



ชิ้นส่วนเครื่องกลใน งานเมคคาทรอนิกส์

Mechanical Parts in Mechatronics

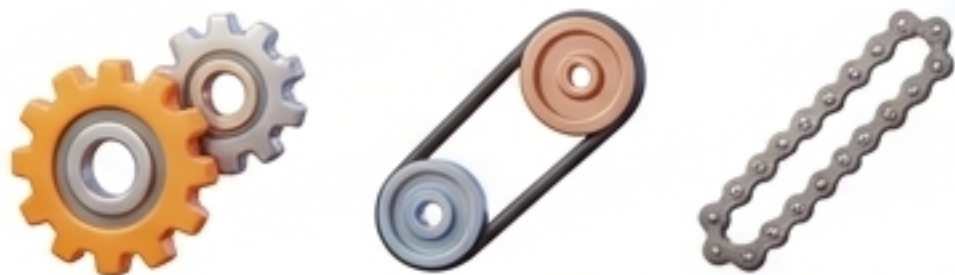
นายอภิรักษ์ เรืองธารา | วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง



โลกของชิ้นส่วนเครื่องกล: เปลี่ยนพลังงานให้เป็นการเคลื่อนไหว



ส่งกำลัง
(Power Transmission)



เปลี่ยนทิศทาง
(Motion Conversion)



รองรับและเชื่อมต่อ
(Supports & Joints)

