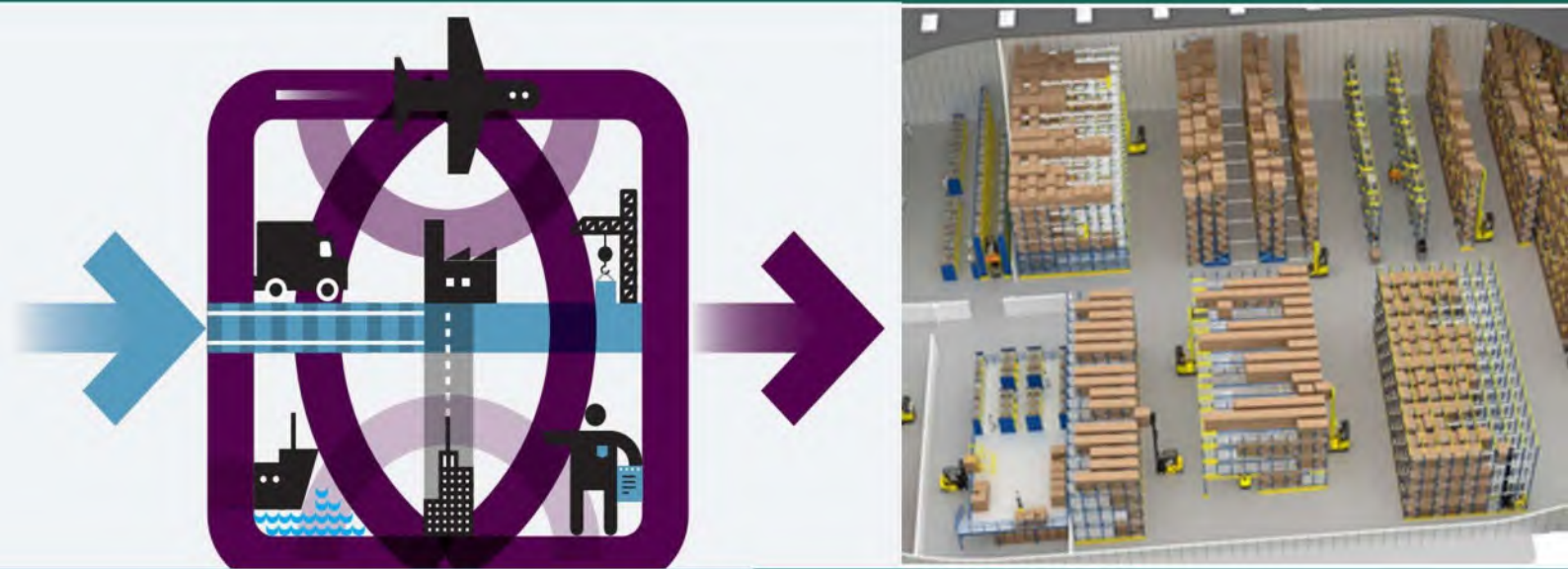


เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า

Warehouse Equipments



ตามหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2548)
ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์

รหัสวิชา 3214-2203

**เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า
(Warehouse Equipments)**

ตามหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2548)
ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
จำนวน 3 หน่วยกิต

ผู้เขียน : ดร. คำนาย อภิปรัชญาสกุล FCILT, ESlog, SCORMaster, CPIM, CPIT

จัดพิมพ์โดย



บริษัท ไฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชซิ่ง จำกัด

75 ถนนปัญญาอินทรา แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร 10510

มือถือ 085-261-1551 โทร. 02-1752986-7 โทรสาร. 02-1753499

<http://www.logisticsfocus.net>

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า (Warehouse Equipments)

ผู้แต่ง ดร.ค่านาย อภิปรีชญาสกุล FCILT.ESLog, SCORMaster, CPIM, CPIT

จำนวนหน้า 212 หน้า

ISBN : 978-974-280-043-7

ราคา 200 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2554 จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2560 จำนวนที่พิมพ์ 1,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์ พ.ศ. 2537

จัดพิมพ์โดย : บริษัท ไฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิง จำกัด

75 ถนนปัญญาอินทรา แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510

Tel : 02-1752986-7 Fax : 02-1753499

<http://www.logisticsfocus.net>

จำหน่ายโดย : บริษัท ดวงกลมสมัย จำกัด



15/234 ซอยเสือใหญ่อุทิศ ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทระเกษม

เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Tel : (66) 0-2930-6215, 0-2541-7375 Fax : (66) 0-2541-7377

E-mail : dktoday@dktoday.net

 : [dktodayonline](https://www.dktodayonline.com)  : [dktoday](https://www.facebook.com/dktoday)

<http://www.dktoday.net>

ข้อความ ทฤษฎี และรูปภาพประกอบที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ เป็นข้อมูลที่ได้รวบรวมจากหลายแหล่งตามที่ระบุในบรรณานุกรม ร่วมกับแนวคิดในการประยุกต์ใช้งาน และความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ทางวิชาการมากที่สุด ทางผู้จัดจำหน่ายมีหน้าที่รับชมและจัดจำหน่ายเท่านั้น มิได้มีส่วนรับผิดชอบเกี่ยวกับความผิดพลาดทางกฎหมายลิขสิทธิ์แต่ประการใด ซึ่งบทความ ข้อมูล หรือรายละเอียด ต่างๆ ที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ ได้ผ่านการเตรียมและการตรวจทานอย่างถี่ถ้วนแล้ว เพื่อให้ได้ความถูกต้อง สมบูรณ์มากที่สุดเท่าที่ความสามารถจะทำได้ก่อนการตีพิมพ์เผยแพร่ อย่างไรก็ตาม ความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นจากการนำบทความ ข้อมูลหรือรายละเอียดที่ปรากฏในหนังสือฉบับนี้ไปใช้ ไม่ว่าจะโดยสาเหตุหรือ ลักษณะใดๆ ก็ตาม ทางผู้เขียนและผู้จัดจำหน่ายหนังสือมิได้มีภาระหน้าที่ในการรับผิดชอบแต่ประการใดทั้งสิ้น

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา	3214 - 2203 เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า (Warehouse Equipments)
2. สภาพรายวิชา	วิชาชีพบังคับ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2548) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ระดับรายวิชา	ภาคเรียนที่ 4
4. พื้นฐาน	โลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน
5. เวลาที่ศึกษา	เรียนทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ เรียนปฏิบัติ - คาบต่อสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 54 คาบ ตลอดภาคเรียน และควรมีเวลาศึกษานอกเวลา อีก 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. หน่วยกิต	3 หน่วยกิต (3-0-3)
7. จุดประสงค์รายวิชา	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า 2. มีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานคลังสินค้า 3. ตระหนักถึงความสำคัญและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์คลังสินค้า
8. มาตรฐานรายวิชา	1. จัดประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในงานคลังสินค้า 2. เลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้องตามลักษณะงาน
9. คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า การจัด ประเภทเครื่องมือ เทคโนโลยีโลจิสติกส์ การเก็บ การดูแลรักษา และ ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานคลังสินค้า

