีกต่อไป แต่ถ้าหากปัญหาเก่ายังไม่สามารถคลี่คลายได้ แสดงว่าการวิเคราะห์อาจจะผิดพลาด จึงจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ใหม่

นอกจากนี้ สิ่งที่จะต้องศึกษาในเวลาต่อมาก็คือ แนวคิดของ Why – Why Analysis ซึ่งก็คือเป็นสิ่งที่เป็นการวิเคราะห์อย่างแท้จริง หาใช่การนั่งเทียนหรือคาดเดา โดยหลักการวิเคราะห์จากคำถามว่า “ทำไม” ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของการวิเคราะห์ได้ 2 ประเภทคือ (Safesiri, 2023)

1. **มองจากสภาพที่ควรจะเป็น** ซึ่งสามารถใช้ได้ในกรณีที่สามารถมองเห็นปัญหาได้โดยทันที หรือสามารถพิสูจน์ปัญหาในสถานที่หรือสถานการณ์จริง ๆ ได้เลย

2. **มองจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี** ซึ่งจะใช้ในกรณีที่สถานการณ์หรือสถานที่เกิดปัญหาที่ค่อนข้างเข้าใจยาก ซึ่งจะทำให้การมองจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี เป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่านั่นเอง

ทักษะการวิเคราะห์ปัญหาด้วย Why-Why Analysis จึงได้กลายเป็นเป็นพื้นฐานสำคัญในการที่จะช่วยแก้ปัญหากระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานได้ โดยการพัฒนาทักษะดังกล่าวนี้ ยังจะส่งผลดีในการแก้ปัญหา โดยจะช่วยให้มันเป็นไปอย่างมีระบบ และเป็นขั้นเป็นตอน มีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ นั่นจึงทำให้ Why-Why Analysis ได้กลายเป็น “การป้องกันการแก้ปัญหาแบบไม่สมเหตุผล” ที่เกิดจากการวิเคราะห์ของตัวหรือกลุ่มผู้คิด (Safesiri, 2023)

นอกจากนี้การที่จะใช้การวิเคราะห์ Why-Why Analysis ยังสามารถมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อได้กับหลักการ 5 Gen อันประกอบไปด้วย Genba , Genbutsu , Genjitsu , Genri และ Gensoku โดยเฉพาะในหลักการ 3 หัวข้อแรกที่จะให้ความสำคัญกับการดำเนินการค้นหาปัญหาเพื่อที่จะนำมาแก้ไขและปรับปรุงต่อไป โดยในหลักการ 3 ข้อแรกที่มีความสำคัญนั้นก็คือ (Safesiri, 2023)

1. Genba คือ สถานที่จริง หรือก็คือ การลงพื้นที่เพื่อค้นหาปัญหาจริง ๆ
2. Genbutsu คือ สิ่งที่เป็นตัวปัญหาจริง หมายถึง การสังเกตหรือจับต้องสิ่งนั้นที่กำลังจะถูกผลิตหรือกำลังถูกตรวจสอบนั่นเอง
3. Genjitsu คือ สถานการณ์จริง หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดปัญหาจริง นั่นเอง
4. Genri คือ ทฤษฎีที่ใช้ได้จริง หมายถึง หลักการที่ใช้ในการทำงาน
5. Gensoku คือ เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง

ซึ่งสาเหตุที่ควรจะนำหลักการ 5 Gen ใช้ด้วยนั้น ก็เป็นเพราะว่าการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis นั้นถึงแม้จะมีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นก็จริง แต่ยังขาดการลงพื้นที่จริงเพื่อตรวจสอบปัญหานั้นเอง นั่นจึงทำให้ในหลาย ๆ ปัญหาจึงอาจไม่สามารถคลี่คลายได้ชะงักงัน ดังนั้นการนำหลักการ 5 Gen มาใช้จะช่วยทำให้เราสามารถค้นหาปัญหาที่เรา กำลังตามหาได้อย่างแท้จริง โดยหลักการที่ Why-Why Analysis จะใช้ร่วมกับหลักการ 5 Gen นั้น จะมีดังต่อไปนี้ (Safesiri, 2023)

1. ใส่สิ่งที่บ่งบอกถึงสถานการณ์ไว้เพียงเรื่องเดียว
2. สร้างคำถามว่า “ทำไม” กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นให้ตรงตามหลักการ และกฎเกณฑ์
3. คำถามว่า “ทำไม” ต้องมีความสัมพันธ์กับเหตุผล

4. ค่อย ๆ ตั้งคำถาม “ทำไม” ในแต่ละเรื่องหลังจากนี้
5. สร้างคำถามให้ตรงตามเป้าหมายของการวิเคราะห์
6. ให้สามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย
7. ใช้คำศัพท์ที่ชัดเจน
8. อย่าใช้ความรู้สึกในการตั้งคำถาม
9. ทวนคำถามอีกครั้งเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นในคำตอบ
10. พิสูจน์ปัญหาเหล่านั้นด้วยการลงพื้นที่จริง

ดังนั้นแล้ว Why-Why Analysis จึงเป็นการวิเคราะห์ที่มีหลักเหตุและผล รวมถึงยังทำให้สามารถมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน ซึ่งเกิดมาจากการเริ่มตั้งคำถามว่า “ทำไม” เป็นจุดเริ่มต้น ซึ่งจะช่วยให้เริ่มค่อย ๆ เข้าใกล้ถึงปัญหาได้มากขึ้นจนสามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างรวดเร็ว นั่นจึงทำให้ Why-Why Analysis เป็นวิธีการที่เป็นที่นิยมในทุก ๆ องค์กรในปัจจุบันนั่นเอง (Safesiri, 2023)

Tiger in Management, Operations Management (2021) ได้กล่าวถึงเทคนิคและขั้นตอนของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ว่าแม้เทคนิค 5 Whys Analysis จะเป็นเทคนิคที่เรียบง่ายเพียงการถามคำถามว่า “ทำไม?” ต่อยอดไปซ้ำ ๆ แต่การจะนำเทคนิคนี้มาใช้ได้จริงกับทีมและองค์กรจะต้องทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **จัดตั้งทีมวิเคราะห์** สามารถใช้เทคนิค 5 Whys ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อมีคนในทีมมาช่วยกันคิดหาคำตอบด้วยกันหลายคน จัดตั้งทีมเฉพาะกิจขึ้นมาสักหนึ่งทีมจากหลากหลายแผนก โดยตัวแทนจากแต่ละแผนกก็ต้องมีความคุ้นเคยกับกระบวนการหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไข โดยการจัดตั้งทีมที่ประกอบไปด้วยตัวแทนจากหลากหลายแผนกแบบนี้ จะทำให้ได้รับมุมมองของปัญหาในหลากหลายแง่มุม