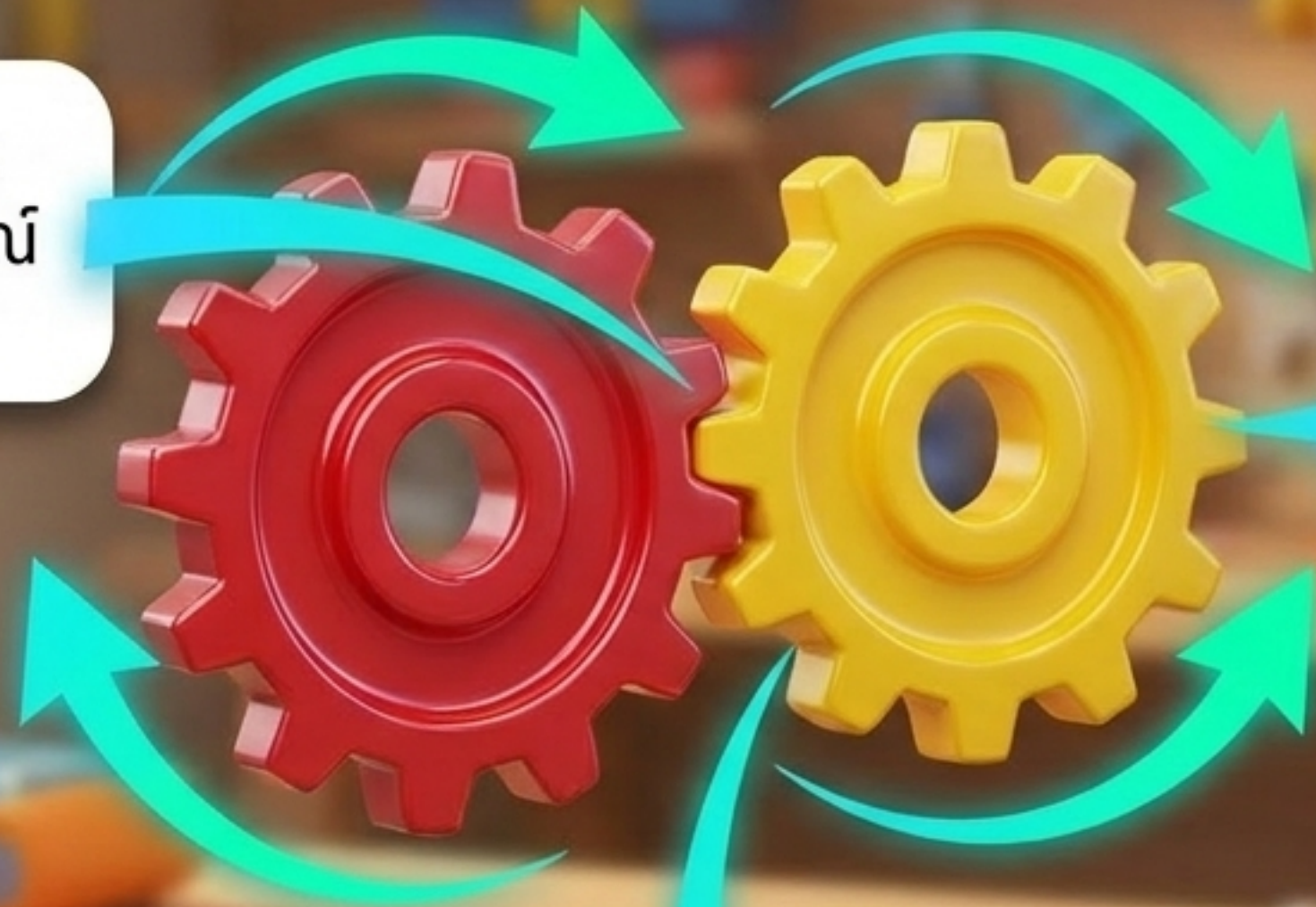


เฟือง (Gears): หัวใจของการส่งกำลังแบบไร้การลื่นไถล



1

ไร้การลื่นไถล (No Slip):
ฟันเฟืองที่ขบกันอย่างสมบูรณ์
ทำให้ส่งกำลังได้ 100%



2

ทิศทางการหมุนตรงข้าม (Opposite Rotation):
เฟืองคู่ขบจะหมุนในทิศทาง
สวนทางกันเสมอ

3

หน้าที่หลัก: ใช้ลดความเร็วเพื่อเพิ่มแรงบิด (Torque) หรือเพิ่มความเร็วแต่ลดแรงบิด



4 สหายแห่งโลกเฟือง (Gear Types Matrix)



เฟืองตรง (Spur Gear)

พื้นฐาน แข็งแรง ทนทาน

ส่งกำลังระหว่างเพลาขนาน
สร้างง่ายที่สุด



เฟืองเฉียง (Helical Gear)

เสียงเงียบ รับโหลดสูง

ฟันเฉียงช่วยลดเสียงดังและ
การกระแทกขณะทำงาน



เฟืองดอกจอก (Bevel Gear)

หักศอก 90 องศา

ใช้ส่งกำลังระหว่างเพลาที่ตัดกัน



เฟืองหนอน (Worm Gear)

ลดรอบจัด ล็อกตัวเอง
ลดความเร็วได้มากและป้องกัน
การหมุนกลับทางได้



อัตราทดเฟือง (Gear Ratio): กฎแห่งการแลกเปลี่ยน



$$VR = \frac{T1(\text{ฟันขับ})}{T2(\text{ฟันตาม})} = \frac{N2(\text{ความเร็วตาม})}{N1(\text{ความเร็วขับ})}$$



ความเร็วสูง (High Speed)
แรงบิดต่ำ (Low Torque)

ความเร็วต่ำ (Low Speed)
แรงบิดสูง (High Torque)

กฎเหล็ก: คุณไม่สามารถเพิ่มทั้งความเร็วและแรงบิดไปพร้อมกันได้!