กิตติกรรมประกาศ

ตำรา เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนโดยเป็นตำราชุดประเภทวิชาการบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2548) สำหรับการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา และระดับปริญญาตรี การผลิตตำราโลจิสติกส์ต้องอาศัยรูปภาพจำนวนมากเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในเชิงเนื้อหา ร่วมกับทฤษฎี และประสบการณ์ที่แท้จริงของผู้เขียนด้านโลจิสติกส์ ให้สามารถประยุกต์ใช้เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ตำราเล่มนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ถ้าไม่มีแผ่นดินไทย ที่ให้ผู้เขียนได้เกิดขึ้นมา ศาสนาที่สอนให้ผู้เขียนเป็นผู้ให้และปฏิบัติตนอยู่ในศีลธรรมอันดี พระมหากษัตริย์ไทยทุกพระองค์ที่ท่านทรงห่วงใยแผ่นดิน กอบกู้เอกราชให้พสกนิกรทุกคนในประเทศมีความสุข พ่อขุนรามคำแหงมหาราช ที่ทรงประดิษฐ์อักษรไทยซึ่งเป็นรากฐานของหนังสือไทยที่ใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน ทำให้มีหนังสือไทยในการเขียนตำราครั้งนี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ที่ผู้เขียนได้เกิดภายใต้ร่มโพธิสมภารของท่าน ได้ยึดแนวทางการปฏิบัติในรูปของระบบเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิต และใช้แนวพระราชดำรัสของท่านในการดำเนินชีวิต บรรพบุรุษทุกท่านที่ให้ชีวิต และจิตวิญญาณของการเป็นผู้ให้ ถึงแม้จะเกิดในครอบครัวที่ฐานะไม่ดีนัก ประชาชนชาวไทยทุกท่านที่เสียภาษีบำรุงประเทศชาติ ให้มีโครงสร้างพื้นฐานของประเทศที่ดี มีสถานการศึกษาให้ศึกษาทั้งในระดับโรงเรียน และมหาวิทยาลัย คณาจารย์ที่ประสาทความรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน หุ่นสวน พนักงานทุกคนที่ปฏิบัติหน้าที่ในกลุ่มบริษัท ที่ให้กำลังใจในการฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ จนสามารถผ่านพ้นวิกฤตได้ เจ้าของตำราทุกเล่มที่ผู้เขียนอ้างอิง เจ้าของบทความ ตราผลิตภัณฑ์ที่มีในตำรา ซึ่งผู้เขียนให้ใช้ข้อความที่เกี่ยวข้องกับบทความ เนื้อหาตำรา ตราผลิตภัณฑ์ที่มีในตำราในการเผยแพร่ อ้างอิง โดยไม่ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ และที่ขาดไม่ได้คือผู้สนับสนุนในการพิมพ์ตำราชุดนี้ทุกราย ที่มีส่วนช่วยจรรโลงด้านวิชาการ แก่วงการศึกษไทย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในปัจจุบันและอนาคต

คำนำ

เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 (เพิ่มเติม พ.ศ. 2548) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ นอกจากนั้นหลักสูตรนี้สอดคล้องกับหลักสูตรในระดับปริญญาตรี โดยวิชานี้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานคลังสินค้า และตระหนักถึงความสำคัญและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า ซึ่งครอบคลุมบทเรียน 10 บทเรียน ให้สนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน และพัฒนาบุคลากรด้านโลจิสติกส์ในระดับเทคนิคให้มีความรู้ ความชำนาญ สามารถนำประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในงานโลจิสติกส์ได้

ที่ผ่านมามีคณาจารย์หลายท่านได้ติดต่อมาที่ผู้เขียนในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์ และคุ้นเคยกับหลักสูตรในวิชาต่างๆ ด้านโลจิสติกส์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงซึ่งใช้ในการกำหนดลักษณะงานแห่งชาติระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (National Vocational Qualification :NVQ) ของประเทศอังกฤษ และประเทศออสเตรเลีย และในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิภาคเอกชนที่เข้าร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และผู้เขียนนักบริหารการศึกษาคนหนึ่ง ซึ่งสมควรอย่างยิ่งที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการศึกษาไทย จึงได้พัฒนาตำราด้านโลจิสติกส์ และการจัดการซัพพลายเชนโดยสอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์สาขาวิชา

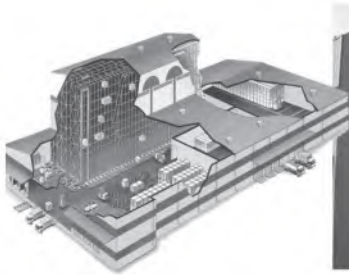
เนื่องจากการพัฒนาตำราชุดนี้ครั้งแรก ซึ่งผู้เขียนกำลังจัดทำคู่มือผู้สอน และเอกสารการนำเสนอ (Power Point Presentation File) และระบบอบรมอาจารย์ผู้สอน (Logistics Certified Teacher) ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งของตำรามีข้อบกพร่อง และต้องการแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ปรับปรุงให้เป็นตำราที่ทรงคุณค่า กรุณาติดต่อมาที่ kumnai@logisticsfocus.net ผู้เขียนขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ดร. คำนาย อภิปรัชญาสกุล

Ph.D.,FCILT,ESLog,SCORMaster,CPIM, CPIT

การให้บริการของ DAP

- ก่อสร้างอาคารคลังสินค้า โรงงาน และศูนย์กลางโลจิสติกส์
- ก่อสร้างอาคาร Rack Support/Automated Warehouse (AS/RS) แบบ Turnkey Project
- จัดหาและติดตั้งระบบชั้นวางสินค้า และอุปกรณ์ในระบบโลจิสติกส์
- บริหารงานโครงการก่อสร้าง ทั้งด้านแรงงาน เครื่องจักรกลและเครื่องมือ วัสดุในงานก่อสร้าง และระบบการเงิน
- ตรวจสอบ ทดสอบงานระบบของอาคาร และรับรองความปลอดภัยก่อนเปิดใช้อาคาร
- บริษัทรับงานน้อยโครงการจึงสามารถทุ่มเททำงานแล้วเสร็จในแต่ละโครงการได้ตามเวลาที่กำหนด
- ผู้บริหาร วิศวกร สถาปนิก ผู้เชี่ยวชาญ และทีมงาน สามารถปฏิบัติงานในวิชาชีพได้เป็นอย่างดี เอาใจใส่ใกล้ชิดงานทุกขั้นตอนยึดมั่นความถูกต้อง ตามหลักวิศวกรรมด้วยความซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่องานอย่างเต็มที่



- มีระบบจัดการความปลอดภัยในสถานที่ก่อสร้าง พร้อมมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่มีใบอนุญาตเพื่อสร้างความมั่นใจว่าจะไม่เกิดอุบัติเหตุหรือมีเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต พนักงานทุกคนอยู่ในระบบประกันสังคมรวมถึงในทุกโครงการมีการทำประกันภัยแบบครอบคลุมทุกเรื่อง (All Risks)
- บริษัทมีระบบควบคุมคุณภาพ มีรายการตรวจสอบคุณภาพ และมีรายการตรวจสอบคุณภาพงานทุกหมวดงาน (Quality Control Check-list) และมีขั้นตอนการตรวจสอบงานอีกครั้ง (Double Check) โดยสถาปนิก และวิศวกรโครงการ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 9001-2008
- บริษัทบริหารแรงงาน โดยใช้แรงงานไทย 100% จึงไม่เสี่ยงกฎหมายและทำให้สามารถเร่งงานได้ตามแผนงานที่วางไว้
- การตรวจสอบงานแต่ละขั้นตอนที่ดีทำให้การบริการซ่อมงานหลังส่งมอบงาน เนื่องจากมีความเสียหายน้อยมาก (Zero Defects) และนอกจากนั้น บริษัทฯ ยังมีบริษัทในเครือที่ให้บริการบำรุงระบบต่างๆ ในอาคาร
- ผู้บริหารมีความรู้และเข้าใจในการประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐฯ เป็นอย่างดี
- มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ขายวัสดุและอุปกรณ์