2. **กำหนดปัญหา** ขั้นตอนต่อไปคือการพูดคุยกันในทีมถึงปัญหาที่เกิด เพื่อจะได้นิยามคำจำกัดความของปัญหานั้น ๆ ด้วยความเข้าใจที่ตรงกัน เพื่อที่จะได้รู้สโคปของปัญหาและแก้ไขได้ถูกจุดตรงกัน การกำหนดปัญหาถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ๆ เพราะหากแต่ละคนในทีมเข้าใจปัญหากันคนละแบบ ก็อาจทำให้เสียเวลาในการคิดวิเคราะห์ไปแบบผิดที่ผิดทางได้ ดังนั้นให้ทำความเข้าใจให้ตรงกันว่าปัญหาที่เราจะโฟกัสคืออะไร

3. **เริ่มถามคำถาม** ซึ่งคำถามที่เป็นพระเอกหลักของเราในเทคนิคนี้ก็คือคำถามว่า “ทำไม?” นั่นเอง โดยในการเริ่มต้นเทคนิค ให้มอบหมายสมาชิกในทีมหนึ่งคนให้เป็นผู้นำการประชุม โดยจะเป็นคนถามคำถามและคอยดึงให้สมาชิกในทีมโฟกัสกับประเด็นตรงหน้า ผู้นำทีมจะเป็นคนคอยดูว่าบทสนทนาหรือคำตอบที่ได้จากสมาชิกในทีมนั้นนำมาใช้ต่อได้หรือไม่ โดยสิ่งที่นำมาใช้ต่อได้ก็ควรเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นมากกว่าจะเป็นความคิดเห็นหรืออารมณ์ส่วนตัว

4. **ดำเนินการแก้ไขปัญหา** และภายหลังจากการระดมสมองเพื่อทำ 5 Whys Analysis เสร็จสิ้นก็จะค้นพบกับต้นตอที่แท้จริงของปัญหา เมื่อพบต้นตอแล้วก็ถึงเวลาที่จะเริ่มดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ๆ อย่าง

ตรงจุด ให้ลองมาพูดคุยกันว่าจะมีหนทางไหนที่จะสามารถแก้ปัญหาจากต้นตอที่แท้จริงได้บ้างเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก เมื่อหาทางแก้ปัญหาเจอแล้ว ก็ให้ลองมอบหมายสมาชิกในทีมหนึ่งคนเป็นผู้รับผิดชอบแก้ปัญหาชิ้นนั้น ๆ รวมถึงคอยตรวจสอบและสังเกตกระบวนการแก้ปัญหาทั้งกระบวนการด้วย

Hermes Digital Marketing Thailand (2019) ได้กล่าวถึงเทคนิคและขั้นตอนของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ว่า Why-why analysis เป็นเครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการตั้งคำถาม "why" ต่อไปเรื่อย ๆ เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหา โดยใช้หลักการวิเคราะห์แบบทางตรรกะ (Logic) ในการตอบคำถาม โดยแต่ละคำถาม "why" จะชี้ให้เห็นถึงสาเหตุที่เป็นผลสำคัญของสาเหตุก่อนหน้านั้น และจะดำเนินการสอบถามไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้สาเหตุหลักของปัญหา ขั้นตอนการทำ Why Why Analysis หรือ 5 Why ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข
2. สอบถามตนเอง "ทำไม" (Why) เกี่ยวกับปัญหานี้ และเขียนคำตอบลงในช่องว่าง
3. ใช้คำตอบจากข้อ 2 เป็นสาเหตุหลักของปัญหาในข้อถัดไป และสอบถามตนเองอีกครั้ง "ทำไม" (Why) เกี่ยวกับสาเหตุดังกล่าว และเขียนคำตอบลงในช่องว่าง
4. ทำซ้ำขั้นตอนข้อ 3 จนกว่าจะพบว่าสาเหตุของปัญหาเป็นปัญหาหลักแล้ว
5. ตรวจสอบสาเหตุหลักที่เจอว่าเป็นปัญหา และแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ด้วยกระบวนการนี้ เราจะสามารถหาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ Why Why Analysis หรือ 5 Why ยังช่วยให้เราเข้าใจถึงความสำคัญของการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุหลายประการ และการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะการแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากสาเหตุหลัก สามารถช่วยลดปัญหาเกิดขึ้นอีกเช่นกัน และเมื่อเราเข้าใจสาเหตุหลักของปัญหา จะช่วยให้เราทำการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็น การใช้เครื่องมือ 5 Why นั้นมีขั้นตอนวิธีการดังนี้ (Hermes Digital Marketing Thailand, 2019)

1. ระบุปัญหาหลักที่ต้องการแก้ไข เริ่มต้นด้วยการระบุปัญหาหลักที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจน
2. สอบถามที่ 1 (Why?) สอบถามว่าทำไมเกิดปัญหานี้ขึ้น ซึ่งจะเป็นการค้นหาสาเหตุหลักที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. สอบถามที่ 2 (Why?) ต่อมาสอบถามว่าทำไมสาเหตุที่ตอบมาจากขั้นตอนที่ 2 นั้นเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นการค้นหาสาเหตุย่อยที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุหลัก
4. ทำขั้นตอนที่ 3 จนกระทั่งได้สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยทั้งหมด ทำขั้นตอนการสอบถามสาเหตุย่อยต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยทั้งหมด
5. หาวิธีแก้ไขสาเหตุหลัก หลังจากได้สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยทั้งหมดแล้ว จะต้องหาวิธีแก้ไขสาเหตุหลักเพื่อแก้ไขปัญหาให้หมดไป

6. ดำเนินการแก้ไข หลังจากได้วางแผนวิธีแก้ไขสาเหตุหลักแล้ว ก็ทำการดำเนินการแก้ไขเพื่อแก้ไขปัญหา

7. ตรวจสอบผล หลังจากดำเนินการแก้ไขแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบผลเพื่อให้แน่ใจว่าปัญหา

8. ประเมินและป้องกันปัญหาเดียวกัน หลังจากแก้ไขปัญหาแล้ว จะต้องประเมินว่าการแก้ไขนั้นเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่ และควรมีการวางแผนการป้องกันปัญหาเดียวกันในอนาคต

การใช้เครื่องมือ 5 Why จะช่วยให้ได้รู้จักกับสาเหตุของปัญหาและแก้ไขได้อย่างเหมาะสม แต่ควรใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อนต่ำ ถ้าปัญหามีความซับซ้อนมากกว่านั้น อาจจะต้องใช้เครื่องมืออื่นที่มีขั้นตอนวิเคราะห์ที่สมบูรณ์แบบกว่า อย่างเช่น Fishbone Diagram หรือ Root Cause Analysis แทน

