Future-Proofing Efficiency

กลยุทธ์วางแผนการผลิตยุคใหม่
รับมือวิกฤติแรงงานไทยขาดแคลน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เป้าหมายใหม่: ขับเคลื่อนด้วยประสิทธิภาพ

อดีต: Labor-Intensive

พึ่งพากำลังคนจำนวนมาก
ขาดความยืดหยุ่นเมื่อเกิดวิกฤติ

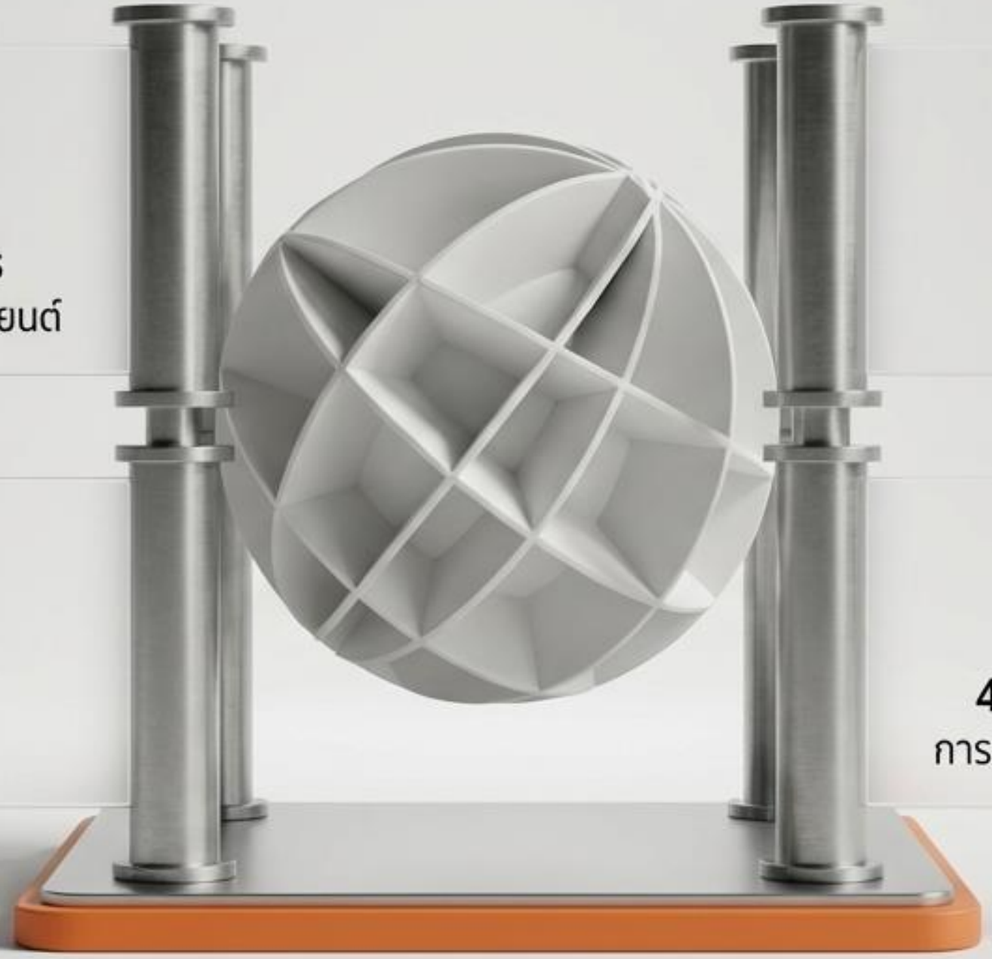
อนาคต: Future-Proofing

ลดการพึ่งพากำลังคน
ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและทักษะขั้นสูง

4 กลยุทธ์รับมือวิกฤติการผลิตยุคใหม่

1. Automation & Robotics
การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

2. Upskilling & Reskilling
การยกระดับทักษะแรงงาน



3. Agile Planning
กลยุทธ์การวางแผนเชิงยืดหยุ่น

4. Modern HR Management
การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์แนวใหม่

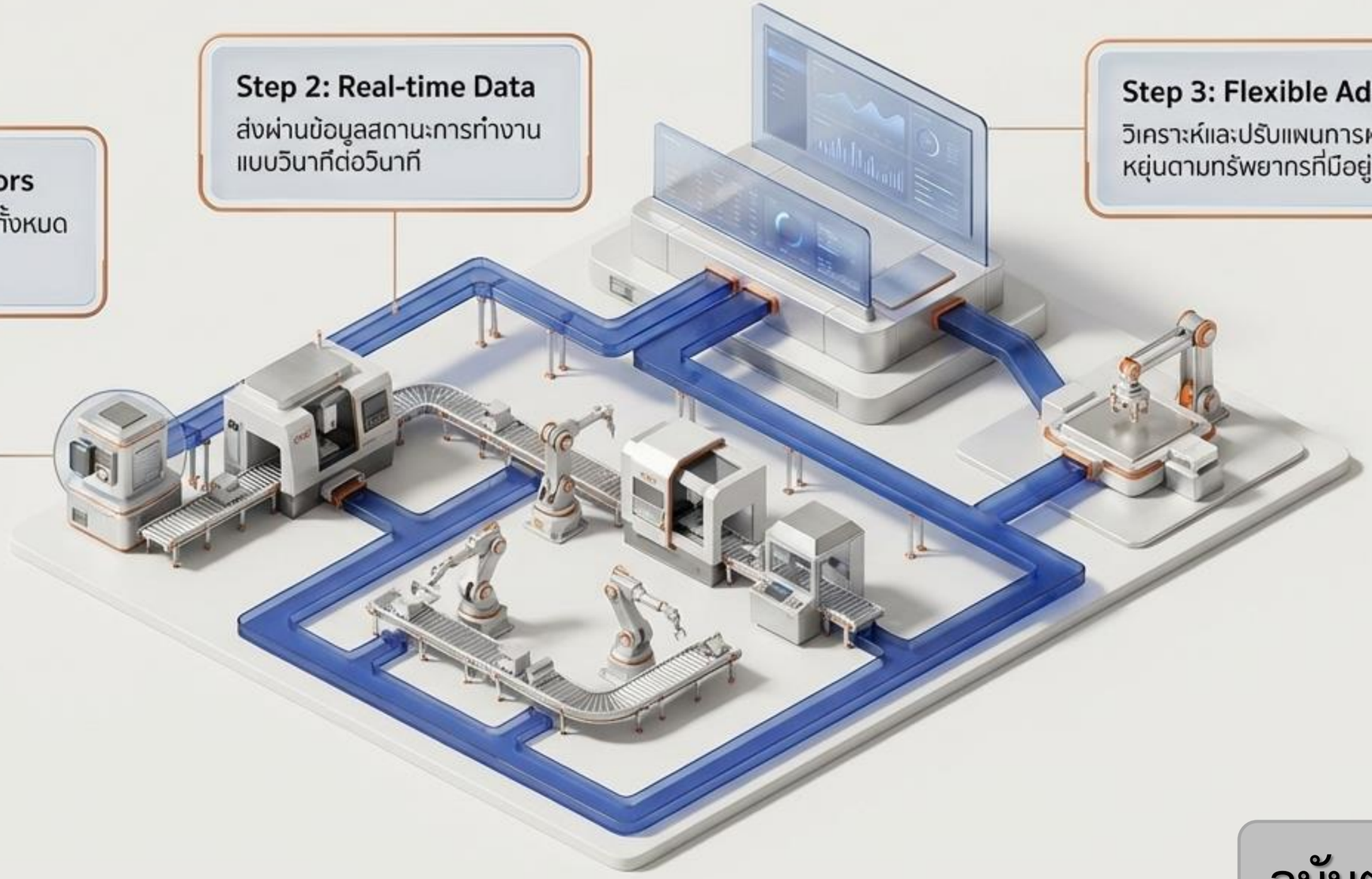
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Smart Factory: ตัดสินใจด้วยข้อมูลแบบ Real-time

Step 1: IoT & Sensors
เก็บข้อมูลจากเครื่องจักรทั้งหมด
ในสายการผลิต

Step 2: Real-time Data
ส่งผ่านข้อมูลสถานะการทำงาน
แบบวินาทีต่อวินาที

Step 3: Flexible Adaptation
วิเคราะห์และปรับแผนการผลิตให้ยืด
หยุ่นตามทรัพยากรที่มีอยู่จริงทันที



อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Cobots: ผนึกกำลังมนุษย์และเครื่องจักร

แบ่งเบาภาระ

รับช่วงต่องานที่ต้องทำซ้ำๆ (Repetitive tasks)