บริษัท ไดวาริส เอเชียแปซิฟิก จำกัด

75 ถนนปิ่นเกล้าอินทรา แขวงบางเขน เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510
โทร. 085-261-1551, 02-175-2986-7 โทรสาร. 02-175-3499
E-mail: support@dap.co.th

สารบัญ

บทที่ 1 หลักการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า

● บทนำในการยกขนสินค้า และการจัดการคลังสินค้า.....	2
● วัตถุประสงค์ในการยกขนสินค้า.....	3
● หลักการยกขนสินค้า.....	4
● กระบวนการออกแบบระบบยกขนสินค้า.....	7
● รายการตรวจสอบในการออกแบบระบบยกขนสินค้า.....	10
● กลุ่มอุตสาหกรรมยกขนวัสดุ.....	13
● อุปกรณ์โวลิติกส์.....	15

บทที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งในคลังสินค้า

● บทนำของอุปกรณ์ในการขนส่งวัสดุ.....	18
● อุปกรณ์ลำเลียง.....	18
● เครน.....	32
● รถยกอุตสาหกรรม.....	35
● การยกขนโดยไม่ใช้อุปกรณ์.....	52

บทที่ 3 อุปกรณ์กำหนดตำแหน่ง

● อุปกรณ์กำหนดตำแหน่ง.....	62
● อุปกรณ์ในการยกกระดับ และปรับระดับขึ้นและลงสินค้า.....	62
● อุปกรณ์สำหรับการย้ายและจ่ายสินค้า.....	64
● อุปกรณ์ยกสินค้าด้วยรถ.....	66
● อุปกรณ์ยกย้ายสินค้า.....	67
● หุ่นยนต์อุตสาหกรรม.....	69

บทที่ 4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการรวมสินค้าเป็นหน่วยใหญ่

● อุปกรณ์ในการรวมวัสดุเข้าเป็นหน่วยใหญ่.....	72
● พาเลท.....	73
● รางลิ้น.....	74
● แผ่นกระดาดลิ้นหรือสลิปชิต.....	75
● กระบะ.....	77
● กล่องพาเลท และกล่องติดรางลิ้น.....	77

● กล้อง ตะกร้า และชั้นวาง.....	78
● กล้องกระดาศ.....	78
● ฝูง.....	79
● คอนเทนเนอร์สำหรับบรรจุวัสดุ.....	80
● ลัง.....	81
● ตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่งหลายรูปแบบ.....	81
● การรัด ติดเทป และการบรรจุภัณฑ์.....	83
● การห่อสินค้าด้วยพลาสติกที่ทนด้วยความร้อนและพลาสติกยืด.....	83
● ตัวจัดสินค้าขึ้นพาเลท.....	84

บทที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า

● อุปกรณ์จัดเก็บสินค้า.....	88
● อุปกรณ์ชั้นวางสินค้าสำหรับวางพาเลท.....	89
● อุปกรณ์ชั้นวางสินค้าแบบเป็นชั้นเก็บสินค้าขนาดเล็ก.....	95
● เทคโนโลยีจัดเก็บอัตโนมัติ.....	98

บทที่ 6 อุปกรณ์อื่นในระบบโลจิสติกส์

● อุปกรณ์ประกอบบนท่าขนถ่ายสินค้า.....	106
● อุปกรณ์ในท่าเรือ.....	108
● อุปกรณ์ติดกับรถยนต์.....	110
● อุปกรณ์ป้องกันรถยนต์เคลื่อนที่.....	111
● อุปกรณ์ลิฟท์ขนสินค้า.....	113
● อุปกรณ์ตาชั่ง.....	114

บทที่ 7 อุปกรณ์บ่งชี้อัตโนมัติ

● ภาพรวมของอุปกรณ์ควบคุมและระบบบ่งชี้อัตโนมัติ.....	122
● เหตุผลที่ต้องใช้รหัสบ่งชี้อัตโนมัติ.....	122
● ระบบบาร์โค้ด.....	124
● ระบบบาร์โค้ด 2 มิติ.....	127
● ระบบที่สามารถอ่านได้ด้วยตาเปล่า และเครื่องอ่าน.....	128
● ระบบสแกนาร์การ์ด.....	129
● ระบบบ่งชี้ลักษณะเฉพาะของบุคคล.....	133
● ระบบบ่งชี้ผ่านคลื่นวิทยุ.....	135

● ระบบวิธีขึ้น.....	136
● การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์.....	140

บทที่ 8 การเลือกอุปกรณ์ในระบบโลจิสติกส์

● วัตถุประสงค์ในการเลือกอุปกรณ์โลจิสติกส์.....	142
● การเลือกอุปกรณ์ยกขนสินค้า.....	142
● การเลือกอุปกรณ์ในการจัดเก็บสินค้า.....	144
● กระบวนการเลือกอุปกรณ์ยกขนและการจัดเก็บสินค้า.....	145
● ผลกระทบจากการเลือกอุปกรณ์.....	147

บทที่ 9 ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ยกขนสินค้า

● ความปลอดภัยในการขับขี่ และบำรุงรักษารถฟอร์คลิฟท์.....	152
● การบำรุงรักษาเครน.....	168
● การบำรุงรักษาสายพานลำเลียง.....	170
● การบำรุงรักษาเครนเหนือระดับศรีษะ.....	170
● การบำรุงรักษาลิฟท์ และไต่ลิฟท์.....	171
● การบำรุงรักษาอุปกรณ์ปรับระดับทำขึ้นลงสินค้า.....	172
● การบำรุงรักษาเครนสำหรับวางซ้อนวัสดุ.....	172

บทที่ 10 ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์จัดเก็บสินค้า

● การใช้รถฟอร์คลิฟท์กับระบบชั้นวางสินค้า.....	176
● ข้อกำหนดในการใช้งานชั้นวางสินค้า.....	179
● ข้อกำหนดในการตรวจสอบชั้นวางสินค้า.....	187
● การซ่อมบำรุงชั้นวางสินค้าแบบวางพาเลท.....	190

บรรณานุกรม.....	195
-----------------	-----

ประวัติผู้เขียน.....	197
----------------------	-----



C.Y.S. INDUSTRY CO.,LTD.

- ❑ Library Products
- ❑ Mobile Shelving
- ❑ Retail Display Shelving
- ❑ Industrial Storage
- ❑ Storage Equipments



1/1366 Soi Ramkhamhaeng 190/2,
Minburi, Bangkok 10510

Call Us Now! 086-382-7848, 081-559-3531

Tel. 02-916-7961 Fax: 02-916-7100

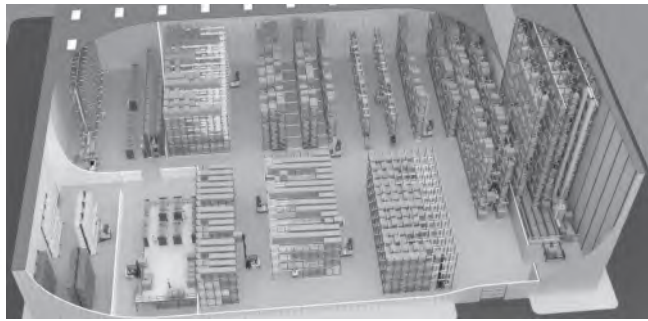
E-mail: marketing@cysindustry.co.th

www.cysindustry.com

บทที่ 1

หลักการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์คลังสินค้า

Warehouse Equipments Principle



- บทนำในการยกขนสินค้า และการจัดการคลังสินค้า
- วัตถุประสงค์ในการยกขนสินค้า
- หลักการยกขนสินค้า
- กระบวนการออกแบบระบบยกขนสินค้า
- รายการตรวจสอบในการออกแบบระบบยกขนสินค้า
- กลุ่มอุตสาหกรรมยกขนวัสดุ
- อุปกรณ์โลจิสติกส์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เข้าใจบทนำในการยกขนสินค้า และการจัดการคลังสินค้า
2. เข้าใจวัตถุประสงค์ในการยกขนสินค้า
3. ทราบหลักการยกขนสินค้า
4. เข้าใจกระบวนการออกแบบระบบยกขนสินค้า
5. ทราบรายการตรวจสอบในการออกแบบระบบยกขนสินค้า
6. สามารถแบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมยกขนวัสดุ
7. สามารถแบ่งกลุ่มอุปกรณ์โลจิสติกส์ได้