MORO l Manufacture (2019) ได้กล่าวถึงเทคนิคและขั้นตอนของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ดังนี้

1. **จัดลำดับความสำคัญหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงผ่าน Pareto** ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเลือกสาเหตุใหญ่ๆมาทำการปรับปรุง ผ่านแผนภาพ pareto โดยเลือกปัญหาจาก KPI ทำไมจึงเลือกจาก KPI ก็เพราะว่า การปรับปรุงใดใด หากไม่สอดคล้องกับกลยุทธ์หลักขององค์กรแล้ว จะทำให้การเติบโตขององค์กร เป็นไปไม่ได้

2. **เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงหรือแก้ไข** หลังจากได้สาเหตุหลัก ที่จะนำมาแก้ไขแล้ว ให้ทำการเขียน ปัญหาให้มีความกระชับ เข้าใจง่าย

3. **จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้อง** ในส่วนนี้จะเป็นการ นำผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุง มาช่วยกันทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ รวมไปถึงพนักงานระดับหน้างานด้วย เพราะเป็นผู้เข้าใจสถานการณ์ดีที่สุด

4. **สอบถามสภาพการณ์เบื้องต้น (ตรวจหาความผิดปกติ)** ในขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญมาก ในการตรวจหาความผิดปกติของสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น “ห้องประชุมแอร์ไม่เย็น (อุณหภูมิ มากกว่า 28 องศา ตลอดการใช้งาน) หากเราทำการวิเคราะห์ทันที โดยไม่สอบถามสถานการณ์เลย ทุกคนจะมุ่งไปที่ เครื่องทำความเย็นทันที! ทั้ง ๆ ที่เครื่องทำความเย็นอาจจะไม่ได้เสียก็ได้ หากไม่ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ก่อน ก็จะเป็นการนั่งเทียนทันที ในกรณีนี้ คนที่เราจะต้องถามก่อนใครคือ คนคุมห้องประชุม ว่า เมื่อวานแอร์เย็นมั๊ย วันก่อนเย็นมั๊ย วันนี้กับวันก่อนมีอะไรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม หลังจากสอบถาม คนคุมห้องก็บอกว่า วันก่อนยังเย็นอยู่ เมื่อวานก็เย็นอยู่ แต่วันนี้คนเข้าห้องประชุมเยอะมาก แฉกเปิดมาจนกระจุกด้วย เพราะแสงข้างในไม่พอ จากข้อความข้างต้น จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนนี้จะละเอียดไม่ได้ เพราะจะทำให้การวิเคราะห์ผิดพลาดได้

5. **Brainstorming** ในส่วนนี้ จะเป็นการระดมความเห็น ของทีมงาน ผู้เขียนแนะนำว่า ควรจะมี Leader Team เพื่อไม่ให้เกิดการระดมสมอง กลายเป็นสนามรบ และควบคุมการระดมสมอง ให้อยู่ในแนวทางการแก้ไขปัญหา

6. **ตรวจสอบความถูกต้องผ่าน 5 Gen** หลังจากระดมสมอง และแตก ทำไม ทำไม ออกมาได้ แล้ว เบื้องต้น ให้พาทีมงานไปดู สถานการณ์จริง และวิเคราะห์ผ่าน 3 Gen แรกก่อน เพื่อตรวจสอบความผิดปกติ โดยเทียบกับมาตรฐาน หากพบว่า ทุกโอกาสที่เป็นไปได้ อยู่ในมาตรฐาน ให้ใช้ อีก 2 Gen ที่เหลือ หมายความว่า การแก้ไขนั้น ไม่เพียงพอ จำเป็นจะต้องปรับปรุง

7. **จัดทำมาตรการโต้ตอบ** หลังจากที่เราพบ สาเหตุรากเหง้าแล้ว ให้เราหามาตรการโต้ตอบโดยเน้นให้อยู่ในรูปแบบ Visual Control ซึ่งจะประกอบไปด้วย ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา การปรับปรุงใด ๆ ก็ตาม ให้ใช้วิธีการที่ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ ประสิทธิภาพสูง

8. **ตรวจสอบความสำเร็จของงาน** เมื่อทำการแก้ไข หรือ ปรับปรุงไปแล้ว ก็ให้ติดตามผลว่า ปัญหาดังกล่าวได้ เกิดขึ้นซ้ำหรือไม่ หรือ ลดน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผ่านรูปแบบของกราฟ หรือ การทดสอบสมมติฐาน ทางสถิติ หากพบว่า ปัญหาไม่ได้ลดลง ให้กลับมาวิเคราะห์ใหม่ทันที แสดงว่า มีสาเหตุที่ตกหล่นไป ในการวิเคราะห์ครั้งแรก

9. **จัดทำมาตรฐาน** หากพบว่า มาตรการโต้ตอบนั้นได้ผล ก็ให้จัดทำมาตรฐานขึ้น เพื่อรักษาไว้ซึ่งระดับคุณภาพต่อไป

โครงสร้างการเขียน Why Why Analysis จะมีโครงสร้างเหมือนกัน คือ ซ้ายสุดจะเป็น ปรากฏการณ์ หรือ ส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไขจากนั้นจะเริ่มถาม “ทำไม” ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยทั่วไปพบว่าหากถามทำไม อยู่ประมาณ 5 ครั้งแล้ว เราจะพบคำตอบคำถามคือว่าจำเป็นต้อง 5 หรือไม่ คำตอบคือไม่จำเป็น ในหลาย ๆ ครั้ง เราถามทำไมแค่ 3 ครั้งก็พบคำตอบแล้ว คำถามที่ว่าเราจะรู้ได้อย่างไรว่านี่คือสาเหตุรากเหง้า อันดับแรกให้เราถามตัวเองก่อนว่าถ้าสาเหตุนี้ถูกแก้ไขแล้ว ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นอีกใช่หรือไม่หรือไม่สามารถถามทำไมได้อีกแล้ว จากนั้นในส่วนสุดท้ายจะเป็นการหามาตรการโต้ตอบเพื่อแก้ไขปัญหา

2.4.3 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ WHY-WHY Analysis

Ceopedia (2023) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ดังนี้

1. ช่วยในการระบุสาเหตุของปัญหาและแยกความแตกต่างจากสาเหตุที่สำคัญน้อยกว่า
2. กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ
3. ไม่ต้องการการวิเคราะห์ทางสถิติ
4. เครื่องมือที่ง่ายและรวดเร็วมาก
5. เพิ่มความเข้าใจ การวิเคราะห์ช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ดีขึ้นและรู้ว่าจะแก้ไขได้อย่างไร
6. มุ่งเน้นไปที่สาเหตุหลัก โดยการถามคำถาม "ทำไม" จะสามารถระบุสาเหตุของปัญหาและสร้างแผนเพื่อแก้ไขปัญหาได้
7. สร้างแผนปฏิบัติการ กระบวนการวิเคราะห์ที่ช่วยสร้างแผนปฏิบัติการที่สามารถนำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้

