

# สื่อการเรียนการสอน

วิชา ออกแบบและเขียนแบบระบบขนถ่ายอุตสาหกรรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

รหัส 3110 – 2002

จำนวน 3 หน่วยกิต 4 คาบ/สัปดาห์

ครูผู้สอน นายนเรน รัตนพิทักษ์

# บทที่ 1

## อุปกรณ์และโครงสร้างของเครื่องกลขนถ่าย

# อุปกรณ์ขนถ่ายเบื้องต้น

อุปกรณ์ขนถ่าย ใช้สำหรับวัสดุจากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานผลิต เพื่อผลิตสินค้าจากนั้นนำไปเก็บไว้ในคลังสินค้าแล้วจึงจะส่งออก จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค สินค้าทุกชนิดจะมีกระบวนการดังกล่าวเหมือนกันหมด ดังนั้นจะเห็นว่าการขนถ่ายวัสดุจึงเป็นส่วนสำคัญยิ่งส่วนหนึ่ง ในทางเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม การผลิตสินค้าจำนวนมาก ๆ (Mass Production) จำเป็นต้องอาศัยระบบการขนถ่าย

อุปกรณ์ขนถ่ายทางกล เป็นหัวใจของการขนถ่ายในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นการการขนถ่ายวัสดุปริมาณมวลหรือวัสดุหีบห่อ การเลือกใช้อุปกรณ์การขนถ่ายทางกล สำหรับวัสดุปริมาณมวล รวมถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบขนถ่ายทางกลด้วย

## ความหมายของการขนถ่ายวัสดุ

การที่จะให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่อยู่ในรูปของสินค้าและบริการนั้น จะเห็นว่า ในระบบการผลิตต้องมีการเคลื่อนที่ ด้วยเหตุนี้จึงมีระบบการขนถ่ายวัสดุเกิดขึ้น

การขนถ่ายวัสดุ (Materials Handling) หมายถึง การจัดเตรียมสถานที่ และตำแหน่งของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งการที่จะทำให้เกิดขึ้นเหล่านี้ได้ต้องอาศัยศิลปะในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมาใช้ให้เหมาะสม กับงาน นอกจากนี้ยังต้องมีศิลปะในการออกแบบ สร้างเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม และเป็นไปอย่างมี ระบบตามหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือ สรุปร่างๆ ก็คือต้องอาศัยศิลปะและวิทยาศาสตร์ในการกำหนด วิธีการขนถ่ายวัสดุนั้นเอง

# องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ  
คือ

- การเคลื่อนที่ (Motion)

- เวลา (Time)

- ปริมาณ (Quantity)

- เนื้อที่ (Space)

# องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)



รูปที่ 1 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ

## องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

**1. การเคลื่อนที่** เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือคือการเคลื่อนย้ายวัสดุ - สินค้าจากจุดต้นทาง (จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง (จุดที่เอาของลง) ซึ่งการเคลื่อนย้ายของวัสดุสินค้าแต่ละ ประเภทย่อมมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไปทำอย่างไรจึงจะให้วิธีการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

**2. เวลา** นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ว่าสูงต่ำแค่ไหน ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการทำงาน ทั้งการป้อนวัตถุดิบและเอาชิ้นงาน ออกที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องนอกจากนั้นเวลายังเป็น กำหนดการของการเคลื่อนที่โดยอาจควบคุมที่จุดต้นทาง หรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี

## องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

**3. ปริมาณ** วัสดุ-สินค้าที่ต้องเคลื่อนที่ต้องสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆ ต้องสอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบ และประหยัดค่าใช้จ่าย

**4. เนื้อที่** เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุ จำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับตั้งกลไกของระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการดังกล่าวต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน เพราะเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของ การขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป



# งานการขนถ่ายวัสดุ

งานการขนถ่ายวัสดุ ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ คือ งานเคลื่อนย้ายวัสดุ และงานเก็บพัสดุ

1. **งานเคลื่อนย้ายวัสดุ** คือ การเคลื่อนย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในตำแหน่งที่ทำงานเอง หรือระหว่างตำแหน่งที่ทำงาน ระหว่างเครื่องจักรระหว่างแผนก ระหว่างโรงงาน หรือ ระหว่างอาคาร ตลอดจนการขนวัสดุขึ้นและลง
2. **งานเก็บพัสดุ** คือ การเก็บพัสดุที่ส่งเข้ามาก่อนป้อนเข้ากระบวนการผลิต การเก็บพัสดุในขั้นตอนงานผลิต ตลอดจนการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนที่จะส่งออกไปยังผู้ใช้

# จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ

จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพดีกว่า สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประการ คือ

1. การลดต้นทุน
2. การเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน
3. การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน
4. การปรับปรุงเพื่อส่งเสริมการขาย

## จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

1. การลดต้นทุน อาจพูดได้เป็น 2 ความหมาย กล่าวคือ ลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ ในการขนถ่ายวัสดุ และลดค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตที่จะส่งเสริมให้ระบบการผลิตใช้เวลาการผลิตน้อยที่สุด สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อการลดต้นทุนคือ

1.1 ลดการขนถ่ายวัสดุที่ใช้แรงงาน แล้วใช้อุปกรณ์ทำงานแทน

1.2 ลดแรงงานที่ทำการขนถ่ายโดยตรงแต่จะใช้คนมาควบคุมการใช้อุปกรณ์แทน

1.3 ลดแรงงานรองที่ใช้ในการขนถ่ายออกบ้าง เช่น พนักงานตรวจรับ-ส่งของ พนักงานควบคุมการผลิต พนักงานตรวจสอบ ค้า านคุณภาพ พนักงานซ่อมบำรุง คือพวกที่ไม่ได้ทำการขนถ่ายโดยตรง

## จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

1.5 ลดพนักงานบัญชี เสมียน ที่เกี่ยวข้องและช่วยในระบบงาน ขนถ่ายวัสดุ ให้เหลือน้อยที่สุด

1.6 ลดจำนวนวัสดุที่ค้างอยู่ในระบบการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด โดยพยายามให้วัสดุไหลผ่านไปเร็วที่สุด

1.7 ลดอุปกรณ์ช่วยบางอย่างออกบ้าง เช่น ภาชนะบรรจุ อุปกรณ์ป้องกัน ถาด ชั้น นั่นคือการที่ใส่ของ ในภาชนะ บรรจุ หลายๆ ที่ ต้องเสียเวลาการตรวจสอบหลายครั้ง

# จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

## 2. การเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน

**2.1** สามารถใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเช่น พื้นที่ 1 ตารางเมตร สามารถวางของซ้อนกันได้หลายๆ ชั้น เป็นการใช้น้ำในแนวสูงด้วย

**2.2** ปรับปรุงผังโรงงานเพื่อลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุและยังเป็นการลดความสูญเสียเนื้อที่ด้วย

**2.3** สามารถใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์ให้สูงที่สุด เช่น รถบรรทุกควมมีวัสดุ-สินค้า บรรทุกทั้งขาไปและขากลับ และไม่ควรเสียเวลาในการจอดรอคอยเพื่อการเอาของขึ้น-ลง นานเกินไป

**2.4** การเอาของขึ้นและลงจากเครื่องกลขนถ่ายเร็วที่สุด

## จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

### 3. การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน

3.1 ปรับปรุงด้านความปลอดภัยของคนงาน วัสดุ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

3.2 ปรับสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมให้การทำงานง่ายและสะดวกสบาย

3.3 สภาพของงานเบา อาจใช้พนักงานหญิง ทำให้ค่าแรงถูกกว่า

## จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

### 4. การปรับปรุงเพื่อส่งเสริมการขาย

4.1 การให้บริการที่รวดเร็วถูกต้องและตรงกำหนดเวลาของลูกค้า

4.2 เป็นการช่วยเหลือลูกค้า โดยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

4.3 ช่วยเพิ่มปริมาณการขาย โดยการจัดตั้งสาขาหรือตัวแทนให้อยู่ใกล้ตลาดมากที่สุด

# ชนิดของวัสดุขนถ่าย

ชนิดของวัสดุขนถ่ายวัสดุขนถ่ายแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ 2 ชนิด คือวัสดุ ปริมาณมวล และ วัสดุเป็นหน่วย

1. วัสดุปริมาณมวล เป็นวัสดุที่อาจเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น กรวด หิน ทราย เมล็ดพืช ถ่านหิน น้ำมันก๊าดต่างๆ วัสดุปริมาณมวลอาจบรรจุในภาชนะต่างๆ ทำให้เป็นวัสดุเป็นหน่วยได้ เช่น บรรจุกระสอบ บรรจุถัง เป็นต้น
2. วัสดุเป็นหน่วย เป็นวัสดุที่เป็นชิ้นเดี่ยวๆ มีขนาดใหญ่ หรือวัสดุชิ้นเล็กหลายๆ ชิ้น ห่อ หรือ จัดรวมกันในภาชนะต่างๆรวมทั้งวัสดุปริมาณมวลที่บรรจุภาชนะด้วย



# การเลือกใช้เครื่องมือขนถ่ายวัสดุ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุแบ่งเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องลำเลียง (Conveyor) เป็นเครื่องมือขนถ่ายที่ทำการเคลื่อนย้ายวัสดุแบบต่อเนื่อง
2. เครื่องยกย้ายต่างๆ (Crane Elevator Hoist Monorail) เป็นเครื่องมือยกวัสดุขึ้น-ลง ในทางตั้งและเคลื่อนย้ายวัสดุเหนือหัวทำงานไม่ต่อเนื่อง
3. ยวดยานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม (Industrial Vehicles) เป็นรถขนย้ายวัสดุ หรือรถยกที่ทำหน้างานบนพื้น

## การเลือกใช้เครื่องมือขนถ่ายวัสดุ (ต่อ)

4. ตู้บรรจุ และอุปกรณ์รองรับวัสดุ (Container and Support) ใช้เป็นที่รวมวัสดุจำนวนมากเข้าด้วยกันให้เป็นหน่วยใหญ่ เพื่อการขนถ่ายที่ประหยัด และปลอดภัย
5. อุปกรณ์ช่วยเสริมต่างๆ (Auxiliary Equipment) เพื่อทำหน้าที่เสริมการขนถ่าย ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. กลุ่มสายพานลำเลียง (Belt Converyor) แบ่งออกเป็น

- 1.1 สายพานแบบตามพื้นราบ (Flat)
- 1.2 สายพานแบบเคลื่อนที่ได้ (Portable)
- 1.3 สายพานแบบแอ่ง (Trough)

2. กลุ่มของสายพานโซ่ (Chain Conveyor) แบ่งออกเป็น

- 2.1 สายพานโซ่แบบ Apron
- 2.2 สายพานโซ่แบบรถพ่วงต่อเรียงกัน (Car Type)
- 2.3 สายพานโซ่แบบลากพา(Drag)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