1. บทนำในการยกขนสินค้า และการจัดการคลังสินค้า

1.1 การยกขนสินค้า และการจัดการคลังสินค้า การจัดการโลจิสติกส์จะพิจารณาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากทางเลือกขององค์ประกอบโลจิสติกส์ คือ สินค้าคงคลังและอุปสงค์ (Inventory & Demand) ระดับการให้บริการ (Service Level) ต้นทุน (Cost) และการใช้ประโยชน์ (Resource Utilization) ตามรูปที่ 1.1 ซึ่งการจัดการคลังสินค้าจะใช้หลักการดำเนินงานให้สามารถใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์สูงสุด หรืออีกนัยหนึ่งคือการใช้ประโยชน์จากปริมาตรคลังสินค้าสูงสุด ซึ่งจะต้องอาศัยการประยุกต์เทคโนโลยี การยกขนสินค้า และการเคลื่อนย้ายสินค้ามาใช้



รูปที่ 1.1 องค์ประกอบโลจิสติกส์

การออกแบบผังบริเวณ และการยกขนวัสดุ เป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินการผลิต ซึ่งพบว่า เป็นว่าจ้างแรงงานร้อยละ 25 พื้นที่โรงงานร้อยละ 55 ซึ่งเป็นการใช้เวลาในการยกขนถึงร้อยละ 87 และคิดเป็น ต้นทุนการผลิตตั้งแต่ร้อยละ 15-70 ในการพิจารณาด้านการยกขนวัสดุ ต้องทราบถึงขอบเขตและนิยามของการยกขนวัสดุ หลักการยกขน การออกแบบหน่วยยกขน ทางเลือกของอุปกรณ์ในการยกขนสินค้าโดยเกี่ยวข้องกับการยกขนสินค้า การจัดเก็บ และการควบคุมวัสดุ เพื่อเพิ่มมูลค่าจากเวลาและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ ผลกระทบจากความต้องการพื้นที่ กำไร คุณภาพ ความปลอดภัย และผลิตผล

1.2 การยกขนสินค้า (Material Handling) เป็นทั้งศิลปะ และเป็นวิทยาศาสตร์ในการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ การป้องกัน และการควบคุมวัสดุ เพื่อให้เกิดการใช้วิธีการที่ถูกต้องเพื่อเตรียมการยกขนสินค้าตาม ปริมาณและเงื่อนไขที่ถูกต้อง ในสถานที่ถูกต้อง ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ในเวลาที่ถูกต้อง และตามลำดับที่ถูกต้อง ซึ่งความถูกต้อง(The "rights") สามารถอธิบายได้ดังนี้

● ปริมาณที่ถูกต้อง (Right Amount) มุ่งที่การจัดส่งแบบทันเวลาพอดี (JIT) คือสินค้าคงคลัง ไม่เกิน (not Excessive Inventory)

- วัสดุที่ถูกต้อง (Right Material) หมายเลขกำกับวัสดุถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการหยิบวัสดุผิด
- สภาพถูกต้อง (Right Condition) ลูกค้ารับสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ คือบรรจุภัณฑ์ไม่แตก
- ลำดับที่ถูกต้อง (Right Sequence) ทำให้งานง่าย และการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ
- กำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง (Right Orientation) ตำแหน่งวัสดุง่ายต่อการยกขน
- สถานที่ถูกต้อง (Right Place) เก็บในพื้นที่ที่จะใช้มากกว่าจัดเก็บในบางแห่งระหว่างกลางทาง
- เวลาที่ถูกต้อง (Right Time) ส่งตรงเวลา และลดความผันแปรของเวลาจัดส่ง
- ต้นทุนที่ถูกต้อง (Right Cost) ทำให้บริษัทมีกำไรสูงกว่า แต่ไม่จำเป็นต้องต้นทุนต่ำสุด
- วิธีการที่ถูกต้อง (Right Method) เลือกเทคโนโลยีและอุปกรณ์ตามความต้องการ ในการยกขน

1.3 ขอบเขตของการยกขนสินค้า (Material Handling Scope) การยกขนสามารถแบ่งแยกเป็น 3 มุมมอง

- มุมมองของความสะดวกสบาย (Conventional View) จะมองเฉพาะการเคลื่อนย้ายวัสดุจากที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งในโรงงาน หรือคลังสินค้า
- มุมมองของการร่วมสมัย (Contemporary view) ซึ่งจะขยายมุมมองโดยมุ่งที่การเคลื่อนย้ายวัสดุทั้งระบบในโรงงานหนึ่ง หรือคลังสินค้าหนึ่ง ต้องมีการเชื่อมต่อกับแผนของการยกขนวัสดุ รวมถึงการเคลื่อนย้ายวัสดุจากพื้นที่ทำรับสินค้าไปยังพื้นที่จัดเก็บ
- มุมมองของการพัฒนาต่อเนื่องในอนาคต (Progressive view) จะเป็นการมองทั้งระบบรวมถึงทุกกิจกรรมในการยกขนวัสดุจากผู้ขายจนถึงลูกค้า หรือครอบคลุมทั้งซัพพลายเชนนั่นเอง

2. วัตถุประสงค์ในการยกขนสินค้า (Objectives of Materials Handling)

ถ้าเรามองที่การเลือกใช้อุปกรณ์ในแต่ละองค์กร ส่วนมากมีวัตถุประสงค์เดียวกันดังนี้

1. ลดต้นทุนต่อหน่วยในการเคลื่อนย้ายวัสดุ
2. ลดเวลาในการยกขนสินค้า
3. ลดค่าดำเนินงานในคลังสินค้า การบริการโลจิสติกส์ และตลอดซัพพลายเชน
4. สามารถใช้พื้นที่คลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือใช้พื้นที่น้อย โดยลดช่องทางเดินรถยก
5. สร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของพนักงาน
6. เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ
7. ลดการยกขนสินค้าหลายรอบ โดยการรวมหน่วยสินค้า
8. พัฒนาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ
9. ลดภาระงานหนักของพนักงาน
10. ปรับปรุงการให้บริการในคลังสินค้า และโลจิสติกส์

อุปกรณ์เคลื่อนย้ายสินค้าได้รับการพัฒนาจากระบบธรรมดาโดยยกด้วยคน และมีการพัฒนา ขยายขอบเขตอุปกรณ์มาให้มีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่กว้างขึ้น เป็นเวลาต่อเนื่องที่ยาวนานหลายปี ซึ่งปัจจุบันสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ตามความต้องการใช้งานได้อย่างง่ายดาย ซึ่งแนวโน้มเทคโนโลยีสูงขึ้นตลอดเวลา ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์ที่สูงขึ้น กระบวนการคัดเลือกอุปกรณ์ต้องทำให้เป็นที่ยอมรับตามความต้องการในสภาพการทำงานปัจจุบัน ซึ่งแต่ละงานก็ใช้แตกต่างกันออกไป การพิจารณาต้องมองการไกลเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในอนาคตที่คาดว่าจะขยายตัวได้ด้วย