ลูกเบี้ยว (Cams): ผู้เปลี่ยนจังหวะการเคลื่อนที่



1. จุดต่ำสุด (Resting):
เริ่มรับแรงหมุน



2. จุดยกตัว (Lifting):
เปลี่ยนหมุนเป็นยกขึ้น

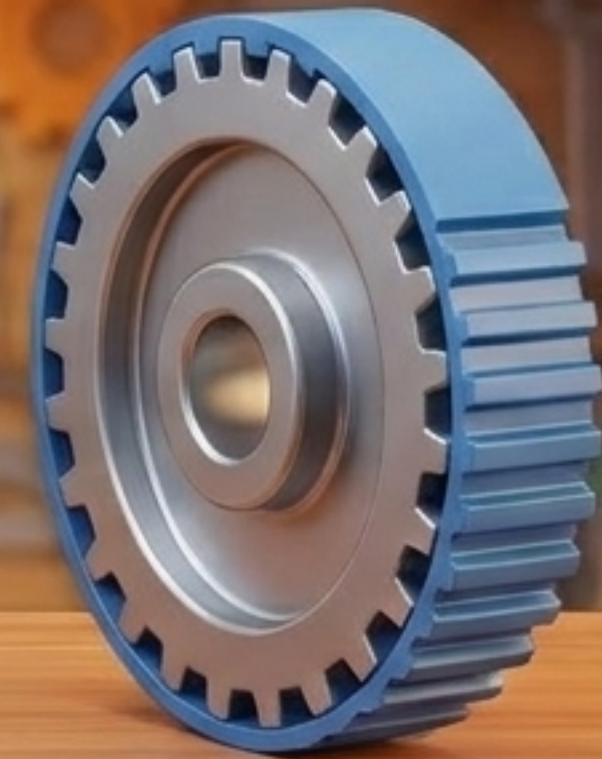
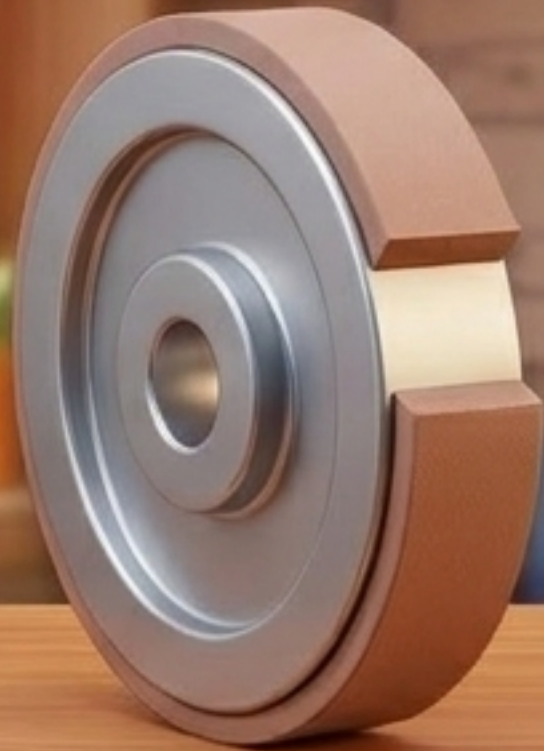


3. จุดตก (Dropping):
ตัวตามตกลงสู่ตำแหน่งเดิม

เปลี่ยนการหมุน (Rotary) เป็นการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงหรือแกว่งไปมา (Linear/Oscillating) อย่างแม่นยำตามรูปทรงของลูกเบี้ยว



สายพาน (Belts): การส่งกำลังระยะไกลที่ยืดหยุ่น



สายพานแบน (Flat Belt)

ราคาถูก แต่มีโอกาสเกิด
การลื่นไถล (Slip) ได้ง่าย

สายพานลิ่ม (V-Belt)

รูปทรงลิ่มจับแน่น ลดการลื่นไถล
เหมาะกับมอเตอร์ความเร็วสูง

สายพานไทม์มิ่ง (Timing Belt)