จัดการงานที่เสี่ยงอันตรายแทนมนุษย์

ยกระดับผลลัพธ์

เพิ่มความแม่นยำในกระบวนการผลิต

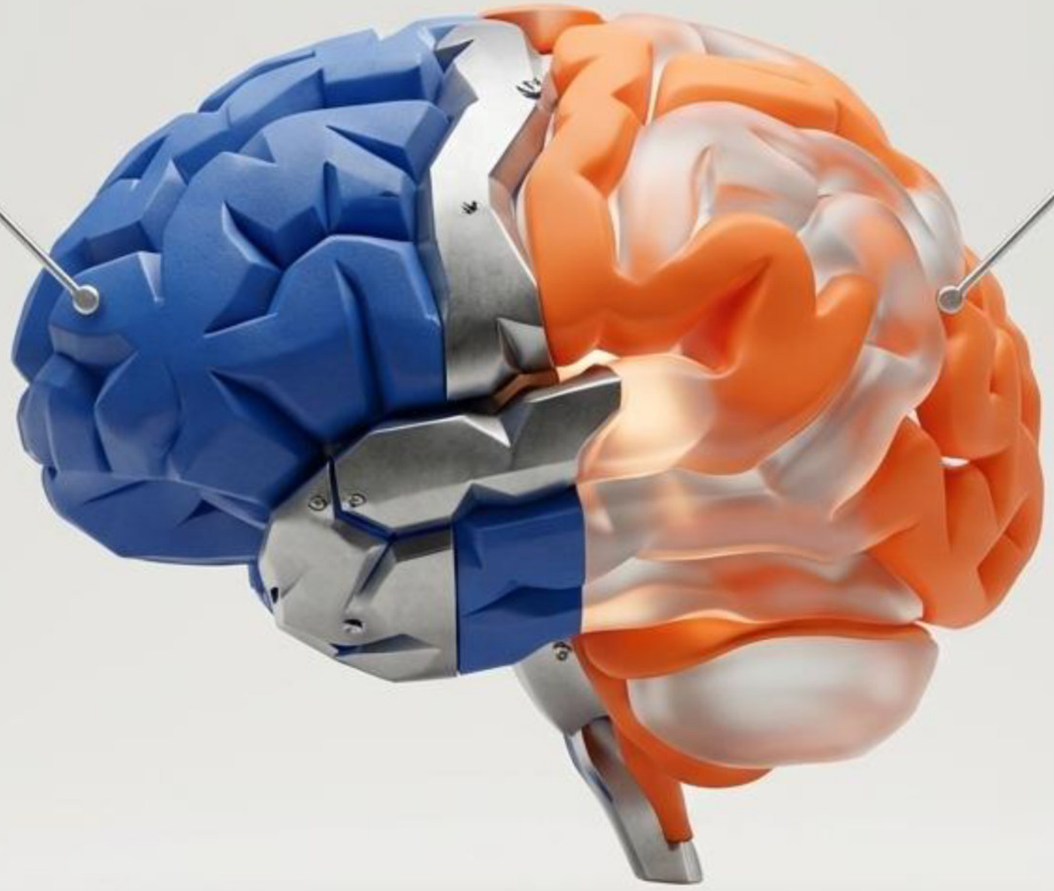
ลดความเหนื่อยล้าของแรงงาน (Fatigue reduction)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ยกระดับแรงงาน: ทักษะที่หุ่นยนต์ทำแทนไม่ได้

ทักษะดิจิทัล & STEM

- ควบคุมและดูแลรักษาระบบอัตโนมัติ
- วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อการตัดสินใจ



ทักษะเชิงวิเคราะห์ & สร้างสรรค์

- แก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่ซับซ้อน (Complex Problem Solving)
- บริหารจัดการทีมและมนุษย์สัมพันธ์

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

แบ่งแยกบทบาท เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

งานคิดวิเคราะห์/
ตัดสินใจ
(Cognitive)

งานทำซ้ำ/อันตราย
(Repetitive)

แรงงานทักษะสูง
(Upskilled Labor)
รับผิดชอบการวิเคราะห์ Big Data
และแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

หุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติการ
(Cobots)
รับผิดชอบงานเสี่ยงภัย
และงาน Routine

หุ่นยนต์
(Robots)

มนุษย์
(Humans)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Predictive Analysis: คาดการณ์อนาคตด้วย AI

1. คาดการณ์ด้วยปัญญาประดิษฐ์
ใช้ AI วิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของตลาดล่วงหน้า

2. บริหารกำลังคนล่วงหน้า
วางแผนจัดสรรแรงงานให้สอดคล้องกับช่วง Peak ของการผลิต

3. ลดความสูญเสียโอกาส
ไม่ขาดคนเมื่อออเดอร์ล้น
ไม่ล้นคนเมื่อออเดอร์ลด

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Employee Engagement: บริหารคนให้ยั่งยืน

ตอบโจทย์ความหลากหลาย

สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่เข้าใจและรองรับคนทุกเจเนอเรชั่น

รักษาคนเก่ง

ผูกใจแรงงานที่มีทักษะสูง (High-skill labor) ให้อยู่กับองค์กรในระยะยาว

NotebookLM

ดึงดูดคนรุ่นใหม่ด้วย Tech-Enabled Workplace

Smart Operations

นำเทคโนโลยีแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน
มาใช้สั่งการกระบวนการผลิต

Paperless System

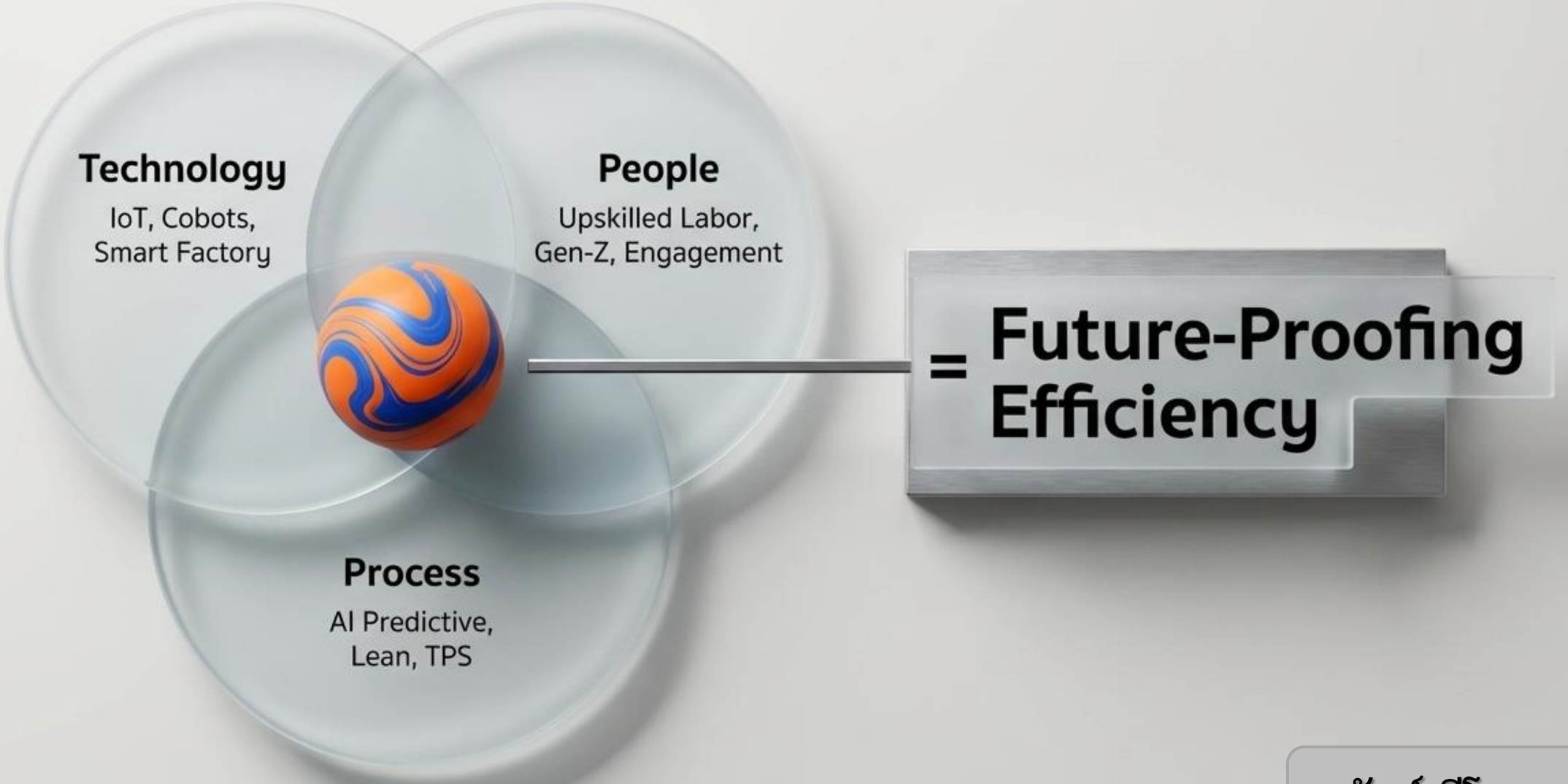
ยกเลิกกระดาษ
เปลี่ยนสู่ระบบดิจิทัลเต็มรูปแบบ

Modern Image

สร้างภาพลักษณ์โรงงานยุคดิจิทัลที่ล้ำสมัย
ลบภาพจำอุตสาหกรรมแบบเดิม

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ระบบนิเวศการผลิตที่ต้านทานทุกวิกฤติ



อนันต์ ดีโรจนวงศ์

สรุปกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ

	Automate	ให้หุ่นยนต์จัดการงานทำซ้ำและงานอันตราย
	Elevate	ติดอาวุธทักษะดิจิทัลและ STEM ให้มนุษย์
	Optimize	วางแผนยืดหยุ่นด้วย AI และเพิ่มผลิตภาพ 5%
	Engage	ใช้เทคโนโลยีซื้อใจและดึงดูดคนรุ่นใหม่