Ryan Knox (2023) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ว่าเทคนิค 5 Whys มีข้อดีหลายประการมากกว่าวิธีการวิเคราะห์แบบอื่น ๆ ประการแรกใช้งานง่ายและเข้าใจง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้เครื่องมือหรือข้อมูลที่ซับซ้อน สามารถใช้มันได้ในทุกสถานการณ์ กับทีมใดก็ได้ และในทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ประการที่สอง วิธีนี้รวดเร็วและยืดหยุ่น เนื่องจากทำให้สามารถเจาะลึกถึงแก่นของปัญหา โดยไม่มองข้ามรายละเอียดหรือข้อสันนิษฐานที่ไม่เกี่ยวข้อง สามารถปรับจำนวนเหตุผลได้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนและความซับซ้อนของปัญหา ประการที่สาม เป็นการทำงานร่วมกันและมีส่วนร่วม เนื่องจากส่งเสริมให้ทุกคนมีส่วนร่วมและแบ่งปันมุมมองและข้อมูลเชิงลึกของตน ส่งเสริมวัฒนธรรมแห่งความอยากรู้อยากเห็นและการเรียนรู้มากกว่าการตำหนิและเินยอ

Seminardd (2023) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ว่าการจัดการและแก้ไขปัญหานั้นมีความจำเป็นเพราะต้องอาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่กระบวนการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาก็กลับมาเกิดซ้ำอีก การแก้ไขปัญหาโดยการปฏิบัติการเพื่อแก้ไข (Corrective Action) เพื่อความอยู่รอดและเต็มโดยองค์กร ซึ่งทักษะการวิเคราะห์ปัญหาด้วย Why – Why Analysis เป็นพื้นฐานสำคัญและมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในกระบวนการมาก การพัฒนาทักษะดังกล่าวส่งผลให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์ มีความเป็นระบบ มีขั้นตอนและมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และได้ผลลัพธ์ทั้งการแก้ปัญหาและป้องกันปัญหา (Corrective & Preventive Action) การแก้ไขปัญหาด้วย 5 Why คือการวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุรากของปัญหา (Root Cause) เพื่อหาแนวทางการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาด และสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เป็นระบบในการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการทำงาน (Process Improvement)

Vocoli translate (2019) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ไว้ดังนี้

1. ช่วยประเมินปัญหา ลักษณะของปัญหาตลอดจนแนวทางแก้ไขจะชัดเจน
2. จัดสรรเวลาในการแก้ไขปัญหา ปัญหาต้องได้รับการแก้ไขทั้งหมดในคราวเดียว
3. ป้องกันปัญหาในการทำงาน การแก้ปัญหาที่ต้นตอจะไม่เกิดขึ้นซ้ำอีก สิ่งนี้เทียบเท่ากับการรักษาโรคแทนที่จะรักษาอาการซ้ำ ๆ หรือดับไฟที่แหล่งเชื้อเพลิงแทนที่จะวิ่งหนีจากกองไฟไปยังกองไฟ
4. ค้นหาสมดุ่ยการทำงานที่เหมาะสมที่สุด 5 Whys ทำหน้าที่เป็น "ตัวควบคุมความเร็วตามธรรมชาติ" บ่อยครั้งที่ธุรกิจต้องการดำเนินการอย่างรวดเร็วที่สุดโดยไม่มีข้อจำกัดแต่ผลงานที่ได้อาจเลอะเทอะ

2.5 การจัดทำ Dashboard และโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อการปฏิบัติงาน

2.5.1 ความหมายของโปรแกรม Microsoft excel

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2566) ได้กล่าวถึงความหมายของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ว่าหมายถึง โปรแกรมประเภทตารางการคำนวณ (สเปรดชีต) พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ และเป็นโปรแกรมหนึ่งในชุดไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ สำหรับจัดการและคำนวณข้อมูลในรูปแบบตาราง อีกทั้งสามารถจัดทำกราฟ แผนภูมิเพื่อ

แสดงผลข้อมูลได้ โดยเวอร์ชันล่าสุดคือ ไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล 2016 (Microsoft Excel 2016) ไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในด้านการการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐาน บวก ลบ คูณ หาร ยกกำลัง รวมถึงฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ระดับสูง เช่น Modulo, ตรีโกณมิติ (Sin Cos Tan) ฟังก์ชันทางสถิติ เช่น ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ฟังก์ชันทางการเงิน เช่น การคิดค่าเสื่อมราคา, การคำนวณค่าปัจจุบัน ฟังก์ชันในการตัดต่อคำ เช่น Concatenate ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูล เช่น Lookup, vlookup และ hlookup การใช้งานในรูปแบบของฐานข้อมูล ซึ่งสามารถจัดการฐานข้อมูลที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก คือมีประมาณไม่เกิน 65,000 ตาราง ไม่ว่าจะเป็น ตัวกรอง, การเรียงลำดับข้อมูล (Sort), คำนวณยอดรวม (Subtotal) และตารางไพลอต (Pivot Table) เป็นคำสั่งสำหรับสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ดูได้ง่าย สามารถหมุนเปลี่ยนตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถทำกราฟในแบบต่าง ๆ เช่น เส้นตรง วงกลม กราฟรูปแท่ง กราฟแท่งเทียนที่ใช้กับการวิเคราะห์หุ้นก็ทำได้ กราฟพื้นที่ สามารถทำกราฟต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติได้ด้วย รวมถึงทำกราฟ 2 ชนิดในรูปเดียวกันได้ด้วย

Expert company (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ว่า หมายถึงโปรแกรมทำงานด้านตารางคำนวณ (Spreadsheet) สามารถทำตาราง สร้างแบบฟอร์ม สร้างการคำนวณ ทำงานกับข้อมูล เตรียมข้อมูล สรุปผลข้อมูล มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย มีอะไรบ้างมาดูกันได้ในบทความนี้ พร้อม Infographic แบบเข้าใจง่าย พร้อมยังติดตั้ง Add-ins เพิ่มเติมได้ อีกทั้งยังมีระบบการรักษาความปลอดภัย และทำงานได้ทั้งบน Desktop และทำงานร่วมกันบน Cloud ได้อีกด้วย

Thep Excel (2022) ได้กล่าวถึงความหมายของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ว่า หมายถึงโปรแกรมตัวหนึ่งในชุดโปรแกรม Microsoft Office ซึ่ง Excel นั้นเป็นโปรแกรมยอดฮิตในด้านการวิเคราะห์ คำนวณ และการจัดการข้อมูลในรูปแบบตารางที่เรียกว่า Spreadsheet รวมถึงนำข้อมูลดิบในตารางมาแสดงผลในรูปแบบที่ทำให้เข้าใจข้อมูลนั้นลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น เช่น สร้างกราฟ หรือตารางสรุปที่เรียกว่า PivotTable ซึ่งสามารถเปลี่ยนมุมมองการสรุปข้อมูลได้