พสานความยืดหยุ่นของสายพาน
และความแม่นยำไร้การลื่นไถลของเฟือง



โซ่และสเตอร์ (Chain and Sprocket): พันธมิตรแห่งความแข็งแกร่ง



ไร้การลื่นไถล 100%:
ลูกกลิ้งโซ่ล็อกเข้ากับ
ฟันสเตอร์อย่างพอดี

รับแรงบิดมหาศาล:
โครงสร้างเหล็กทนทาน
ต่อแรงดึงสูงกว่าสายพาน

ข้อจำกัด: ต้องการการหล่อลื่น
(Lubrication) อย่างสม่ำเสมอ
และมีเสียงดังกว่าขณะทํางาน



สมรรถุ์การส่งกำลัง: สายพาน vs โซ่



คุณสมบัติ (Characteristics)

สายพาน (Belts)

โซ่ (Chains)

การรับแรงกระชาก (Shock Load)

ดีมาก - ยืดหยุ่นได้

ปานกลาง - แข็งกระด้าง

เสียงขณะทำงาน (Noise)

เงียบมาก

ดัง

โอกาสลื่นไถล (Slippage)

เกิดขึ้นได้ (ยกเว้น Timing)

ไม่มีการลื่นไถล 100%

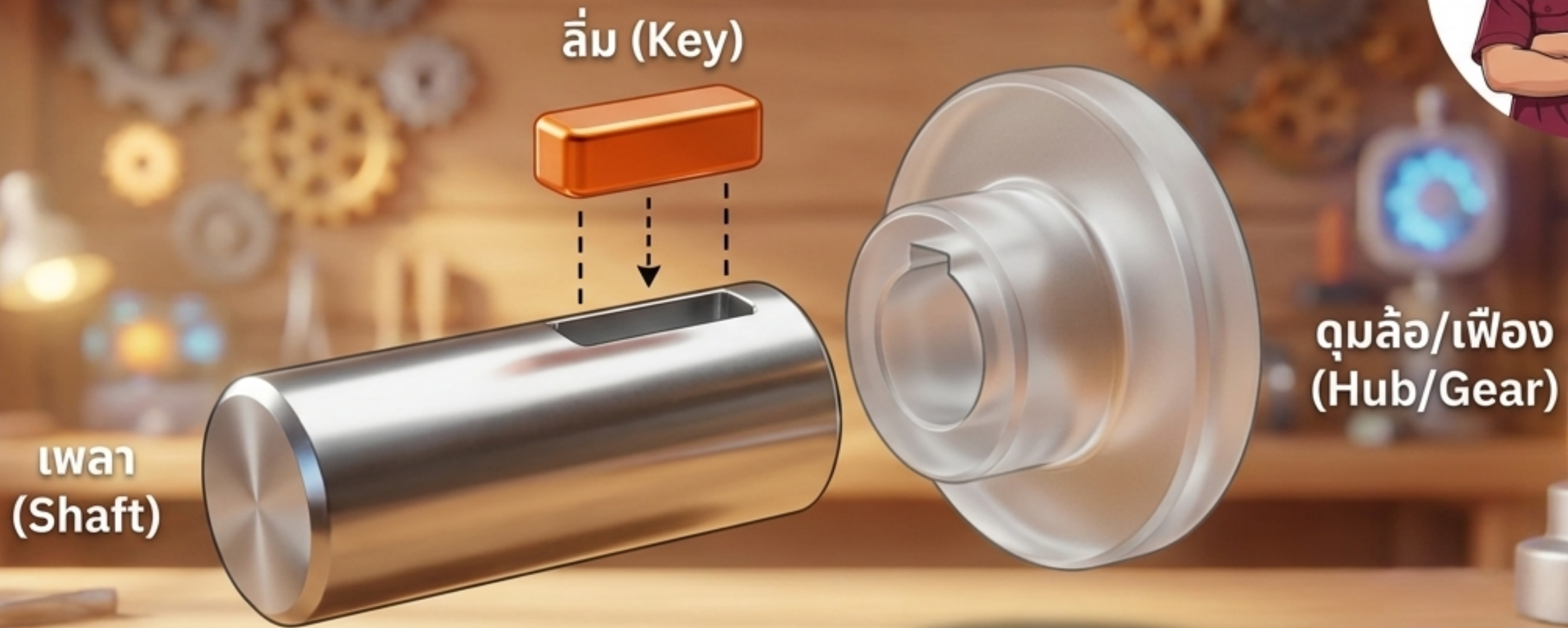
การบำรุงรักษา (Maintenance)