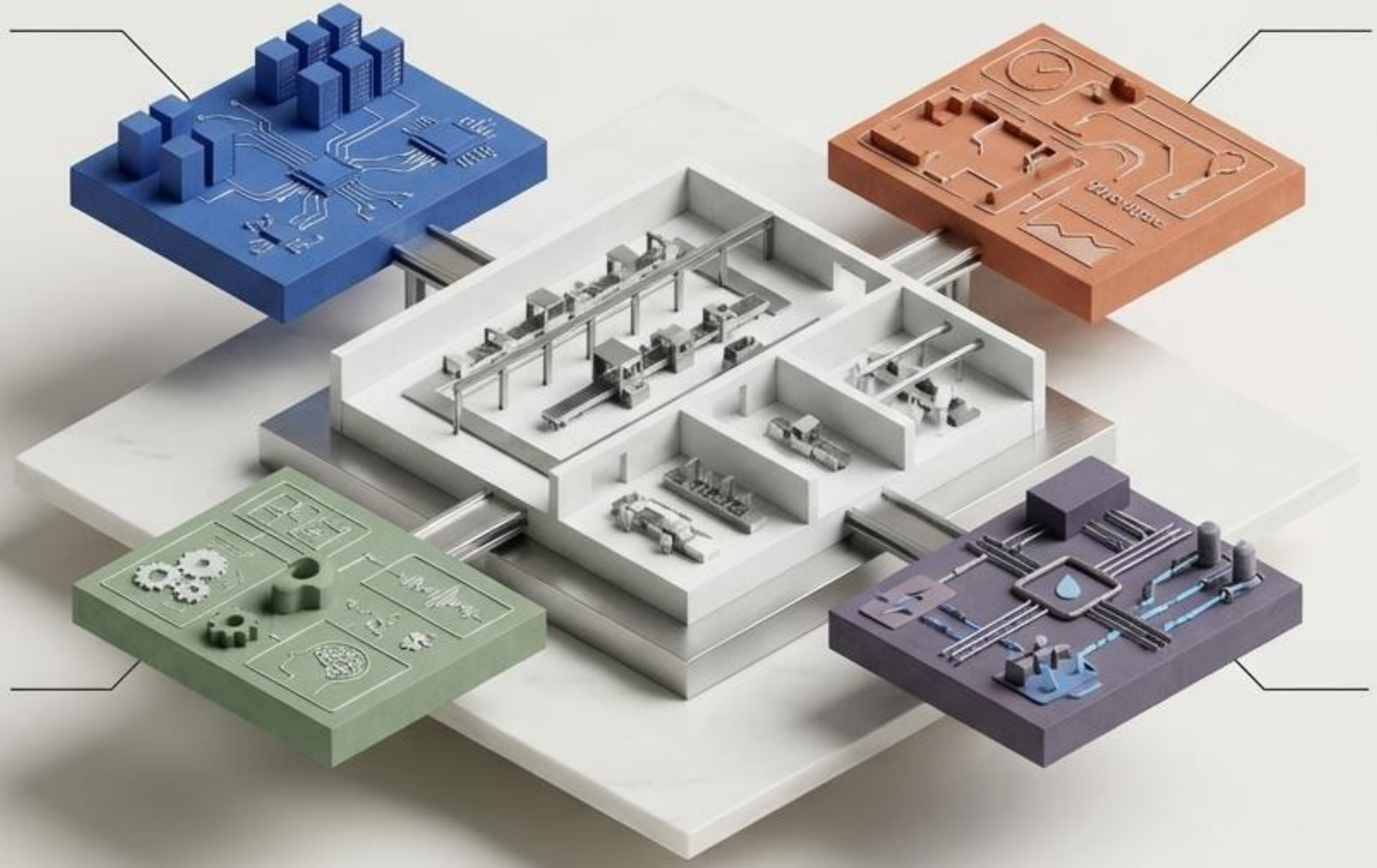
NotebookLM

วิเคราะห์ศักยภาพของทรัพยากรที่ซ่อนอยู่ในสายการผลิต

ปลดล็อก "ขุมทรัพย์" ในกระบวนการเดิม
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยไม่ต้องลงทุนมหาศาล

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

4 มิติหลักของการขุดค้นทรัพยากรที่ซ่อนอยู่



ศักยภาพด้านข้อมูล
(Data Assets)

ศักยภาพด้านเวลาและพื้นที่
(Space & Time Assets)

ศักยภาพด้านความเชี่ยวชาญ
(Tacit Knowledge)

ศักยภาพด้านพลังงาน
และทรัพยากร
(Utility Assets)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

มิติที่ 1: ศักยภาพด้านข้อมูล (Data Assets)

ข้อมูลคือทรัพยากรที่ทรงพลังที่สุดที่
ไหลเวียนอยู่ในสายการผลิตยุคใหม่
ทว่ามักถูกปล่อยทิ้งไปอย่างสูญเปล่า

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นการป้องกันและลดต้นทุน

ข้อมูลเครื่องจักร (Machine Logs)

วิเคราะห์รูปแบบการหยุดทำงาน (Downtime) เพื่อทำ Predictive Maintenance ป้องกันเครื่องเสียก่อนเกิดเหตุ

ข้อมูลความสูญเสีย (Waste Data)

นำสถิติของเสียมาวิเคราะห์หา Root Cause เพื่อลดต้นทุนวัตถุดิบและเวลาที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

มิติที่ 2: ศักยภาพด้านเวลาและพื้นที่ (Space & Time Assets)

Insight: คอขวดที่ถูกลืมและเส้นทางการทำงานที่ซับซ้อน คือต้นทุนแฝงที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

จัดระเบียบกระแสการไหลของงานเพื่อดึงกระแสเงินสดกลับคืน

การจัดการพื้นที่ (Shop Floor Optimization)

จัดวางใหม่ตามหลัก Spaghetti Chart
ลดระยะทางเคลื่อนที่ของพนักงานและรถโฟล์คลิฟท์

คอขวดที่ถูกลืม (Hidden Bottlenecks)

ปรับสมดุล (Line Balancing) ดึงศักยภาพเวลาที่เหลือไปใช้
ลด Stock ค้างและกระแสเงินสดจม

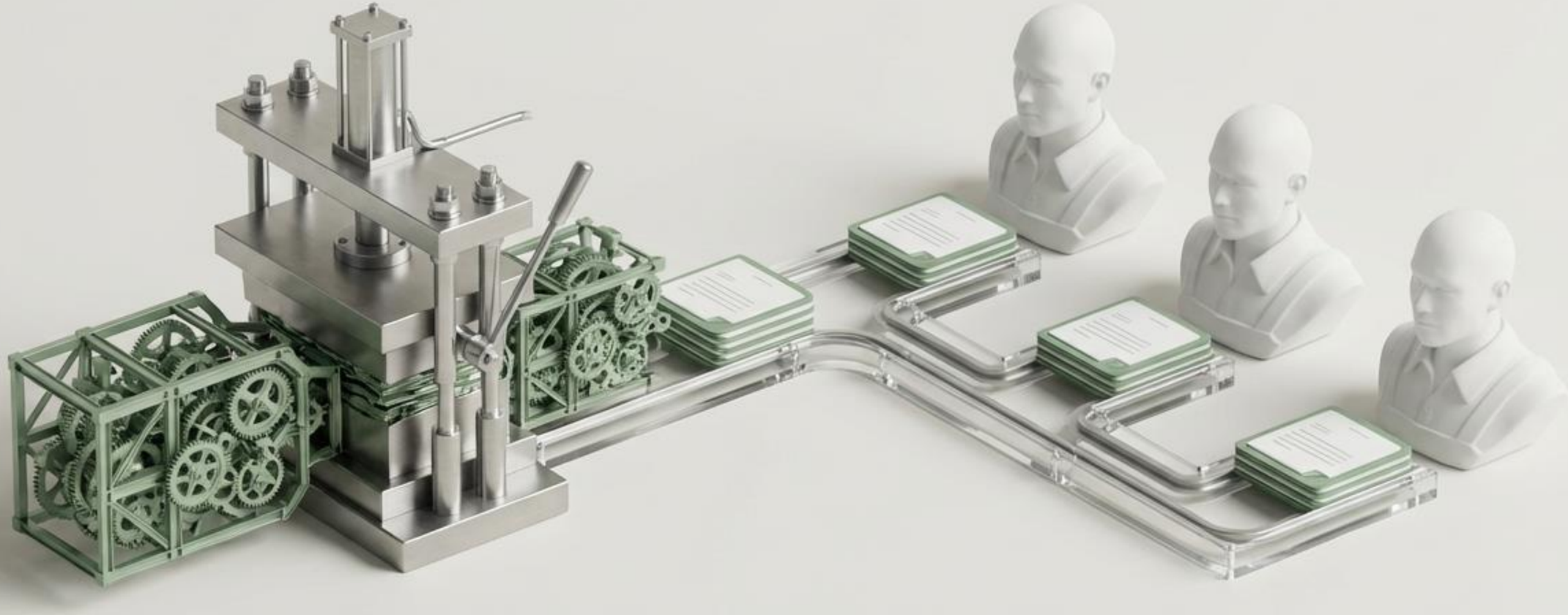
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

มิติที่ 3: ศักยภาพด้านความเชี่ยวชาญของมนุษย์ (Tacit Knowledge)

"เคล็ดลับ" หรือวิธีการทำงานที่รวดเร็วของช่างหน้างาน มักเลือนหายไปเพราะไม่ได้ถูกบันทึกเป็นมาตรฐาน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

สกัดความรู้ส่วนบุคคลสู่มาตรฐานองค์กร



การสกัดความรู้ (Knowledge Capture)
เปลี่ยนทักษะเฉพาะตัวของช่างรุ่นเก๋า ให้กลายเป็น Standard Operating Procedure (SOP) ที่พนักงานใหม่เรียนรู้ได้ทันที

ศักยภาพทักษะรอง (Multi-skill Potential)
วิเคราะห์ทักษะสำรอง เพื่อโยกย้ายกำลังคนข้ามสายงาน เมื่อเกิดวิกฤติขาดแคลนคน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

มิติที่ 4: ศักยภาพด้านพลังงานและทรัพยากร (Utility Assets)

พลังงานที่สูญเปล่าและเศษวัสดุจากกระบวนการผลิต
คือผลพลอยได้ที่สามารถแปลงกลับเป็นมูลค่าได้

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

อุดรอยรั่วของพลังงานและสร้างวงจรเศรษฐกิจหมุนเวียน

พลังงานที่สูญเปล่า

ตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าและลมช่วง Standby
วางแผนเปิด-ปิดเครื่องจักรอย่างแม่นยำ
เพื่อประหยัดต้นทุน

ผลพลอยได้ (By-products)

แปรรูปหรือขายเศษวัสดุจากการผลิตให้สูญเสีย
น้อยที่สุดตามหลัก Circular Economy

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ตารางวิเคราะห์ทรัพยากรที่ซ่อนอยู่ (Hidden Assets Diagnostic Matrix)

มิติการวิเคราะห์	เครื่องมือปลดล็อกศักยภาพ	ผลลัพธ์ทางธุรกิจ
ข้อมูล (Data)	Predictive Maintenance & Root Cause	ลดเวลา Downtime และของเสีย
เวลาและพื้นที่ (Space & Time)	Line Balancing & Spaghetti Chart	เพิ่มกระแสเงินสด & ลดต้นทุนแฝง
ความเชี่ยวชาญ (Tacit Knowledge)	Knowledge Capture & SOP	ลดการพึ่งพาตัวบุคคล & รับมือวิกฤติ
ทรัพยากร (Utility)	Standby Planning & Circular Economy	ประหยัดพลังงาน & สร้างมูลค่าเพิ่ม