- 2.4 สายพานโซ่แบบอาศัยส่วนบนลำเลียง (Flat Top)
- 2.5 สายพานโซ่แบบโซ่ใบกวาด (Flight)
- 2.6 สายพานโซ่แบบเล่นฟรีกำลัง (Power and Free)
- 2.7 สายพานโซ่แบบลากโยง (Tow)
- 2.8 สายพานโซ่แบบแผ่นไม้แบบราบติดกับชุดโซ่ (Slat)
- 2.9 สายพานโซ่แบบโซ่แขวน (Trolley)
- 2.10 สายพานโซ่แบบมีแขนรับวัสดุติดกับตัวโซ่ (Arm)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

3. กลุ่มของลูกกลิ้งลำเลียง (Roller Conveyor) แบ่งออกเป็น

3.1 แบบด้วยน้ำหนักตนเอง(Gravity)

3.2 แบบลูกกลิ้งกำลัง (Live)

3.3 แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable)

4. กลุ่มของกระพ้อขนถ่าย (Bucket Conveyor) แบ่งออกเป็น

4.1 แบบการเทวัสดุด้วยน้ำหนักตนเอง (Gravity Discharge)

4.2 แบบ Pivoted Bucket

4.3 แบบเคลื่อนย้ายได้ (Bucket Portable)

5. กลุ่มของสกรูขนถ่าย (Screw Conveyor)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

6. กลุ่มอุปกรณ์ขนถ่ายด้วยน้ำหนักตนเอง (Chute Conveyor)

7. กลุ่มของการลำเลียงด้วยการสั่นสะเทือน (Vibrating Conveyor)

7.1 แบบชุดเขย่ากล (Mechanical Vibrating)

7.2 แบบชุดเขย่ามอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor

Vibrating)

7.3 แบบชุดเขย่าแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Vibrating)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

8. กลุ่มของการลำเลียงวัสดุด้วยลม (Pneumatic Conveyor)

8.1 แบบท่อดูด - ส่งวัสดุ (Pipe Line)

8.2 แบบอาศัยลมดันวัสดุลอยตัว (Air Activated)

8.3 แบบท่อส่งกระสวย (Tube)

9. กลุ่มของการลำเลียงแบบลูกล้อ (Wheel conveyor)

10. กลุ่มของการลำเลียงแบบลิฟท์ลำเลียง (Elevator)

11. กลุ่มของรอกลำเลียง (Hoist)

12. กลุ่มของโมโนเรล (Monorails)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

8. กลุ่มของการลำเลียงวัสดุด้วยลม (Pneumatic Conveyor)

8.1 แบบท่อดูด - ส่งวัสดุ (Pipe Line)

8.2 แบบอาศัยลมดันวัสดุลอยตัว (Air Activated)

8.3 แบบท่อส่งกระสวย (Tube)

9. กลุ่มของการลำเลียงแบบลูกล้อ (Wheel conveyor)

10. กลุ่มของการลำเลียงแบบลิฟท์ลำเลียง (Elevator)

11. กลุ่มของรอกลำเลียง (Hoists)

12. กลุ่มของโมโนเรล (Monorails)



จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

13. กลุ่มของรถที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Vehicles) แบ่งออกเป็น

### 13.1 มีต้นกำลัง (Power)

13.1.1 แบบระบบคลังอัตโนมัติ (Rack)

13.1.2 แบบรถเครน (Crane Truck)

13.1.3 แบบรถปากซ่อม (Fork Lift)

13.1.4 แบบรถยกด้านข้าง (Side Loader)

13.1.5 แบบรถเดินตาม (Walkie)

13.1.6 แบบ Platform Lift

13.1.7 แบบรถขนวัสดุใต้ท้องรถ (Straddle Carrier)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

13.1.8 รถลำเลียงด้านหน้า (Load Carrier)

13.1.9 แบบแขนปากช่อมยกขึ้นลงตามแนวตั้ง  
(Straddle Truck)

13.1.10 แบบเทคเตอร์, เทเลอร์, รถไฟ

13.1.11 แบบแขนปากช่อมยัดหดได้ (Narrow  
Aisle)

13.2 ไม่มีต้นกำลัง (Non-Power)

13.2.1 แบบรถคอลลี่ (Dolly)

13.2.2 แบบสแตคเกอร์ (Stacker)

13.2.3 แบบเทเลอร์ (Trailer)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

13.2.4 แบบ Hand Lift

13.2.5 แบบ Semi Live Skid

13.2.6 แบบรถบรรทุก 4 ล้อ ใช้มือ (4 Wheel Hand Truck)

14. กลุ่มของอุปกรณ์ประกอบต่างๆไป (Auxiliary Equipment) ที่เสริมการขนถ่ายวัสดุ แบ่งออกเป็น

14.1 แบบสะพานเทียบต่างระดับแบบตายตัว (Ramp)

14.2 แบบโต๊ะเลื่อน (Ball Table)

14.3 แบบแผ่นเทียบระดับ (Dock Board)

14.4 แบบสะพานเทียบต่างระดับแบบปรับความลาดชัน (Dock Leveled)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

14.5 แบบอุปกรณ์จัดวางวัสดุบนฐานวัสดุ (Pallet Load)

14.6 แบบอุปกรณ์ประกอบของเครน (Crane Attachment)

14.7 แบบอุปกรณ์ประกอบกับรถปากซ่อม

15. กลุ่มของคอนเทนเนอร์และอุปกรณ์รองรับ (Containers and Supports) แบ่งออกเป็น

15.1 แบบบรรจุวัสดุทั่วไปในโรงงาน (Shop Containers)

15.2 แบบบรรจุวัสดุเหลว (Bulk Containers)

15.3 แบบตู้ส่งสินค้า (Shipping containers)

15.4 อุปกรณ์รองรับ (Supports)

จากจำนวน 5 ชนิด ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 16 กลุ่มย่อย ดังนี้ (ต่อ)

16. กลุ่มของเครนขนถ่าย (Crane) แบ่งออกเป็น

16.1 เครนแบบมีแขนยื่น (Jib Crane)

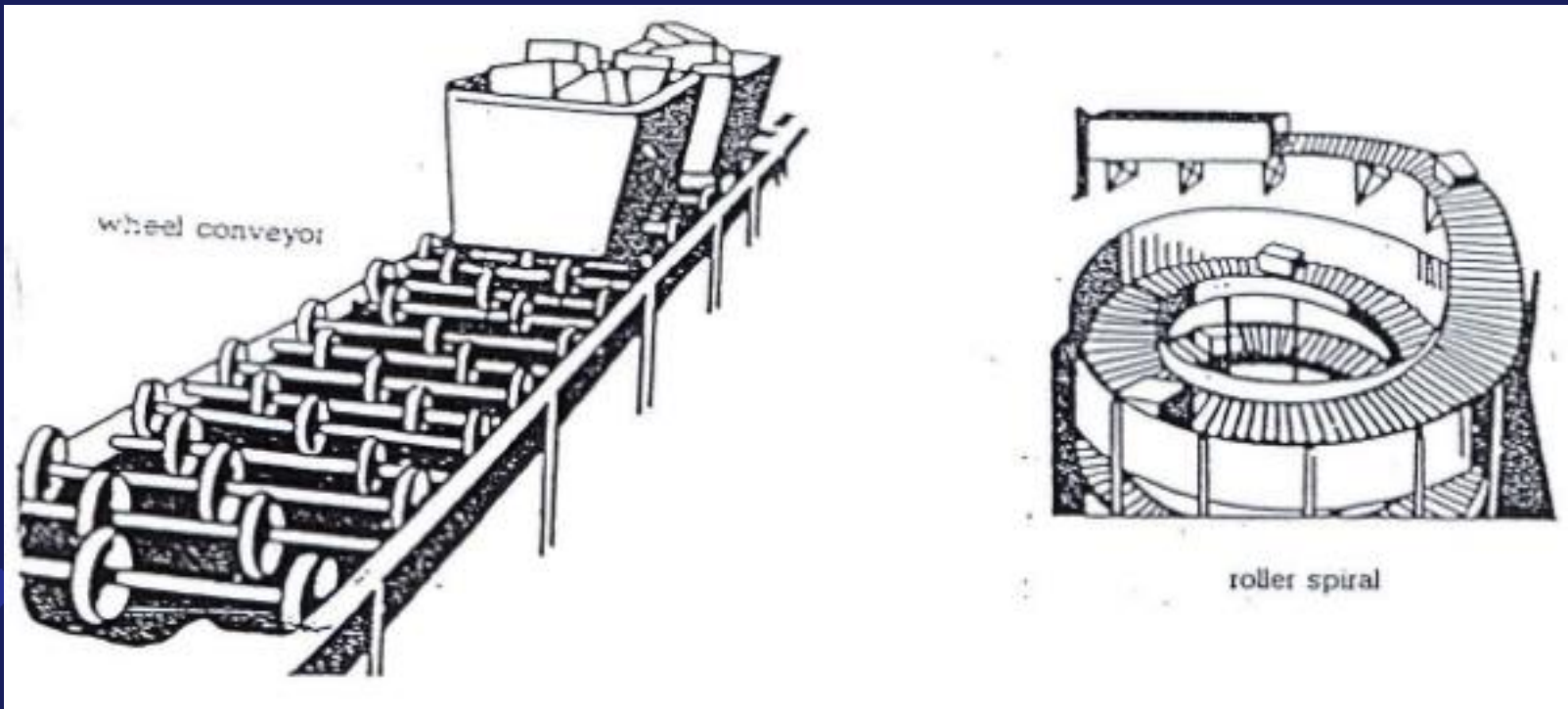
16.2 เครนแบบเคลื่อนที่ (Travelling)

16.3 เครนแบบสแตก (Stack)

16.4 รถเครน (Mobile Crane)

# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

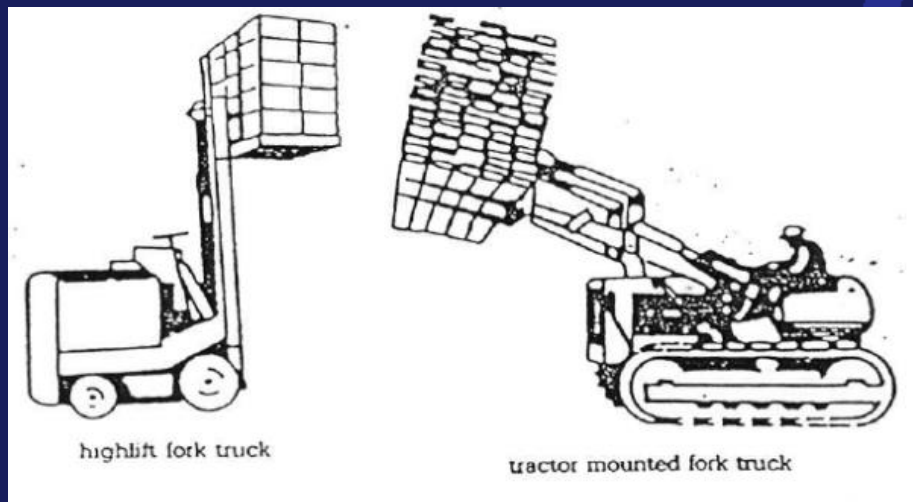
1. สายพานลำเลียง (Conveyors) มีทั้งแบบลูกกลิ้ง เกลียวสายพานสายพานเหมาะสำหรับ โรงงานที่มีการเคลื่อนที่ของวัสดุอย่างสม่ำเสมอและมีปริมาณมาก