3. หลักการยกขนสินค้า (The Principles of Material Handling)

สถาบันยกขนวัสดุแห่งอเมริกา (Materials Handling Institute of America : MHIA) ได้กำหนดหลักการในการยกขนสินค้า เป็น 10 หลักการ (การวางแผน ความเป็นมาตรฐาน การทำงาน การยอมรับความสามารถ และข้อจำกัดทางด้านร่างกายของมนุษย์ หน่วยบรรทุก การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ ระบบอัตโนมัติ สภาพแวดล้อม และต้นทุนวงจรชีวิต) ส่วนศูนย์กลางสายพานลำเลียง (Conveyor Center) ได้กำหนดไว้ 20 หลักการ เมื่อรวมแล้วหลักการยกขนสินค้านี้มี 24 หลักการดังนี้

1. **หลักการอัตโนมัติ (Automation Principle)** การดำเนินการยกขนสินค้าต้องใช้เครื่องจักรกลและ/หรือระบบอัตโนมัติ ในที่ซึ่งได้ศึกษาความเป็นไปได้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน เพิ่มการตอบสนองต่อลูกค้า ปรับปรุงความมั่นคงและความสามารถในการคาดการณ์

2. **หลักการใช้คอมพิวเตอร์ (Computerization Principle)** โดยพิจารณาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการยกขนสินค้าและระบบจัดเก็บสินค้า เมื่อต้องการการรับประกันความถูกต้อง และได้มีการปรับปรุงการควบคุมสารสนเทศและวัสดุ

3. **หลักการต้นทุน (Cost Principle)** เปรียบเทียบการปรับปรุงต้นทุนในทางเศรษฐกิจในแต่ละทางเลือกของอุปกรณ์และวิธีการบนพื้นฐานประสิทธิผลในการลงทุนสูงสุด โดยวัดค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในการยกขนสินค้า

4. **หลักการนิเวศวิทยา (Ecology Principle)** เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาขาสังคมวิทยาที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อม โดยลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเมื่อเลือกอุปกรณ์ และวิธีปฏิบัติในการยกขนสินค้า

5. **หลักการพลังงาน (Energy Principle)** รวมถึงการใช้พลังงานของระบบยกขนสินค้า และวิธีปฏิบัติในการยกขนสินค้า เมื่อทำการเปรียบเทียบ หรือเตรียมการปรับปรุงผลตอบแทนทางการลงทุน

6. **หลักการสภาพแวดล้อม (Environment Principle)** โดยศึกษาผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและการใช้พลังงาน เมื่อออกแบบ หรือเลือกอุปกรณ์ หรือระบบการยกขนสินค้า โดยสภาพแวดล้อมหมายถึงการตระหนักจากความต้องการไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรทางธรรมชาติ โดยต้องคาดการณ์และกำจัดผลกระทบทางลบต่อสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ในการปฏิบัติงานรายวัน โดยจุดสำคัญ คือ ต้นทุนคน เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อป้องกันหน่วยสินค้า ต้องออกแบบให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และต้องเป็นส่วนประกอบที่สามารถย่อยสลายทางชีววิทยาได้ การออกแบบระบบต้องได้มีการตกลงเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการถือครองอุปกรณ์เหล่านี้ เช่น คอนเทนเนอร์เปล่า ถ้าวัดที่เป็นอันตรายควรได้กำหนดความต้องการในการป้องกัน การเผาทำลาย และความเสี่ยงอื่นๆ

7. **หลักการการศึกษาเกี่ยวกับการจัดวางรูปแบบของที่ทำงานและอุปกรณ์ให้เหมาะสม สะดวกปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ (Ergonomic Principle)** เป็นหลักการยอมรับความสามารถและข้อจำกัดทางด้านร่างกายของมนุษย์ โดยออกแบบอุปกรณ์การยกขนและวิธีปฏิบัติที่ทำให้มนุษย์สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายในความปลอดภัย โดยหลักการนี้เป็นวิทยาศาสตร์ว่าด้วยการปรับการทำงานกับสภาพการทำงานเพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของคนงาน โดยมีประเด็นหลักคือ อุปกรณ์ที่เลือกต้องกำจัดความซ้ำซ้อน และการทำงานโดยใช้แรงงานคนงาน ซึ่งการใช้อุปกรณ์ของผู้ใช้งานและผู้ควบคุมอุปกรณ์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักการนี้สนองการทำงานทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ สถานที่ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ที่จัดซื้อเพื่อช่วยในการทำงานต้องออกแบบให้ปลอดภัยสำหรับบุคคลที่ใช้งาน

8. **หลักการยืดหยุ่น (Flexibility Principle)** ใช้วิธีการและอุปกรณ์ซึ่งสามารถทำงานที่หลากหลายภายใต้เงื่อนไขการดำเนินงานที่แตกต่างกัน

9. **หลักการแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity Principle)** ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุในทุกสถานที่ที่เป็นไปได้ ในขณะที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความปลอดภัย การแตกหักเสียหายของสินค้าและความสูญเสีย

10. **หลักการวางผังบริเวณ (Layout Principle)** เป็นการจัดเตรียมลำดับการดำเนินงานและการวางผังสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ไว้หลายแนวทางตามความหลากหลายระบบ แล้วเลือกระบบที่เป็นทางเลือกระบบมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลที่ดีที่สุด

11. **หลักการต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Cost Principle)** การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจต้องมองวงจรชีวิตของอุปกรณ์ยกขนและผลตอบแทนจากระบบ ซึ่งรวมถึงกระแสเงินสดที่จะเกิดขึ้นระหว่างเวลาที่เริ่มจ่ายเงินเพื่อวางแผน หรือจัดซื้ออุปกรณ์ใหม่ หรือจัดวางวิธีการทำงานใหม่จนกว่าอุปกรณ์จะนำไปแทนโดยสมบูรณ์ รวมถึงเงินลงทุน การติดตั้ง การตั้งโปรแกรม การอบรม การทดสอบระบบและการยอมรับระบบ การปฏิบัติการของแรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวก การซ่อมบำรุงและการซ่อม มูลค่าการนำมาใช้ใหม่ และกระบวนการกำจัดอุปกรณ์ที่เป็นระบบเดิม การซ่อมบำรุงต้องมีการเตรียมอุปกรณ์และอะไหล่ ซึ่งต้องนำเข้าสู่การวิเคราะห์ต้องวางแผนในการทดแทนเมื่ออุปกรณ์เริ่มเสื่อมสภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยแรกที่ต้องพิจารณาในการคัดเลือกอุปกรณ์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ที่องค์กรนำเข้ามาพิจารณาตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

12. **หลักการบำรุงรักษา (Maintenance Principle)** เตรียมแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และกำหนดตารางการซ่อมอุปกรณ์ยกขนสินค้า

13. **หลักการเครื่องจักรกล (Mechanization Principle)** ใช้เครื่องจักรกลในกระบวนการยกขนในสถานที่ที่เพิ่มประสิทธิภาพ และสร้างผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการยกขนวัสดุ

14. **หลักการเสื่อมสภาพ (Obsolescence Principle)** เป็นการเตรียมการในระยะยาว โดยทำเป็นนโยบายเพื่อทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพ และวิธีการตัดค่าเสื่อม รวมถึงมูลค่าซาก

15. **หลักการกำหนดตำแหน่ง (Orientation Principle)** โดยการศึกษาความสัมพันธ์ของระบบผ่านแผนที่ได้วางไว้ในขั้นตอนเริ่มต้น เพื่อระบุปัญหาและวิธีการทำยกขนอยู่แล้ว ข้อจำกัดของผลตอบแทนทางการเงิน และการไหลของวัสดุ เพื่อกำหนดเป้าหมายและความต้องการในอนาคต