ต่ำ - ไม่ต้องใช้น้ำมัน

สูง - ต้องหล่อลื่นเสมอ



เพลาและลิ้ม (Shafts & Keys): กระดูกสันหลังของระบบหมุน



เพลาทำหน้าที่รับแรงบิด

ลิ้มขัดเข้าในร่อง

ล็อกเพลาและเฟืองให้หมุนเป็นชิ้นเดียว



คัปปลิง (Couplings): ตัวประสานรอยร้าวแห่งการส่งกำลัง



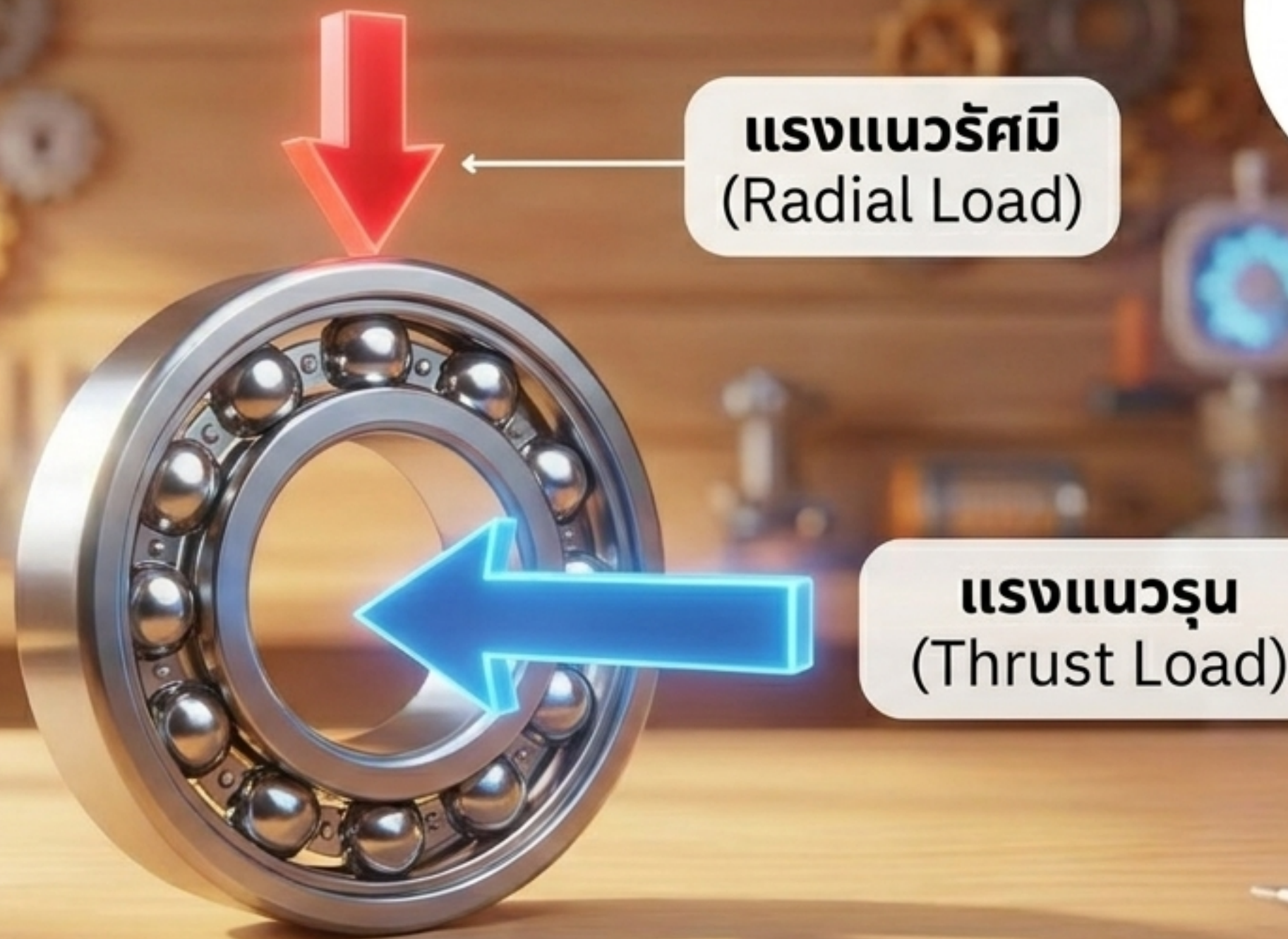
หน้าที่หลัก:
เชื่อมต่อเพลา
2 เส้นให้หมุนไปพร้อมกัน