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เตรียมพร้อมวางแผนการผลิตสู่โรงงานอัจฉริยะ
ด้วยปัญญาประดิษฐ์ และทักษะแห่งอนาคต
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

นิยามใหม่ของโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)

ไม่ใช่แค่การซื้อหุ่นยนต์มาวาง
แต่คือการประสาน
สมองกล (AI) เข้ากับ
ทักษะมนุษย์ (Future Skills)

เพื่อสร้างระบบนิเวศการผลิตที่ยืดหยุ่น และสามารถตัดสินใจได้เอง

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

การวางแผนการผลิตด้วย AI (AI-Driven Production Planning)

การวางแผนแบบเดิม

- ใช้ตาราง Excel เป็นหลัก
- อาศัยประสบการณ์ส่วนตัวในการตัดสินใจ

การวางแผนยุคใหม่ (Data-Driven)

- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจากระบบ
- ตัดสินใจด้วย AI อย่างแม่นยำ

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

3 ขุมพลัง AI ขับเคลื่อนการผลิต

Demand Forecasting

AI วิเคราะห์ข้อมูลการขายย้อนหลัง เทรนด์ตลาด และปัจจัยภายนอก (เช่น สภาพอากาศหรือเทศกาล) เพื่อพยากรณ์ยอดผลิตที่แม่นยำ ลดปัญหา Overstock หรือสินค้าขาดแคลน

Dynamic Scheduling

ระบบจัดลำดับการผลิตแบบ Real-time หากเครื่องจักรเสีย AI จะคำนวณแผนสำรองและปรับคิวงานใหม่ทันที เพื่อให้กระทบ Timeline

Predictive Maintenance

ใช้ AI วิเคราะห์แรงสั่นสะเทือนหรืออุณหภูมิเครื่องจักร เพื่อแจ้งเตือนก่อนเครื่องเสีย ช่วยลด Downtime ที่ไม่ได้วางแผนไว้

Demand Forecasting

AI วิเคราะห์ข้อมูลการขายย้อนหลัง เทรนด์ตลาด และปัจจัยภายนอก (เช่น สภาพอากาศหรือเทศกาล) เพื่อพยากรณ์ยอดผลิตที่แม่นยำ ลดปัญหา Overstock หรือสินค้าขาดแคลน

Dynamic Scheduling

ระบบจัดลำดับการผลิตแบบ Real-time หากเครื่องจักรเสีย AI จะคำนวณแผนสำรองและปรับคิวงานใหม่ทันที เพื่อให้กระทบ Timeline น้อยที่สุด

Predictive Maintenance

ใช้ AI วิเคราะห์แรงสั่นสะเทือนหรืออุณหภูมิเครื่องจักร เพื่อแจ้งเตือนก่อนเครื่องเสีย ช่วยลด Downtime ที่ไม่ได้วางแผนไว้

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

การปรับตัวของแรงงาน
(Future Skills for Workforce)

เมื่อ AI ทำหน้าที่วิเคราะห์
บทบาทแรงงานต้องเปลี่ยนไป

เปลี่ยนจาก
ผู้ใช้แรงงาน

สู่ ผู้ควบคุมระบบ

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

3 ทักษะแห่งอนาคตที่ต้องเตรียมพร้อม

Data Literacy

ทักษะการอ่านและแปลความหมายจากข้อมูล เพื่อนำมาตัดสินใจต่อยอดจากที่ AI แนะนำ

Human-Machine Collaboration

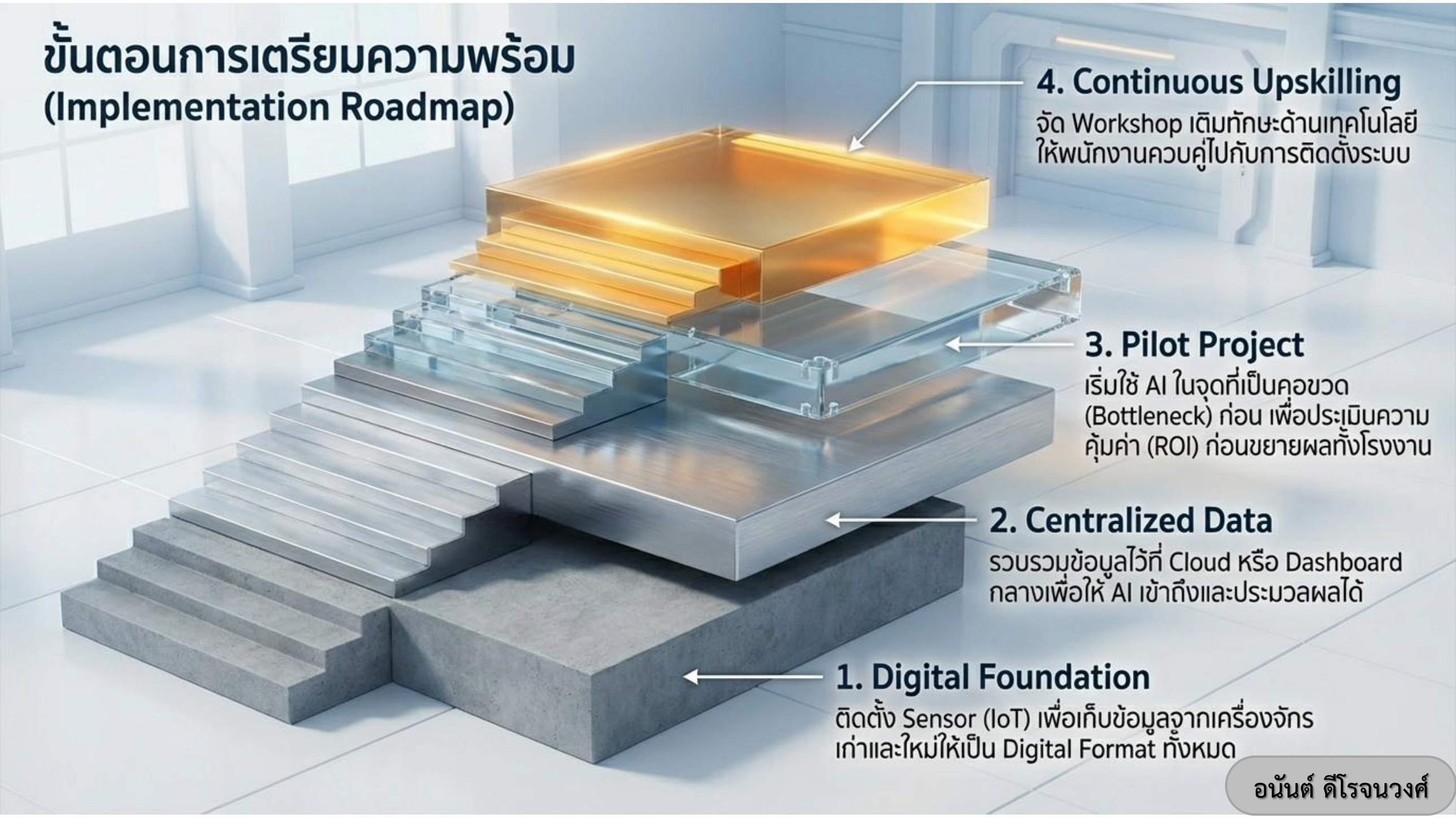
ความเชี่ยวชาญในการทำงานร่วมกับ Cobots หรือการใช้ Interface ดิจิทัล (เช่น AR/VR) ในการซ่อมบำรุงหรือควบคุมงาน

Adaptive Thinking

ทักษะการแก้ปัญหาซับซ้อนและปรับตัวอย่างรวดเร็ว รองรับสายการผลิตยุคใหม่ที่เน้นแบบ Small Lot (หลากหลายแต่จำนวนน้อย)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม (Implementation Roadmap)



4. Continuous Upskilling

จัด Workshop เติมทักษะด้านเทคโนโลยี ให้พนักงานควบคู่ไปกับการติดตั้งระบบ

3. Pilot Project

เริ่มใช้ AI ในจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ก่อน เพื่อประเมินความคุ้มค่า (ROI) ก่อนขยายผลทั้งโรงงาน

2. Centralized Data

รวบรวมข้อมูลไว้ที่ Cloud หรือ Dashboard กลางเพื่อให้ AI เข้าถึงและประมวลผลได้

1. Digital Foundation

ติดตั้ง Sensor (IoT) เพื่อเก็บข้อมูลจากเครื่องจักรเก่าและใหม่ให้เป็น Digital Format ทั้งหมด

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ปรับกระบวนการผลิตสู่ธุรกิจคาร์บอนต่ำอย่างมีกำไร

Future-Proofing for Profit: เปลี่ยนรายจ่ายด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นขีดความสามารถในการแข่งขัน (2024-2025)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

พลิกมุมมอง: ความยั่งยืนคือกำไร ไม่ใช่ภาระ

ความเชื่อเดิม

- การรักษาสิ่งแวดล้อม = ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น
- ความเสี่ยง: เผชิญกำแพงภาษีคาร์บอนข้ามแดน (CBAM)
- ความเสี่ยง: แบกรับค่าไฟและต้นทุนพลังงานที่ผันผวน

ความจริงในยุค 2024-2025

- Low Carbon = High Profit
- โอกาส: ลดต้นทุนถาวร (Direct Profit) และเพิ่มอัตรากำไร
- โอกาส: ดึงดูดนักลงทุนสาย ESG และเจาะตลาดพรีเมียมระดับโลก

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Traditional OEM vs. Eco-Friendly Manufacturing