16. **หลักการวางแผน (Planning Principle)** การกำหนดแผนเพื่อรวมความต้องการพื้นฐานทางเลือกเพิ่มเติมที่ต้องการ ละการพิจารณาความไม่แน่นอนในกิจกรรมการยกขนและจัดเก็บวัสดุ การยกขนวัสดุทั้งหมดต้องเป็นแผนที่ได้ไตร่ตรองรอบคอบแล้วจากสิ่งที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของผลการดำเนินงานที่ได้รับข้อกำหนดในแต่ละหน้าที่ตามวิธีการยกขนแต่ละแบบต้องกำหนดโดยมีผลที่ได้ชัดเจน โดยแผนจะอธิบายกิจกรรมวิธีการดำเนินการที่ทันสมัยแต่อย่างเพื่อให้สินค้าแต่ละชนิด (Material :What) มีการเคลื่อนย้ายในเวลาและไปยังสถานที่ (Moves :When and Where) และวิธีการยกขน และผู้ดำเนินงาน(method :how and who) ประเด็นหลักของแผนคือ การวางแผนต้องได้รับการพัฒนาระหว่างผู้วางแผนกับบุคคลที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนได้เสีย ในการใช้อุปกรณ์ การวางแผนโครงการขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จจะต้องทำเป็นทีมที่เกี่ยวข้องกับผู้ขาย ที่ปรึกษา และผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีฝ่ายบริหาร วิศวกร ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ และระบบสารสนเทศ ฝ่ายการเงิน และฝ่ายปฏิบัติการ ซึ่งแผนนี้ต้องมีผลต่อวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ขององค์กรและความต้องการเร่งด่วน และแผนต้องจัดทำเป็นเอกสารเกี่ยวกับวิธีการทำงานแบบเดิมและปัญหา ข้อจำกัด

ของการไหลของวัสดุ และผลตอบแทนทางการเงิน เพื่อกำหนดเป้าหมายและความต้องการในอนาคต นอกจากนั้นแผนต้องได้รับการสนับสนุนพร้อมกันกับการออกแบบทางวิศวกรรมของสินค้า การออกแบบกระบวนการ ผังบริเวณ วิธีการยกขนวัสดุ ซึ่งจะไม่ทำงานโดยอิสระ และขาดความต่อเนื่อง ในการปฏิบัติงาน

17. หลักการปลอดภัย (Safety Principle) จัดเตรียมอุปกรณ์และวิธีการทำงานซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย และกฎระเบียบเพิ่มเติมจากประสบการณ์การใช้งานที่มีความถูกต้องมากขึ้น

18. หลักการทำให้เข้าใจง่าย (Simplification Principle) การยกขนง่าย โดยกำจัด ลด หรือรวมกิจกรรมเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ/หรืออุปกรณ์

19. หลักการใช้ประโยชน์พื้นที่ (Space Utilization Principle) ทำให้ใช้ประโยชน์จากปริมาตรคลังสินค้าหรือพื้นที่ใช้งานสูงสุด หรือทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในทุกพื้นที่ที่มีอยู่รวมถึง ทางเดินรถพื้นที่ที่ไม่ได้จัดการ ซึ่งต้องจัดการให้ลดน้อยลง เพื่อเพิ่มปริมาตรการจัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด ต้องมองพื้นที่ว่างเหนือสินค้า

20. หลักการมาตรฐาน (Standardization Principle) ใช้อุปกรณ์และวิธีการยกขนที่เป็นมาตรฐานในสถานที่ที่เป็นไปได้ ในที่นี้รวมถึงซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ และการควบคุมต้องเป็นมาตรฐาน สามารถบรรจุวัตถุประสงค์ของการยกขน โดยไม่ทำการปรับแก้ตามความต้องการมากนัก โดยต้องยอมรับข้อจำกัดบางเรื่อง ฉะนั้นผู้วางแผนต้องเลือกอุปกรณ์และวิธีการทำงานของอุปกรณ์ที่จะจัดซื้อให้ทำงานได้หลายอย่าง ภายใต้สภาพเงื่อนไขการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน โดยมาตรฐานจะเป็นไปตามขนาดพาเลท และสิ่งที่ยอมรับสินค้า รูปแบบการยกสินค้า อุปกรณ์และขั้นตอนการทำงาน ทั้งมาตรฐาน ความยืดหยุ่น และการรวมกันเป็นชุด ต้องไม่มีความขัดแย้งกัน

21. หลักการการไหลของระบบ (System Flow Principle) เป็นการบูรณาการไหลของข้อมูลกับการไหลของวัสดุในการยกขนและจัดเก็บวัสดุ

22. หลักการระบบ (Systems Principle) การเชื่อมต่อกิจกรรมการยกขนและการจัดเก็บ ซึ่งทำให้เกิดการประหยัดเข้าสู่ระบบการดำเนินงานที่มีการขยายขอบเขตการประสานงานกันตั้งแต่การรับวัสดุ การตรวจสอบ การจัดเก็บ การผลิต การประกอบ การรวมหน่วย การเลือกตามคำสั่ง การบรรจุหีบห่อ การคลังสินค้า การจัดส่ง การขนส่งรวมถึงการรับคืนสินค้า ซึ่งระบบหมายถึง การรวบรวม การมีปฏิสัมพันธ์ ทุกกิจกรรมให้มีความสัมพันธ์กัน มีความเป็นหนึ่งเดียวทั้งระบบ จุดสำคัญคือการบูรณาการระบบต้องรวมให้ครอบคลุมซัพพลายเชน ที่รวมการส่งสินค้าคืนไว้ด้วย โดยต้องเชื่อมต่อกับผู้ขาย ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ลูกค้า ระดับสินค้าคงคลังต้องอยู่ในระดับต่ำสุดทั้งในการผลิต และการกระจายสินค้า แต่ต้องอยู่ในระดับการให้บริการสูงสุด การไหลของสารสนเทศ และการไหลของวัสดุ ต้องเชื่อมต่อกันและให้กิจกรรมเกิดพร้อมเพียงกัน วิธีการที่ใช้ต้องทำให้การบ่งชี้วัสดุและสินค้าง่ายขึ้น เพื่อตัดสินใจกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสถานะของคลังสินค้า สิ่งอำนวยความสะดวก และภายในซัพพลายเชน เพื่อควบคุมการเคลื่อนย้ายวัสดุให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าทั้งคุณภาพ ปริมาณ เวลาในการจัดส่ง มีความสม่ำเสมอ และสามารถพยากรณ์ได้ทั้งคุณภาพ ปริมาณ เวลาในการจัดส่งโดยไม่มีข้อยกเว้น กระบวนการที่มีอยู่เดิมและวิธีการยกขน ต้องง่าย และปรับกระบวนการทำงานใหม่ก่อนที่จะซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์และระบบอัตโนมัติ ระบบยกขนที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ต้องมีการเชื่อมต่อการไหลของวัสดุกับการจัดการการไหลของสารสนเทศให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด มีการเชื่อมต่อประเด็นที่ทำให้เกิดความสำเร็จโดยอัตโนมัติ รวมถึงอุปกรณ์ต่ออุปกรณ์ อุปกรณ์ต่อน้ำหนัก อุปกรณ์ต่อผู้ควบคุม และการควบคุมการสื่อสาร ทุกรายการที่ได้รับการคาดหวังว่าจะยกขนโดยอัตโนมัติต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกับเครื่องจักรกล และการยกขนโดยอัตโนมัติ