เครื่องจักรที่มีลักษณะลำเลียง

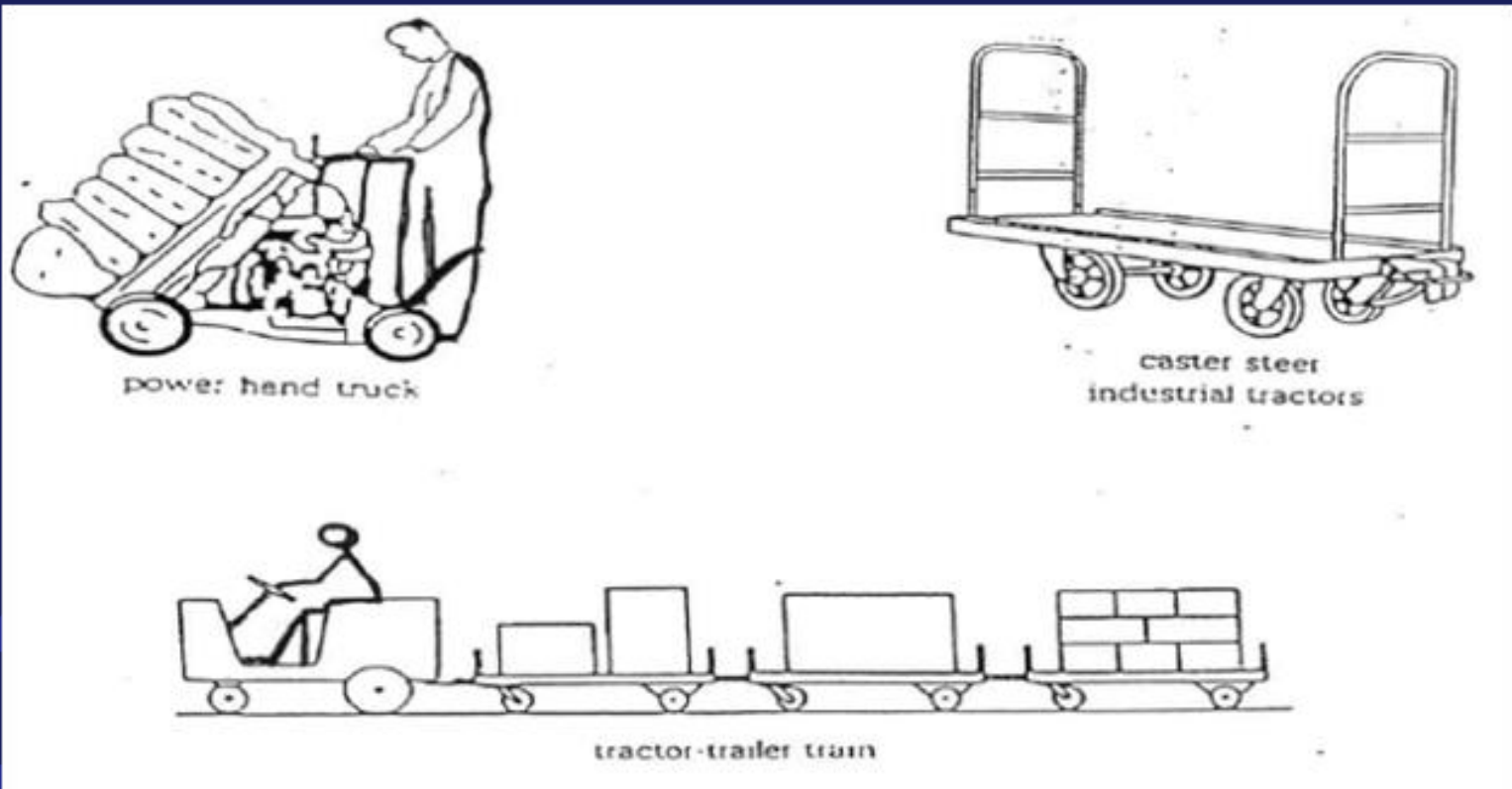
# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

## 2. รถบรรทุก (Trucks)



# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

## 2. รถบรรทุก (Trucks)



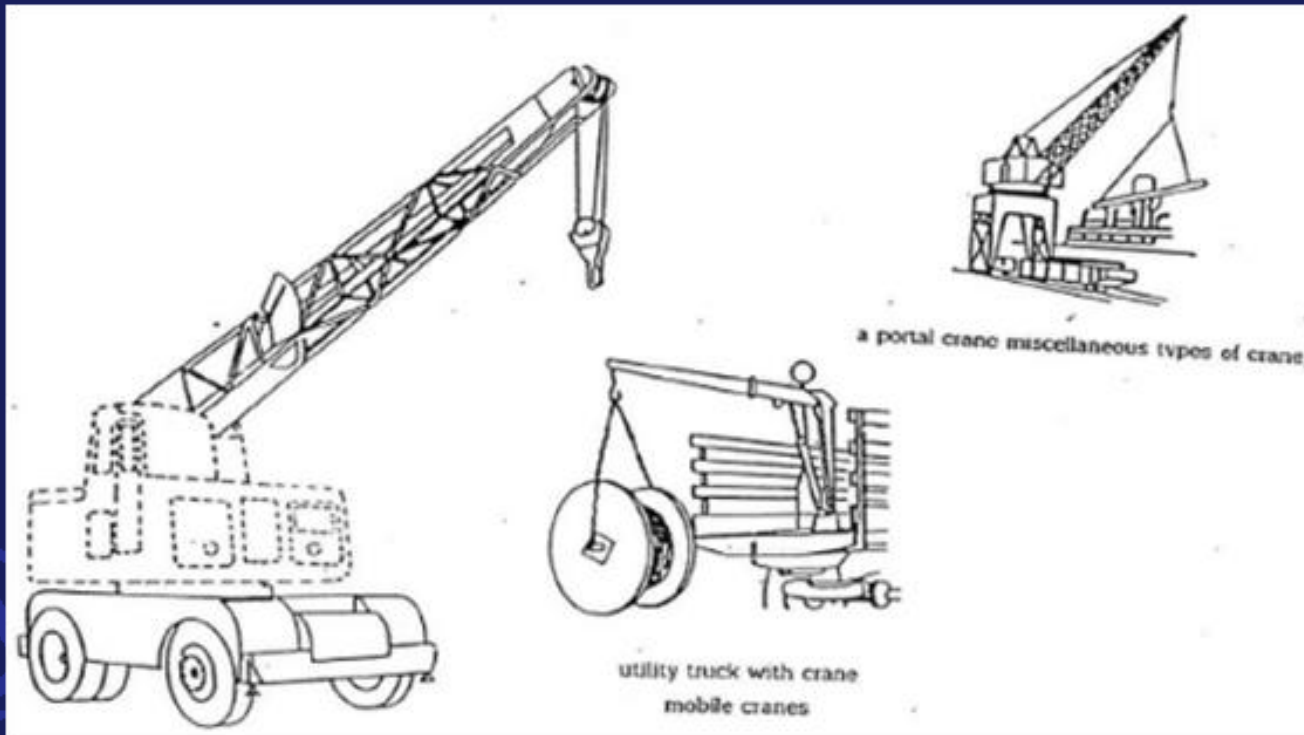
เครื่องจักรที่มีลักษณะการขนส่งชนิดต่าง ๆ



# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

## 3. รอกรางและรอกชัก (Rail and Hoist)

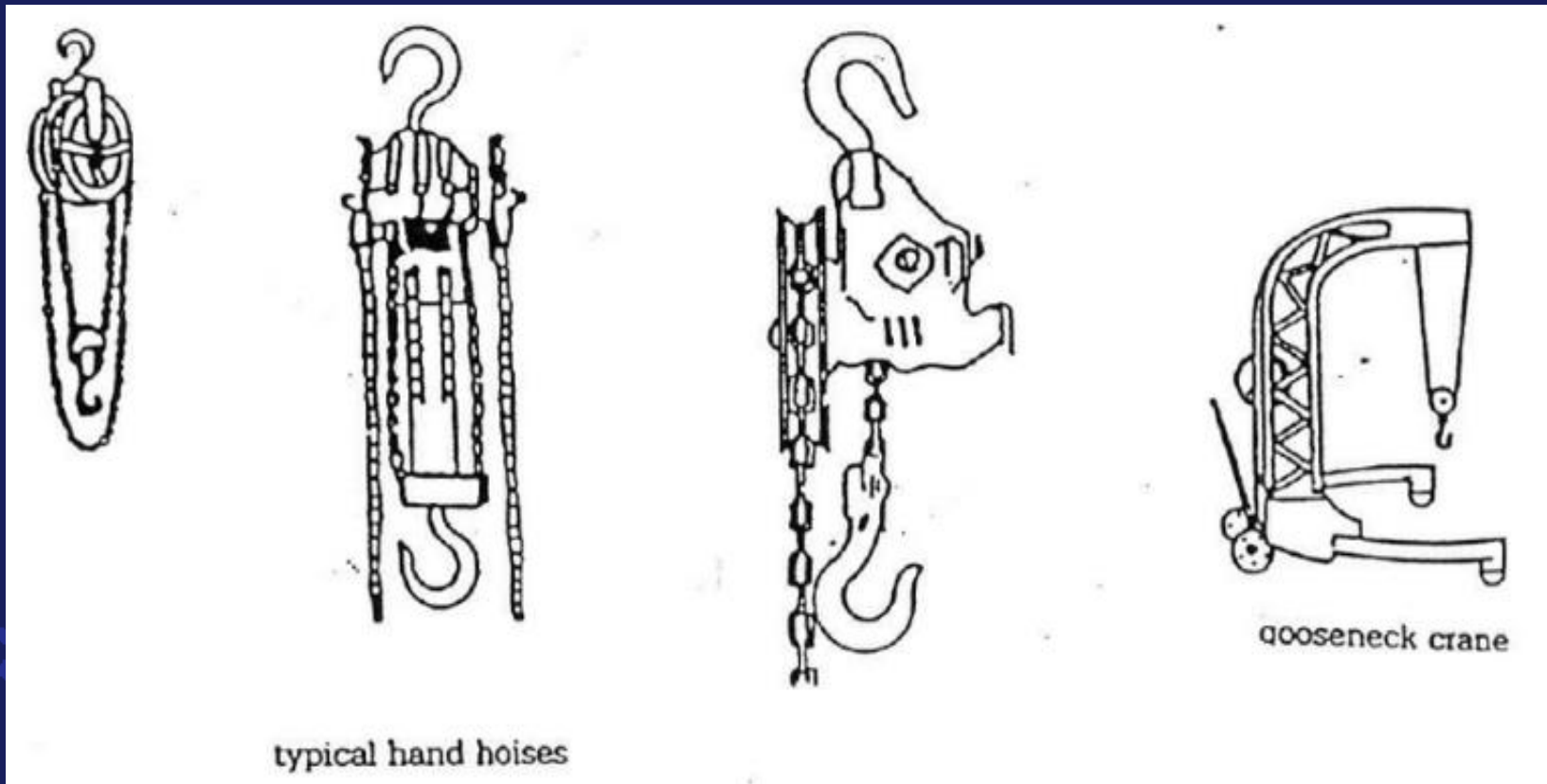
คล้ายสายพานลำเลียงแต่ติดตั้งอยู่บนล้อหรือสื่รยะและย้ายวัสดุได้ในแนวราบและตั้ง