	Traditional OEM	Eco-Friendly Manufacturing
โครงสร้างต้นทุน (Cost Structure)	ผันผวนตามค่าพลังงานและวัตถุดิบ	ควบคุมได้ผ่านพลังงานสะอาดและระบบหมุนเวียน
การเข้าถึงตลาดโลก (Global Market Access)	ถูกจำกัดด้วยภาษี CBAM จากยุโรป	ส่งออกไร้รอยต่อด้วยมาตรฐาน Carbon Footprint
อำนาจการกำหนดราคา (Pricing Power)	แข่งขันด้วยการหั่นราคา (Price War)	กำหนดราคาสูงขึ้นได้ผ่าน Brand Premium
เทคโนโลยี (Technology)	พึ่งพาแรงงานและการลองผิดลองถูก	ขับเคลื่อนด้วย AI และ Digital Twin แม่นยำ 100%

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

5 กลยุทธ์ฟันเฟือง: ขับเคลื่อนโรงงานสู่คาร์บอนต่ำที่มีกำไร

การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
(Energy Efficiency)
ลดต้นทุนทันที

การสร้าง Brand Premium
ยกระดับมูลค่าสินค้า

กระบวนการผลิตแบบหมุนเวียน
(Circular Economy)
เปลี่ยนของเสียเป็นรายได้

สิทธิประโยชน์ BOI & Green Loan
เพิ่มประสิทธิภาพเงินทุน

เทคโนโลยีดิจิทัล Green Twin
แม่นยำและลดความเสี่ยง

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Gear 1: พลังงานอัจฉริยะ (Direct Profit)

กำไรที่เห็นผลเร็วที่สุดคือการลดค่าไฟและค่าเชื้อเพลิง

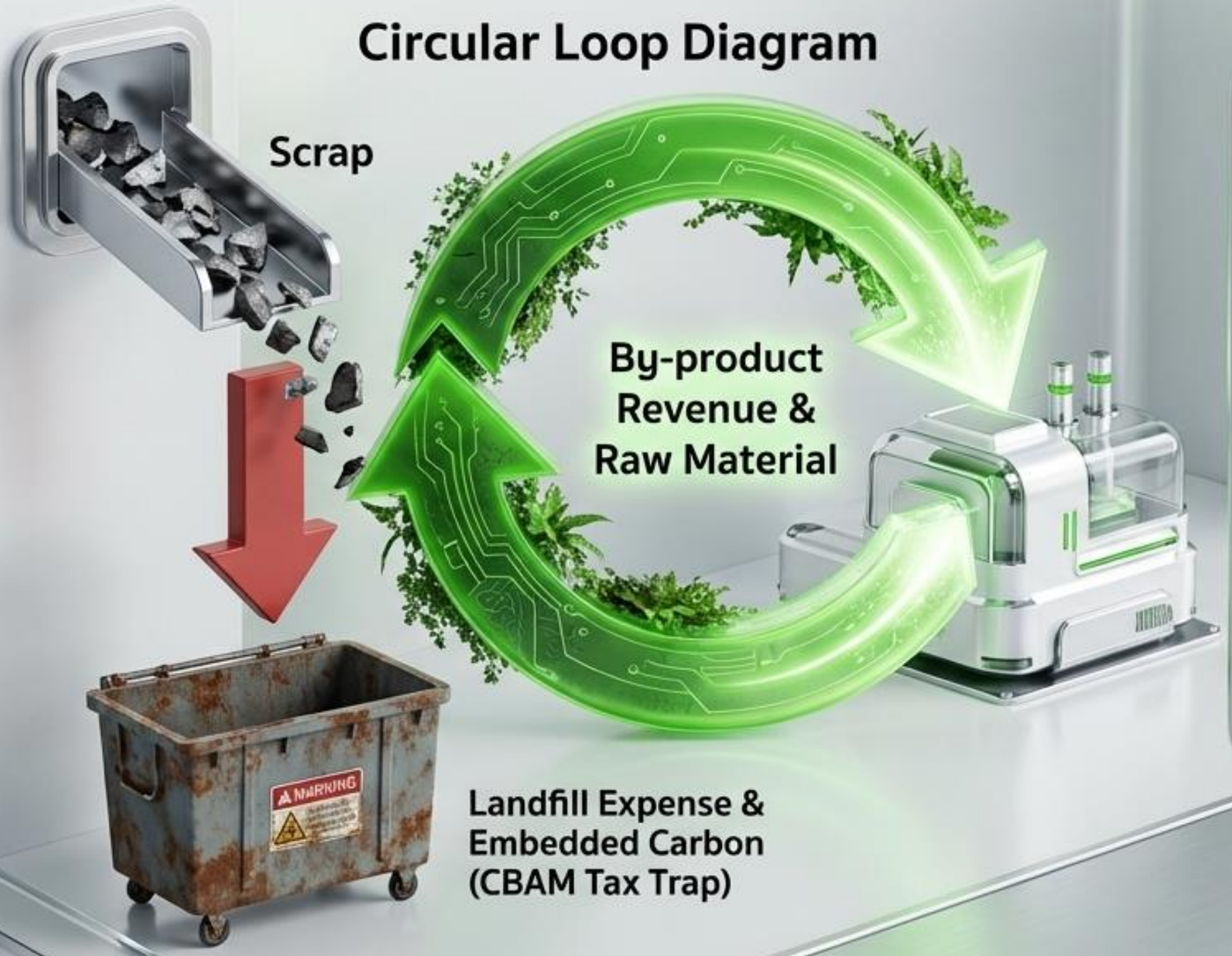
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Gear 2: กระบวนการผลิตแบบหมุนเวียน (Zero Waste)

เปลี่ยน "ของเสีย" ให้เป็น "รายได้" และเกราะป้องกันภาษี

Zero Waste to Landfill

นำเศษวัตถุดิบกลับมาหมุนเวียนหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ เพื่อลดต้นทุนการซื้อวัตถุดิบใหม่



Design for Sustainability

ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ใช้ทรัพยากรน้อยลง ลด Embedded Carbon ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการหลีกเลี่ยงกำแพงภาษีคาร์บอนข้ามแดน (CBAM) ของยุโรป

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Gear 3: เทคโนโลยีดิจิทัล Green Twin (Hidden Profit)

ยกระดับความแม่นยำ กำจัดความสูญเปล่าตั้งแต่ยังไม่เริ่มผลิต

Digital Twin & Simulation

จำลองกระบวนการผลิตในคอมพิวเตอร์ก่อนลงมือจริง กำจัดขยะวัตถุดิบและพลังงานที่เสียไปจากการลองผิดลองถูก (Trial & Error)

Carbon Footprint Tracking

ใช้ซอฟต์แวร์คำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (CFO/CFP) อัตโนมัติ สร้างใบรับรองมาตรฐานสากล เพิ่มโอกาสส่งออกและดึงดูดเม็ดเงิน ESG

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Gear 4: สิทธิประโยชน์และการสนับสนุน (Capital Efficiency)

ขยายผลกำไรด้วยต้นทุนทางการเงินที่ต่ำกว่า

มาตรการ BOI ยกระดับอุตสาหกรรม

รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 3-5 ปี
สำหรับการลงทุนในเครื่องจักรประหยัดพลังงาน
หรือใช้หุ่นยนต์เพื่อลดความสูญเปล่า

สินเชื่อสีเขียว (Green Loan)

ธนาคารพาณิชย์มอบอัตราดอกเบี้ยพิเศษ
สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจก ทำให้มีต้นทุน
ทางการเงินต่ำกว่าเงินกู้ปกติอย่างมีนัยสำคัญ

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

Gear 5: การสร้าง Brand Premium (Revenue Growth)

ยกระดับจากผู้รับจ้างผลิต สู่ผู้นำในห่วงโซ่อุปทานระดับโลก

เปลี่ยนจากโรงงานรับจ้างผลิตทั่วไป (OEM) ที่ต้องแข่งขันด้วยการหั่นราคา เป็นโรงงานที่โดดเด่นด้าน Eco-Friendly Manufacturing

- ตั้งราคาสินค้าได้สูงขึ้น (Green Premium)
- เป็นที่ต้องการของคู่ค้าระดับโลกที่เข้มงวดเรื่อง Supply Chain Carbon

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

The Green Profit Equation

[ลดต้นทุน (Cost Reduction)] } (พลังงานอัจฉริยะ + หมุนเวียนวัตถุดิบ)

+

[บริหารความเสี่ยง (Risk Management)] } (เทคโนโลยี Green Twin เลี่ยง CBAM)

×

[ตัวคูณทางการเงิน (Financial Multipliers)] } (BOI & Green Loan + Brand Premium)

=

[อัตรากำไรสูงสุด (High Margin & High Profit)]

ความยั่งยืนไม่ใช่แค่กิจกรรม CSR แต่คือสมการทางธุรกิจที่เพิ่มขีดความสามารถในการทำกำไรในทุกมิติ