ลดแรงกระแทก:
ดูดซับความสั่นสะเทือน
จากมอเตอร์และเครื่องจักร

แก้ปัญหาเพลาเยื้องศูนย์ (Misalignment):
ยอมรับความคลาดเคลื่อนได้โดยไม่ทำให้เพลาหักหรือลูกปืนพัง



ตลับลูกปืน (Bearings): ยานเกราะกำจัดแรงเสียดทาน



หน้าที่หลัก: รองรับเพลาให้หมุนได้อย่างอิสระที่สุด ลดแรงเสียดทาน และรับแรงกดทับจากน้ำหนักของชิ้นส่วนที่ติดตั้งอยู่บนแกนหมุน



หัวใจของการบำรุงรักษา (Maintenance & Safety)



หยดน้ำมัน (Lubrication)

สำหรับโช้ ตลับลูกปืน และเฟือง เพื่อลดความร้อน
เสียดทาน และยืดอายุการใช้งาน



ตึงความตึง (Tensioning)

สายพานและโช้ต้องมีความตึงที่พอดี: ไม่หย่อนจน
เกิดการสั่นไถล และไม่ตึงจนลูกปืนแตก



ตรวจสอบรอยแตกร้าว (Inspection)

สังเกตเศษฝุ่น เสียงที่ผิดปกติ และความร้อนสะสม
ขณะเครื่องจักรทำงานอย่างสม่ำเสมอ



ปลดล็อกพลังเมคคาทรอนิกส์ (The Mechatronics Ecosystem)



1

มอเตอร์
(Power Source)