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		สามารถข้อมูลเก็บในช่องต่างๆ ได้				อ้างอิงไปใช้ได้ง่ายๆ เช่น D7 = คอลัมน์ D แถว 7			
3									
4		มีทั้งตัวหนังสือ		มีทั้งตัวเลข		เขียนสูตรคำนวณได้			
5				จำนวน	ราคา	ยอดขาย			
6									
7		แอปเปิ้ล		4	50	200 =D7*E7			
8		มะละกอ		9	40	360			
9		กล้วย		3	20	60			
10		ส้ม		2	30	60			
11		รวม		18		680 =SUM(F7:F10)			
12				สูงสุด	50				
13						=MAX(E7:E10)			
14									

ภาพที่ 2.6 หน้าต่างการทำงาน Microsoft excel

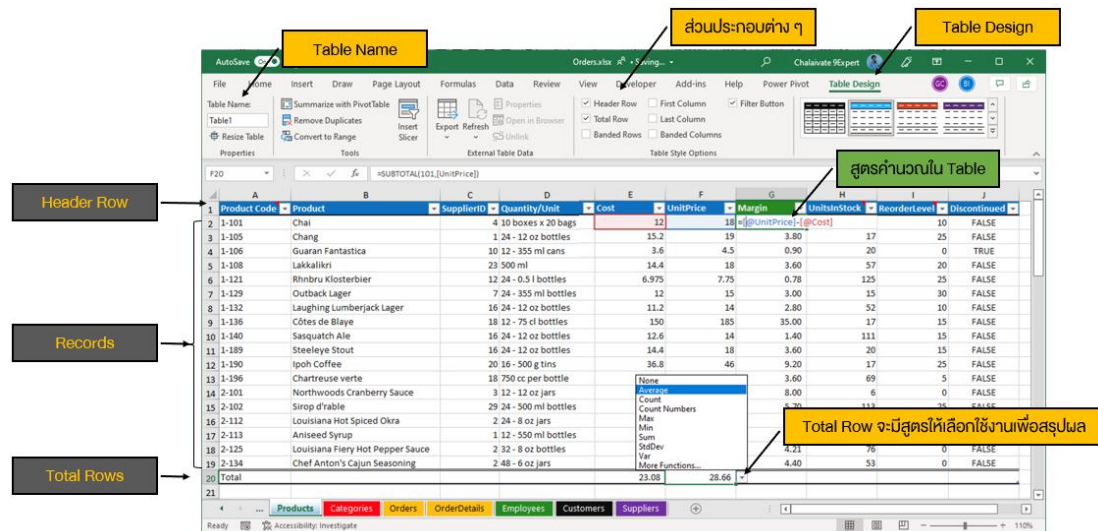
แหล่งที่มา : Thep Excel (2022)

2.5.2 คุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม Microsoft excel

Expert company (2023) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ว่าหากลองแบ่งเป็นด้าน ๆ แล้ว Microsoft Excel มีความสามารถแยกเป็นด้านได้แก่ สูตรคำนวณ (Formula) การทำงานกับข้อมูล (Data) การรักษาความปลอดภัย (Security) เครื่องมือต่าง ๆ (Tools) เครื่องมือในการพัฒนางานอัตโนมัติ (Automation) และการทำงานร่วมกัน (Collaboration) มีเครื่องมือในการทำงานกับข้อมูลใน Excel มีมากมายให้เราทำงานได้ตั้งแต่ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (Data Source) นำมาปรับปรุง ปรับแต่ง เตรียมความพร้อม ETL (Extract Transform Load) และการทำ Data Model สร้างความสัมพันธ์ จัดรูปแบบ (Formatting) การสร้างการคำนวณ (Measure) ตลอดไปถึงการทำให้ Visualization โดยมีกราฟให้เลือกมากมาย

Thep Excel (2022) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ว่ามีความโดดเด่นด้านการคำนวณที่สุด เช่น ทำตารางคำนวณ ทำกราฟ วิเคราะห์ข้อมูล รองรับการเขียนสูตรคำนวณที่ซับซ้อน ทำตาราง Pivot Table (นำข้อมูลมาพลิกมุมมอง) ทำงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดี เช่น บันทึกข้อมูลลงใน Cell ต่าง ๆ ได้เลย รวบรวมจากที่อื่นและดัดแปลงข้อมูลด้วย Power Query ก็ได้ อีกทั้งยังสามารถสร้างความสัมพันธ์ Data Model และวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงด้วย Power Pivot ได้อีก นำเสนอข้อมูลเป็นกราฟ หรือ Dashboard ผ่าน Pivot Chart ก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถทำ Simulation ต่าง ๆ แก้ปัญหา Optimization ด้วย

Solver ได้ ทำ Diagram / Flow Chart ได้ดี วางแผนโครงการได้ดี เช่น สร้าง Gantt Chart (แต่ไม่เก่งเท่า Project) และวิเคราะห์ทางสถิติได้ดี เช่น ค่าสถิติทั่วไป ทำ Regression ได้



ภาพที่ 2.7 ส่วนประกอบ Microsoft excel

แหล่งที่มา : Expert company (2023)

Totomoji weebly (2021) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม Microsoft Excel ไว้ดังนี้

1. สร้างและแสดงรายงานของข้อมูล ตัวอักษร และตัวเลข โดยมีความสามารถในการจัดรูปแบบให้สวยงามน่าอ่าน เช่น การกำหนดสีพื้น การใส่แรเงา การกำหนดลักษณะและสีของเส้นตาราง การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรการกำหนดรูปแบบและสีตัวอักษร เป็นต้น
2. อำนวยความสะดวกในด้านการคำนวณต่าง ๆ เช่น การบวก ลบ คูณ หารตัวเลขและยังมีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณอีกมากมาย เช่น การหาผลรวมของตัวเลขจำนวนมาก การหาค่าทางสถิติและการเงิน การหาผลลัพธ์ของโจทย์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
3. สร้างแผนภูมิ (Chart) ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแสดงและการเปรียบเทียบข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แผนภูมิคอลัมน์ (Column Chart หรือ Bar Chart) แผนภูมิเส้น (Line Chart) แผนภูมิวงกลม (Pie Chart) ฯลฯ
4. มีระบบขอความช่วยเหลือ (Help) ที่จะคอยช่วยให้อ่านคำแนะนำ ช่วยให้ ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เช่น หากเกิดปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม หรือสงสัยเกี่ยวกับวิธีการใช้งานแทนที่จะต้องเปิดหาในหนังสือคู่มือการใช้งานของโปรแกรมก็สามารถขอความช่วยเหลือจากโปรแกรมได้ทันที