เครื่องจักรที่มีลักษณะการยกย้าย

# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

## 3. รอกรางและรอกชัก (Rail and Hoist)



เครื่องจักรที่มีลักษณะยกขึ้นลง

# อุปกรณ์ในการขนถ่าย

## 4. ตู้บรรจุ (Container)

เป็นกล่องหรือหีบมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมใช้ ในการบรรจุวัสดุที่จะเคลื่อนย้าย



เครื่องจักรที่มีลักษณะยกขึ้นลง

# การเลือกใช้อุปกรณ์ ในการขนถ่ายวัสดุ

## องค์ประกอบในการพิจารณา

1. คุณสมบัติของวัสดุ
2. พังโรงงานและคุณลักษณะของอาคาร
3. การเคลื่อนที่ของการผลิต
4. ค่าใช้จ่าย

# อุปกรณ์ขนถ่าย (Conveyors) จำแนกออกตามการติดตั้งได้เป็น

- แบบติดตั้งตายตัว (Fixed)
- แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable)

นอกจากนี้ยังจำแนกตามการขับเคลื่อนได้เป็น

- แบบขนถ่ายต่อเนื่อง (Continuous)
- แบบขนถ่ายเป็นช่วง ๆ (Intermittent) แต่การขับเคลื่อนต่อเนื่อง

# ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable)

การเคลื่อนย้ายวัสดุ (Portable) เป็นการขนย้ายวัสดุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือจากแหล่งงานหนึ่งไปยังอีกแหล่งงานหนึ่ง ได้แบ่งการเคลื่อนย้ายวัสดุออกเป็น 2 ประเภท

1. การเคลื่อนย้ายโดยเครื่องจักร เป็นระบบการเคลื่อนย้ายวัสดุที่ได้มีการนำเอาเครื่องมือในการขนย้ายหลายชนิดเข้ามาช่วย ซึ่งเป็นเครื่องมือเครื่องจักรแบบธรรมดาที่มีได้มีกลไกซับซ้อนมากนัก เครื่องมือขนย้ายที่มีการใช้กันมากในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายวัสดุ ได้แก่

1.1 รถยก (forklift truck) เป็นเครื่องมือที่สามารถยกของและย้ายของนำไปกองได้ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง

## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

รถยกนี้มีหลายแบบและหลายขนาด แต่โดยทั่วไปขับเคลื่อนด้วยล้อหน้า บังคับเลี้ยวด้วยล้อหลัง ยกของด้วยส้อมที่ติดอยู่ด้านหน้า และยกของขึ้นด้วยระบบไฮดรอลิกสามารถยกของได้สูงประมาณ **20** ฟุต รถยกนี้เหมาะสำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุระยะทางไกล ๆ เช่น ภายในโรงงานและต้องใช้แรงงานคนประกอบในการจัดเก็บของที่ขนย้ายด้วย ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายที่มีระยะทางไกล และไม่ใช้กับการเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีไฉ่เป็นสิ่งของที่มีรูปทรงมาตรฐาน หรือวัสดุที่ไม่มีการบรรจุภัณฑ์เพื่อการเคลื่อนย้าย

# ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)





## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

1.2 รถลากจูงประกอบรถพ่วง (tractor-trailer) เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วย รถพ่วง 4 ล้อ ที่มีลักษณะคล้ายรถเข็นหรือเกวียนหลายๆ คันเชื่อมต่อกันที่จุดต่อ เคลื่อนที่โดยการ ใช้แรงคนเพียงคนเดียวหรือรถลากจูงเพียง 1 คัน ก็สามารถลากจูงรถพ่วงได้หลายคัน รถลากจูงประกอบนี้ใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุที่เป็นไปอย่างต่อเนื่องและสามารถขนวัสดุได้ที่ละหลายชนิด

# ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)



## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

1.3 บันจัน (crane) เป็นเครื่องจักรที่มีกำลังในตัวเอง ใช้ทำการยกสิ่งของได้ในพื้นที่จำกัดซึ่งเครื่องมือหรือเครื่องจักรประเภทอื่นเข้าไม่ถึง บันจันมี 2 ชนิดคือ บันจันชนิดคานยกหมุนไม่ได้และชนิดคานยกหมุนได้ บันจันชนิดคานยกหมุนไม่ได้โดยปกติจะติดตั้งอยู่บนรถแทรกเตอร์ โดยมีคานยกยื่นออกมาเหนือล้อหน้า คานยกสามารถหันเหได้โดยการหมุนตัวของรถแทรกเตอร์ ส่วนบันจันชนิดคานยกหมุนได้จะติดตั้งอยู่บนรถ เรียกว่า รถบันจัน ซึ่งคานยกที่ติดตั้งอยู่สามารถหมุนได้โดยที่ตัวรถไม่ได้หมุน

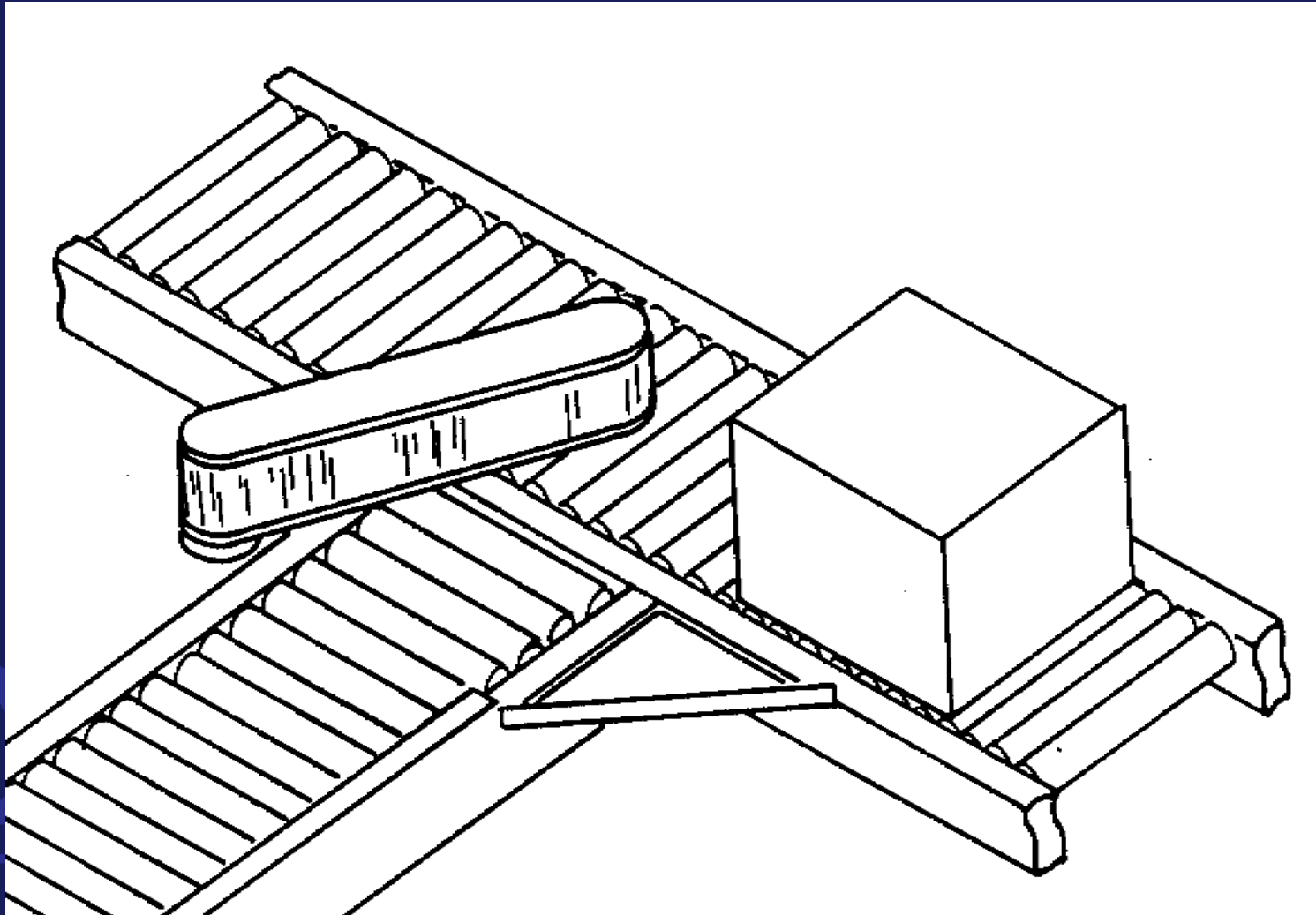
# ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)



## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

1.4 รางเลื่อน (conveyor) เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากในการขนย้ายวัสดุ รางเลื่อนนี้ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับยานพาหนะใด รางเลื่อนมีหลายชนิดทั้งที่มีกำลังขับเคลื่อนและชนิดที่ไม่มีกำลังขับเคลื่อน รางเลื่อนชนิดที่มีกำลังขับเคลื่อน ได้แก่ รางเลื่อนชนิดสายพาน (belt conveyor) ซึ่งมีลักษณะเป็นสายพานวงรอบ ไม่มีปลายสุด ติดตั้งอยู่บนโครงเหล็กขับเคลื่อนด้วยแรงหมุนของเครื่องยนต์หรือไฟฟ้า รางเลื่อนชนิดที่ไม่มีกำลังขับเคลื่อน ได้แก่ รางเลื่อนที่หมุนโดยแรงงานคน หรือรางเลื่อนที่อาศัยแรงถ่วงของโลก เช่น รางเลื่อนชนิดใช้ล้อกลิ้ง (wheel conveyor) และรางเลื่อนชนิดลูกกลิ้ง (roller conveyor)

# ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)



## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

นอกจากเครื่องมือในการขนย้ายทั้ง 4 แบบดังกล่าวแล้ว ในทางปฏิบัติจะพบว่ามีการนำเครื่องมือหลาย ๆ ชนิดเข้ามาใช้ในกิจการ โดยการนำเครื่องจักรมากกว่าหนึ่งชนิดเข้ามาใช้ประกอบกันในการเคลื่อนย้าย เช่น ใช้รถยกสำหรับยกของในแนวตั้ง แล้วใช้รถลากจูงประกอบรถพ่วงในการเคลื่อนย้ายและขนส่งวัสดุในแนวนอน เป็นต้น

## ความหมายของระบบแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) (ต่อ)

2. การเคลื่อนย้ายอัตโนมัติ เป็นความพยายามที่จะใช้ความเป็นอัตโนมัติ ทดแทนการลงทุนในแรงงานคนที่มีอยู่ค่อนข้างมากในระบบการเคลื่อนย้ายโดยใช้เครื่องจักรระบบการเคลื่อนย้ายอัตโนมัตินี้ได้นำเอาเครื่องมือเครื่องจักรมาประกอบกันจนเป็นระบบการทำงาน ที่มีความซับซ้อนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จัด โปรแกรมควบคุมการทำงานของชุดเครื่องจักร การใช้ระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติจะทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและประหยัดเวลา ในปัจจุบันนี้ เครื่องจักรในระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติที่ใช้กันอยู่มี 2 ชนิด คือ ชนิดแรกเป็นระบบเคลื่อนย้ายวัสดุตามสายพานตั้งแต่เป็นวัสดุนำเข้าผ่านกระบวนการต่าง ๆ จนเป็นวัสดุนำออก เช่น ระบบเคลื่อนย้ายที่ใช้ในการบรรจุน้ำอัดลมตั้งแต่เริ่มนำขวดเปล่าเข้ามา จนกระทั่งบรรจุใส่ลังพร้อมจะส่งไปจำหน่าย เป็นต้น ส่วนชนิดที่สองเป็นระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติที่จัดทำขึ้นสำหรับใช้เคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นเก็บในที่สูง โดยเครื่องจักรจะทำงานอัตโนมัติในการเก็บของและนำของออกจากที่เก็บ



## ความหมายของระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous production system)

ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง เป็นระบบที่มีการไหลของวัตถุดิบต่อเนื่องตามสายการผลิต (line production) เช่น โรงพิมพ์ พิมพ์หนังสือ โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง การผลิตแก้วของโรงงานผลิตแก้ว บุหรี่ ไม้อัด น้ำตาล เป็นต้น ลักษณะที่ดีของระบบการผลิตต่อเนื่องก็คือใช้พื้นที่ในโรงงานได้ประโยชน์คุ้มค่าเต็มประสิทธิภาพ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นพื้นที่ในกระบวนการผลิตของสายการผลิตเหลือพื้นที่ในการเก็บวัตถุดิบเล็กน้อย และการขนย้ายวัตถุดิบในสายการผลิต ก็จะใช้การขนย้ายแบบตายตัว เช่น ใช้สายพาน (conveyers) ขนย้ายวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ในระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง ผู้ผลิตจะต้องวางแผนโรงงานให้สอดคล้องกับระบบการผลิต พังของโรงงานอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับระบบการผลิตแบบต่อเนื่องที่ใช้กันมากที่สุดคือ การวางแผนโรงงานแบบชนิดของผลิตภัณฑ์ (product layout)

อุปกรณ์ลำเลียงแบบต่อเนื่อง(**conveyor**)  
ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

สายพานลำเลียง (**Belt conveyor**)



อุปกรณ์ลำเลียงแบบต่อเนื่อง(**conveyor**)  
ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

กระพ้อลำเลียง (**Bucked conveyor**)



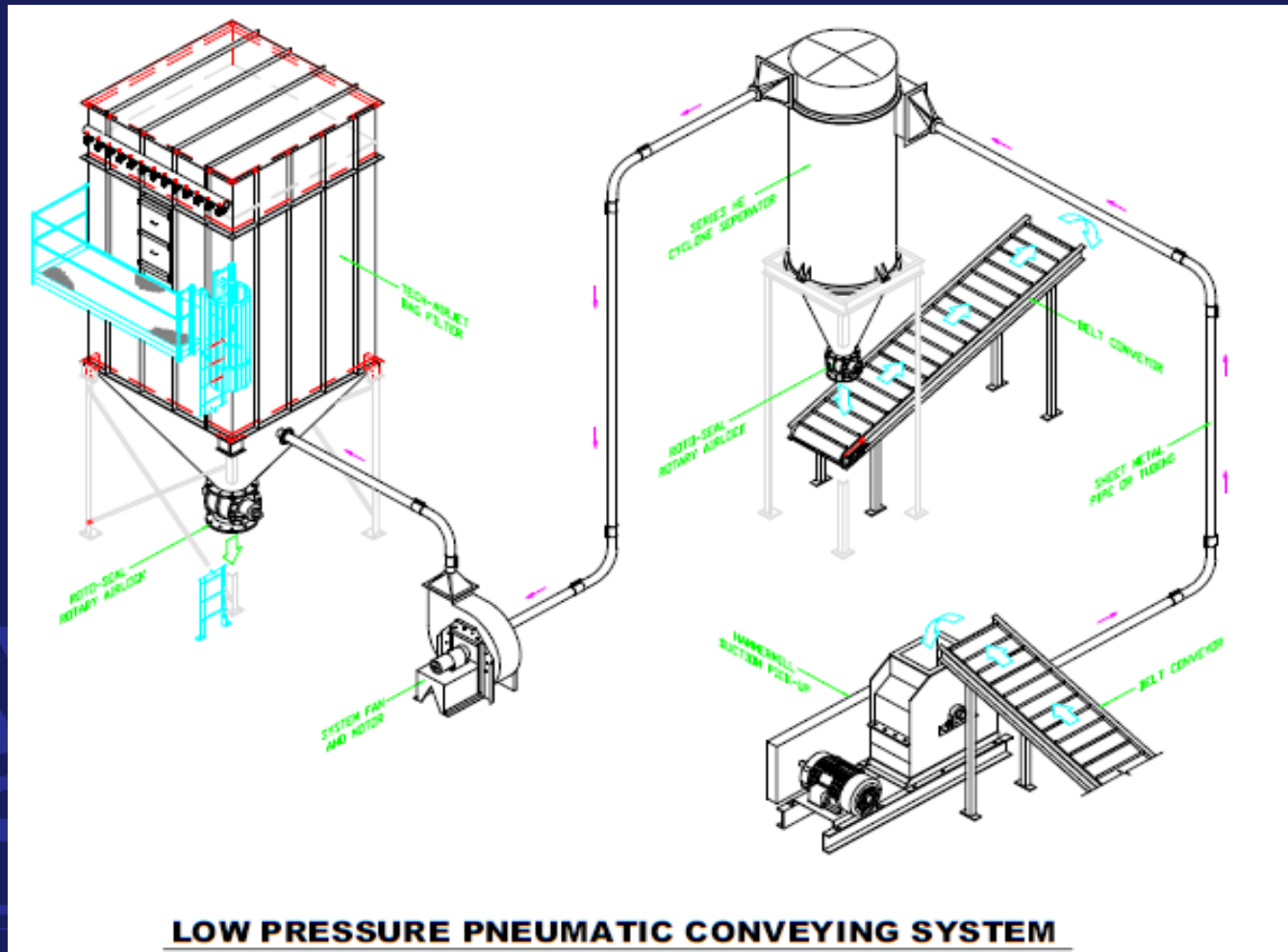
อุปกรณ์ลำเลียงแบบต่อเนื่อง(**conveyor**)  
ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

โซ่ลำเลียง (**Chain conveyor**)



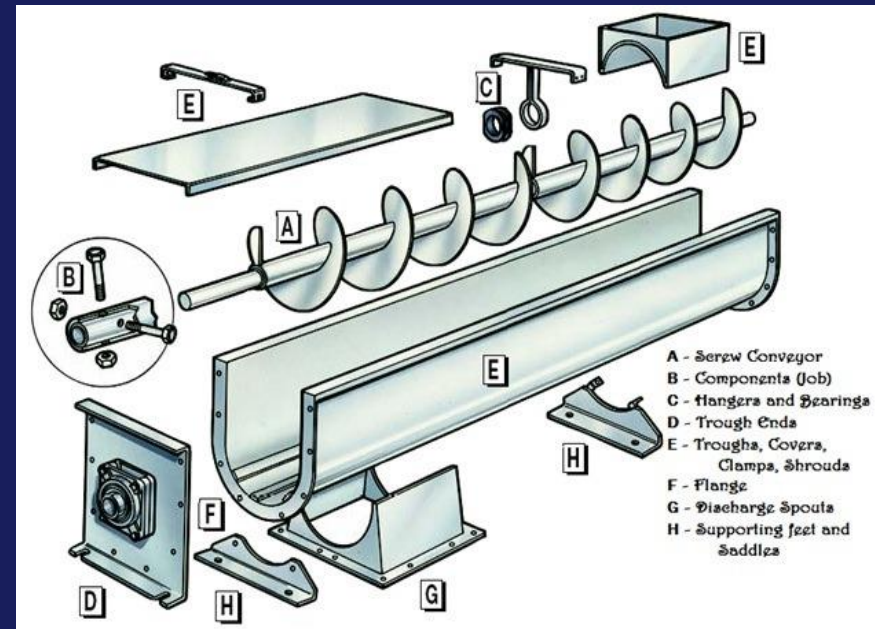
# อุปกรณ์ลำเลียงแบบต่อเนื่อง (conveyor) ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

## อุปกรณ์ขนถ่ายด้วยลม (Pneumatic conveyor)



# อุปกรณ์ลำเลียงแบบต่อเนื่อง (conveyor) ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

## เกลียวสกรู (Screw conveyor)



## ความหมายของสายพานลำเลียง

สายพานลำเลียง คือ รูปแบบของการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ง่ายยิ่งขึ้น วัสดุสายพานลำเลียงช่วยให้ลดเวลาในการขนย้ายเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ แต่ถึงจะมีผลดีไม่น้อยก็ตาม ก็ยังมีข้อเสีย อยู่เช่นกัน เช่น ถ้าหากอุณหภูมิของอุปกรณ์ที่จะ โยกย้าย สูงเกินไป จนกระทั่งเกินความสามารถของผิว สายพานลำเลียง ที่จะทนได้ สายพานลำเลียงก็จะเผาไหม้ ฉะนั้น ระบบ สายพานลำเลียง ก็จะไม่สามารถ โยกย้าย อุปกรณ์ ที่มีอุณหภูมิสูงชนิดนี้ได้ เป็นต้น หลักการเลือก สายพานลำเลียง ควรเลือกให้เหมาะกับการใช้งาน

## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม

สายพานลำเลียงเป็นระบบการขนถ่ายวัสดุ ที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร มีใช้กันทุกโรงงาน ดังนั้นจึงไม่แปลกเลย จะมีบริษัทขายระบบลำเลียงในบ้านเรา เยอะมากตามไปด้วย ประโยชน์ของการใช้ระบบลำเลียงนั้น ช่วยให้เกิดความรวดเร็ว, แข็งแรง, เข้าโปรแกรมคำนวณผลผลิตได้ง่าย, ประสิทธิภาพการผลิต, สะดวกในการทำงาน

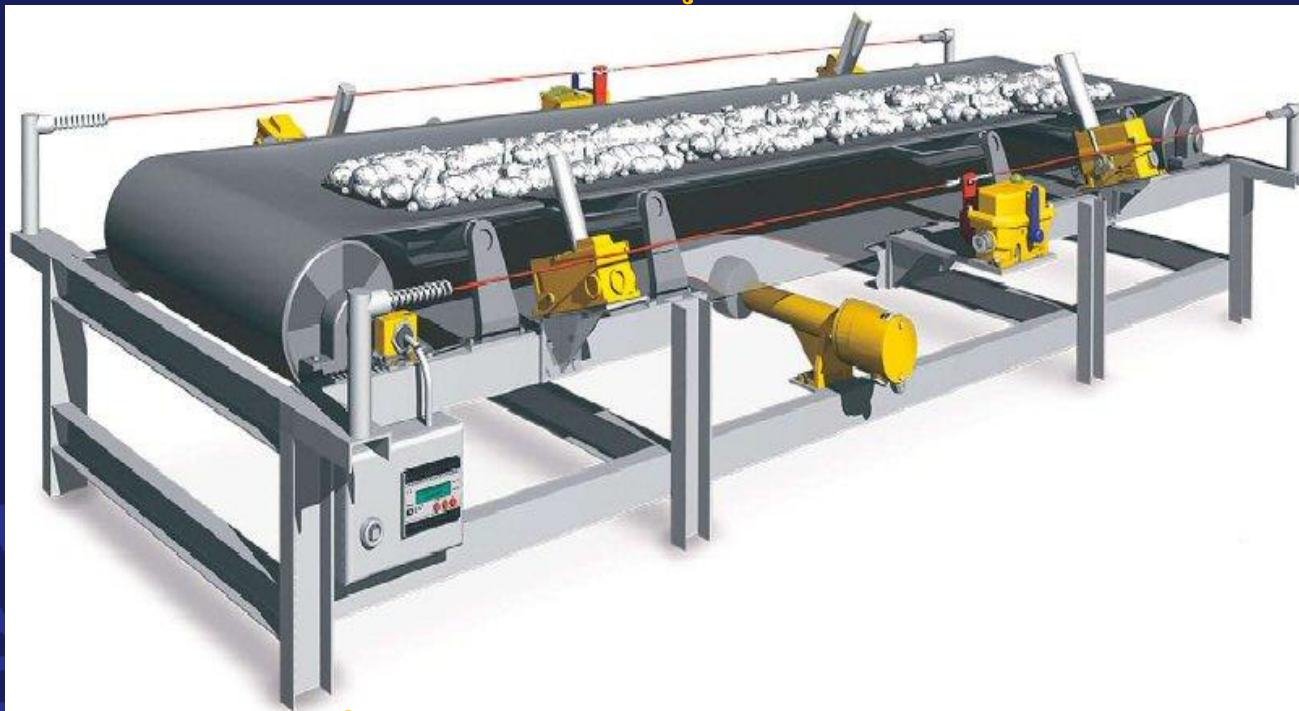




## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม (ต่อ)

ส่วนประกอบของสายพานลำเลียงมีอยู่ 5 ส่วนหลักๆ ดังนี้

1. สายพาน (Belt) เป็นส่วนรองรับวัสดุขนถ่าย และทำให้วัสดุขนถ่ายที่อยู่บนสายพานนั้นเคลื่อนที่ตามสายพานไปด้วย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงกรขนถ่ายวัสดุบนสายพาน

## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม (ต่อ)

2. ลูกกลิ้ง (Idlers) เป็นตัวรองรับสายพานอีกทีหนึ่ง ลูกกลิ้งนั้นมี 2 ชนิด คือ
  - 2.1 ลูกกลิ้งด้านลำเลียงวัสดุ (Carrying Idlers)
  - 2.2 ลูกกลิ้งด้านสายพานกลับ (Return Idlers) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ลูกกลิ้งในรูปแบบต่างๆ

## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม (ต่อ)

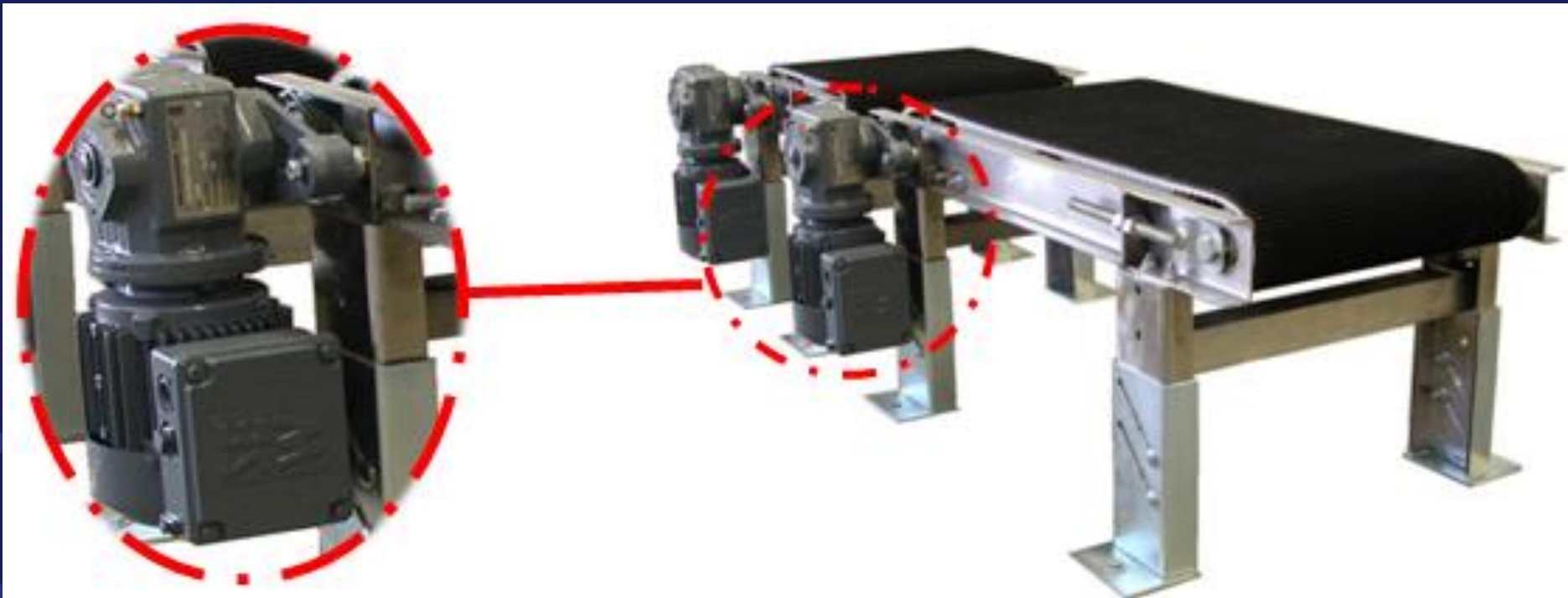
3. ล้อสายพาน (Pulleys) เป็นตัวรองรับ และจับสายพาน และควบคุมแรงดึงในสายพาน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ล้อสายพาน

## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม (ต่อ)

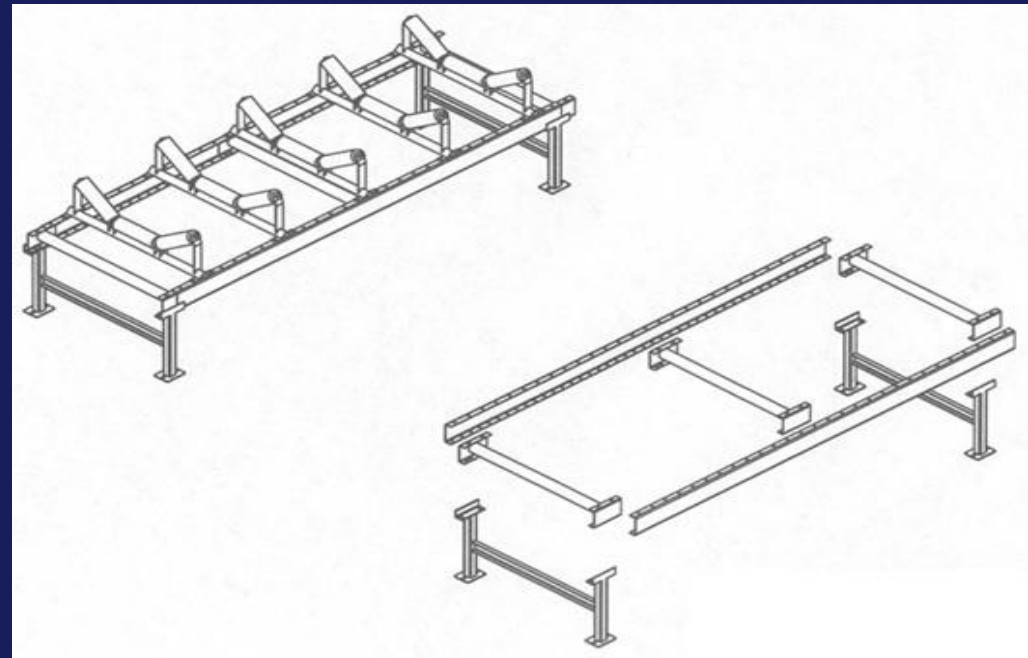
4. ชุดขับ (Drive) เป็นตัวส่งกำลังขับให้กับล้อสายพาน เพื่อขับสายพาน และวัสดุขนถ่ายให้เคลื่อนที่ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ชุดขับ

## รูปแบบของระบบสายพานลำเลียงวัสดุในอุตสาหกรรม (ต่อ)

5. โครงสร้าง (Structure) เป็นส่วนรองรับ และรักษาแนวของลูกกลิ้ง (Idlers) และล้อสายพาน (Pulleys) และรองรับเครื่องขับสายพาน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ชุดโครงสร้างลูกกลิ้ง

# การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ

## ลูกกลิ้งลำเลียง (Roller conveyor)

สายพานในรูปแบบนี้ไม่ต้องใช้พลังงานกลเลย ไม่ต้องมีมอเตอร์ ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า ใช้แต่พลังงานคน โดยการดันบนลูกกลิ้ง ส่วนใหญ่จะพบสายพานลำเลียงลักษณะนี้ในส่วนของไลน์บรรจุ เอาไว้ดันคั่นกล่องหรือลังที่ผ่านการแพ็คพร้อมส่งขายแล้ว



# การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ

## สายพานลำเลียง (Belt conveyor)

ใช้ขนถ่ายวัสดุในแนวราบหรือเอียงไม่เกิน 20 องศา การขนถ่ายทำได้สม่ำเสมอ ได้ปริมาณมาก ต่อเนื่อง ใช้พลังงานน้อย แต่เราต้องระวังเรื่องการเสื่อมสภาพของสายพานด้วย โดยส่วนใหญ่แล้วตัว **Belt** จะออกมาให้ใช้ได้สองด้าน ดังนั้นถ้าใครเคยเข้าไปดูงาน, ทำงาน หรือ ฝึกงานในโรงงานไก่, อาหารทะเลแปรรูป เราก็จะเห็นเขากลับด้านของสายพานกันทุกๆ 2-3 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น

ในโรงงานอาหารส่วนใหญ่เรามักจะพบตัวนี้เสมอ เพราะเจ็ดล้างง่าย ในรูปเป็นสายพานสีดำ ซึ่งถ้าเป็นโรงงานบ้านเราส่วนใหญ่จะเป็นสีอ่อน เพื่อที่จะได้เห็นชัดว่ามันสกปรกตรงจุดไหน พื้นสายพานลำเลียงจะผลิตจากพอลิเมอร์ชนิดพิเศษที่มีความเหนียว แต่ข้อด้อยอย่างยิ่งของระบบนี้คือ ถ้ามันขาดเราต้องเปลี่ยนยกแผ่น ซึ่งราคาแพง

# การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)





## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)

### สายพานโซ่แบบแผ่นไม้แบบราบติดกับชุดโซ่ **Slat conveyor**

โซ่สายพานลำเลียง, สายพานโซ่แบบโซ่ใบกวาด (**Chain conveyor, Flight conveyor**)

โรงงานที่ใช้สายพานลำเลียงแบบนี้แบบเห็นกันชัดๆคือ โรงงานฆ่าสัตว์ ที่จะใช้โซ่เดี่ยว ใช้สำหรับแขวนซากขึ้นกับรองที่มีโซ่เป็นตัวขับเคลื่อน หรือ ถ้าเป็นแบบ **Flight** ซึ่งใช้หลักการคล้ายกัน ใช้โซ่ขับเคลื่อนเหมือนกัน แต่จะมีระบบล้อครางด้วย คุณภาพก็ได้ครับน่าจะเห็นภาพกว่าให้ผมอธิบาย ระบบนี้สามารถใช้ได้ทั้งแนวราบและพื้นเอียงโดย จุดเด่นของสายพานแบบนี้คือ ถูก, ขนถ่ายได้ต่อเนื่อง ส่วนจุดด้อยคือ สึกหลอ  
ง่าย

## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)



## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)

### สายพานโซ่แบบแผ่นไม้แบบราบติดกับชุดโซ่ **Slat conveyor**

โซ่สายพานลำเลียง, สายพานโซ่แบบโซ่ใบกวาด (**Chain conveyor, Flight conveyor**)

โรงงานที่ใช้สายพานลำเลียงแบบนี้แบบเห็นกันชัดๆคือ โรงงานฆ่าสัตว์ ที่จะใช้โซ่เดี่ยว ใช้สำหรับแขวนซากขึ้นกับรองที่มีโซ่เป็นตัวขับเคลื่อน หรือ ถ้าเป็นแบบ **Flight** ซึ่งใช้หลักการคล้ายกัน ใช้โซ่ขับเคลื่อนเหมือนกัน แต่จะมีระบบล้อครางด้วย คุณภาพก็ได้ครับน่าจะเห็นภาพกว่าให้ผมอธิบาย ระบบนี้สามารถใช้ได้ทั้งแนวราบและพื้นเอียง โดย จุดเด่นของสายพานแบบนี้คือ ถูก, ขนถ่ายได้ต่อเนื่อง ส่วนจุดด้อยคือ สึกหลอ  
ง่าย

## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)



## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)

### เกลียวสกรู (Screw conveyor)

ระบบคั่นผ่านเกลียวเป็นการขนถ่ายในแนวราบ และเอียง ซึ่งกลไกภายในจะประกอบด้วยชุดแกนมอเตอร์ซึ่งจะหมุนเกลียวคั่นใน วัสดุจะถูกคั่นออกมาตามลำดับ ระบบนี้มีข้อเสียตรงที่สึกหรอง่าย ใช้ขนถ่ายวัตถุดิบอาหารที่มีความชื้นหนืดได้ดี หรือใช้ขนถ่ายวัตถุดิบพวกน้ำตาลทราย, ถั่ว

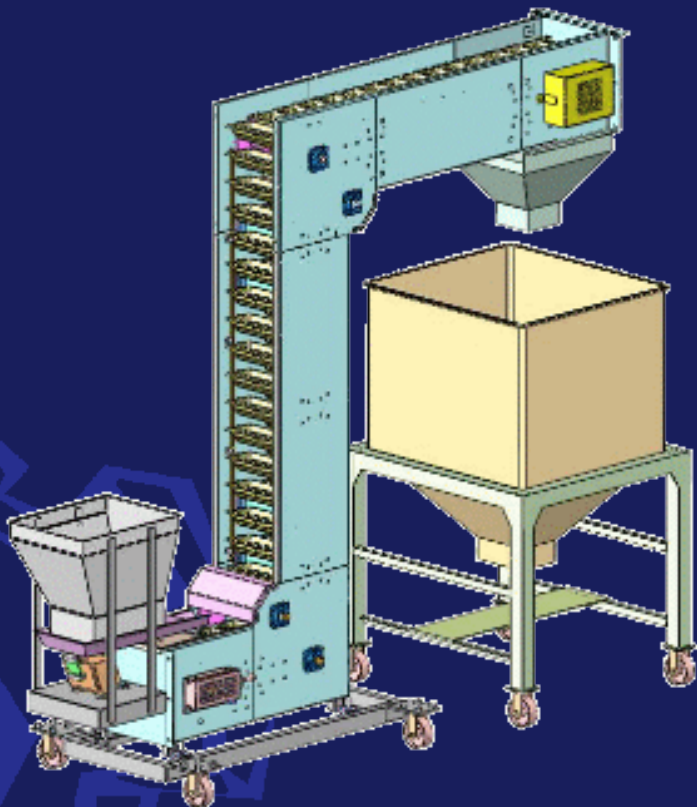
## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)



## การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับงานต่างๆ (ต่อ)

### กระพ้อขนถ่าย (Bucket Conveyor)

เป็น conveyor ที่เอาไว้ขนถ่ายวัสดุในแนวตั้ง ตรงที่ใส่วัสดุจะคล้ายๆกับ บั้งก็ ทำได้ทั้งขนจากชั้นบนลงมาชั้นล่างและชั้นล่างขึ้นชั้นบน



# แบบทดสอบ

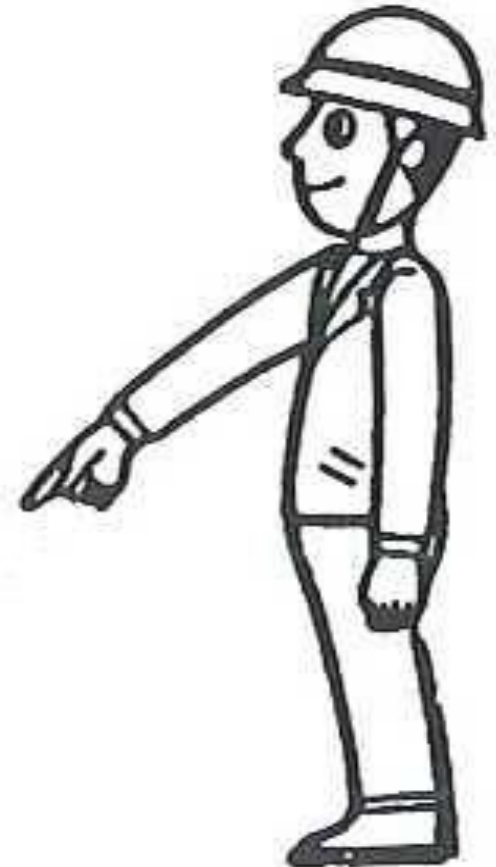
บทที่ 1 อุปกรณ์และโครงสร้างของเครื่องกลขนถ่าย



# 1. อุปกรณ์ขนถ่ายมีไว้ใช้สำหรับอะไร

ตอบ .....

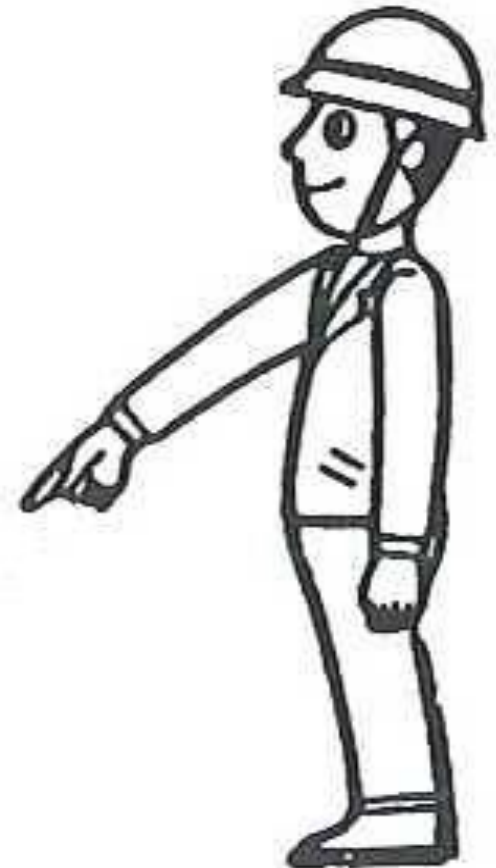
**ดูเฉลยคลิก!!**



## 2. สายพานลำเลียง (Conveyors) เหมาะสมสำหรับโรงงานที่มีการเคลื่อนที่ของวัสดุอย่างไร

ตอบ .....