23. หลักการรวมหน่วยยกขน (Unit Load Principle) การยกขนสินค้าในทางปฏิบัติต้องรวมหน่วยให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ให้มีขนาดที่เหมาะสมทำให้การไหลของวัสดุ และสินค้าคงคลังในแต่ละชั้นของซัพพลายเชน หน่วยการยกขนหนึ่งหมายถึงความสามารถจัดเก็บ หรือเคลื่อนย้าย ในหนึ่งครั้ง เช่น พาเลท คอนเทนเนอร์ ถัง กระบะ ของสินค้าที่จะยกขน โดยเกิดจากความพยายามที่จะไม่ยกสินค้าชิ้นเล็กๆ ทีละชิ้น และใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ไม่เต็มที ขนาดใหญ่ หรือขนาดเล็กของหน่วยยกขนขึ้นกับวัตถุดิบและสินค้าในแต่ละอุตสาหกรรม และกระบวนการผลิต ซึ่งแปรตามสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น ต้องการให้หน่วยยกขนมีความยืดหยุ่นไหลต่อเนื่อง การจัดส่งแบบทันเวลาพอดี (JIT)

24. หลักการทำงาน (Work Principle) งานยกขนวัสดุต้องลดลงโดยไม่กระทบต่อผลผลิต หรือระดับการให้บริการที่ต้องการ การวัดงานเป็นการวัดการไหลของการยกขน(ปริมาตร น้ำหนัก หรือหน่วยนับในแต่ละครั้ง) คุณกับระยะทางที่เคลื่อนย้าย ทำกระบวนการให้ง่ายขึ้น โดยการลด การรวม การทำให้สั้นลง การกำจัดการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น ทำให้ลดงานลง เช่น การนำสินค้าออก การยกลง การวางสินค้าในช่องจัดเก็บหรือพื้น ฉะนั้นต้องดูวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการ ลำดับการทำงาน การวางแผนกระบวนการ และอุปกรณ์ ต้องจัดเตรียมเพื่อสนับสนุนการลดงานลง บางครั้งอาจจะใช้แรงโน้มถ่วงของโลก แต่ต้องพิจารณาความปลอดภัย และอากาศที่สินค้าเสียหาย ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างสองจุด คือการเดินทางเป็นเส้นตรง

4. กระบวนการออกแบบระบบยกขนสินค้า (MHS Design Process)

4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

- ➊ กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของระบบการยกขนสินค้า(Material Handling System)
- ➋ วิเคราะห์ความต้องการในการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การป้องกัน และการควบคุมวัสดุ
- ➌ สร้างการออกแบบเพื่อเป็นทางเลือกให้สอดคล้องกับความต้องการระบบยกขนสินค้า
- ➍ ประเมินทางเลือกในการออกแบบระบบยกขนสินค้า
- ➎ เลือกการออกแบบที่ต้องการสำหรับการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การป้องกัน และการควบคุมวัสดุ

➏ ลงมือดำเนินการตามการออกแบบที่คัดเลือก รวมถึงการคัดเลือกผู้ขาย การอบรมบุคลากร การติดตั้ง การแก้ไขข้อบกพร่อง การเริ่มต้นใช้อุปกรณ์ การตรวจสอบผลการดำเนินงานของระบบตามช่วงเวลา

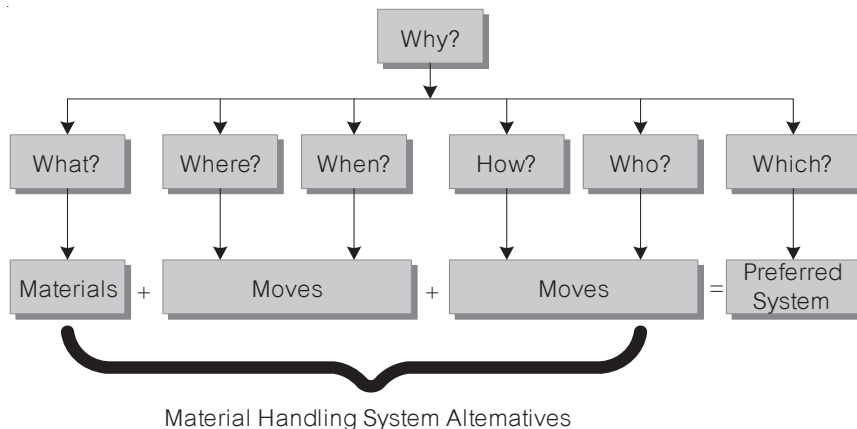
4.2 การนำเสนอทางเลือกในการออกแบบ วิธีการนำเสนอระบบที่ดีเพื่อออกแบบระบบยกขนวัสดุที่เป็นทางเลือกมีลักษณะดังนี้

- ➊ วัตถุประสงค์ของระบบในอุดมคติ ซึ่งในทางทฤษฎี คืออุปกรณ์หนึ่งที่มีต้นทุนเป็นคุณภาพที่สมบูรณ์แบบ ไม่มีอันตรายจากความปลอดภัย ไม่สูญเสียพื้นที่ และไม่มีการจัดการที่ขาดประสิทธิภาพ
- ➋ กำหนดหลักการของระบบตามแนวคิด ซึ่งเป็นระบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในอนาคต
- ➌ ออกแบบระบบที่สามารถทำงานได้ในทางเทคโนโลยี โดยอุปกรณ์นี้ต้องมีเทคโนโลยี
- ➍ ติดตั้งระบบที่ให้ข้อเสนอแนะ โดยเป็นระบบที่มีการใช้ต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะทำงานได้โดยไม่มีปัญหาในการติดตั้งระบบ

4.3 สมการระบบยกขนวัสดุ (The MHS Equation) สมการตามรูปที่ 1.2 จะพิจารณาหลายองค์ประกอบ ซึ่งรวมถึงเหตุผลที่ต้องยกขนวัสดุ (Why :Material Handling) วัสดุอะไรที่ต้องยกขน (What: Materials) เคลื่อนย้ายไปที่ไหน (Where:Moves) เคลื่อนย้ายเมื่อไร (When:Moves) วิธีการเคลื่อนย้าย

(How:methods) ใครเคลื่อนย้ายด้วยวิธีนี้ (Who:Methods) ระบบใดที่ต้องการใช้ (Which: Preferred System)

Material + Moves + Methods = Preferred system = Material Handling System Alternatives



รูปที่ 1.2 สมการทางเลือกระบบยกขนวัสดุ

ผังการยกขนวัสดุ (Material Handling Chart) จะรวมถึงแผนกระบวนการกับการยกขนวัสดุรวมถึง การดำเนินงาน (Operation:O) การขนส่ง (Transport:T) การจัดเก็บ (Storage:S) การตรวจสอบ (Inspection:I) ซึ่งรวมถึงตำแหน่งที่จัดเก็บ ชนิดคอนเทนเนอร์ ขนาด น้ำหนัก ปริมาณ ความถี่ ระยะทางที่เคลื่อนย้าย และวิธีการยกขน เพื่อให้การเคลื่อนย้ายมีระยะทางระหว่างอาคาร และการขนส่งที่สั้นสุดและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นการพิจารณาเลือกแนวทางใดต้องมอง 4 มิติ คือ การเคลื่อนย้าย (Movement) เวลา (Time) ปริมาณ (Quantity) และพื้นที่ (Space) โดยมีการประสานงานอย่างใกล้ชิด