5. มีความสามารถในการค้นหาและแทนที่ข้อมูล โดยโปรแกรมมีความสามารถในการค้นหาและแทนที่ ข้อมูล เพื่อทำการแก้ไขหรือทำการแทนที่ข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว

6. มีความสามารถในการจัดเรียงลำดับข้อมูล โดยเรียงแบบตามลำดับ จาก A ไป Z หรือจาก 1 ไป 100 และเรียงย้อนกลับจาก Z ไปหา A หรือจาก 100 ไปหา 1

7. มีความสามารถในการจัดการข้อมูลและฐานข้อมูลซึ่งเป็นกลุ่มของข้อมูลข่าวสารที่ถูกรวบรวมเอาไว้ ด้วยกันในตารางที่อยู่ใน Worksheet ลักษณะของการเก็บข้อมูลเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในโปรแกรมตารางงานจะเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง โดยแต่ละแถวของรายการจะเป็นระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) และคอลัมน์จะเป็นไฟล์ (Field)

2.5.3 ความหมายของ Dashboard

Expert company (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของ Dashboard ไว้ว่า หมายถึง หน้ากระดานที่ใช้ในการสรุปข้อมูลแบบ Executive ในมุมมองต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดูได้ง่าย ๆ ใช้เวลาในการตีความสั้น ๆ และสามารถตอบใจหยิ่งในทางธุรกิจได้ ใช้ในการติดตามเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อเห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่าง Dashboard

แหล่งที่มา : Expert company (2023)

Dusadeeviroj (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของ Dashboard ไว้ว่า หมายถึง หน้าจอที่สรุปข้อมูลทุกอย่างให้อยู่ในหน้าจอเดียว เพื่อให้ผู้บริหารดูข้อมูลแล้วเข้าใจได้ทันที ถือว่าเป็นเครื่องมือยอดนิยมเป็นอันดับ 1 เนื่องจาก Microsoft ให้ Download ฟรี และด้วยการใช้งานที่ง่าย จึงเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ตัวอย่างที่

ใช้งาน เช่น การเงิน การบัญชี การผลิต การขาย Marketing ถือว่าเป็นหน่วยงานแรก ๆ ในองค์กรที่ต้องการใช้งาน เพราะต้องการการวิเคราะห์เพื่อนำไปตัดสินใจ ดังนั้น ผู้บริหารจึงต้องการข้อมูลจำนวนมาก และต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำที่สำคัญไว้เรียบร้อยแล้ว เพราะทุกอย่างต้องดูแล้วเข้าใจได้ง่าย

Support Microsoft (2023) ได้กล่าวถึงความหมายของ Dashboard ไว้ว่า หมายถึง การแสดงด้วยภาพของเมตริกหลักที่ช่วยให้คุณสามารถดูและวิเคราะห์ข้อมูลของคุณได้อย่างรวดเร็วในทีเดียว แดชบอร์ดไม่เพียงให้มุมมองข้อมูลที่นำมารวมแต่เป็นโอกาสด้านข่าวกรองธุรกิจแบบบริการตนเอง ซึ่งผู้ใช้สามารถกรองข้อมูลเพื่อแสดงเฉพาะสิ่งที่สำคัญสำหรับพวกเขา ในอดีตการรายงาน Excel มักจะต้องการให้คุณสร้างรายงานหลายรายงานสำหรับบุคคลหรือแผนกต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับความต้องการของพวกเขา

2.5.4 การสร้าง Dashboard

สมเกียรติ พึ่งเกียรติ (2566) ได้กล่าวถึงการสร้าง Dashboard ไว้ดังนี้

1. Insert > Table เพื่อให้ Pivot Table ขยายขนาดตามจำนวนรายการโดยอัตโนมัติ
2. Rename Table เพื่อให้เกิดชื่อที่ชัดเจนและนำไปอ้างอิงใน Pivot Table
3. ตั้งชื่อ Range Name ให้กับตารางข้อมูลรวมทั้งหัวตารางด้วย
4. คลิกในตาราง สั่ง Insert > Pivot Table จะเห็นชื่อที่ตั้งไว้ถูกใช้งาน หรือให้กดปุ่ม F3 นำ

ชื่อ Range Name มาใส่ในช่อง Table/Range

5. เมื่อสร้างตาราง Pivot Table แล้ว ให้เปลี่ยนชื่อตารางให้สื่อถึงเรื่องที่แสดง
6. Copy Sheet ไปสร้างชีทใหม่ แล้วทำขั้นตอนเดิมซ้ำ โดยสร้าง Pivot Table ตามเรื่องใหม่

ที่ต้องการแสดง

7. เมื่อสร้างกราฟได้หลายแบบตามต้องการแล้วจึง Copy หรือ Cut รูปภาพไปรวมกันในชีท

Dashboard

8. Insert > Slicer
9. กำหนด Report Connection ให้กับแต่ละ Slicer แล้วแต่ว่าต้องการให้กราฟใดเปลี่ยนแปลงตาม Slicer ตัวใดบ้าง

Dusadeeviroj (2023) ได้กล่าวถึงการสร้าง Dashboard ไว้ดังนี้

1. แบบที่ 1 มีแบบในใจไว้แล้วว่าต้องการพิจารณาเรื่องอะไร ซึ่งอาจจะเป็นการรวบรวมข้อมูลจากตารางต่าง ๆ ที่เคยดูเป็นประจำเอามาวางไว้ แล้วค่อยเปลี่ยนข้อมูลตารางให้เป็นกราฟ เพื่อให้ดูง่ายขึ้น หลังจากนั้นจึงเพิ่มส่วนของมุมมองต่าง ๆ โดยการทำการตั้งสมมติฐาน เช่น สินค้าจะขายดี เพราะมีปัจจัยด้านอากาศ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพิสูจน์ สิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2. แบบที่ 2 ไม่มีแบบมาก่อน ซึ่งกรณีนี้จะเป็นการเริ่มจากข้อมูลที่มีเอาเข้ามาในระบบแล้วสร้างกราฟขึ้นจากข้อมูลที่มี ซึ่งการทำแบบนี้เป็นแบบที่ใช้เวลามากกว่าแบบที่ 1 เพราะไม่ได้มีเป้าหมายที่ชัดเจนในการทำ ปกติสำหรับแบบนี้มักจะเป็นแบบที่ผู้ใช้ทำเองโดยไม่ได้ไปบอกเจ้าหน้าที่ให้ทำ