2

เชื่อมด้วย
คัปปลิง เข้าสู่
เพลลา และ
ตลับลูกปืน

3

ลดรอบเพิ่มแรงบิดด้วย
เฟืองตรง

4

ส่งกำลังระยะไกลด้วย
โซ่และสเตอร์

5

ลูกเบี้ยว
เตะแขนกล

6

ขับเคลื่อน
สายพานลำเลียง

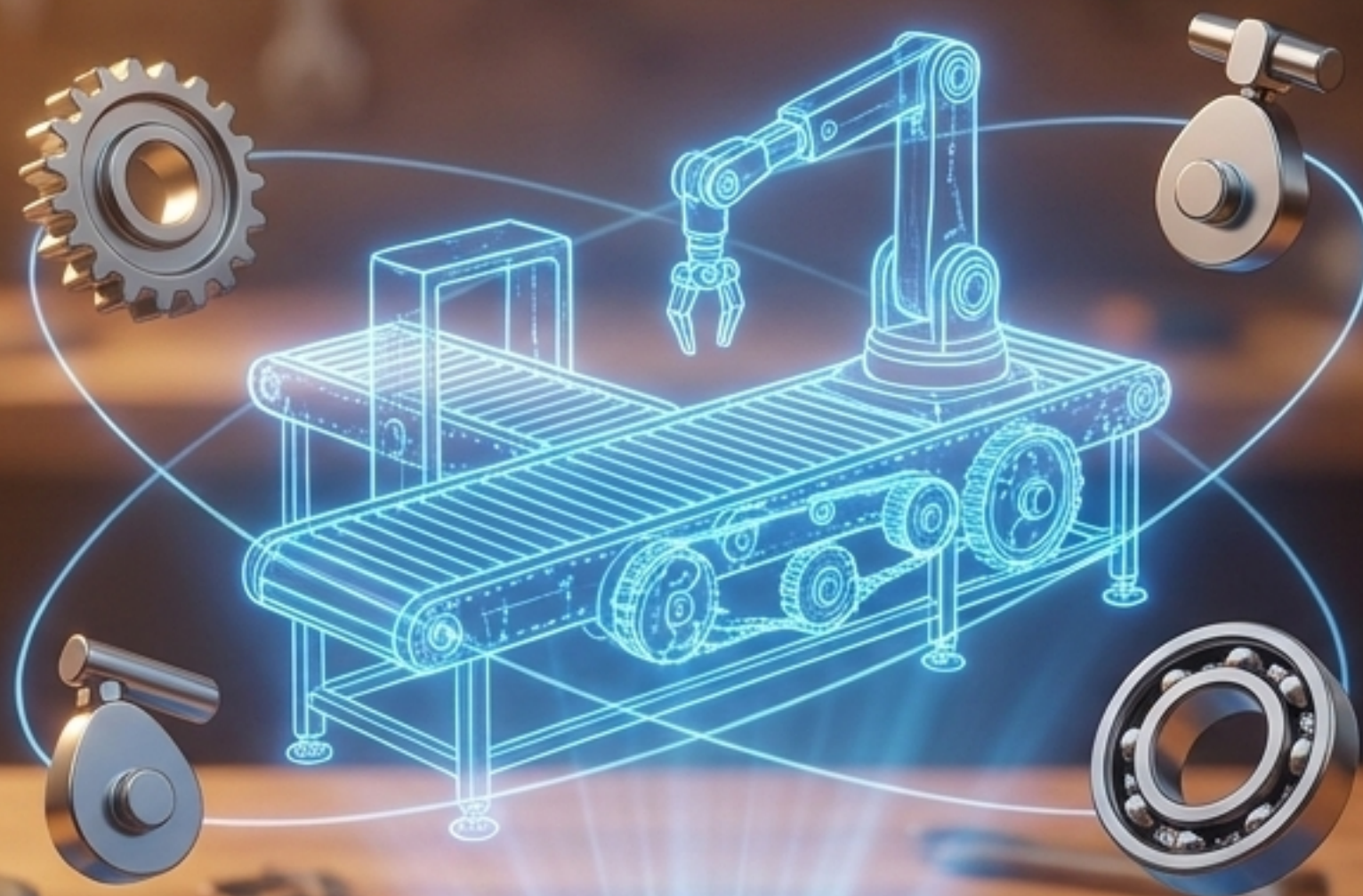
ชิ้นส่วนทุกชิ้นมีหน้าที่เฉพาะเจาะจง เมื่อประกอบเข้าด้วยกันอย่างถูกต้อง
จึงจะกลายเป็นเครื่องจักรที่สมบูรณ์



วิศวกรรมคือศิลปะแห่งการประกอบร่าง



การรู้จักชิ้นส่วนคือ
ความรู้
(Knowledge)



แต่การเลือกใช้และ
ประกอบมันเข้าด้วยกัน
อย่างมีประสิทธิภาพคือ
ความเชี่ยวชาญ
(Mastery)

“ทบทวนเนื้อหา หมั่นสังเกตเครื่องจักรในชีวิตประจำวัน
และค้นหาคำตอบด้วยตัวคุณเอง!”