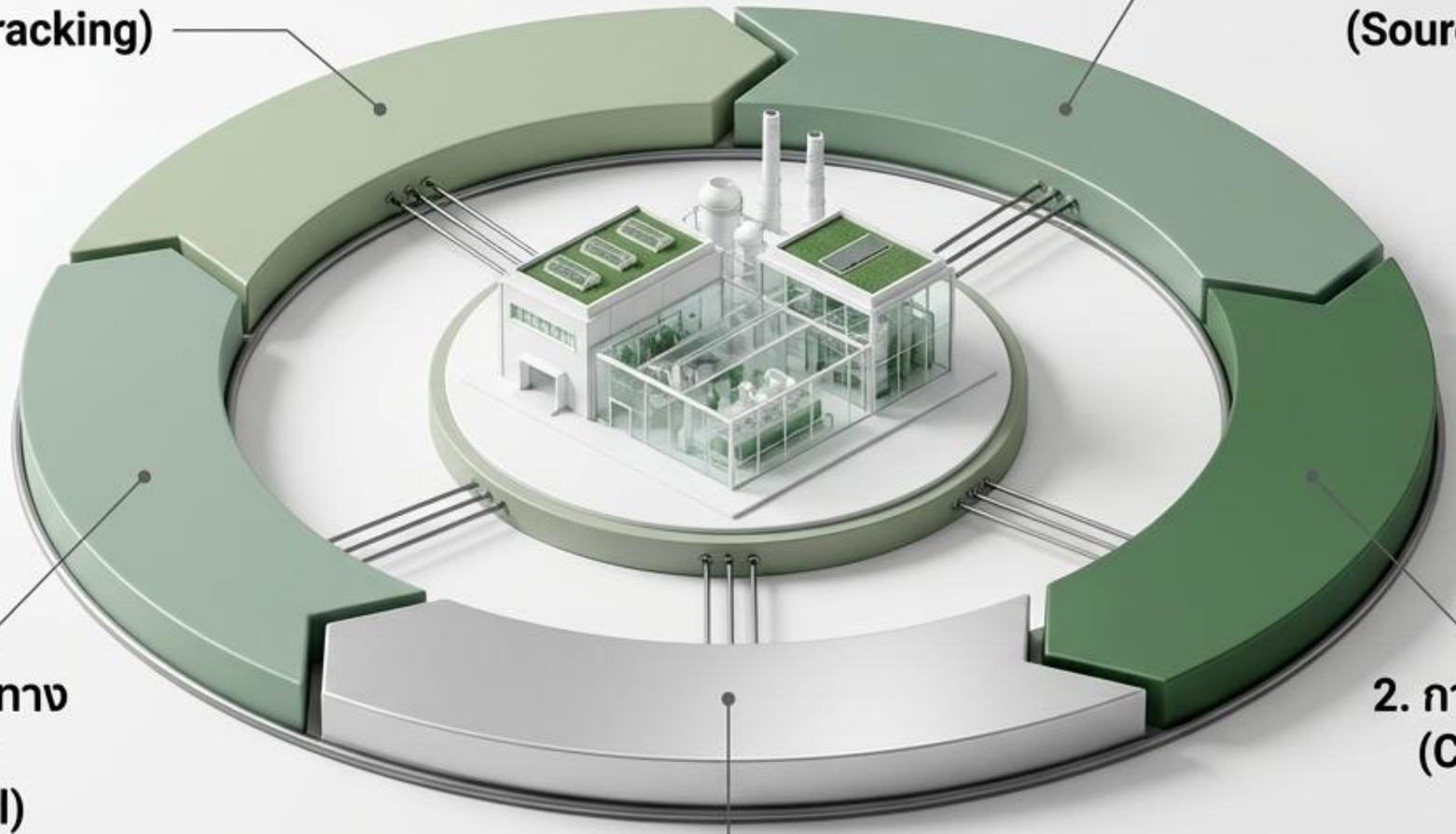
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

พลิกโฉมการ บริหาร ของเหลือทิ้ง

แนวทางบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
สู่ยุคอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำและกำไรสูงสุด

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

5 เสาหลักแห่งระบบนิเวศอุตสาหกรรมสีเขียว



5. การบันทึกและตรวจสอบด้วยระบบดิจิทัล
(Digital Waste Tracking)

1. การป้องกันและลดตั้งแต่ต้นทาง
(Source Reduction)

4. การจัดการปลายทาง
เพื่อคาร์บอนต่ำ
(Smart Disposal)

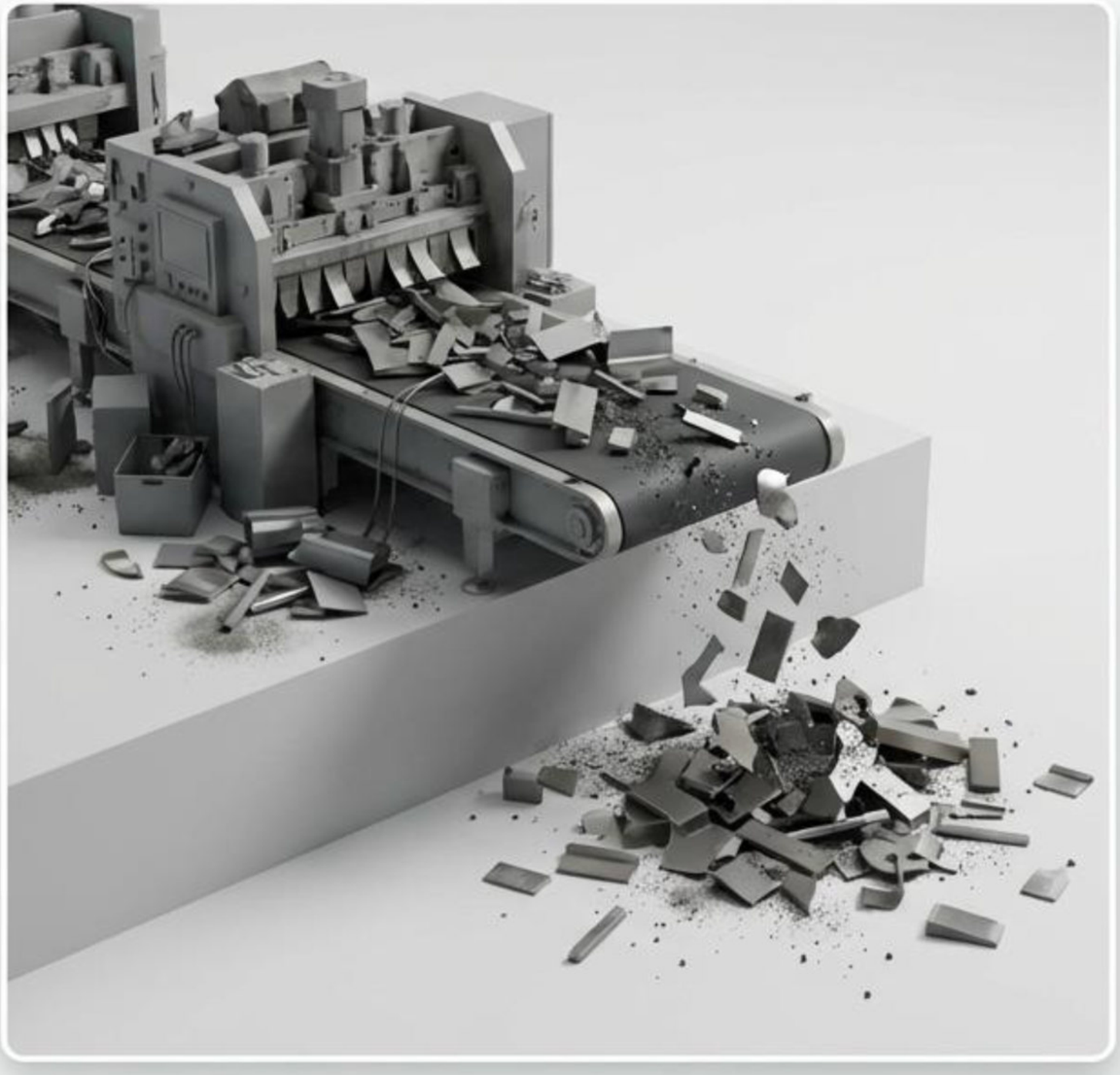
2. การหมุนเวียนทรัพยากร
(Circular Economy)

3. การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน
(Waste-to-Energy)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

1. การป้องกันและลดตั้งแต่ต้นทาง (Source Reduction)

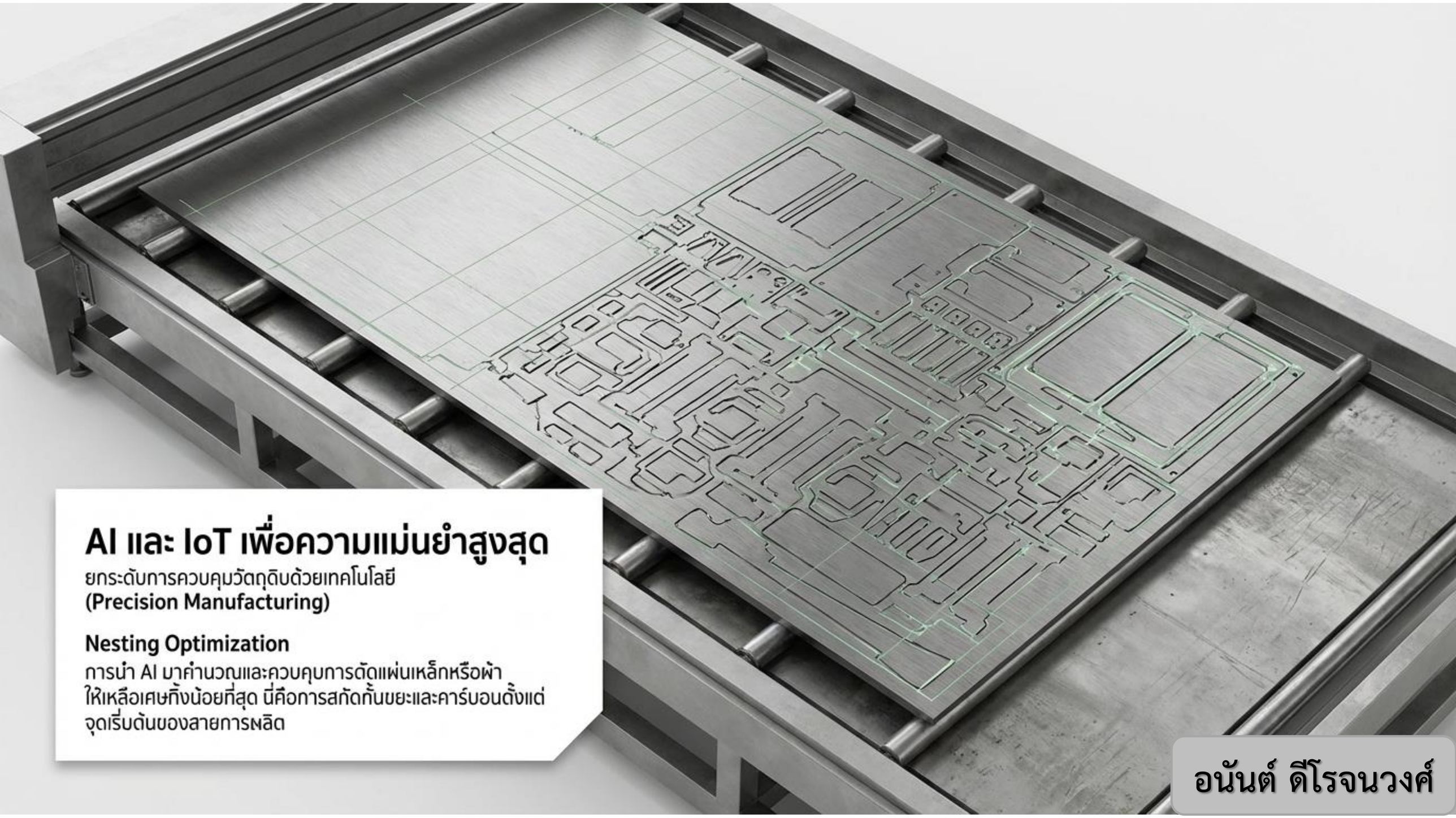
หยุดความสูญเสียก่อนเริ่มต้นกระบวนการ



Lean Production

ใช้หลักการ Lean เพื่อกำจัดของเสียจากการผลิต (Defects) ให้เป็นศูนย์
การลดของเสียคือการลด "คาร์บอนแฝง" (Embedded Carbon)
ในวัตถุดิบที่ต้องสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