3. แบบที่ 3 ให้เป็นเครื่องมือในการสรุปผลการดำเนินการ โดยให้ระบบทำการแจ้งเตือน หรือสรุปผลการทำงานในรอบวัน และทำการเตือน เมื่อตรงกับเงื่อนไขบางอย่าง เช่น ยอดขายที่ผิดปกติ ผลงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน แบบนี้มักจะพบว่าเอามาใช้งานกับระบบการผลิตที่ต้องการแสดงผลเป็น KPI

แนวทางที่นำเสนอแบบนี้ ถือได้ว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ในกรณีที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทำมาก่อนเป็นการทำแบบค่อยเป็นค่อยไป แต่มีประสิทธิภาพสูงเพราะทำให้ผู้สร้างเข้าใจและสามารถนำไปพัฒนาเองได้ง่าย แต่สำหรับในกรณีที่มีเวลาน้อยและต้องการผลอย่างรวดเร็ว ก็ควรจะให้บริษัทที่เคยทำงานเรื่อง Dashboard มาแล้วเป็นผู้เสนอภาพของ Dashboard ก็จะทำให้การดำเนินการเร็วยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.9 การสร้าง Dashboard

แหล่งที่มา : Dusadeeviroj (2023)

จากข้อมูลที่รวบรวมจนออกมาแล้วเรายังสามารถต่อยอดข้อมูลที่ได้มาอีกหลายรูปแบบ เช่น Sales Analysis วิเคราะห์ส่วนประกอบของยอดขายในแง่ของลักษณะการซื้อ/ประเภทสินค้า Cohort Analysis วิเคราะห์ว่าลูกค้ามีการกลับมาซื้อเมื่อไหร่ Market Basket Analysis วิเคราะห์ว่าสินค้าใดมักจะถูกซื้อด้วยกัน และ Pareto Chart ยอดขายส่วนใหญ่ จะมาจากสินค้าเพียงไม่กี่ชนิด และหาว่าสินค้านั้นคืออะไร (Dusadeeviroj, 2023)

2.5.5 ประโยชน์ของ Dashboard

พงศ์พิพัฒน์ พรหมแก้ว (2566) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ Dashboard ไว้ดังนี้

1. การเข้าใจข้อมูลแบบรวดเร็ว Dashboards ช่วยให้ทุกคนในองค์กรสามารถรับข้อมูลและข้อมูลสำคัญขององค์กรได้อย่างรวดเร็ว ด้วยการนำข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบกราฟิกและสถิติต่าง ๆ ที่เข้าใจง่าย ทำให้ทุกคนสามารถทราบสถานะปัจจุบันและแนวโน้มขององค์กรได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย

2. การวางแผนและการตัดสินใจที่ดีขึ้น Dashboards ช่วยให้ผู้บริหารและผู้ตัดสินใจมีข้อมูลที่มึคุณภาพในการวางแผนและตัดสินใจในองค์กร ด้วยข้อมูลที่เป็นรายละเอียดและแนวโน้มที่เป็นมาตรฐาน พวกเขาสามารถทำการแก้ไขแผนและตัดสินใจในเวลาที่เหมาะสมได้ง่ายขึ้น

3. การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล การใช้ Dashboards ช่วยให้องค์กรสามารถจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยไม่ต้องใช้เวลามากในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สิ่งนี้ช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานประจำวัน

4. การเติบโตและการปรับตัวได้ Dashboards ช่วยให้องค์กรมีความสามารถในการตรวจสอบและปรับตัวตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังช่วยให้องค์กรสามารถระบุโอกาสและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

5. การเพิ่มความโปร่งใสและการทำงานร่วมกัน การใช้ Dashboards ช่วยเพิ่มความโปร่งใสในองค์กร ทุกคนสามารถเข้าใจข้อมูลเดียวกัน และสามารถทำงานร่วมกันในการแก้ไขปัญหาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

Datath Meow (2023) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ Dashboard ไว้ว่าเป็นการนำข้อมูลที่สำคัญมาสรุปให้เห็นภาพในหน้าเดียว เพื่อให้ดูง่ายและสามารถตีความสั้นๆในพริบตา โดยจะเป็นข้อมูลจากการทำรายงานหรือที่อื่น ๆ มักเป็นข้อมูลที่อัปเดตสม่ำเสมอจนถึง real-time ส่งเกตค่า ตัวชี้วัด หรือ KPIs หลายตัวได้พร้อมกัน อาจจะเป็นเรื่องยากในการทำรายงานให้เห็นสถานการณ์ของบริษัทในหน้าเดียว แต่ Dashboard สามารถทำได้ สามารถเห็นภาพรวมแบบ real-time ได้ เนื่องจาก Dashboard เป็นเครื่องมือที่แสดงอยู่บนแอปพลิเคชันออนไลน์ การดึงข้อมูลมาทำได้ทั้งเป็นรอบ ๆ และแบบ real-time ประหยัดทรัพยากรและเวลาในการทำรายงานแบบดั้งเดิม การใช้ Dashboard ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการทำรายงานแบบดั้งเดิม ที่ต้องนั่งเขียน จัดเรียงและพิมพ์ออกมาทุกครั้ง นอกจากนี้ยังใช้กระดาษน้อยลงอีกด้วย เป็นระเบียบเรียบร้อย และเข้าใจตรงกัน มีความเป็นมาตรฐาน ทำให้ทุกคนเข้าใจได้ตรงประเด็น ไม่สับสน และมีความ Interactive สามารถเลื่อนไปมามีลูกเล่น ดูข้อมูลต้นลึกได้ ทำให้น่าสนใจ

Sonic Automation (2022) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ Dashboard ไว้ว่าแดชบอร์ดเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาและเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงภาพข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการผลิตของบริษัท เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตีความหมายสำหรับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีขององค์กรสมัยใหม่ ใช้สำหรับจัดการข้อมูลเพื่อช่วยให้คุณเห็นภาพข้อมูลทางการผลิตของคุณโดยนำเสนอในลักษณะที่เข้าใจ

ง่ายโดยการตีความผ่านตารางและกราฟ เป็นต้น สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต การนำแดชบอร์ดมาใช้งานย่อมก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ และประโยชน์หลักๆ มีดังต่อไปนี้

1. การแสดงภาพรวมของการผลิต ประโยชน์แรกของแดชบอร์ดคือช่วยให้เห็นภาพรวม KPI หลักของการผลิตหรือแม้แต่ภาพรวมทั้งองค์กรซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาสร้างแดชบอร์ด ทำให้มีภาพรวมเกี่ยวกับแง่มุมที่สำคัญในกระบวนการผลิต

2. ให้ข้อมูลเรียลไทม์และพร้อมใช้งานตลอดเวลา แดชบอร์ดสมัยใหม่ได้รับการออกแบบให้พร้อมใช้งานบนเครื่องมือต่าง ๆ เช่น มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น ทำให้เราได้รับรู้ข้อมูลล่าสุดตลอดเวลา ไม่ต้องใช้เวลาในการรวบรวมและสะท้อนความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอีกต่อไป