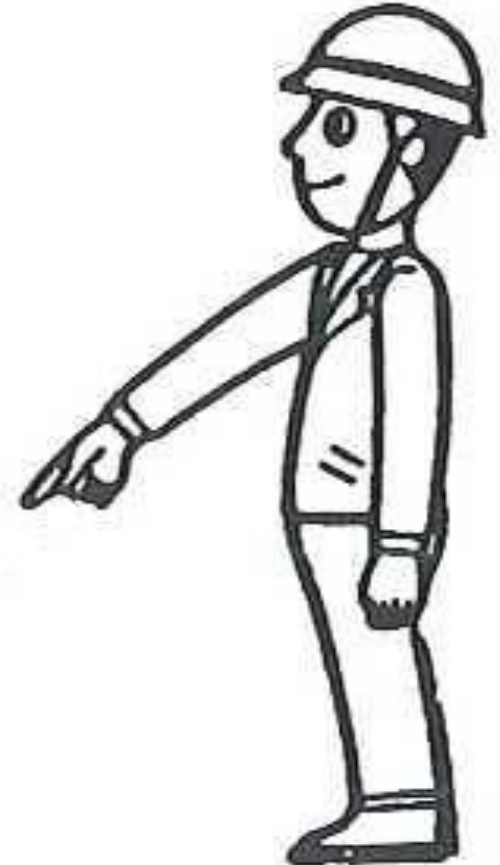
**ดูเฉลยคลิก!!**



### 3. รอกรางและรอกชัก (Rail and Hoist) เหมาะสมสำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุอย่างไร

ตอบ .....

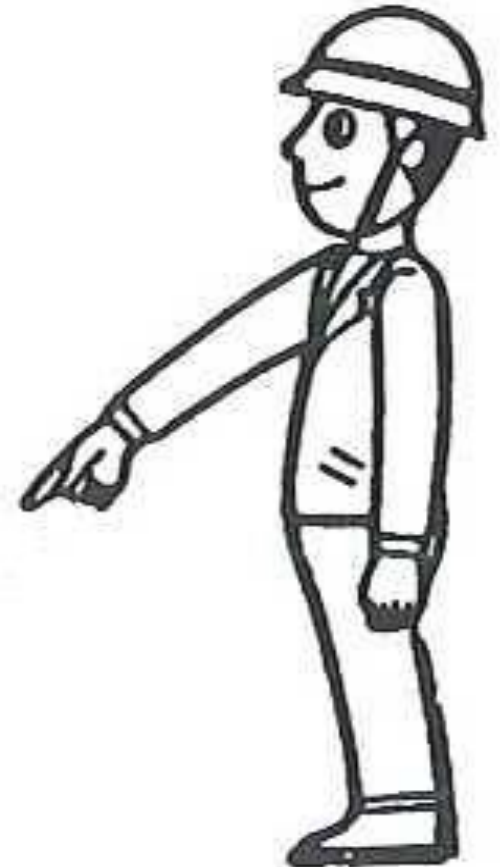
**ดูเฉลยคลิก!!**



#### 4. รถลากจูงประกอบรถพ่วง (tractor-trailer) เหมาะสมสำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุอย่างไร

ตอบ .....

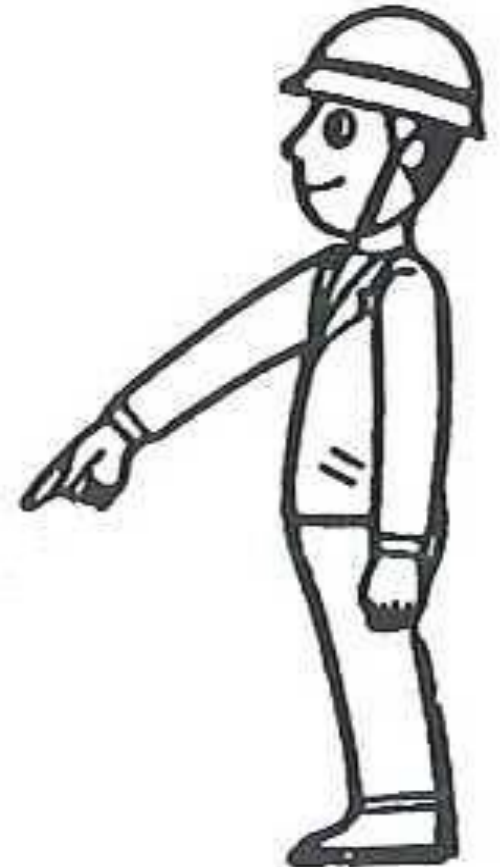
**ดูเฉลยคลิก!!**



## 5. เกลียวสกรู (Screw conveyor) เหมาะสำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุอย่างไร

ตอบ .....

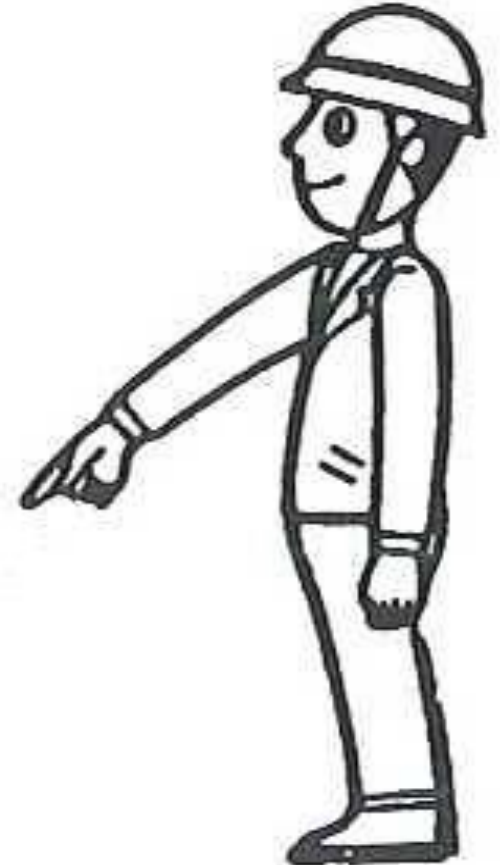
**ดูเฉลยคลิก!!**



## 6. กระพ้อขนถ่าย (Bucket Conveyor) เหมาะสมสำหรับการ เคลื่อนย้ายวัสดุอย่างไร

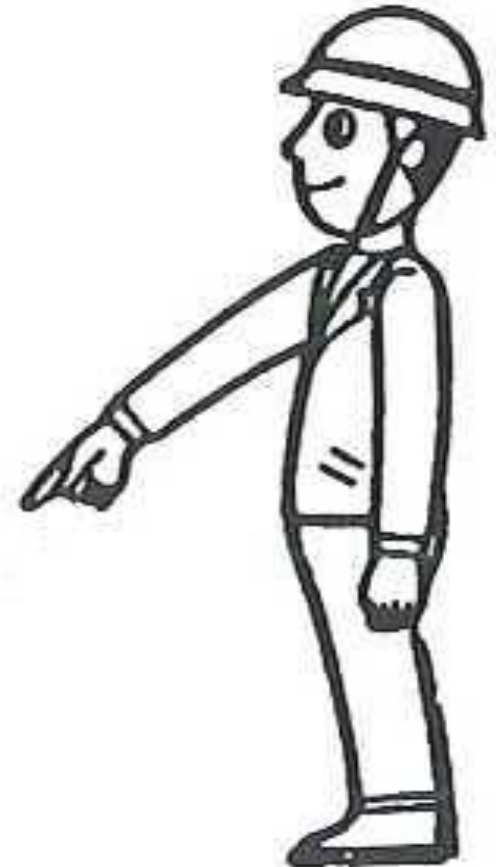
ตอบ .....

**ดูเฉลยคลิก!!**



## 7. ล้อสายพาน (Pulleys) มีหน้าที่ทำอะไร

ตอบ .....

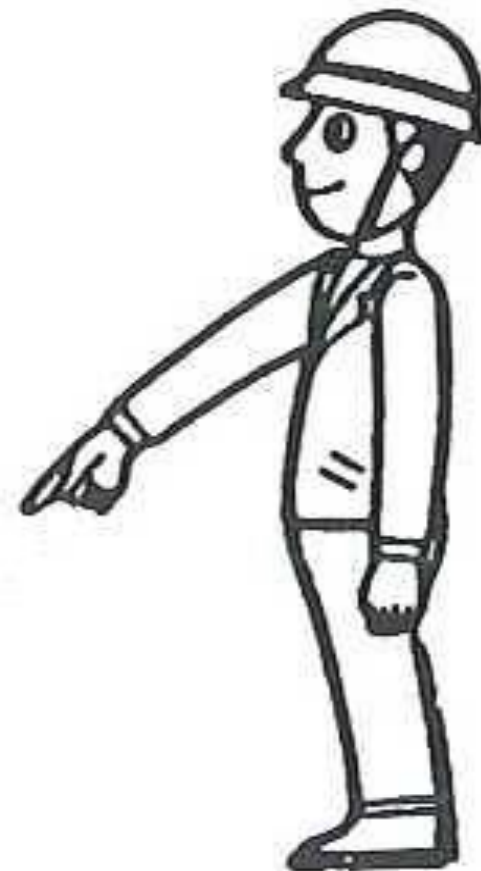


**ดูเฉลยคลิก!!**

## 8. ชุกขับ (Drive) มีหน้าที่ทำอะไร

ตอบ .....

**ดูเฉลยคลิก!!**

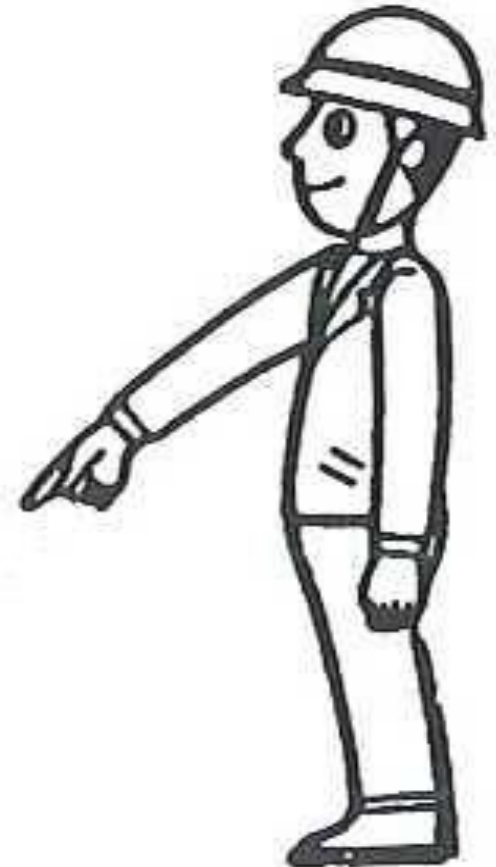




## 9. โครงสร้าง (Structure) มีหน้าที่ทำอะไร

ตอบ .....

**ดูเฉลยคลิก!!**



# 10. การเลือกใช้อุปกรณ์ ในการขนถ่ายวัสดุมีกี่องค์ประกอบ อะไรบ้าง

ตอบ .....

**ดูเฉลยคลิก!!**