อนันต์ ดีโรจนวงศ์



AI และ IoT เพื่อความแม่นยำสูงสุด

ยกระดับการควบคุมวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยี
(Precision Manufacturing)

Nesting Optimization

การนำ AI มาคำนวณและควบคุมการตัดแผ่นเหล็กหรือผ้า ให้เหลือเศษทิ้งน้อยที่สุด นี่คือการสกัดกั้นขยะและคาร์บอนตั้งแต่จุดเริ่มต้นของสายการผลิต

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

2. การหมุนเวียนทรัพยากร (Circular Economy) นำกลับมาใช้ใหม่เพื่อตัดวงจรคาร์บอน

หัวใจสำคัญของการหมุนเวียนคือ การลดการขนส่ง และการจัดหาวัตถุดิบใหม่ (Virgin Material) ซึ่งมีค่า Carbon Footprint สูงกว่าวัสดุรีไซเคิลหลายเท่าตัว

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

กลยุทธ์การหมุนเวียนทรัพยากร: เลือกใช้อย่างไรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด?

Internal Recycling cycling

- วิธีการ: นำเศษวัสดุจากกระบวนการผลิต (Post-industrial Waste) กลับเข้าสู่สายการผลิตใหม่ทันที
- เป้าหมายหลัก: ลดต้นทุนและทดแทนการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ (Virgin Material)

Upcycling Upcycling

- วิธีการ: เปลี่ยนของเหลือทิ้งให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการออกแบบให้มีมูลค่าสูงขึ้น (High-value products)
- เป้าหมายหลัก: สร้างแหล่งรายได้ใหม่ แทนการขายทิ้งเป็นเศษขยะราคาถูก

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

3. การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน (Waste-to-Energy)

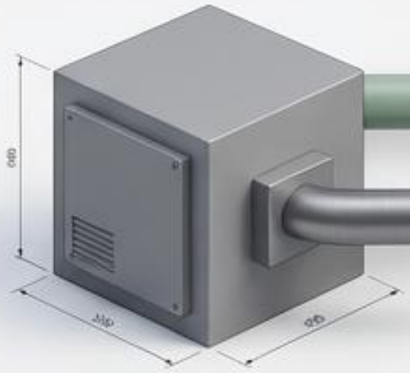
ปลดล็อคขุมพลังงานที่ซ่อนอยู่ในของเสีย

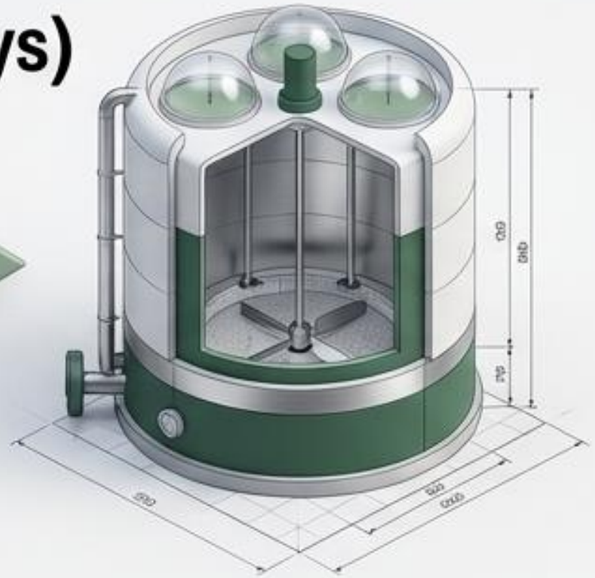
แปลงของเสียที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ให้กลายเป็น "ขุมพลังงาน" ภายในโรงงาน เพื่อลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ลดต้นทุนด้านพลังงาน และลดก๊าซเรือนกระจกไปพร้อมกัน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เส้นทางการแปลงพลังงาน
(Energy Conversion Pathways)

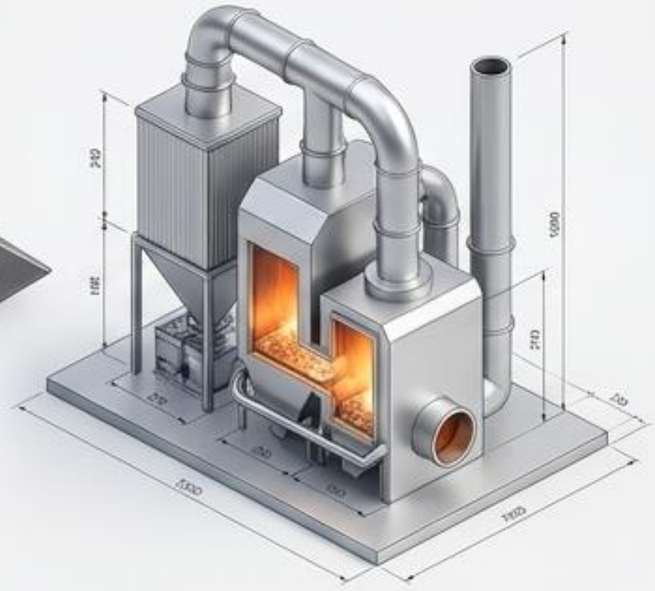
ประเภทของเสีย





Path A: ของเสียทางชีวภาพ (Biological Waste)

- **เช่น:** เศษอาหาร หรือ กากเกษตร
- **กระบวนการ:** นำเข้าถังหมัก
- **กระบวนการ:** นำเข้าถังหมัก
- **ผลลัพธ์:** Biomass & Biogas (ก๊าซชีวภาพ)
- **มูลค่าที่ได้:** ลดการพึ่งพาก๊าซหุงต้มหรือน้ำมันเตาในโรงงาน



Path B: ขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้
(Non-recyclable Waste)

- **เช่น:** ขยะทั่วไปในอุตสาหกรรม
- **กระบวนการ:** แปรรูปทางวิศวกรรม
- **ผลลัพธ์:** Refuse Derived Fuel (RDF) (เชื้อเพลิงขยะ)
- **มูลค่าที่ได้:** ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาอุตสาหกรรม แทนการส่งไปฝังกลบ

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

4. การจัดการปลายทางเพื่อคาร์บอนต่ำ (Smart Disposal)

ยุติการฝังกลบ ปิดตายแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก

เป้าหมายสูงสุด: **Zero Waste to Landfill**

ต้องตั้งเป้าหมายลดขยะส่งหลุมฝังกลบให้เป็น "ศูนย์" อย่างเด็ดขาด เนื่องจากการฝังกลบขยะคือแหล่งกำเนิดก๊าซมีเทน (**Methane**) ซึ่งมีความรุนแรงและส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนมากกว่า CO2 ถึง 28 เท่า

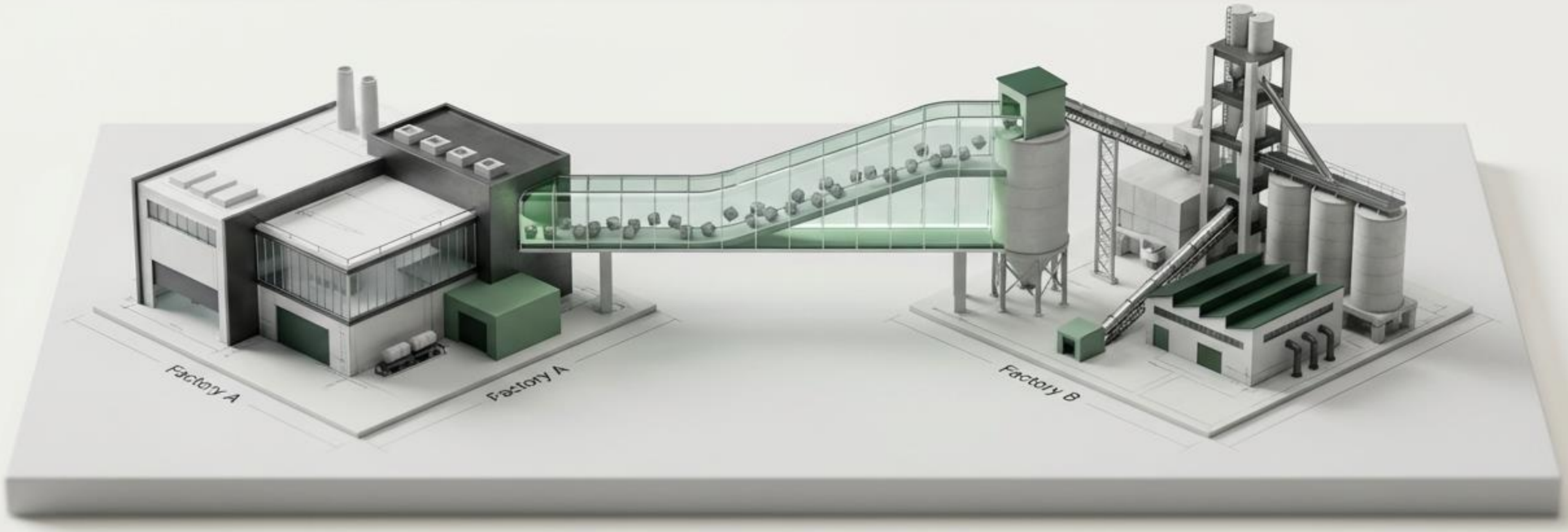
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เครือข่ายพึ่งพาอาศัยทางอุตสาหกรรม (Industrial Symbiosis)