จากข้อมูลของอุตสาหกรรมการยกขนวัสดุของอเมริกา (The Material Handling Industry of America) ได้มีการประมาณต้นทุนการยกขนวัสดุประมาณร้อยละ 20-25 ของต้นทุนแรงงานในการผลิต ซึ่งสัดส่วนต้นทุนนี้ขึ้นกับชนิดของการผลิต และระดับการยกขนที่เป็นอัตโนมัติ โดยการยกขนวัสดุต้องมีความปลอดภัย (Safely) การมีประสิทธิภาพ (Efficiently) ต้นทุนต่ำ (At low cost) ตรงต่อเวลา (In a Timely Manner) มีความแม่นยำ (Accurately) ทั้งคุณภาพ ปริมาณและตำแหน่งที่ถูกต้อง และไม่มีการแตกหักของสินค้า

4.4 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ (Design Considerations) ในการออกแบบการยกขนสินค้า มีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

4.4.1 ลักษณะวัสดุ (Material Characteristics) จะส่งผลต่ออุปกรณ์ในการเคลื่อนย้าย และจัดเก็บเช่น สถานะสินค้า (ของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ) ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง (ยาว เรียบ ขนาดใหญ่) เงื่อนไข (ร้อน เย็น เปียก แห้ง) ความเสี่ยงต่อการแตกหัก (การแตกง่าย เปราะ ความแข็งแรง) และความเสี่ยง (การระเบิด ติดไฟ มีพิษ และเป็นสนิม)

4.4.2 อัตราการไหล เส้นทาง และตารางเวลา (Flow Rate, Routing, and Scheduling)

● **อัตราการไหล (Flow Rate)** ปริมาณวัสดุที่ได้มีการเคลื่อนย้ายต่อหน่วยเวลา (เช่น ชิ้นต่อชั่วโมง พาเลทต่อชั่วโมง ต้นต่อชั่วโมง) บางครั้งอาจจะเป็นชุด หรือการส่งสม่ำเสมอในเส้นท่อ(pipe line)

● **เส้นทาง (Routing)** การนำออกและการวางลงในตำแหน่งต่างๆ ระยะทางในการเคลื่อนย้าย ความผันแปรของเส้นทาง เงื่อนไขในแต่ละเส้นทาง (ผิวจราจร, ระดับ)

● **ตารางเวลา (Scheduling)** เวลาในแต่ละการจัดส่งที่พร้อมจัดส่ง เมื่อต้องการบางครั้งต้องมีการสำรองเพื่อป้องกันการจัดส่งล่าช้า

4.4.3 การวางแผนบริเวณ (Plant Layout) การพิจารณาอุปกรณ์ในการยกขนต้องรวมในการออกแบบผังบริเวณ โดยความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ในการยกขนกับผังบริเวณแบบต่างๆ มีดังนี้

ลักษณะการวางแผน	อุปกรณ์การยกขนวัสดุ
การกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed-position)	เครน เครื่องยก และรถยกอุตสาหกรรม
กระบวนการ (Process)	รถลากหรือตะเข้ รถฟอร์คลิฟท์ และ AGVs
ผลิตภัณฑ์ (Product)	รถลากหรือตะเข้ รถฟอร์คลิฟท์ และ AGVs เพื่อจัดส่งชิ้นส่วนไปยังสถานีผลิต

4.4.4 หลักการหน่วยยกขน (Unit load Principle) จำนวนรายการ หรือวัสดุขนาดใหญ่ ต้องมีการจัดเตรียมจากชั้นเดียวๆ ที่ยกขนด้วยคน มาเป็นการรวมให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้การยกขนและเคลื่อนย้ายมีประสิทธิภาพ โดยขึ้นกับสิ่งต่อไปนี้

● แนวทางที่จะรักษาความสมบูรณ์ของหน่วยยกขน เช่น กระบะ กล่องพลาสติก กล่องกระดาษ พาเลท และการห่อด้วยพลาสติก

● วิธีการเคลื่อนย้ายหน่วยยกขน (Methods for Moving Unit Loads) การยกภายใต้ยกปริมาณสูง การเลียบงาอุปกรณ์เข้าไปในหน่วยยกขน การบีบรัดนั่งวัสดุที่ยกขน การยกพาเลทค้ำไว้

● ผลกระทบของขนาดหน่วยยกขนกับเวลา เวลาในการยกขนสินค้าเปรียบเทียบกับเวลาตามความสามารถของเครื่องจักรต้องสอดคล้องกัน โดยกำหนดตามชุดงาน โดยหน่วยยกขนขนาดใหญ่ หรือขนาดชุดสินค้าที่ใหญ่ จะมีจำนวนครั้งในการย้ายสินค้าน้อยลง และลดชั่วโมงทำงานเครื่องจักรลง ส่วนหน่วยยกขนขนาดเล็ก หรือขนาดชุดสินค้าขนาดเล็ก จะมีจำนวนครั้งในการย้ายสินค้าสูงขึ้น และเพิ่มชั่วโมงทำงานเครื่องจักรมากขึ้น เป็นสาเหตุของความล่าช้าในการแล้วเสร็จของงาน โดยมีความสัมพันธ์ของขนาดบรรจุภัณฑ์ในการกระจายสินค้า เช่น

● กล่องกระดาษ กว้าง x ยาว x สูง 30 x 20 x 30 เซนติเมตร

● พาเลทไม้ กว้าง x ยาว x สูง 80 x 120 x 14 เซนติเมตร

● การบรรจุกล่องลงพาเลทที่ระดับความสูง 120 เซนติเมตร จะได้ 16 กล่องต่อชั้น x 4 ชั้นต่อพาเลท

● รถเทรลเลอร์ 80 x 120 เซนติเมตร จะวางเพียง 1 พาเลท

ขณะเดียวกันต้องพิจารณาความสามารถในการซ้อนทับ (Stackability) สามารถวางพาเลทเปล่าซ้อนกันได้ (Nestability) ต้องพิจารณาการใช้ประโยชน์พื้นที่รถเทรลเลอร์ ต้องทราบขนาดพาเลท ทิศทางที่สามารถตัก และวัสดุในการผลิต รวมถึงขนาดมาตรฐาน

4.5 วัตถุประสงค์ในการออกแบบ

● ต้นทุนในการลงทุน รวมถึงต้นทุนยกขนรวม ระยะเวลาในการคืนทุน ผลตอบแทนในการลงทุน และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

● ความยืดหยุ่นของระบบ ความเชื่อถือ ความสามารถในการซ่อมบำรุง และง่ายในการขยายในอนาคต

5. รายการตรวจสอบในการออกแบบระบบการยกขนสินค้า

รายการที่	รายการตรวจสอบ	ตรวจสอบ	ไม่ตรวจสอบ
1	10 หลักการ (Principles) หรือใช้ 24 หลักการ		
1.1	การวางแผน		
1.2	ความเป็นมาตรฐาน		
1.3	การทำงาน		
1.4	ความปลอดภัยของร่างกาย		
1.5	หน่วยยกขน		
1.6	การใช้ประโยชน์ในพื้นที่		
1.7	ระบบ		
1.8	อัตโนมัติ		
1.9	สภาพสิ่งแวดล้อม		
1.10	ต้นทุนวงจรชีวิตอุปกรณ์		
2	กระบวนการออกแบบระบบยกขน		
2.1	ระบุวัตถุประสงค์และขอบเขตของระบบยกขนสินค้า		
2.2	วิเคราะห์ความต้องการสำหรับการยกขน การจัดเก็บ และการควบคุมวัสดุ		
2.3	สร้างการออกแบบทางเลือกให้สอดคล้องกับความต้องการระบบยกขนสินค้า		
2.4	ประเมินการออกแบบระบบยกขนสินค้าทางเลือก		
2.5	เลือกการออกแบบที่จะนำมาใช้สำหรับการยกขน การจัดเก็บ และการควบคุมวัสดุ		