3. การแสดงแนวโน้มโดยการรวบรวมข้อมูลในอดีต แดชบอร์ดสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่คุณมีอยู่ ด้วยข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในอดีตทำให้คุณสามารถระบุแนวโน้มได้อย่างง่ายดายด้วยเครื่องมือแสดงภาพที่เหมาะสม เช่น กราฟเส้น เป็นต้น

4. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง จุดมุ่งหมายของการวัด KPI ของการผลิตก็เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ด้วย KPI ที่เหมาะสม คุณสามารถระบุจุดต่าง ๆ ที่อยู่ในความสนใจของคุณได้อย่างง่ายดาย

5. การตัดสินใจที่ดีกว่า ด้วยแดชบอร์ดคุณจะมีเครื่องมือที่จะยกระดับการผลิตและธุรกิจของคุณไปอีกขั้น แน่นอนคุณจะมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตของคุณอย่างมีประสิทธิภาพ และนำเสนอข้อมูลที่ได้จากแดชบอร์ดเพื่อทำการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์อย่างชาญฉลาด

Tttbrother (2022) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ Dashboard ไว้ว่าช่วยให้มองเห็นภาพรวมของข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของบริษัทหรือกิจการของโรงงานได้อย่างชัดเจนมากขึ้น สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางการตลาดได้ดีมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในองค์กร มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อบริษัทได้มากที่สุด และพนักงานภายในองค์กร หรือบริษัทฯ สามารถทำงานได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนมากยิ่งขึ้น Dashboard มีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ Strategic Dashboards เป็น Dashboard เชิงกลยุทธ์ Analytical Dashboards เป็น Dashboard เชิงวิเคราะห์ Operational Dashboards เป็น Dashboard ที่ใช้ตรวจสอบการทำงานอย่างต่อเนื่อง และ Informational Dashboards เป็น Dashboard ที่แสดงข้อมูล ตัวเลขที่เป็นข้อเท็จจริงหรือสถิติ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พันธะกานต์ ยืนยง และคณะ (2566) ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเทคโนโลยีแดชบอร์ด เพื่อนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการศึกษาพบว่า ความเหมาะสมโดยภาพรวมขององค์ประกอบในการจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคโควิด-19

ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ โรคประจำตัว ตำบลของผู้เสียชีวิต และข้อมูลการรับวัคซีนป้องกันโควิด-19 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.47) ความเหมาะสมของระบบการนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 ด้วยเทคโนโลยีแดชบอร์ดในด้านการนำเสนอรายงานผลข้อมูลอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.56) และความพึงพอใจของผู้รับผิดชอบงานระบาดวิทยาที่มีต่อระบบการนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรค โควิด-19 ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.43) การเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลตามองค์ประกอบเทคโนโลยีแดชบอร์ดช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น และยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการนำเสนอได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและครบถ้วนมากยิ่งขึ้นด้วยเช่นกัน

กนกวรรณ สีเนหะ วราปภา อารีราษฎร์ และกาญจนา ดงสงคราม (2565) ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแดชบอร์ด เพื่อนำเสนอข้อมูลพื้นฐานตำบลห้วยเตย จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการศึกษาองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานตำบลห้วยเตยโดยใช้เครื่องมือ 7 ชิ้น จากการจัดเก็บข้อมูลของโครงการ U2T มีองค์ประกอบเครื่องมือ 7 ชิ้น ได้แก่ (1) แผนที่เดินดิน (2) ผังเครือญาติ (3) โครงสร้างองค์กรชุมชน (4) ระบบสุขภาพชุมชน (5) ปฏิทินชุมชน (6) ประวัติศาสตร์ชุมชน (7) ประวัติชีวิต โดยความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบของข้อมูลพื้นฐานตำบลห้วยเตยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.55) 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานตำบลห้วยเตยโดยใช้เครื่องมือ 7 ชิ้นของโครงการ U2T ด้วยเทคโนโลยีแดชบอร์ดโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.47) และ 3) ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานตำบลห้วยเตยโดยใช้เครื่องมือ 7 ชิ้นของโครงการ U2T ด้วยเทคโนโลยีแดชบอร์ด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.61)

วรากร ไทยปรีชา (2565) ศึกษาเรื่อง การออกแบบแดชบอร์ดในโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับอุตสาหกรรม โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อทดลองใช้งาน Dashboard พบว่า ฝ่ายวางแผนสามารถแก้ปัญหาในด้านของการส่งสินค้าเกินกำหนดเวลา ฝ่ายผลิตสามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผลิตในด้านประสิทธิภาพการผลิต และการเฝ้าระวังของเสียในแต่ละวัน ฝ่ายควบคุมคุณภาพทำให้มีการควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นจากค่าทดสอบได้เห็นแนวโน้มของคุณสมบัติของสินค้า เพื่อทำการเฝ้าระวังปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถวิเคราะห์ของเสียเพื่อติดตามปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียและของเคลมได้ และฝ่ายพัฒนากระบวนการสามารถนำข้อมูลไปดำเนินการแผนการพัฒนาให้มีการหยุดงานของเครื่องจักรน้อยลง และมีการทบทวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อลดระยะเวลาการหยุดงานของเครื่องจักรลงได้ ซึ่งในรายงานสามารถเข้าถึงได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์บนเว็บและโทรศัพท์มือถือ ซึ่งจากการดำเนินงานสามารถช่วยลดต้นทุนจากปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ต่ำกว่า 1.5 ล้านบาท และจากการประเมินแบบความพึงพอใจของระบบการทำงานนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ย 4.56 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนที่ 0.43 และอยู่ที่เกณฑ์ใช้งานได้ดีมาก

ศุภวรรณ นวลละออง และคณะ (2563) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้บริการแคร์รถไฟบรรทุกสินค้า กรณีศึกษา เส้นทางขนส่งสินค้าทางสายใต้ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการใช้บริการ

ให้บริการ คือ ปัจจัยด้านทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดจำนวนแคร่รถไฟบรรทุกสินค้าที่มีน้อยกว่าความต้องการ และการจัดสรรการให้บริการที่ยังไม่เป็นระบบ หัวรถจักรที่มีการใช้งานมาเป็นเวลานาน และเส้นทางรถไฟที่ให้บริการยังคงเป็นรางเดี่ยวถึงร้อยละ 93.1 จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การขนส่งสินค้าเกิดความล่าช้า อีกทั้งยังขาดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยในการดำเนินการที่จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการและสามารถแข่งขันกับการจัดส่งสินค้ารูปแบบอื่นได้