ขยะของโรงงานเรา คือวัตถุดิบของโรงงานอื่น

การสร้างเครือข่ายส่งต่อของเสียข้ามอุตสาหกรรม เปลี่ยนภาระค่ากำจัดให้เป็นมูลค่าร่วมทางเศรษฐกิจ

ตัวอย่าง: การส่งต่อตะกรันเหล็ก (Steel Slag) จากโรงงานถลุงเหล็ก ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์



อนันต์ ดีโรจนวงศ์

5. การบันทึกและตรวจสอบด้วยระบบดิจิทัล (Digital Waste Tracking)

ตรวจวัดแบบเรียลไทม์ เพื่อเปลี่ยนข้อมูลเป็นความสำเร็จ

ใช้ระบบดิจิทัลอัจฉริยะ (IoT) บันทึกน้ำหนักและประเภทของขยะโดยอัตโนมัติ เพื่อนำข้อมูลดิบไปคำนวณเป็นตัวเลขการลดก๊าซเรือนกระจกที่ทำได้จริงอย่างแม่นยำและโปร่งใส

NotebookLM

เปลี่ยนข้อมูลขยะ ให้เป็นข้อได้เปรียบทางธุรกิจ

ความโปร่งใสคือสกุลเงินใหม่ของภาคอุตสาหกรรม

ข้อมูลที่แม่นยำและตรวจสอบได้จากระบบ Digital Tracking คือกุญแจสำคัญสำหรับ:

- การรายงาน ESG: สร้างความเชื่อมั่นให้นักลงทุนด้วยข้อมูลที่พิสูจน์ได้จริง
- Carbon Credits: ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในการขอรับคาร์บอนเครดิต สร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ใหม่ให้องค์กร

NotebookLM

การตัดสินใจลงทุนเทคโนโลยีพลังงานอย่างคุ้มค่าในในภาคอุตสาหกรรม

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เลิกมองแค่ "การประหยัดไฟ"
แต่ต้องมุ่งเน้นที่ความคุ้มค่าแบบคู่ขนาน (Dual ROI)

1. Financial ROI (ผลตอบแทนทางการเงิน)

2. Carbon ROI (การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก)

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

4 ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อความคุ้มค่าสูงสุด

1. Energy Hierarchy

2. Renewable Shift

3. TCO

4. Financial Leverage

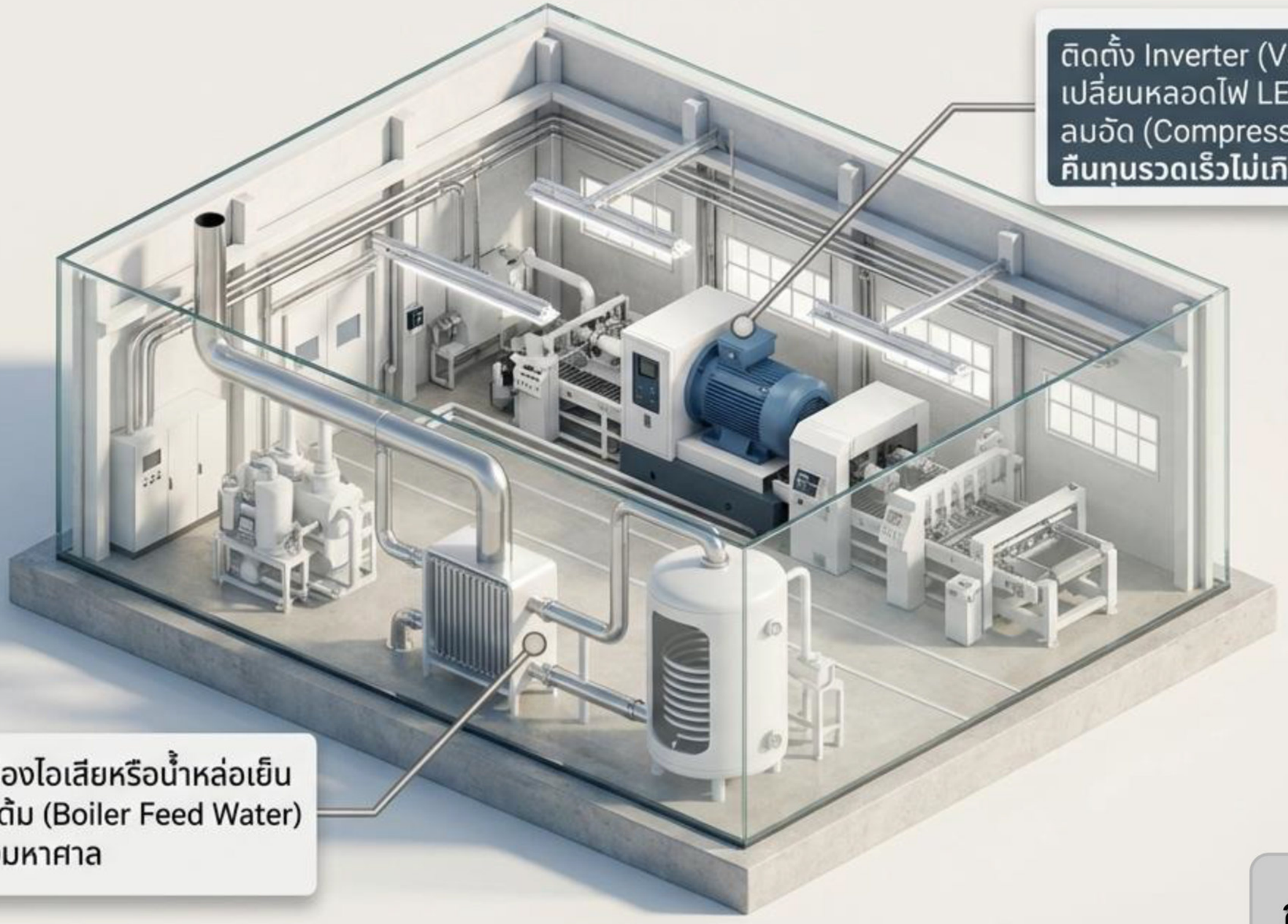
อนันต์ ดีโรจนวงศ์

1. หลักการ Energy Hierarchy

เริ่มจากสิ่งที่ลงทุนน้อย
แต่ได้ผลมหาศาล
ก่อนควักเงินก้อนใหญ่

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

ปรับปรุงประสิทธิภาพ และ กักเก็บความร้อนทิ้ง



ติดตั้ง Inverter (VSD) ควบคุมมอเตอร์, เปลี่ยนหลอดไฟ LED, และอุดรอยรั่วระบบลมอัด (Compressed Air) — **คืนทุนรวดเร็วไม่เกิน 1-2 ปี**

นำความร้อนทิ้งจากปล่องไอเสียหรือน้ำหล่อเย็น กลับมาอุ่นน้ำป้อนหม้อต้ม (Boiler Feed Water) ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงมหาศาล

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

2. การเลือกเทคโนโลยีพลังงานสะอาด: Industrial Heat Pump

เปลี่ยนจากการใช้ Boiler ระบบไฟฟ้าหรือฟอสซิลมาเป็นระบบ Heat Pump ซึ่งให้ประสิทธิภาพ (COP) สูงกว่า 3-4 เท่า ในการทำน้ำร้อนอุตสาหกรรม

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

เปรียบเทียบรูปแบบการลงทุน Solar Rooftop

ลงทุนเอง (Self-Investment):

คืนทุนเร็ว (3-5 ปี)

ได้กรรมสิทธิ์เต็ม 100%

ซื้อขายไฟ (PPA):

เอกชนติดตั้งฟรี แล้วซื้อไฟราคาถูกกว่า กฟน./กฟภ.

เหมาะกับธุรกิจที่ต้องการเก็บกระแสเงินสดไว้หมุนเวียน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

3. ตัวชี้วัด TCO (Total Cost of Ownership)

อย่าตัดสินใจจากแค่ "ราคาซื้อ" (Upfront Cost)
ต้องมองลึกถึงต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

คำนวณความคุ้มค่าแบบครบวงจร

LCOE (Levelized Cost of Energy):
ต้นทุนต่อหน่วยพลังงานตลอดอายุการใช้งานเทคโนโลยีนั้น

Maintenance & OpEx: เทคโนโลยีบางอย่างราคาถูกแต่
ค่าซ่อมบำรุงสูง หรือหาอะไหล่ยากในไทย

Carbon Tax Avoidance: คำนวณเงินที่ "ประหยัดได้"
จากการไม่ต้องจ่ายภาษีคาร์บอน (เช่น CBAM) หรือ
ค่าธรรมเนียมปล่อยมลพิษในอนาคต

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

4. การใช้กลไกทางการเงิน (Financial Leverage)

ใช้สิทธิประโยชน์และแหล่งเงินทุน
ภายนอกเพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุน

อนันต์ ดีโรจนวงศ์

สิทธิประโยชน์และแหล่งเงินทุน

สิทธิประโยชน์ BOI:
ยกเว้นภาษีเงินได้ 50% ของเงินลงทุน
ในโครงการประหยัดพลังงาน
เป็นเวลา 3 ปี
(มาตรการยกระดับอุตสาหกรรม)

ESCO Fund:
ใช้บริษัทจัดการพลังงาน (ESCO)
เข้ามาช่วยบริหารจัดการ
และค้ำประกันผลประหยัด

สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ (Soft Loans):
เลือกใช้ Green Loans
จากธนาคารที่มีเงื่อนไขพิเศษ
สำหรับเทคโนโลยีรักษ์โลก

อนันต์ ดีโรจนวงศ์